

## Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 16, Αρ. 1 (2020)

Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology



**Δημιουργία Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος με τη μέθοδο της ΕΞΑΕ στην ενότητα «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ' τάξης: «Αναπνευστικό σύστημα»**

*Αντώνης Νιανιούρης, Μιχαήλ Καλογιαννάκης*

doi: [10.12681/jode.22858](https://doi.org/10.12681/jode.22858)

**Βιβλιογραφική αναφορά:**

**Δημιουργία Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος με τη μέθοδο της  
ΕξΑΕ στην ενότητα «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ΄ τάξης:  
«Αναπνευστικό σύστημα»**

**The creation of the Polymorphic Educational Environment using the Distance  
Learning method based on the corresponding section of the "Research and  
Discover" course of 6<sup>th</sup> Class: "Respiratory System"**

**Αντώνιος Νιανιούρης**

Δάσκαλος

ΠΜΣ Πανεπιστήμιο Κρήτης

«Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)»

[ananiouris@gmail.com](mailto:ananiouris@gmail.com),

<https://orcid.org/0000-0002-4380-8689>

**Μιχαήλ Καλογιαννάκης**

Αναπληρωτής Καθηγητής

Σχολή Επιστημών Αγωγής

Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

[mkalogian@edc.uoc.gr](mailto:mkalogian@edc.uoc.gr)

<https://orcid.org/0000-0002-9124-2245>

## Summary

The present research concerns the creation and evaluation of the Polymorphic Educational Environment (PEE): "Respiratory System", based on the corresponding section of the "Research and Discover" course of the 6th Class of elementary school. It consists of three parts. The first presents the theoretical framework on which the creation of the PEE, as well as the analysis of the research evaluation were based. More particularly, reference is made to the definition of School Distance Learning. The relationship between ICT and the Physical Sciences (PS) is highlighted, emphasizing their contribution to the Teaching of the PS. Apart from the above, the Teaching Approaches - Models of PS (Traditional or Regulatory - Discovering or Exploratory - Constructive) are described, where the development of the PEE was also based. Moreover, useful teaching tools and techniques are highlighted, which are adopted in the teaching of PS, such as: the Narration, the Animation, the Experiment, the Cognitive Conflict, the Proportions, the Visual Representation and the Models. The unit concludes with a reference to the structural features of the Educational Material of School Distance Learning and the principles of its creation (on which the creation of the PEE was based), namely: the Guided Interactive Form of Text (Readability and Comprehensibility, Interactivity and Counseling Guidance), the Expected Learning Outcomes, the Multimedia, the Interaction, the Redundancy, the Segmentation, the Relevance and the Authenticated Activities. In the second part, the PEE "Respiratory system" is outlined. To be more specific, it was implemented using the Distance Learning method and the multimedia environment design principles. Its purpose is not only to act as a tool for the teacher, helping him additionally in teaching this unit, but also as a tool for students, facilitating them during processing, comprehending and acquiring this particular subject in practice.

Overall, its 47 slides contain a plurality of digital multi-format data, such as text, images, animations, sounds and interactive videos. As for its structure, the "Respiratory System" is structured in four parts: Introduction, the "Breathing" chapter, which consists of seven group activities (in 2-groups or 4-groups) and text with extensions, the "Breathing and Health" chapter, which consists of three group activities (in 2-groups or 4-groups) and text with extensions and last but not least the "consolidation" which consists of six team works (in 2- groups or 4-groups), including a variety of exercises, such as: "Fill in the Blanks", "True/False Question", "Single Choice Set", "Multiple Choice", "Drag and Drop". During the development of the PEE teaching, priority is given to active and collaborative learning, utilizing students' interests, ideas and experiences and promoting differentiated teaching techniques such as: brainstorming, scaffolding learning, declining guidance, teamwork, projects, writing article, creating a poster etc. What is Breath? How gas is exchanged? What is the diaphragm? Why do we need to breathe through the nose? Why when we eat ... should not talk? What daily habits should we avoid or adopt? These are some of the questions that students have to answer during its performing.

This project is completed with the evaluation research of its content. Then, ten teachers (with ICT knowledge and enough experience in elementary schools - "criterion sampling"), after studying the PEE (which is posted at: <https://anapneystiko.weebly.com>), were invited to evaluate it through a semi-structured interview.

More specifically, they judged: (a) To what extent the PEE, which was created, contains understandable, pleasant and attractive activities, so that a teacher can decide to use it in classroom (the presentation and content structured assessment). (b) To what extent, it covers the curriculum and learning goals for this unit (the competence assessment) and (c) To what extent, it is easy for teachers and students to use it independently in accordance with the guidance given to them (the usability assessment). The methodological approach of data processing which was implemented, was content analysis. The sentence was considered as a unit of analysis and as a unit of measure was the new one (the value of each analysis phrase that it has for the purpose of the research). The content analysis software "Atlas.ti 7" was used to encode the interview data.

In every sentence of each digitized interview, a category was assigned and, accordingly, a principal object of this category. In order to ensure the validity and effectiveness of the categorization system, the principles of the objectivity, the completeness, the relevance and the mutual exclusion were taken into account. Useful findings and significant conclusions resulted about its presentation – structure. Specifically, it was considered that it attracts interest, it is highly presentable, it has understandable and meaningful content and it also responds to the learning level and the age of children. What is more, it offers a reward for correct answers - solutions, it causes the desire to continue using it to the end and it is related with experiences and children's experiences. Apart from the above, it has an integrated structure with distinct goals, a clear sequence for its content and, finally, its texts are legible and carefully spelled, grammatically and syntactically.

In terms of its methodological competence, it was considered sufficient as it is consistent with its aims and goals, it negotiates authentic and realistic situations as well as it cultivates critical thinking. In addition, it is adapted to students' needs, it develops teacher-student interaction and among students, it promotes the cooperation in groups, the dialogue and the active participation of all. Furthermore, it demonstrates different ways of thinking and problem solving, it cultivates the ability to make

decisions, it offers a comprehensive cross-disciplinary teaching proposal, it has modern and updated content, it is addressed to all students regardless of level, rate and learning style, and, finally, it evaluates the effort and progress of students.

As for the usability of its content, it was considered that can be used independently by teachers and students in schools under the guidance given to them, it enables the user to control the flow of its information and it has good interactive features and interface of user with it. Besides, not only promotes self-motivation and students' autonomy, but it also leads to initiatives for further investigation and information. Last but not least, its handling is easy and fast and it can also be applied to schools, taking into consideration their technical infrastructure. As for the implementation of this PEE in teaching, the interviewees teachers stated that they would use it either exclusively and only in the classroom, or they would use it for reference at home so as to study, as a material for further study and research, re-evaluation, homework and self-assessment. The findings of our research are completed with the features, that distinguished this educational environment, were highlighted, such as: it's clear, compact and integrated structure, the modern look and feel of its graphics, the fact that it is adapted to the interests and students' experiences, its guiding character, its easy and fast navigation, its flow control information and the students' interaction with it. Also, teachers made suggestions for further improvements.

### Keywords

Respiratory System; Polymorphic/Multifunctional Educational Environment; Distance Learning, Information and Communication Technologies

### Περίληψη

Η παρούσα έρευνα αφορά τη δημιουργία και αποτίμηση του Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος (ΠΕΠ) «Αναπνευστικό σύστημα», βασιζόμενο στην αντίστοιχη ενότητα του μαθήματος «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ' τάξης Δημοτικού σχολείου. Υλοποιήθηκε στηριζόμενο στις προδιαγραφές μεθοδολογίας υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) και στις αρχές σχεδιασμού πολυμεσικών περιβαλλόντων. Σκοπός του υλικού είναι να λειτουργήσει ως επικουρικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό για τη διδασκαλία αυτής της ενότητας, αλλά και ως μέσο για τους μαθητές, διευκολύνοντάς τους κατά την επεξεργασία, κατανόηση και εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου στην πράξη.

Αρχικά, αναλύεται το θεωρητικό πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε τόσο η δημιουργία του ΠΕΠ, όσο και η ερευνητική αποτίμησή του. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα δομικά μέρη του, καθώς και η μεθοδολογία και οι εφαρμογές για την ανάπτυξή του. Το «Αναπνευστικό σύστημα» διαρθρώνεται από τέσσερα μέρη: (1) την Εισαγωγή, (2) το κεφάλαιο της Αναπνοής,

(3) το κεφάλαιο της Αναπνοής και Υγείας και την (4) Εμπέδωση. Το πολυμορφικό υλικό εμπεριέχει ένα πλήθος ψηφιακών δεδομένων πολλαπλών μορφών, όπως: κείμενα, εικόνες, κινούμενες εικόνες, ήχους και διαδραστικά βίντεο, δίνοντας προτεραιότητα στην ενεργητική και συνεργατική μάθηση, αξιοποιώντας τα ενδιαφέροντα, τις ιδέες και τις εμπειρίες των μαθητών και προωθώντας τεχνικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας όπως: τον καταιγισμό ιδεών, την υποστηρικτική μάθηση, τη φθίνουσα καθοδήγηση, την εργασία σε ομάδες, τα σχέδια δράσης, τη συγγραφή άρθρου, τη δημιουργία αφίσας, κ.α.

Η μελέτη μας ολοκληρώνεται με μία ποιοτική αποτίμηση του υλικού για το αναπνευστικό σύστημα από δέκα εκπαιδευτικούς οι οποίοι αφού το μελέτησαν, κλήθηκαν μέσω ημιδομημένης συνέντευξης να το αξιολογήσουν. Από την ανάλυση

περιεχομένου των συνεντεύξεων προέκυψαν ενδιαφέροντα στοιχεία για την παρουσίαση – δομή του, τη μεθοδολογική του επάρκεια και την ευχρηστία του περιεχομένου του. Επιπρόσθετα, επισημάνθηκαν οι προϋποθέσεις αξιοποίησής του στη διδακτική πράξη καθώς και προτάσεις - υποδείξεις για περαιτέρω βελτίωσή του.

### Λέξεις – Κλειδιά

Αναπνευστικό Σύστημα, Πολυμορφικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον, Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας

### 1. Εισαγωγή

Αποτελεί κοινό τόπο ότι η τεχνολογία τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο που εργαζόμαστε, επικοινωνούμε, σκεφτόμαστε, αλλά, κυρίως, τον τρόπο που μαθαίνουμε δείχνοντάς μας νέους τρόπους μάθησης και δυνατότητα πρόσβασης σε ένα τεράστιο όγκο πληροφοριών. Οι σημερινοί μαθητές, έχουν καθημερινή επαφή με νέες τεχνολογίες και ειδικότερα με υπηρεσίες κοινωνικού λογισμικού, χρησιμοποιούν ιστολόγια, επικοινωνούν σύγχρονα ή ασύγχρονα, κατασκευάζουν και διαμοιράζουν πολυμεσικά αρχεία, κ.ά (Καλογιαννάκης, Ορφανάκης, Παπαδάκης, Αμπαρτζάκη, & Βασιλάκης, 2016). Συνεπώς, σύμφωνα με τη Νικολοπούλου (2009), μεγαλώνουν «συνδεδεμένοι» με τον κόσμο των ψηφιακών συσκευών, όπως ο υπολογιστής και άλλες φορητές συσκευές, ενώ πολλές τεχνολογικές γνώσεις-δεξιότητες αποκτώνται εκτός σχολείου. Κατά συνέπεια, απαιτείται κατάλληλη προσαρμογή των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων, ώστε να προσδίδεται προστιθέμενη αξία στις, κατά τα φαινόμενα, έμφυτες «ψηφιακές δεξιότητες» των μαθητών.

Τις τελευταίες δεκαετίες αναπτύσσεται ραγδαία το ιδεώδες της «ανοικτής εκπαίδευσης», καθώς οι αλλαγές στην κοινωνία, η εκβιομηχάνιση της οικονομίας και οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αλλάζουν ριζικά το εκπαιδευτικό τοπίο και επιβάλλουν νέες, πιο ευέλικτες, εκπαιδευτικές μεθόδους (Μαυροειδής, Γκίος & Κουτσούμπα, 2014). Είναι γεγονός ότι τα οφέλη των περιβαλλόντων μάθησης που υποστηρίζονται από τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες είναι πολλά. Συνήθως, προκαλούν μεγάλο ενδιαφέρον και αυξάνουν τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, χάρη στην οπτικοποίηση της πληροφορίας και στον έλεγχο που τους παρέχεται. Πιο αναλυτικά, προσφέρουν γρήγορη κι εύκολη πρόσβαση σε ποιοτικές εκπαιδευτικές πηγές, αυξάνοντας το εύρος του υλικού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ενθαρρύνεται η συνεργασία και παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης των σχολικών έργων με εξωσχολικές δραστηριότητες, αναδεικνύοντας, έτσι, τον κοινωνικό και πολιτισμικό ρόλο του σχολείου.

Στις μέρες μας, και στις δύσκολες συνθήκες που βιώνουμε όλοι με την υγειονομική κρίση, το κλείσιμο των σχολείων, οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα και είναι επιτακτική, πλέον, ανάγκη να δομήσουν υπολογιστικά μαθησιακά περιβάλλοντα με πλούσια νοήματα, πολλαπλές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας, πρόσβαση σε επιπρόσθετες πηγές και συμμετοχή σε δίκτυο κοινοτήτων μάθησης. Αλλά και ο ίδιος ο εκπαιδευόμενος μπορεί, αναλαμβάνοντας ενεργό ρόλο, να συμμετέχει στη διαδικασία δημιουργίας της γνώσης αρχικά και στη συνέχεια στο διαμοιρασμό της. Κατά συνέπεια η γνώση δεν είναι πια προ-δημιουργημένη και ο ρόλος του εκπαιδευόμενου δεν είναι πια παθητικός.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η δημιουργία και αποτίμηση του Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος (ΠΕΠ): «Αναπνευστικό σύστημα», που βασίζεται στην αντίστοιχη ενότητα του μαθήματος «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» της Στ' τάξης



Δημοτικού σχολείου από εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Απαρτίζεται από τρία μέρη. Το πρώτο παρουσιάζει το θεωρητικό πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε τόσο η δημιουργία του ΠΕΠ, όσο και η ερευνητική αποτίμησή του. Γίνεται αναφορά στον προσδιορισμό της Σχολικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) και των μορφών της. Στη συνέχεια αναδεικνύεται η σχέση των ΤΠΕ με τις Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε) και συγκεκριμένα τονίζονται οι παροχές τους στη Διδασκαλία των Φ.Ε. Περιγράφονται οι Διδακτικές Προσεγγίσεις – Μοντέλα των Φ.Ε, όπου βασίστηκε και η ανάπτυξη του ΠΕΠ. Ακόμη, επισημαίνονται χρήσιμα διδακτικά εργαλεία και τεχνικές που υιοθετούνται στη διδασκαλία των Φ.Ε. Η ενότητα ολοκληρώνεται με αναφορά στις αρχές δημιουργίας του (βάση των οποίων δημιουργήθηκε και το συγκεκριμένο ΠΕΠ). Το δεύτερο μέρος περιγράφει τα δομικά χαρακτηριστικά του ΠΕΠ: «Αναπνευστικό σύστημα», τη μεθοδολογία και τις εφαρμογές ανάπτυξής του. Η εργασία ολοκληρώνεται με την ερευνητική αποτίμηση της παρουσίασης – δομής, μεθοδολογικής επάρκειας και ευχρηστίας του περιεχομένου του παραπάνω ΠΕΠ μέσω του ποιοτικού χαρακτήρα της ημιδομημένης συνέντευξης.

## 2. Θεωρητικό πλαίσιο

### 2.1 Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η μέθοδος της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (εξΑΕ) επιλέγεται όλο και πιο συχνά παγκοσμίως για να εξυπηρετήσει το επιβεβλημένο χαρακτήρα της δια βίου μάθησης που απαιτεί η σύγχρονη εποχή (Lionarakis, 2008). Προβάλλεται ως μια καινοτόμα προσέγγιση εκπαίδευσης, που διαφοροποιείται από τη δια ζώσης διδασκαλία, καθώς προϋποθέτει την απόσταση μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου με τη δημιουργία διδακτικού υλικού και τη συμβολή της τεχνολογίας για τη μεταξύ τους επικοινωνία και πρόσβαση στο υλικό αυτό (Schlosser & Simonson, 2009). Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί εμπλουτίζουν την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία με μεθοδολογίες εξΑΕ και την εξελίσσουν σε μια ανοιχτή, συνεχή και προσβάσιμη διαδικασία, επικουρούμενη από τις ΤΠΕ. Τα τεχνολογικά μέσα, βέβαια, δεν δύναται ποτέ να υποκαταστήσουν την παιδαγωγική και κοινωνική διάσταση της μάθησης. Συνεπώς, η τεχνολογία αξιοποιείται και εντάσσεται με δημιουργικό τρόπο στα συνεργατικά περιβάλλοντα οικοδόμησης της γνώσης, ενεργοποιώντας, έτσι, τους μαθητές (Αναστασιάδης, 2014).

Τι είναι όμως η «Σχολική ΕξΑΕ»; Η Βασάλα (2005), επιχειρώντας να την ορίσει, την περιγράφει ως «την οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία που παρέχεται από απόσταση σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθιστώντας δυνατή την κάλυψη των σύγχρονων αναγκών των μαθητών, σύμφωνα με τα ζητούμενα της γνώσης της εκάστοτε εποχής». Ο Αναστασιάδης (2014) αναφέρει ότι ο ασύγχρονος χαρακτήρας της εξΑΕ επιτρέπει σε διδάσκοντες και διδασκόμενους να αλληλεπιδρούν σε διαφορετικό χρόνο και ανεξάρτητα από τον γεωγραφικό χώρο στο οποίο βρίσκονται, είτε μέσω της χρήσης εκπαιδευτικών λογισμικών, είτε μέσω προηγμένων τεχνολογιών ασύγχρονης μετάδοσης (πλατφόρμες ασύγχρονης εκπαίδευσης). Η παρουσία του εκπαιδευτικού είναι καταλυτική στην ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών, παρέχοντάς τους σαφείς οδηγίες και διευκολύνσεις, ώστε να νιώθουν άνετα και να παίρνουν μέρος σε παραγωγικές συζητήσεις. Απ' την άλλη πλευρά, στη σύγχρονη μορφή της παρέχεται η δυνατότητα στους άμεσα εμπλεκόμενους να αλληλεπιδρούν μέσω ήχου, εικόνας και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ανεξάρτητα του γεωγραφικού χώρου στον οποίο βρίσκονται, μέσω προηγμένων τεχνολογιών διαδικτύου, όπως η τηλεδιάσκεψη. Εδώ η μάθηση εκτυλίσσεται μέσα σε ένα φιλικό κλίμα, λαμβάνοντας υπόψιν το γνωστικό, κοινωνικό

και συναισθηματικό επίπεδο των μαθητών. Δημιουργούνται κίνητρα για καλή απόδοση και θετική αναγνώριση. Οι μαθητές απομακρυσμένων τάξεων νιώθουν ότι είναι μέλη μιας ομάδας όπου αλληλοϋποστηρίζονται και θέλουν να παρουσιάσουν με θετικό τρόπο προς τα έξω (Αναστασιάδης, 2014).

Μια άλλη διάκριση της σχολικής εξΑΕ σύμφωνα με τις Μίμινου και Σπανακά (2013) είναι σε: (α) Αυτοδύναμη, που λειτουργεί ανεξάρτητα από το συμβατικό σχολείο και παρέχει ολοκληρωμένα προγράμματα, πλήρως αναγνωρισμένα και ισότιμα με το συμβατικό σύστημα εκπαίδευσης, έχοντας, όμως, διαφορές στο είδος του εκπαιδευτικού υλικού και της επικοινωνίας. (β) Συμπληρωματική, η οποία, αν και υιοθετεί τις μεθόδους της αυτοδύναμης, λειτουργεί ενισχυτικά και παράλληλα με το συμβατικό σχολείο και (γ) Μικτή ή Πολυμορφική ή Συνδυαστική, η οποία αποβλέπει στην καλύτερη δυνατή αλληλεπίδραση των συμβατικών τρόπων μάθησης και των εξ αποστάσεως διαδικτυακών μορφών εκπαίδευσης.

## 2.2 ΤΠΕ και Φυσικές Επιστήμες

Σύμφωνα με τον Goddard (2002) η χρήση των ΤΠΕ στις Φυσικές Επιστήμες επιτρέπει το σχεδιασμό διδασκαλιών που υποστηρίζουν μοντέλα διδασκαλίας και μάθησης, τα οποία αλληλεπιδρούν με εφαρμογές του πραγματικού κόσμου και περιέχουν επιπλέον δυνατότητες έρευνας, σχεδίασης, ανάλυσης, σύνθεσης και επικοινωνίας. Με άλλα λόγια μπορούν να επιδράσουν καταλυτικά στη διεύρυνση και στον εμπλουτισμό των διδακτικών - μαθησιακών διαδικασιών, συμβάλλοντας στη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων τα οποία διευκολύνουν την πρόκληση του ενδιαφέροντος, την ενεργητική συμμετοχή και την εποικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές (Βλιώρα, Μουζάκης & Καλογιαννάκης, 2018).

Προϋπόθεση όλων αυτών είναι ότι η χρήση των ΤΠΕ, θα χρησιμοποιηθεί με παιδαγωγικά αποτελεσματικό τρόπο από προετοιμασμένους εκπαιδευτικούς, που θέτουν διδακτικά στο επίκεντρο τις ίδιες για το σχεδιασμό, προετοιμασία και ανατροφοδότηση των μαθητών τους, και με κατάλληλους υποστηρικτικούς θεσμούς ενσωματωμένους στις δομές του εκπαιδευτικού συστήματος (Στασινάκης & Καλογιαννάκης, 2017; EAITY, 2010; Κωστάκη & Καλογιαννάκης, 2019; Σταυγιαννουδάκης & Καλογιαννάκης, 2019).

### 2.2.1 Διδακτικά Μοντέλα Φυσικών Επιστημών βάσει Θεωριών Μάθησης

Για να δομηθεί μια διδακτική προσέγγιση είναι απαραίτητο να στηρίζεται σε μια Θεωρία Μάθησης. Οι κυρίαρχες Θεωρίες Μάθησης και, συνεπώς, τα αντίστοιχα Διδακτικά Μοντέλα που στηρίχτηκαν σε αυτές είναι τα ακόλουθα (EAITY, 2010; Ζόγκζα, 2007; Ραβάνης, 2016; Σκουμιός, 2012):

*Παραδοσιακό ή Μεταδοτικό ή Κανονιστικό Μοντέλο:* Η διδασκαλία αντιμετωπίζεται ως διαδικασία μεταβίβασης της γνώσης από τον εκπαιδευτικό στο μαθητή. Ο εκπαιδευτικός είναι επικεντρωμένος στις σωστές απαντήσεις των μαθητών, τις οποίες επιβραβεύει. Όσον αφορά τις λανθασμένες τους απαντήσεις η συχνότερη αντίδραση του εκπαιδευτικού είναι να τις διορθώσει άμεσα.

*Ανακαλυπτικό ή Διερευνητικό Μοντέλο:* Η διδασκαλία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό σε εργαστηριακές δραστηριότητες και είναι βασισμένη σε μια φιλοσοφία επίλυσης προβλημάτων σχεδιασμένη να ενθαρρύνει τους μαθητές να συμπεριφέρονται σαν επιστήμονες. Οι ίδιοι, αποτελώντας το επίκεντρο της διδακτικής διαδικασίας, είναι δυνατό να οδηγηθούν μόνοι τους στη γνώση των Φ.Ε, να την «ανακαλύψουν», αν τους δοθούν τα κατάλληλα μέσα και τους υποβληθούν οι κατάλληλες καθοδηγητικές ερωτήσεις. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές του να αναλαμβάνουν την ευθύνη για τη μάθηση.

*Εποικοδομητικό Μοντέλο:* Η ατομική εποικοδομητική προσέγγιση θεωρεί ότι ο μαθητής μαθαίνει ακολουθώντας τη δική του πορεία, η οποία καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό και τα εκπαιδευτικά υλικά όπως: τα πειράματα, οι ασκήσεις, τα λογισμικά. Η διδασκαλία στοχεύει στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος του μαθητή και στην ανάδειξη των αρχικών απόψεών του για τα υπό μελέτη φαινόμενα και έννοιες. Ο εκπαιδευτικός απαιτείται να γνωρίζει τη «σωστή» γνώση και τις αρχικές απόψεις του μαθητή του. Τον καθοδηγεί και τον ενθαρρύνει να εκφράσει και να υποστηρίξει τις υπάρχουσες απόψεις του.

*Κοινωνική εποικοδομητική προσέγγιση:* Δίνει έμφαση στο κοινωνικό πλαίσιο της γνωστικής ανάπτυξης του μαθητή, καθώς και στους υποστηρικτικούς παράγοντες που επηρεάζουν εξίσου σημαντικά τη μαθησιακή διαδικασία και αφορούν τα κίνητρα, τα ενδιαφέροντα, τις πεποιθήσεις, καθώς και τις διαπροσωπικές σχέσεις μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον. Η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσα σε ρεαλιστικά πλαίσια, που προσομοιώνουν όσο το δυνατόν περισσότερο τις πραγματικές συνθήκες. Οι μαθητές αναγνωρίζονται ως ενεργητικοί συνδημιουργοί νέων γνωστικών οντοτήτων, που αλληλοεπιδρούν και συνεργάζονται με τον εκπαιδευτικό, μεταξύ τους, αλλά και με το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό. Οι όροι συζήτηση και συνεργασία παίζουν κεντρικό ρόλο. Οι δραστηριότητες, τα εργαλεία και τα μαθησιακά περιβάλλοντα είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να προωθούν και να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

### 2.2.2 Διδακτικά Εργαλεία και Τεχνικές στις Φυσικές Επιστήμες

*Το Διδακτικό Συμβόλαιο:* Η χρήση του αποτυπώνει και ερμηνεύει τις πολύπλοκες σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευτικών, μαθητών και αντικειμένων μάθησης κατά τη διάρκεια των διδακτικών διαδικασιών: ορίζει συμπεριφορές, υπαγορεύει δραστηριότητες, οριοθετεί πρωτοβουλίες, και προδιαγράφει αμοιβαίες προσδοκίες (Ραβάνης, 2016).

*Η Διήγηση:* Σύμφωνα με τον Kenealy (1989) η μάθηση, μέσω της διήγησης, αποκτά νόημα και γίνονται κατανοητές οι ιδέες των Φ.Ε. Οι Mott et al. (1999) επισημαίνουν πως ο ακροατής ή ο αναγνώστης μιας ιστορίας εμπλέκεται στην πλοκή της, διότι συμμετέχει στις εμπειρίες και στις πράξεις των πρωταγωνιστών. Συνεπώς τα κίνητρα που δημιουργούνται κατά τη διήγηση ιστοριών είναι, κυρίως, εσωτερικά και αυθόρμητα και, βεβαίως, δεν υπαγορεύονται από τον εκπαιδευτικό, αλλά από το ίδιο το περιεχόμενο (Κόκκοτας, Μαλαμίτσα & Ριζάκη, 2012) η μάθηση, μέσω της διήγησης και στις μέρες συχνά και μέσω της διήγησης ψηφιακών ιστοριών (digital storytelling) (Kocaman- Karoglu, 2015), αποκτά νόημα και γίνονται κατανοητές οι ιδέες των Φ.Ε.

*Τα Κινούμενα Σχέδια:* Αποτελούν υλικό ιδιαίτερα οικείο στα παιδιά από τις ταινίες κινουμένων σχεδίων, αλλά και από τις πολυμεσικές εφαρμογές που διατίθενται στο διαδίκτυο. Μέσω της χρήσης τους στη διδασκαλία των Φ.Ε αξιοποιούνται οι τεχνικές της διερεύνησης, της επιχειρηματολογίας και της παροχής κινήτρων για μάθηση σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, εφόσον έχει προηγηθεί κατάλληλος διδακτικός μετασχηματισμός για να παρέχουν πληροφορίες, υλικό και δραστηριότητες σχετικά με το συγκεκριμένο κάθε φορά διδακτικό αντικείμενο (Κολοκούρη & Πλακίτση, 2018).

*Το Πείραμα:* Η ενσωμάτωση των πειραματικών δραστηριοτήτων στη διδακτική διαδικασία συμβάλλει στη μείωση εναλλακτικών ιδεών ή παρανοήσεων σχετικά με φυσικές έννοιες που ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα (Ζόγκτζα, 2007; Παντούλα, Σταύρου, Γεωργόπουλος, Κώτσης, 2016). Με την εφαρμογή τους οι μαθητές βιώνουν άμεσα τα φυσικά φαινόμενα και εξοικειώνονται με την επιστημονική μεθοδολογία



και τρόπο σκέψης. Αποκτούν εμπειρίες και δεξιότητες χρήσιμες για τη ζωή τους, όπως η σωστή χρησιμοποίηση συσκευών και η κατανόηση και εκτέλεση οδηγιών. Αναγνωρίζουν την έννοια του πειραματικού σφάλματος. Εκτιμούν την πολυπλοκότητα της πραγματικότητας και απομυθοποιούν τη βεβαιότητα των Φ.Ε (Παντούλα, Σταύρου, Γεωργόπουλος, Κώτσης, 2016).

*Η Γνωστική Σύγκρουση:* Κατά τη διδακτική αυτή στρατηγική οι αντιλήψεις που εκδηλώνει ένας μαθητής διαψεύδονται ή αμφισβητούνται συνήθως με την παρουσίαση αντιφατικών πειραματικών γεγονότων. Έτσι, δημιουργείται γνωστική διαταραχή ή αποσταθεροποίηση και, κατά συνέπεια, οι αντιλήψεις εγκαταλείπονται ή αντικαθίστανται από άλλες που προκρίνονται ως λειτουργικότερες και αποτελεσματικότερες. Μάλιστα προκρίνεται η κοινωνικο-γνωστική μορφή της, συμβάλλοντας σε τροποποίηση των αντιλήψεων που πηγάζουν από τις αντιτιθέμενες εξηγήσεις στο πλαίσιο μιας κατάστασης επικοινωνίας (Ραβάνης, 2016; Σκουμιάς, 2012).

*Οι Αναλογίες:* Οι αναλογίες αποτελούν μία διαδικασία εύρεσης ομοιοτήτων ανάμεσα σε διαφορετικές έννοιες ή εννοιολογικούς τομείς (Aubusson, Harrison & Ritchie, 2006; Χαριτωνίδης, Κώτσης & Τσιούρη, 2017; Χατζηνικολάου, Αμπατζίδης & Καλογιαννάκης, 2018). Η γνωστή έννοια ονομάζεται βάση (base) ή πηγή (source) ή πιο σπάνια ανάλογο (analog) ή όχημα (vehicle) και η άγνωστη έννοια ονομάζεται στόχος (target) ή θέμα (topic). Η βάση είναι το μέρος της αναλογίας που θεωρείται γνωστό ή οικείο, ενώ ο στόχος αποτελεί τη γνώση που πρέπει να εξηγηθεί και να κατανοηθεί. Τόσο η βάση, όσο και ο στόχος έχουν κάποιες ιδιότητες και κάποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Aubusson, Harrison & Ritchie, 2006).

*Οι Οπτικές Αναπαραστάσεις:* Η αναπαραστατική ικανότητα επιτρέπει στο μαθητή να σκέφτεται, να επικοινωνεί και να αντιλαμβάνεται τις έννοιες των Φ.Ε. (Νικολαράκη & Σκουμιάς, 2016). Οι εννοιολογικοί χάρτες αποτελούν ένα είδος οπτικής αναπαράστασης που μπορούν να λειτουργήσουν διδακτικά ως (Πλακίτση, 2008): (α) Οργανόγραμμα του μαθήματος, δηλαδή μια δυναμική γραφική αναπαράσταση των περιεχομένων, περιλαμβάνοντας τις βασικές λέξεις-έννοιες-κλειδιά του μαθήματος με τις μεταξύ τους συνδέσεις και σχέσεις. (β) Εισαγωγικός μιας ενότητας στη θέση εισαγωγικού κειμένου, όταν υπάρχει διαδοχική παρουσίαση εννοιών και μια προοδευτική ροή τους. (γ) Οργανωτής προώθησης, λειτουργώντας ως γνωστική γέφυρα και εισάγοντας σταδιακά τη νέα πληροφορία, επιτρέποντας, έτσι, τη δόμηση σχέσεων μεταξύ του «παλιού» και του «καινούριου». (δ) Επαναληπτικός – Ανακεφαλαιωτικός, όπου οι μαθητές, στηριζόμενοι σ' αυτόν, συνθέτουν και εκφράζουν προφορικά ή γραπτά τη δική τους ανακεφαλαίωση.

*Τα Μοντέλα:* Σύμφωνα με την Schwarz et al. (2009) προσφέρουν ένα μηχανισμό επεξήγησης για το φαινόμενο και επιτρέπουν να γίνονται προβλέψεις για τη μελλοντική εξέλιξή τους και βοηθούν το μαθητή να κατανοήσει και να προβλέψει πώς ένα αντικείμενο λειτουργεί, πώς μια διαδικασία λαμβάνει χώρα ή πώς ένα φαινόμενο εξελίσσεται, αποτελώντας παράλληλα και ερευνητικά εργαλεία για έλεγχο. Οι δραστηριότητες μοντελοποίησης διακρίνονται σε «διερευνητικές» και «εκφραστικές». Οι πρώτες παρακινούν το μαθητή να αλληλεπιδράσει με έτοιμα Μοντέλα, κατασκευασμένα από άλλους, με στόχο να συγκρίνει και να αντιπαραθέσει τις δικές του ιδέες με τις ιδέες που εμπεριέχονται σ' αυτά. Ενώ οι δεύτερες περιλαμβάνουν δημιουργία του Μοντέλου από τον ίδιο το μαθητή και στη συνέχεια αξιολόγησή του, συγκρίνοντάς το με τα αποτελέσματα του πειράματος (EAITY, 2010).

### 2.3 Αρχές δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού με τη μέθοδο της εξΑΕ

Το Εκπαιδευτικό Υλικό (ΕΥ), λόγω της ιδιαιτερότητας της εξΑΕ, που προϋποθέτει τη φυσική απόσταση μεταξύ διδάσκοντα και μαθητευόμενου, φέρει κυρίαρχο ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Εύστοχα ο Rowntree (όπ. αναφ. στο Μανούσου, 2008) επισημαίνει ότι όταν ο εκπαιδευόμενος έρθει σε επαφή με το εκπαιδευτικό υλικό, θα πρέπει να αισθάνεται ότι έχει δίπλα του ένα δάσκαλο σε ετοιμότητα. Ο Λιοναράκης (2001) το θεωρεί ως τον κύριο μοχλό της εκπαιδευτικής διαδικασίας, το οποίο πρέπει να διαμορφώνεται με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των εκπαιδευόμενων, καθώς και των νέων προοπτικών για γνώσεις και δεξιότητες που πρόκειται να ενσωματωθούν σ' αυτό.

Τα επιμέρους μέρη ενός ΕΥ για εξΑΕ, που στοχεύουν πρωτίστως στη διδασκαλία και δευτερευόντως στην υποστήριξη του εκπαιδευόμενου που μελετά από απόσταση είναι σύμφωνα με το Λιοναράκη (2001): το κείμενο, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και οι επιμέρους στόχοι κάθε ενότητας, οι λέξεις - κλειδιά, τα γλωσσάρια, οι ορισμοί, οι εικόνες, οι φωτογραφίες, τα γραφήματα, τα βίντεο, οι κινούμενες εικόνες, τα παραδείγματα, τα σενάρια, τα παράλληλα κείμενα, οι μελέτες περίπτωσης, τα συμπεράσματα και οι συνόψεις, οι δραστηριότητες, οι οποίες γεφυρώνουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις του με τα νέα γνωστικά δεδομένα καθώς και οι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.

Κατά το σχεδιασμό ενός πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της εξΑΕ υιοθετούνται κάποιες βασικές θεωρητικές Αρχές (πάνω στις οποίες εδράζεται και το υλικό της παρούσας μελέτης), οι οποίες παρατίθενται στη συνέχεια:

*Κατευθυνόμενη Διαλογική Μορφή του Κειμένου:* Όταν το κείμενο - οδηγίες, επεξηγήσεις, ερμηνείες και σχολιασμοί - είναι διαμορφωμένο σε μορφή προφορικού λόγου, δίνεται η εντύπωση στον εκπαιδευόμενο ότι επικοινωνεί με το υλικό ή με τον εκπαιδευτικό που το δημιούργησε. Στην πραγματικότητα, βέβαια, συνομιλεί σιωπηρά με τον εαυτό του στην προσπάθειά του να κατανοήσει το περιεχόμενό του (Σπανακά και Λιοναράκης, 2017). Ουσιαστικά αναπτύσσεται ένας καθοδηγούμενος διάλογος που συμβάλλει στην ενεργητική πορεία μάθησής του.

Αναλυτικότερα, ο Holmberg (2002) αναφέρει πως πρέπει το γνωστικό αντικείμενο: (α) Να παρουσιάζεται απλά και κατανοητά με ύφος φιλικό και προσωπικό (Αρχή Αναγνωσιμότητας και Κατανοησιμότητας). (β) Να διατρέχεται από νύξεις που προωθούν την ανταλλαγή απόψεων, ερωτήσεων και κρίσεων, σε σχέση με το τι πρέπει να γίνει αποδεκτό και τι να απορριφθεί, και που ενθαρρύνουν τη συναισθηματική εμπλοκή του εκπαιδευόμενου (Αρχή Διαδραστικότητας). (γ) Να φέρει εμβόλιμες ρητές και αιτιολογημένες συμβουλές και προτροπές ως προς το τι πρέπει και τι δεν πρέπει να γίνει, και που να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση (Αρχή Συμβουλευτικής Καθοδήγησης).

*Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων:* Πρέπει να διατυπώνονται ξεκάθαροι διδακτικοί στόχοι με σαφώς καθορισμένα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων (Αναστασιάδης & Σπαντιδάκης, 2013). Η υλοποίηση των διδακτικών στόχων είναι εκείνη που θα οδηγήσει στα μαθησιακά αποτελέσματα, τα οποία θα πρέπει να είναι στοχευμένα, σαφή και ρεαλιστικά ως προς την επίτευξή τους (Σπανακά & Λιοναράκης, 2017).

*Πολυμεσικότητας:* Είναι σημαντικό να περιλαμβάνονται στο υλικό τόσο κειμενικές μορφές (γραπτά και ηχητικά κείμενα), όσο και γραφικές αναπαραστάσεις (στατικές εικόνες και δυναμικά γραφικά στοιχεία όπως: βίντεο, animation). Η ταυτόχρονη παρουσίαση των πληροφοριών με λέξεις και εικόνες επιτρέπει την αποτελεσματικότερη διαχείριση και επεξεργασία τους, γιατί συνδυάζονται δυο

διαφορετικά κανάλια πρόσληψης πληροφοριών, το οπτικό και το ακουστικό (Gillani, 2003; Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007).

*Αλληλεπίδρασης:* Στην εξΑΕ η αλληλεπίδραση ή αλλιώς η αμφίδρομη επικοινωνία τοποθετείται από πολλούς ερευνητές στην καρδιά της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ανεξαρτήτως της απόστασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητή (Μαυροειδής, Γκιόσος & Κουτσούμπα, 2014).

*Πλεονασμού:* Οι σύνθετες και πολύπλοκες έννοιες, που δεν είναι απαραίτητες, κουράζουν τον εκπαιδευόμενο, γιατί του δημιουργούν γνωστική υπερφόρτωση και τον επιβαρύνουν νοητικά, χωρίς λόγο. Έτσι, αποφεύγονται οι περιττές - πλεονάζουσες πληροφορίες που δεν χρησιμεύουν. Οι Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης (2007) τονίζουν πως δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιούνται πολλαπλά μέσα για την παρουσίαση του ίδιου ακριβώς περιεχομένου, καθώς ο εκπαιδευόμενος, στην προσπάθειά του να βρει αντιστοιχίες και να κάνει συνδέσεις στο μυαλό του, αποπροσανατολίζεται.

*Κατάτμησης:* Οι μαθητές μαθαίνουν και διατηρούν την πληροφορία στη μνήμη τους ευκολότερα, όταν το μαθησιακό περιβάλλον τους παρέχει σύντομη και συγκεκριμένη οπτική και ακουστική πληροφόρηση, αντί μακροσκελή κείμενα ή πολλές εικόνες ταυτόχρονα. Κατά συνέπεια, αποφεύγεται η υπερφόρτωση των καναλιών (ακουστικό και οπτικό) πρόσληψης της πληροφορίας του εκπαιδευόμενου (Σπαντιδάκης & Αναστασιάδης, 2007). Ο Mayer (2017) αναφέρει πως ο εκπαιδευόμενος ευνοείται στην περίπτωση που μετά από κάθε μικρό κομμάτι, στο οποίο είναι χωρισμένο το μάθημα, υπάρχει ένα κουμπί «Συνέχεια», όπου ο χρήστης πατάει για να προχωρήσει στο επόμενο κομμάτι. Έτσι, του δίνεται η δυνατότητα να επεξεργαστεί νοητικά και να συλλάβει γνωστικά κάθε ξεχωριστό μέρος της πληροφορίας που του μεταδίδεται με τις αντίστοιχες λέξεις και εικόνες.

*Συνάφειας:* Αποτελεί μια σκόπιμη τεχνική επεξεργασίας κατά την οποία αυτός που μελετά ένα κείμενο λαμβάνει μια ενεργή στάση, ένα είδος εγρήγορσης. Μέσα, δηλαδή, από την εμπλοκή του (των γνώσεων και των εμπειριών του) χρησιμοποιεί τις πληροφορίες του κειμένου για να διαμορφώσει νοητικές παραστάσεις του αντικείμενου μελέτης, ώστε να εντάξει τις πληροφορίες στις δικές του νοητικές δομές (Kron & Σοφός, 2007).

*Αυθεντικοποιημένων Δραστηριοτήτων:* Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να ενθαρρύνεται έτσι ώστε να λαμβάνει ενεργά μέρος σε όλη την πορεία μάθησης, συνδυάζοντας τη μάθηση μέσα από την πράξη, τον αναστοχασμό, τη μελέτη περιπτώσεων και την εξερεύνηση. Η σύνδεση των μαθησιακών στόχων με μαθησιακές εμπειρίες από την πραγματική ζωή προκαλούν το ενδιαφέρον και ενεργοποιούν τους εκπαιδευόμενους (Αναστασιάδης & Σπαντιδάκης, 2013).

Ενδεικτικά, οι Αρχές που υιοθετήθηκαν για τη δημιουργία του συγκεκριμένου ΠΕΠ περιγράφονται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί:

Πίνακας 1 Αρχές Δημιουργίας του ΠΕΠ

Αρχή	Εικόνα
Κατευθυνόμενης Διαλογικής Μορφής του Κειμένου	3,5,6,19
Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων	4,19,27
Πολυμεσικότητας	1,7,12,13,14,15,17,22,23, 24
Αλληλεπίδρασης	8,9,10,11,16,25,26
Πλεονασμού	8,14,17,19
Κατάτμησης	2,7,9,15
Συνάφειας	9,10,18
Αυθεντικοποιημένων Δραστηριοτήτων	9,10,11,18,20,25

### 3. Σκοπός της έρευνας

Απώτερος σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η αποτίμηση της παρουσίας – δομής, της επάρκειας και της ευχρηστίας του ΠΕΠ από εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, συμβάλλοντας στην καλύτερη δυνατή και αποτελεσματική αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική πράξη.

#### 3.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Επιχειρώντας να προσδιοριστεί μιας σαφής εικόνα του τι ακριβώς διερευνάται, αναφέρονται στη συνέχεια τα ερευνητικά ερωτήματα, ο κορμός, δηλαδή, του ερευνητικού σχεδιασμού:

- Σε ποιο βαθμό το ΠΕΠ, που δημιουργήθηκε, περιέχει δραστηριότητες κατανοητές, ευχάριστες και ελκυστικές, ώστε να αποφασίσει ένας εκπαιδευτικός να το χρησιμοποιήσει στην τάξη του (αποτίμηση τρόπου παρουσίας και δόμησης περιεχομένου).
- Σε ποιο βαθμό καλύπτει τη διδασκόμενη ύλη και τους εκπαιδευτικούς στόχους για τη συγκεκριμένη ενότητα (αποτίμηση επάρκειας).
- Σε ποιο βαθμό είναι εύκολο να αξιοποιηθεί αυτόνομα από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές στο σχολείο, σύμφωνα με την καθοδήγηση που τους παρέχεται (αποτίμηση ευχρηστίας).

#### 3.2 Μεθοδολογική προσέγγιση

Πρόκειται για συλλογή δεδομένων ποιοτικού χαρακτήρα με τη χρήση τυποποιημένης ημιδομημένης συνέντευξης εις βάθος (Παράρτημα Α). Το είδος δειγματοληψίας ανήκει στην κατηγορία κριτηρίου, καθώς στη συγκέντρωση των στοιχείων συμμετείχαν εκπαιδευτικοί: (α) με γνώσεις πάνω στις ΤΠΕ και (β) με εμπειρία από την προϋπηρεσία τους στα Δημοτικά σχολεία. Η χρονική περίοδος διεξαγωγής των συνεντεύξεων ήταν 26 Νοεμβρίου έως 14 Δεκεμβρίου του 2019. Για λόγους διευκόλυνσης των συμμετεχόντων και οι δέκα συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν μέσω της διαδικτυακής εφαρμογής βιντεοκλήσεων Skype. Κάθε συνέντευξη διήρκεσε γύρω στα 25-30 λεπτά της ώρας. Αφού βιντεοσκοπήθηκαν μέσω του προγράμματος Camtasia Studio, στη συνέχεια απομαγνητοφωνήθηκαν και αναλύθηκε το περιεχόμενό τους.

Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να δώσουν κάποιες προσωπικές πληροφορίες και ακολούθησαν τρεις κατηγορίες ερωτήσεων που είχαν σκοπό να απαντήσουν στα ερευνητικά ερωτήματα. Η 1<sup>η</sup> κατηγορία αφορούσε την αξιολόγηση της παρουσίας και δομής του περιεχομένου του ΠΕΠ. Η 2<sup>η</sup> κατηγορία αξιολογούσε την επάρκεια του υλικού και η 3<sup>η</sup> κατηγορία σχετιζόταν με την αξιολόγηση της ευχρηστίας του υλικού. Στο τέλος, τα υποκείμενα της έρευνας καλούνταν να απαντήσουν σε τρεις συμπερασματικές - τελικές ερωτήσεις. Ρωτήθηκαν αν θα χρησιμοποιούσαν το παρόν ΠΕΠ στη διδασκαλία τους και αν ναι, με ποιον τρόπο. Ανέφεραν τι ήταν αυτό που τους άρεσε περισσότερο στο υλικό και τους δόθηκε η ευκαιρία να προτείνουν βελτιώσεις και αλλαγές σ' αυτό.

Η μεθοδολογική προσέγγιση επεξεργασίας των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε είναι η ανάλυση περιεχομένου (Creswell, 2016). Για να επιτευχθεί αυτό βιντεοσκοπήθηκε και απομαγνητοφωνήθηκε το υλικό των συνεντεύξεων, ταξινομήθηκε σε κατηγορίες και κωδικοποιήθηκε. Ως μονάδα ανάλυσης θεωρήθηκε η πρόταση και ως μονάδα μέτρησης λήφθηκε υπόψιν το καινούριο, δηλαδή η αξία που παρουσιάζει η κάθε φράση ανάλυσης ως προς το σκοπό της έρευνας. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ανάλυσης περιεχομένου "Atlas.ti 7". Οι απομαγνητοφωνημένες συνεντεύξεις, ψηφιοποιήθηκαν και



καταχωρήθηκαν στο λογισμικό. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η κωδικοποίηση των στοιχείων, αποδίδοντας μία κατηγορία και ένα βασικό αντικείμενο αυτής της κατηγορίας, αντίστοιχα, με μορφή ηλεκτρονικών πλαγιότιτλων σε κάθε πρόταση της κάθε ψηφιοποιημένης συνέντευξης. Για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα και αποτελεσματικότητα του συστήματος κατηγοριοποίησης, λήφθηκαν υπόψη οι αρχές της αντικειμενικότητας, της εξαντλητικότητας, της καταλληλότητας και του αμοιβαίου αποκλεισμού (Creswell, 2016).

#### 4. Αποτελέσματα

Στο τμήμα αυτό του άρθρου, στην υποενότητα 4.1 που ακολουθεί πραγματοποιείται μία παρουσίαση του ΠΕΠ και στη συνέχεια στην υποενότητα 4.2 μία αρχική ποιοτική αποτίμησή του.

##### 4.1 Παρουσίαση του Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος:

###### «Αναπνευστικό σύστημα»

Το παρόν ΠΕΠ με τίτλο «Αναπνευστικό σύστημα» διαρθρώθηκε στηριζόμενο στις προδιαγραφές μεθοδολογίας υλικού εξΑΕ και τις αρχές σχεδιασμού πολυμεσικών περιβαλλόντων που αναφέραμε στο θεωρητικό τμήμα του άρθρου μας. Ακόμη, λήφθηκαν υπόψη οι αντιλήψεις των μαθητών αυτής της ηλικίας (10 - 11 χρόνων) για τις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος και ειδικότερα της αναπνοής, όπως επισημαίνονται από τη Ζόγκζα (2007), και εκτιμήθηκαν πιθανές παρανοήσεις αναφορικά με το κεφάλαιο (Allen, 2019). Μεθοδολογικά σχεδιάστηκε με βάση το «Ερευνητικά Εξελισσόμενο Διδακτικό Μοντέλο» των Schmidkunz και Lindeman (1992) πάνω στο οποίο βασίζεται η δομή του αντίστοιχου σχολικού εγχειριδίου της Στ' Δημοτικού (Αποστολάκης, Παναγοπούλου, Σάββας, Τσαγλιώτης, Μακρή, Πανταζής, Πετρέα, Σωτηρίου, Τόλιας, Τσαγκογέωργα, 2006).

Το ΠΕΠ δίνει προτεραιότητα στην ενεργητική, βιωματική και συνεργατική μάθηση και αξιοποιεί τα ενδιαφέροντα, τις ιδέες και τις εμπειρίες των μαθητών, προωθώντας τεχνικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας όπως: τον καταιγισμό ιδεών (brainstorming), την υποστηρικτική μάθηση (scaffolding learning), τη φθίνουσα καθοδήγηση, την εργασία σε ομάδες, τα σχέδια δράσης (projects), τη συγγραφή άρθρου, τη δημιουργία αφίσας κ.α. Απώτερος σκοπός του είναι η ισόρροπη ανάπτυξη των νοητικών, συναισθηματικών και κοινωνικών τους δεξιοτήτων, αξιοποιώντας ταυτόχρονα σε σημαντικό βαθμό τις ΤΠΕ (Ζουπίδης, 2014; Ζόγκζα, 2007).

Τεχνικά, η δημιουργία του περιεχομένου του στηρίχτηκε στο συγγραφικό εργαλείο ανοικτού κώδικα H5P (<https://h5p.org>) και στη συνέχεια μεταφορτώθηκε στην εκπαιδευτική πλατφόρμα του Chamilo (<http://chamilo.datacenter.uoc.gr>). Εναλλακτικά, μπορεί να αναζητηθεί στον παρακάτω σύνδεσμο που είναι, επίσης, μεταμορφωμένο: <https://anapneystiko.weebly.com>

Το H5P είναι μία δωρεάν συνεργατική πλατφόρμα ανοικτού κώδικα (open source e-authoring tool), η οποία παρέχει τη δυνατότητα για δημιουργία, διαμοίραση και επαναχρησιμοποίηση διαδραστικού υλικού HTML5 με τη μορφή plugin σε ένα από τα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) που το υποστηρίζουν (Wordpress, Moodle, κ.ά.). Εξυπηρετεί στην οργάνωση περιεχομένων με εναλλακτικό τρόπο παρουσίασης, προσθέτοντας κείμενο, εικόνες, ήχους, βίντεο, διαδραστικά βίντεο και διάφορες κατηγορίες ασκήσεων, όπως σωστού-λάθους, πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών, τοποθέτησης εικόνων ή λέξεων σε κατάλληλα πλαίσια κ.λπ. παρέχοντας, μάλιστα, άμεση ανατροφοδότηση του χρήστη. Ένα σημαντικό θετικό στοιχείο του είναι οι συστηματικές αναβαθμίσεις των λειτουργιών του και ταυτόχρονα ο εμπλουτισμός του με νέους τύπους υλικού.



Δομικά αποτελείται από 47 πολυμορφικές διαφάνειες (slides) που εμπεριέχουν ένα πλήθος ψηφιακών δεδομένων πολλαπλών μορφών, όπως: κείμενο, εικόνα, κινούμενη εικόνα (animation), ήχο και βίντεο και διαρθρώνεται όπως περιγράφεται αναλυτικά στον Πίνακα 2 που ακολουθεί. Όλες εικόνες από το ΠΕΠ παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Β του άρθρου μας.

**Πίνακας 2** Τα δομικά στοιχεία του ΠΕΠ «Αναπνευστικό Σύστημα»

Διάρθρωση	Περιγραφή	Εικόνα
Εναρξη παρουσίασης – Αφόρμηση	Ξεκινάει με ένα βίντεο που λειτουργεί ως εναρκτήριο ερέθισμα με τη μορφή ερωτήσεων για όσα αναμένεται να γνωρίσουν οι μαθητές. Εμφανίζεται ένας ψηφιακός χαρακτήρας (avatar), που λειτουργεί ως οδηγός πλοήγησης, σύμβουλος και εμπνευστής των μαθητών για τις δραστηριότητες και εργασίες που διατρέχουν στη συνέχεια.	1
Εισαγωγή Πίνακας περιεχομένων	Παρουσιάζονται επιγραμματικά τα εισαγωγικά στοιχεία της κάθε ενότητας, τα επιμέρους κεφάλαια με τις δραστηριότητες που τις απαρτίζουν και τέλος η παρουσίαση σύνοψης με τις εμπεδωτικές εργασίες. Ο πίνακας έχει «διαδραστικό» χαρακτήρα, καθώς ανακατευθύνει στις αντίστοιχες διαφάνειες που περιγράφουν οι «ενεργοί» τίτλοι.	2
Υπόμνημα	Επεξηγεί τη σημασία των «διαδραστικών» συμβόλων που διατρέχουν τις διαφάνειες του υλικού, λειτουργώντας ως οδηγός μελέτης.	3
Σκοπός και Στόχοι ενότητας	Επισημαίνονται ο γενικός σκοπός κάθε ενότητας και οι επιμέρους στόχοι της, δηλαδή τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα που θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και εργασιών.	4
Λέξεις Κλειδιά – Όργανα και Υλικά της ενότητας	Παρουσιάζονται οι βασικοί όροι που συναντώνται κατά την ανάπτυξη του υλικού και τα απαραίτητα όργανα υλικά που θα χρειαστούν για τη διεξαγωγή κάποιων δραστηριοτήτων.	5
Δημιουργία και Λειτουργία ομάδων	Τονίζεται η σημασία της ομαδικής εργασίας, πώς δημιουργούνται οι ομάδες και πώς θα λειτουργούν στις δραστηριότητες και εργασίες.	6
Ανάπτυξη 1 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου - Αναπνοή	Αποτελείται από επτά ομαδικές (σε 2-αδες ή 4-αδες) δραστηριότητες και κείμενο με προεκτάσεις.	-
Ανάπτυξη 2 <sup>ου</sup> Κεφάλαιο - Αναπνοή και Υγεία	Αποτελείται από τρεις ομαδικές (σε 2-αδες ή 4-αδες) δραστηριότητες και κείμενο με προεκτάσεις.	-
Εμπέδωση	Εργασίες Εμπέδωσης για κάθε κεφάλαιο.	-

Αναλυτικότερα, οι δραστηριότητες του 1<sup>ου</sup> Κεφαλαίου περιγράφονται στον Πίνακα 3 που ακολουθεί:

**Πίνακας 3** Δραστηριότητες 1<sup>ου</sup> Κεφαλαίου «Αναπνοή»

Δραστηριότητα	Περιγραφή των δραστηριοτήτων του 1 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου	Εικόνα
1 <sup>η</sup>	Περιλαμβάνει την προβολή βίντεο και την καταγραφή σχολίων από τις ομάδες στο σημειωματάριο Padlet και την προβολή των απόψεων των ομάδων από τον εκπαιδευτικό στον πίνακα μέσω βιντεοπροβολέα.	7
2 <sup>η</sup>	Αποτελείται από μία άσκηση τύπου “Drag and Drop” την οποία καλούνται οι μαθητές να απαντήσουν ανά 2-αδες.	8
3 <sup>η</sup>	Αποτελείται από μία πειραματική παρατήρηση – μέτρηση και μια άσκηση, ανά 4-αδες, τύπου “Fill in the Blanks”. Τέλος γίνεται προβολή της από τον εκπαιδευτικό στον πίνακα και εκφώνηση από κάποιον μαθητή της ορθής απάντησης.	9
4 <sup>η</sup>	Διαρθρώνεται παρόμοια με την 3 <sup>η</sup> δραστηριότητα.	10

5 <sup>η</sup>	Μία πειραματική μέτρηση, καταγραφή μετρήσεων από τις ομάδες στο Padlet, προβολή των μετρήσεων από τον εκπαιδευτικό στον πίνακα για σχολιασμό και μια άσκηση, ανά 4-αδες, τύπου “Fill in the Blanks”.	11
6 <sup>η</sup>	Περιλαμβάνει ένα σχεδιάγραμμα των οργάνων του αναπνευστικού και μια άσκηση, ανά 2-αδες, τύπου “Drag and Drop”.	12
7 <sup>η</sup>	Αποτελείται από δύο ασκήσεις τύπου “Drag and Drop” τις οποίες καλούνται οι μαθητές, ανά 2-αδες, να την απαντήσουν.	13

Το 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο ολοκληρώνεται με το *κείμενο με προεκτάσεις* (Εικόνα 14) το οποίο περιλαμβάνει ένα πληροφοριακό κείμενο σχετικά με το διάφραγμα και την κίνηση των πνευμόνων και ακολουθεί το 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο.

*Ανάπτυξη 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου – Αναπνοή και Υγεία:* αποτελείται από τρεις ομαδικές (σε 2-αδες ή 4-αδες) δραστηριότητες και κείμενο με προεκτάσεις. Αναλυτικότερα, οι δραστηριότητες του 2<sup>ου</sup> κεφαλαίου περιγράφονται στον Πίνακα 4 που ακολουθεί:

Πίνακας 4 Δραστηριότητες του 2 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου «Αναπνοή και Υγεία»		
Δραστηριότητα	Περιγραφή των δραστηριοτήτων του 2 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου	Εικόνα
8 <sup>η</sup>	Περιλαμβάνει την προβολή βίντεο και την καταγραφή σχολίων από τις ομάδες στο Padlet και την προβολή των απόψεων των ομάδων στον πίνακα της τάξης.	15
9 <sup>η</sup>	Περιλαμβάνει ένα ερευνητικό ερώτημα που απαντάται, ανά 2-αδες, μέσω της άσκησης τύπου “Drag and Drop”.	16
10 <sup>η</sup>	Περιλαμβάνει μια σειρά από ερευνητικά ερωτήματα που συσχετίζονται με εικόνες που αφορούν επιβλαβείς και υγιεινές καθημερινές συνήθειες για το αναπνευστικό σύστημα, που καλούνται οι μαθητές, ανά 4-αδες, να προβληματιστούν και να συζητήσουν. Στη συνέχεια επιβεβαιώνουν όσα επεσήμαναν κατά τη συζήτηση, απαντώντας σε 2-αδες μια άσκηση τύπου “Drag and Drop”.	18

Οι δραστηριότητες του 1<sup>ου</sup> κεφαλαίου συμπληρώνονται με το *κείμενο με προεκτάσεις* (Εικόνα

17) το οποίο περιλαμβάνει ένα πληροφοριακό βίντεο σχετικά με σωστό τρόπο που καταπίνουμε την τροφή (χωρίς να μιλάμε ταυτόχρονα), ελέγχοντας οι μαθητές, ανά 2-αδες, όσα παρακολούθησαν μέσω μιας άσκησης τύπου “Fill in the Blanks”.

Το 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο συμπληρώνεται με τη Σύνοψη ενότητας (Εικόνα 19) η οποία περιλαμβάνει ένα βίντεο συνοπτικής παρουσίασης των βασικών σημείων της ενότητας, όπως προέκυψαν από τις δραστηριότητες και τα κείμενα με προεκτάσεις. Επίσης, υπάρχει υπερσύνδεσμος όπου μπορούν να κατεβάσουν την παρουσίαση – υλικό σύνοψης σε μορφή PowerPoint (ppt).

Το 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τις *Εργασίες Εμπέδωσης* στο Αναπνευστικό σύστημα το οποίο αποτελείται από έξι ομαδικές (σε 2-αδες ή 4-αδες) εργασίες.

Οι *Εργασίες Εμπέδωσης* του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 5 που ακολουθεί:

Πίνακας 5 Εργασίες Εμπέδωσης 2 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου «Αναπνοή και Υγεία»		
Εργασία	Περιγραφή των εργασιών του 2 <sup>ου</sup> Κεφαλαίου	Εικόνα
1 <sup>η</sup>	Άσκηση, ανά 2-αδες, τύπου “Fill in the Blanks” σχετικά με τη σωματική άσκηση και το ρυθμό αναπνοής και υπόδειξη για τη διαφάνεια που πρέπει να ανακατευθυνθούν και να μελετήσουν όσα συμπληρώθηκαν ή αναφέρθηκαν σε σχετική με την απάντηση Δραστηριότητα και Γλωσσάρι όρων.	20
2 <sup>η</sup>	Άσκηση, ανά 2-αδες, τύπου “Fill in the Blanks” σχετικά με τα στοιχεία του αέρα που εισπνέουμε και εκπνέουμε και υπάρχει υπόδειξη και	21

	Γλωσσάρι όρων.	
3 <sup>η</sup>	Άσκηση, ανά 2-άδες, τύπου “Crossword” που αφορά τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος και υπάρχει υπόδειξη και Γλωσσάρι όρων.	22
4 <sup>η</sup>	Quiz ερωτήσεων, ανά 2-άδες, τύπου “Single Choice Set” που αφορά γενικά το αναπνευστικό σύστημα και υπάρχει υπόδειξη και Γλωσσάρι όρων.	23
5 <sup>η</sup>	«Διαδραστικό βίντεο» με ασκήσεις, ανά 2-άδες, όπως: “Fill in the Blanks”, “True/False Question”, “Single Choice Set”, “Multiple Choice”, “Drag and Drop” που αφορά τις επιβλαβείς επιδράσεις του καπνίσματος και υπάρχει Γλωσσάρι όρων.	24
6 <sup>η</sup>	Απαρτίζεται από δύο μέρη: τη δημιουργία ενημερωτικού άρθρου στο blog - padlet για τις ορθές συνήθειες αναπνοής και τη δημιουργία αφίσας ευαισθητοποίησης για τις συνέπειες του καπνίσματος, τα οποία καλούνται οι μαθητές να πραγματοποιούν ανά 2-άδες και να τα παρουσιάσουν ως ομάδα (των τεσσάρων) και υπάρχουν δύο βίντεο Αφόρμησης και Γλωσσάρι όρων.	25

Το 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο συμπληρώνεται με την ενότητα *ολοκλήρωση παρουσίασης* (Εικόνα 26) η οποία περιλαμβάνει ξανά ένα βίντεο συνοπτικής παρουσίασης των βασικών σημείων της ενότητας, όπως προέκυψαν από τις δραστηριότητες και τα κείμενα με προεκτάσεις. Επίσης, υπάρχει υπερσύνδεσμος επικοινωνίας με το Δημιουργό του περιβάλλοντος και Γλωσσάρι όρων. Το 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την ενότητα *Σύνοψη αποτελεσμάτων ενότητας* (Εικόνα 27) η οποία περιλαμβάνει συγκεντρωτικό πίνακα με τα αποτελέσματα όλων των ασκήσεων, των δραστηριοτήτων και των εργασιών που διατρέχουν την ενότητα, όπως και δυνατότητα εμφάνισης των λύσεων κάθε άσκησης.

## 4.2 Αποτίμηση Πολυμορφικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος: «Αναπνευστικό σύστημα»

Κατά την ανάλυση περιεχομένου των συνεντεύξεων των εκπαιδευτικών, που αποτίμησαν το συγκεκριμένο ΠΕΠ, πραγματοποιήθηκε ανάλυση περιεχομένου και κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε άξονες και επιμέρους αντικείμενα, οδηγώντας στα παρακάτω πορίσματα:

### 4.2.1 Αξιολόγηση ως προς την Παρουσίαση και Δομή του

Όλοι οι συνεντευξιζόμενοι δήλωσαν ότι το ΠΕΠ μπορεί να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών. Κεντρική αφόρμηση αποτελεί το αρχικό βίντεο που λειτουργεί ως «πρωτότυπο trailer της εισαγωγής» σε συνδυασμό με το ρόλο του avatar - βοηθού δασκάλου. Συνεπικουρούν οι ηχητικές οδηγίες που διατρέχουν τις δραστηριότητες και εργασίες του, αλλά και τα κατάλληλα βίντεο και εικόνες που τις πλαισιώνουν. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων σχολίασε την εμφάνιση και αισθητική του, κρίνοντάς το ιδιαίτερα ευπαρουσίαστο, χάρη στις ζωντανές εικόνες, τα ελκυστικά βίντεο, τα απαλά χρώματα, τα καλά γραφικά και animations, που δίνουν μια όμορφη, ευχάριστη εμφάνιση.

Σχεδόν όλοι ανέφεραν πως έχει κατανοητό και εύληπτο περιεχόμενο, εξαιτίας της πληρότητας και σαφήνειας της παρουσίασης των γνώσεων και δεξιοτήτων που καλούνται οι μαθητές να έχουν κατακτήσει, της καθοδήγησης μέσω του avatar και όλων των οδηγιών που το συνοδεύουν, των ασκήσεων για την εμπέδωση των νεοαποκτηθέντων γνώσεων, του απόλυτου συσχετισμού των ποικίλων κινούμενων - στατικών εικόνων και επιλεγμένων βίντεο με το περιεχόμενό του χωρίς να κουράζουν.

Οι έξι από τους δέκα συμμετέχοντες έκαναν λόγο για το κατά πόσο το παρόν υλικό ανταποκρίνεται στο μαθησιακό επίπεδο και στην ηλικία των παιδιών. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι το περιεχόμενό των δραστηριοτήτων του σχετίζεται με τις εμπειρίες και τα βιώματα των μαθητών, χρησιμοποιώντας παραστάσεις από την καθημερινότητά τους. Αυτό επιφέρει θετική και ευχάριστη διάθεση κατά τη χρήση του. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες διαπίστωσαν ότι το ΠΕΠ διαθέτει ολοκληρωμένη δομή, οργάνωση και αλληλουχία ως προς το περιεχόμενό του, καλύπτοντας πλήρως – πολύπλευρα την ενότητα.

Οι ενότητές του βασίζονται στη δομή του επίσημου σχολικού εγχειριδίου, είναι αυτόνομες με διακριτή σήμανση και στόχους και σαφή αλληλουχία δραστηριοτήτων. Ακόμη έγινε λόγος από τέσσερις συνεντευξιαζόμενους για το ότι τα κείμενά του είναι προσεγμένα ορθογραφικά, γραμματικά και συντακτικά, σημαντικό χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει το συγκεκριμένο ΠΕΠ. Τέλος, οι μισοί από τους εκπαιδευτικούς επεσήμαναν ότι τα κείμενά του είναι ευανάγνωστα ως προς το μέγεθος της γραμματοσειράς και την πυκνότητα ανά διαφάνειά του.

Συνοπτικά τα παραπάνω στοιχεία για την αξιολόγηση του υλικού ως προς την παρουσίαση και δομή του παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 που ακολουθεί.

**Πίνακας 6** Ευρήματα Αξιολόγησης της Παρουσίασης και Δομής του ΠΕΠ

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ</b>
Προσέλκυση Ενδιαφέροντος	Χάρη στο «trailer της εισαγωγής», στο ρόλο του avatar – βοηθού δασκάλου, στις ηχητικές οδηγίες, στα κατάλληλα βίντεο και εικόνες.
Εμφάνιση και Αισθητική	Ιδιαίτερα ευπαρουσίαστο χάρη στις ζωντανές εικόνες, τα ελκυστικά βίντεο, τα απαλά χρώματα, τα καλά γραφικά και animations που δεν κουράζουν τον χρήστη.
Κατανοητό και Εύληπτο Περιεχόμενο	Λόγω της πλήρους και σαφούς παρουσίασης, της καθοδήγησης μέσω του avatar και όλων των οδηγιών που το συνοδεύουν, των ασκήσεων εμπέδωσης και του απόλυτου συσχετισμού εικόνων και βίντεο με το περιεχόμενό του.
Μαθησιακό Επίπεδο και Ηλικία Παιδιών	Ανταποκρίνεται τουλάχιστον στο μέσο όρο.
Επιβράβευση του Μαθητή	Προσφέρει για τις σωστές απαντήσεις – λύσεις των δραστηριοτήτων και εργασιών του.
Πρόκληση Διάθεσης Χρήσης	Χάρη στα projects και στις εργασίες του.
Συσχέτιση με τις Εμπειρίες και τα Βιώματα των Μαθητών	Λόγω του περιεχομένου των δραστηριοτήτων του, που επικαλείται παραδείγματα από την καθημερινότητά τους.
Δομή, Οργάνωση και Αλληλουχία του Περιεχομένου	Είναι ολοκληρωμένο, βασιζόμενο στη δομή του επίσημου σχολικού εγχειριδίου, με διακριτούς στόχους κάθε υποενότητας και σαφή αλληλουχία ως προς το περιεχόμενό του.
Αναγνωσιμότητα κειμένων	Ευανάγνωστα, ως προς το μέγεθος της γραμματοσειράς και την πυκνότητα ανά διαφάνειά.
Ορθογραφία, Γραμματική και Συντακτικό Κειμένου	Είναι προσεγμένα ως προς την ορθογραφία, τη γραμματική και τη συντακτική δομή τους.

#### 4.2.2 Αξιολόγηση ως προς την Επάρκειά του

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες ανέφεραν πως το ΠΕΠ είναι συνεπές με τους επιδιωκόμενους σκοπούς και στόχους, καλύπτοντάς τους στις δραστηριότητες που το διατρέχουν. Ακόμη, αυτοί είναι σύμφωνοι και με τις απαιτήσεις του Αναλυτικού Προγράμματος. Σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι το περιεχόμενο των

δραστηριοτήτων του διαπραγματεύεται αυθεντικές, πραγματικές, ρεαλιστικές καταστάσεις, συνδέοντας το διδακτικό αντικείμενο με την εφαρμογή του στην καθημερινότητα των μαθητών, μέσω πραγματικών παραδειγμάτων από τη ζωή τους, δραστηριοτήτων, ασκήσεων και πειραμάτων. Οι μισοί περίπου συμμετέχοντες ανέφεραν πως οι δραστηριότητες και οι εργασίες του συγκεκριμένου ΠΕΠ καλλιεργούν την κριτική σκέψη των μαθητών, μέσω των ερωτημάτων που τίθενται προς προβληματισμό και διερεύνηση. Οι μισοί περίπου εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι το περιεχόμενό του προωθεί την αλληλεπίδραση ανάμεσα στο δάσκαλο και μαθητή, έχοντας ο πρώτος το ρόλο του συντονιστή και υποκινητή, αλλά και μεταξύ των μαθητών μέσα από τις ομαδικές δραστηριότητες και εργασίες που αναπτύσσονται. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες ανέφεραν πως μέσω του ΠΕΠ αναπτύσσονται δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας, εξαιτίας του χαρακτήρα των οδηγιών για τις δραστηριότητες και εργασίες του, που απαιτούν τη συνεργασία σε ομάδες, το διάλογο και την ενεργό συμμετοχή όλων.

Στην πλειοψηφία τους οι συνεντευξιαζόμενοι επεσήμαναν ότι το συγκεκριμένο ΠΕΠ εμφανίζει διαφορετικούς τρόπους θεώρησης και επίλυσης προβλημάτων, χάρη στις ανοιχτές και διαφορετικού τύπου δραστηριότητες κατανόησης, εμπέδωσης και επίλυσης προβλημάτων, τις προεκτάσεις και συνδέσεις στο διαδίκτυο, που επιτρέπουν τη διατύπωση διαφορετικών απόψεων. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες παρατήρησαν κατά την ανάπτυξη του ΠΕΠ πως προσφέρεται μια ολοκληρωμένη διαθεματική πρόταση διδασκαλίας. Σχεδόν οι μισοί συνεντευξιαζόμενοι θεωρούν την αισθητική όλης της παρουσίασης και τις προσεγγίσεις, που υιοθετήθηκαν, σύγχρονες και το περιεχόμενο του ενημερωμένο. Οι περισσότεροι των συμμετεχόντων έκριναν πως το ΠΕΠ απευθύνεται σε όλους τους μαθητές ανεξαρτήτου επιπέδου ρυθμού και στιλ μάθησης. Αναγνωρίστηκε, επίσης, η δυνατότητα επιλογής από τον χρήστη της πλοήγησης και του χρόνου παραμονής σε κάθε δραστηριότητα. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών διαπίστωσαν τη δυνατότητα του ΠΕΠ, μέσω των δραστηριοτήτων και εργασιών του, να αξιολογεί την προσπάθεια και πρόοδο των μαθητών, μέσω της άμεσης αυτοδιόρθωσης σε κλειστού τύπου ασκήσεις. Έτσι, παρέχει εποπτεία της επίτευξης των επιδιωκόμενων στόχων τόσο για τους ίδιους τους μαθητές (αυτοαξιολόγηση), όσο και για τον εκπαιδευτικό. Συνοπτικά τα παραπάνω στοιχεία για την αξιολόγηση του υλικού ως προς την επάρκειά του παρουσιάζονται στον Πίνακα 7 που ακολουθεί.

**Πίνακας 7** Αξιολόγηση της Επάρκειας του ΠΕΠ

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ</b>
Επιδιωκόμενοι Στόχοι του	Είναι συνεπές με τους επιδιωκόμενους σκοπούς και στόχους στις δραστηριότητές του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Α.Π.
Διαπραγμάτευση Αυθεντικών, Ρεαλιστικών Καταστάσεων	Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων, ασκήσεων και πειραμάτων, συνδέει το διδακτικό αντικείμενο με την εφαρμογή του στην καθημερινότητα των μαθητών, μέσω πραγματικών παραδειγμάτων από τη ζωή τους.
Καλλιέργεια Κριτικής Σκέψης	Μέσω των ερωτημάτων που τίθενται στους μαθητές προς προβληματισμό και διερεύνηση στις δραστηριότητες - εργασίες του.
Προσαρμογή στις Ανάγκες των Μαθητών	Χάρη στα οπτικά και ακουστικά του ερεθίσματα που διατρέχουν τις εκφωνήσεις, οδηγίες και συμβουλές των δραστηριοτήτων-εργασιών.
Αλληλεπίδραση μεταξύ Εκπαιδευτικού – Μαθητή και Μαθητών	Αναπτύσσεται ανάμεσα στο δάσκαλο που φέρει το ρόλο συντονιστή - υποκινητή και το μαθητή, αλλά και μεταξύ των μαθητών μέσω των ομαδικών δραστηριοτήτων και εργασιών.
Καλλιέργεια Δεξιοτήτων Επικοινωνίας και Συνεργασίας	Μέσω δραστηριοτήτων - εργασιών προωθείται η συνεργασία σε ομάδες, ο διάλογος και η ενεργός συμμετοχή όλων.



Διαφορετικοί τρόποι Θεώρησης και Επίλυσης Προβλημάτων	Εμφανίζονται μέσω ανοιχτού και διαφορετικού τύπου δραστηριοτήτων κατανόησης, εμπέδωσης και επίλυσης προβλημάτων, προεκτάσεων και συνδέσεων στο διαδίκτυο.
Καλλιέργεια Ικανοτήτων Λήψης Αποφάσεων	Μέσω των δραστηριοτήτων υιοθετούνται θετικές στάσεις και συμπεριφορές ως προς την ατομική υγεία και το περιβάλλον.
Ανάπτυξη Διαθεματικής Προσέγγισης	Συνδυάζει γνώσεις από διαφορετικά μαθήματα: Μαθηματικά, Γλώσσα, Χημεία, Εικαστικά. Προσφέρει μια ολοκληρωμένη διαθεματική πρόταση διδασκαλίας: Ανατομία, Υγεία, Περιβάλλον.
Σύγχρονο και Ενημερωμένο Περιεχόμενο	Η αισθητική όλης της παρουσίας και οι προσεγγίσεις που υιοθετήθηκαν είναι σύγχρονες και το περιεχόμενο του ενημερωμένο.
Ενσωμάτωση Στιλ και Ρυθμού Μάθησης των Μαθητών	Απευθύνεται σε όλους τους μαθητές ανεξαρτήτου επιπέδου ρυθμού και στιλ μάθησης, χάρη στην επιλογή πλοήγησης και χρόνου παραμονής σε μια δραστηριότητα.
Αξιολόγηση και Ανάλυση Επίδοσης Μαθητή	Μέσω της άμεσης αυτοδιόρθωσης σε κλειστού τύπου ασκήσεις προσφέροντας εποπτεία της επίτευξης των επιδιωκόμενων στόχων τόσο για τους μαθητές (αυτοαξιολόγηση), όσο και για τον εκπαιδευτικό. Δεν δίνονται νύξεις βοήθειας για διόρθωση, αν και τους παρέχεται η δυνατότητα επανάληψης έως ότου επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

#### 4.2.3 Αξιολόγηση ως προς την Ευχρηστία του

Σχεδόν όλοι οι συνεντευξιαζόμενοι ανέφεραν ότι το ΠΕΠ είναι εύχρηστο, καθώς δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για έλεγχο της ροής των πληροφοριών, χάρη στο διαδραστικό πίνακα περιεχομένων, στο μενού πλοήγησης, στη γραμμής ροής, αλλά και στη δυνατότητα επιλογής του χρόνου και ρυθμού μελέτης. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι το ίδιο διαθέτει χαρακτηριστικά αλληλεπίδρασης με το χρήστη (μαθητή και εκπαιδευτικό), καθοδηγώντας τον βήμα-βήμα στην ανάπτυξη του υλικού του. Η διάδραση - διεπαφή διευκολύνεται από τη δομή παρουσίασης και πλοήγησής του σε κάθε υποενότητα, αυτόνομα. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες διαπίστωσαν ότι οι δραστηριότητές του προάγουν την αυτενέργεια και την αυτονομία των μαθητών. Οι τελευταίοι κατακτούν τους επιδιωκόμενους στόχους μόνοι τους, χωρίς απαραίτητα την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, προσφέροντας, έτσι, περιθώρια αυτονομίας. Οι μισοί συνεντευξιαζόμενοι παρατήρησαν ότι το υλικό του οδηγεί σε πρωτοβουλίες για περαιτέρω διερεύνηση και ενημέρωση.

Σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως ο χειρισμός του είναι εύκολος και γρήγορος, χάρη στο πίνακα περιεχομένων, στην μπάρα στο κάτω μέρος της οθόνης, στα βελάκια κατεύθυνσης, στα κουμπιά υπερσυνδέσμων και στον οδηγό πλοήγησης. Δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις, κάνοντας το υλικό φιλικό προς το χρήστη. Οι μισοί περίπου συμμετέχοντες δήλωσαν πως το ΠΕΠ βοηθά με συμβουλές, σχόλια και οδηγίες στην εκτέλεση των απαιτούμενων ενεργειών από το μαθητή. Η χρήση του avatar, οι απτές και κατανοητές οδηγίες για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων, οι σαφείς και λεπτομερείς συμβουλές, το υπόμνημα, η φωνητική καθοδήγηση και η γραμμή προόδου κάνουν το υλικό πολύ βοηθητικό. Επίσης, οι μισοί συνεντευξιαζόμενοι θεωρούν πως το συγκεκριμένο ΠΕΠ μπορεί να εφαρμοστεί στα σχολεία, λαμβάνοντας υπόψη την υλικοτεχνική υποδομή τους. Δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, παρά μόνο απλή σύνδεση internet σε οποιοδήποτε browser. Επίσης, χρήσιμο είναι το ότι το περιβάλλον εμφανίζεται κανονικά και σε φορητές συσκευές (tablets, smartphones). Συνοπτικά, τα παραπάνω στοιχεία για την αξιολόγηση του υλικού ως προς την ευχρηστία του παρουσιάζονται στον Πίνακα 8 που ακολουθεί.

**Πίνακας 8** Αξιολόγηση της Ευχρηστίας του ΠΕΠ

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ</b>
Έλεγχος Ροής Πληροφοριών	Παρέχεται η δυνατότητα, χάρη στο διαδραστικό πίνακα περιεχομένων, στο μενού πλοήγησης, στη γραμμή ροής (στο κάτω μέρος), στη δυνατότητα επιλογής χρόνου και ρυθμού μελέτης.
Αλληλεπίδραση Εκπαιδευτικού Υλικού με Μαθητή	Διαθέτει χαρακτηριστικά καλής διάδρασης – διεπαφής, μέσω της δομής παρουσίασης και πλοήγησης (καθοδήγηση βήμα-βήμα).
Αυτενέργεια και Αυτονομία Χρήστη	Μέσω των δραστηριοτήτων του οι μαθητές κατακτούν τους επιδιωκόμενους στόχους, χωρίς απαραίτητα την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
Πρωτοβουλίες για περαιτέρω Διερεύνηση και Ενημέρωση	Δεν προωθούνται πρωτοβουλίες για μελέτη πέρα από αυτή του δεδομένου υλικού, ωστόσο δίνονται πολλά ερεθίσματα για να συνεχίσει ο μαθητής να αναζητά πληροφορίες για τα θέματα που πραγματεύεται κατά την ανάπτυξή του.
Εύκολος και Γρήγορος Χειρισμός	Επιτυγχάνεται, χάρη στο πίνακα περιεχομένων, γραμμή ροής (στο κάτω μέρος), στα βελάκια κατεύθυνσης, στα κουμπιά υπερσυνδέσμων και στον οδηγό πλοήγησης.
Συμβουλές, Σχόλια και Οδηγίες	Γίνεται ιδιαίτερα βοηθητικό μέσω του avatar, των απτών και κατανοητών οδηγιών, των σαφών και λεπτομερειών συμβουλών, του υπομνήματος, της φωνητικής καθοδήγησης και της γραμμής ροής.
Δυνατότητα Εφαρμογής του ΠΕΠ με βάση την Υλικοτεχνική Υποδομή των Σχολείων	Μπορεί να εφαρμοστεί στα σχολεία μιας και δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, παρά μόνο απλή σύνδεση internet. Δεν μπορεί σε όλα τα σχολεία, λόγω της ελλιπούς υλικοτεχνικής υποδομής, που συχνά υπολείτουργεί.

## 5. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Οι αναφορές που προέκυψαν από τις ημιδομημένες συνεντεύξεις των 10 εκπαιδευτικών φανερώουν πως όλοι τους κάνουν χρήση του υπολογιστή και μάλιστα καθημερινά ή συχνά, αλλά συστηματικά κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους και μάλιστα σε όλα τα μαθήματα της τάξης τους.

### 5.1 Αποτίμηση Παρουσίασης και Δομής του ΠΕΠ

Στο σύνολό τους οι συμμετέχοντες συμφωνούν πως προσελκύει το ενδιαφέρον των ίδιων και πιθανότατα και των μαθητών τους. Το θεωρούν, ακόμη, ιδιαίτερα ευπαρουσίαστο. Σχεδόν όλοι δήλωσαν ότι έχει κατανοητό και εύληπτο περιεχόμενο. Επιπλέον, οι μισοί συνεντευξιζόμενοι θεώρησαν πως το παρόν υλικό ανταποκρίνεται στο μαθησιακό επίπεδο και στην ηλικία των παιδιών, τουλάχιστον κατά το μέσο όρο. Γενικά, έκριναν πάνω από τους μισούς εκπαιδευτικούς ότι προκαλεί διάθεση για συνέχιση χρησιμοποίησής του υλικού και μελέτης του μέχρι τέλους. Είναι, επίσης, σημαντικό που η πλειοψηφία τους πιστεύει ότι το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων του σχετίζεται με τις εμπειρίες και τα βιώματα των παιδιών. Από πλευράς δομής κρίθηκε από τους περισσότερους ολοκληρωμένο, βασισμένο στη δομή του επίσημου σχολικού εγχειριδίου, με διακριτούς στόχους κάθε υποενότητας και σαφή αλληλουχία ως προς το περιεχόμενό του. Τέλος, οι μισοί περίπου παρατήρησαν ότι τα κείμενά του είναι ευανάγνωστα, ως προς το μέγεθος της γραμματοσειράς και την πυκνότητα ανά διαφάνειά, και προσεγμένα ορθογραφικά, γραμματικά και συντακτικά.

### 5.2 Αποτίμηση Επάρκειας του ΠΕΠ

Από τα πορίσματα προκύπτει ότι το ΠΕΠ είναι μεθοδολογικά επαρκές, καθώς είναι συνεπές με τους επιδιωκόμενους σκοπούς και στόχους στις δραστηριότητες που το διατρέχουν και σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Α.Π. Το περιεχόμενό τους διαπραγματεύεται αυθεντικές, πραγματικές, ρεαλιστικές καταστάσεις. Ακόμη, οι

μισοί περίπου συμμετέχοντες ανέφεραν πως καλλιεργεί την κριτική σκέψη των μαθητών, μέσω των ερωτημάτων που τίθενται προς προβληματισμό και διερεύνηση. Προσεγμένη παρατήρηση ήταν πως το περιεχόμενο των κειμένων, δραστηριοτήτων και εργασιών είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες των μαθητών. Οι μισοί επεσήμαναν ότι αναπτύσσεται η αλληλεπίδραση ανάμεσα στο δάσκαλο (ως συντονιστής και υποκινητής) και το μαθητή, αλλά και μεταξύ των μαθητών, μέσω των ομαδικών δραστηριοτήτων και εργασιών. Ήταν, όμως, κοινά αποδεκτό πως προωθείται η συνεργασία σε ομάδες, ο διάλογος και η ενεργός συμμετοχή όλων.

Επίσης, από τους περισσότερους κρίθηκε πως εμφανίζονται διαφορετικοί τρόποι θεώρησης και επίλυσης προβλημάτων. Ακόμη, οι μισοί περίπου συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων τους καλλιεργεί την ικανότητα λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, από τους μισούς περίπου θεωρήθηκε η αισθητική όλης της παρουσίασης και οι προσεγγίσεις που υιοθετήθηκαν σύγχρονες και το περιεχόμενο του ενημερωμένο. Αναγνωρίστηκε, επίσης, το υλικό του ως μια προσέγγιση διαφοροποιημένης διδασκαλίας που απευθύνεται σε όλους τους μαθητές ανεξαρτήτου επιπέδου, ρυθμού και στιλ μάθησης. Στεκόμενοι κριτικά πιστεύουμε πως, πέρα από την παραπάνω αιτιολόγηση, αν και το είδος δραστηριοτήτων δεν είναι διαφοροποιημένο με βάση το στιλ μάθησης του εκάστοτε μαθητή, ο τρόπος εργασίας σε ομάδες, που ενθαρρύνεται, φανερώνει το σεβασμό της αξίας του κάθε μαθητή και επιτρέπει την αξιοποίηση του μέσω τους ρόλου του στην ομάδα. Τέλος, η πλειοψηφία παρατήρησε τη δυνατότητα του ΠΕΠ να αξιολογεί την προσπάθεια και πρόοδο των μαθητών. Έτσι παρέχει εποπτεία της επίτευξης των επιδιωκόμενων στόχων τόσο για τους ίδιους τους μαθητές (αυτοαξιολόγηση), όσο και για τον εκπαιδευτικό.

### **5.3 Αποτίμηση Ευχρηστίας του ΠΕΠ**

Γενικά το συγκεκριμένο ΠΕΠ κρίθηκε ότι μπορεί να αξιοποιηθεί αυτόνομα από τους δασκάλους και τους μαθητές στο σχολείο σύμφωνα με την καθοδήγηση που τους παρέχεται. Είναι εύχρηστο, καθώς σχεδόν όλοι θεωρούν πως δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για έλεγχο της ροής των πληροφοριών. Διαθέτει, ακόμα, χαρακτηριστικά καλής διάδρασης – διεπαφής του χρήστη (μαθητή και εκπαιδευτικού) με το υλικό. Συμπληρωματικά, συμφώνησαν στο ότι οι δραστηριότητες του προάγουν την αυτενέργεια και αυτονομία των μαθητών. Ακόμη, οι μισοί συμμετέχοντες δήλωσαν πως το υλικό του οδηγεί σε πρωτοβουλίες για περαιτέρω διερεύνηση και ενημέρωση.

### **5.4 Προϋποθέσεις αξιοποίησής του ΠΕΠ στη διδακτική πράξη**

Ως προς την αξιοποίηση του συγκεκριμένου ΠΕΠ στη διδασκαλία οι γνώμες διίσταντο. Τρεις θα το αξιοποιούσαν κατ' αποκλειστικότητα και μόνο στην τάξη, καθώς το θεωρούν επαρκές, πλούσιο και πλήρες, ώστε να καλύπτει όλους τους διδακτικούς στόχους. Μία μεμονωμένη άποψη θα το αξιοποιούσε και διαθεματικά ως υλικό για μία έκθεση ιδεών για το κάπνισμα. Και μία ακόμη το πως θα το χρησιμοποιούσε στη τάξη με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και σε όλες τις φάσεις της διδακτικής προσέγγισης/παρέμβασης (συνδυασμό με το βιβλίο, μέρη αυτού και σε συμπλήρωμα με άλλο). Οι υπόλοιποι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι εκτός του ότι μπορεί ως διδακτικό υλικό να σταθεί αυτόνομα στην τάξη, θα ήταν γόνιμο να το αξιοποιήσουν και για μελέτη αναφοράς στο σπίτι. Συγκεκριμένα, ως υλικό περαιτέρω μελέτης και διερεύνησης, επανάληψης, εργασιών και αυτοαξιολόγησης.

### **5.5 Χαρακτηριστικά του ΠΕΠ που το ξεχωρίζουν**

Ως προς τα «δυνατά» σημεία του συγκεκριμένου ΠΕΠ για τους περισσότερους

εκπαιδευτικούς κρίθηκαν η σαφής, συμπαγής και ολοκληρωμένη δομή, που είναι οργανωμένη σε θεματικές ενότητες με πλούσιο περιεχόμενο (εικόνες, βίντεο, ερωτήσεις κατανόησης, βιωματικές δραστηριότητες, ομαδοσυνεργατικές και ατομικές δραστηριότητες). Αρκετοί τόνισαν τη σύγχρονη εμφάνιση και αισθητική των γραφικών του, το γεγονός ότι είναι προσαρμοσμένο στα ενδιαφέροντα, βιώματα και εμπειρίες των μαθητών και τον καθοδηγητικό χαρακτήρα του (εκφωνήσεις του avatar – δασκάλου και σαφείς βοηθητικές οδηγίες). Ορισμένοι ανέφεραν την εύκολη και γρήγορη πλοήγηση, τον έλεγχο ροής των πληροφοριών και την αλληλεπίδραση των μαθητών με το υλικό (κυρίως με τα διαδραστικά βίντεο). Ενώ λίγοι δήλωσαν τη διαθεματική πολυαισθητηριακή προσέγγιση της ενότητας, που προωθεί μία συμπεριληπτική εκπαίδευση (μέσω κινούμενων εικόνων και διαδραστικών βίντεο), ευεργετώντας στη μάθηση και των πιο αδύναμων μαθητών.

### 5.6 Παρατηρήσεις και βελτιώσεις του ΠΕΠ

Ιδιαίτερος εποικοδομητικό και θεμιτό ήταν το μέρος της συνέντευξης (κατακλείδα) που αφορούσε υποδείξεις και προτάσεις των εκπαιδευτικών επί του ΠΕΠ με σκοπό τη βελτίωσή του. Μια παρατήρηση ήταν ότι το ΠΕΠ στερείται εξωτερικών συνδέσμων – πηγών για περαιτέρω διερεύνηση εγκυκλοπαιδικού χαρακτήρα. Ισχυρισμός που ευσταθεί. Δυστυχώς οι επεκτάσεις και περαιτέρω διερεύνηση αρκέστηκαν στην 5<sup>η</sup> Εργασία (Εικόνα 24) με το «Διαδραστικό βίντεο» που αφορά τις επιβλαβείς επιδράσεις του καπνίσματος και στην 6<sup>η</sup> Εργασία (Εικόνα 25) με τη δημιουργία ενημερωτικού άρθρου για τις ορθές συνήθειες αναπνοής και αφίσας ευαισθητοποίησης για τις συνέπειες του καπνίσματος.

### 6. Προϋποθέσεις και περιορισμοί της έρευνας - Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Προϋπόθεση της συγκεκριμένης έρευνας προκειμένου να αξιολογηθεί το παρόν ΠΕΠ ήταν να αναζητήσουμε και να απευθυνθούμε σε εκπαιδευτικούς με γνώσεις πάνω στις ΤΠΕ και με εμπειρία από την προϋπηρεσία τους στα Δημοτικά σχολεία, ώστε οι πληροφορίες που μεταδίδουν να πηγάζουν από πραγματικές βιωμένες καταστάσεις. Ένας από τους περιορισμούς ήταν πως τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν να γενικευτούν, καθώς το δείγμα της ήταν μικρό και χαρακτηρίζεται ως δείγμα κριτηρίου. Ακόμη, η τεχνική της ανάλυσης περιεχομένου που χρησιμοποιήθηκε, δεν ενδείκνυται για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Για το λόγο αυτό το σύνολο των αποτελεσμάτων της έρευνας έχει, μάλλον, χαρακτήρα ενδείξεων, παρά γενικεύσιμων αποτελεσμάτων.

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση ήταν να ενταχθούν στο υλικό του ΠΕΠ μερικές ακόμα πρωτότυπες δραστηριότητες, λίγο πιο πέρα από το πλαίσιο των εγχειριδίων και εντός της στοχοθεσίας του Α.Π., οι οποίες επισημαίνονται αναλυτικά στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων και μπορούν να προστεθούν μελλοντικά στο ΠΕΠ ως επικαιροποιημένο υλικό. Μια, επίσης, ενδιαφέρουσα ιδέα ήταν η δυνατότητα ενσωμάτωσης δραστηριοτήτων που έχουν δημιουργήσει με δωρεάν online εργαλεία οι ίδιοι οι μαθητές. Επίσης, προτάθηκε το συγκεκριμένο ΠΕΠ να εφαρμοστεί στην πράξη σε σχολεία, ώστε να αξιολογηθεί και από τους μαθητές ώστε να διαφανούν τα αποτελέσματά του μέσω των κατάλληλων μετρήσεων, πριν και μετά την υλοποίησή του, σχετικά με την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών των παιδιών.



## Βιβλιογραφία

- Allen, M. (2019). *Παρανοήσεις στις Φυσικές Επιστήμες στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Μετάφραση Βαλαδάκης, Α. και επιμέλεια Καλαϊτζιδάκη, Μ. Αθήνα: Gutenberg.
- Αναστασιάδης, Π. (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»: Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μια αποτίμηση της ερευνητικής συνεισφοράς. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 13(1), 88-128. Doi: <http://dx.Doi.org/10.12681/jode.14057>
- Αναστασιάδης, Π. (2014). Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (e-learning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 5-32. Doi: <http://dx.Doi.org/10.12681/jode.9809>
- Αναστασιάδης, Π., & Σπαντιδάκης, Γ. (2013). Διαδικτυακά Περιβάλλοντα για τους μαθητές της Ελληνόγλωσσας Εκπαίδευσης στη Διασπορά: Βασικές αρχές σχεδιασμού. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά του 5ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα, Νοέμβριος 2013. Doi: <http://dx.Doi.org/10.12681/icodl.603>
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., & Τσαγκογιώργα, Α. (2006). *Ερευνά και Ανακαλύπτω. Βιβλίο Δασκάλου Στ' Δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Βασάλα, Π. (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και τεχνολογικές εφαρμογές. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση Θεσμοί και λειτουργίες*, (σελ. 53-78). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Διδασκαλία της Διάθλαση του Φωτός με τη Χρήση της Εφαρμογής Δισδιάστατης Απεικόνισης Algodoo. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, (Ειδικό Τεύχος «Σχεδιασμός και αξιοποίηση των ψηφιακών σεναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών»), 14(2), 76-94. DOI: <https://doi.org/10.12681/jode.19007>
- Creswell, J. (2016). *Η Έρευνα στην Εκπαίδευση. Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αξιολόγηση Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας*, (Χ. Τσομπαντζούδης, Επιστ. επιμ., Ν. Κουβαράκου, μτφ.). Αθήνα: Ίων ΕΑΠΤΥ – Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ), (2010). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ΠΕ04 στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, εκδ. β', 5. Πάτρα. [http://axis.teikav.edu.gr/pake/Yliko\\_Eidikou\\_Merous/Yliko\\_KSE\\_PE04.pdf](http://axis.teikav.edu.gr/pake/Yliko_Eidikou_Merous/Yliko_KSE_PE04.pdf)
- Ζόγκτζα, Β. (2007). *Η Βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία: ιδέες των παιδιών και διδακτικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Ζουπιδής, Α. (2014). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: Πτυχές και Συγκρίσεις του ισχύοντος με αυτό για το Νέο Σχολείο. Στο Π. Καριώτογλου και Π. Παπαδοπούλου (επιμ.), *Φυσικές Επιστήμες και Περιβάλλον στην Προσχολική Εκπαίδευση. Αναζητήσεις και Προοπτικές*, (σσ. 319-332), Αθήνα: Gutenberg.
- Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ Αποστάσεως. Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.
- Καλογιαννάκης, Μ., Ορφανάκης, Β., Παπαδάκης, Στ., Αμπαρτζάκης, Μ., & Βασιλάκης, Κ. (2016). Αξιοποίηση των Web 2.0 τεχνολογιών για τη διοργάνωση μαθητικών Συνεδρίων. Προκλήσεις και προοπτικές στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα. *Νέος Παιδαγωγός*, 7(2016), 111-126.
- Κόκκοτας, Π., Μαλαμίτσα, Κ., & Ριζάκη, Κ. (2012). Η διήγηση ως διδακτικό εργαλείο τν φυσικών επιστημών στις πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Στο Κ. Πλακίτση (Επιμ.), *Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*, (σσ. 159-1175), Αθήνα: Πατάκης.
- Κολοκούρη, Ε., & Πλακίτση, Κ. (2018). Μια διδακτική πρόταση για τις Φυσικές Επιστήμες στις πρώτες βαθμίδες εκπαίδευσης σύμφωνα με τη θεωρία της δραστηριότητας. Στο Μ. Καλογιαννάκης (επιμ.), *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Προκλήσεις και Προοπτικές*, (σσ. 259-279), Αθήνα: Gutenberg.
- Κωστάκης, Σ.-Μ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2019). Πώς οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας αντιμετωπίζουν τα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα για τις Φυσικές Επιστήμες του Φωτόδεντρου; *Ανοικτή Εκπαίδευση*, 15(1), 160-183. DOI: <https://doi.org/10.12681/jode.20888>
- Kron, F., & Σοφός, Α. (2007). *Διδακτική των Μέσων. Νέα Μέσα στο πλαίσιο Διδακτικών και Μαθησιακών Διαδικασιών*. Αθήνα: Gutenberg.
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση. Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και Προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, (σσ. 33-52). Αθήνα:



- Προπομπός.
- Μανούσου, Ε. (2008). *Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, ολιγοθέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας*. Διδακτορική Διατριβή, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Doi: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/15961>
- Μαυροειδής, Η., Γκίοςος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 88-100.
- Μίμινου, Α., & Σπανακά, Α. (2013). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μιας βιβλιογραφικής επισκόπησης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά 7<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - Μεθοδολογίες Μάθησης*, 7, 78-90. Doi: <http://dx.Doi.org/10.12681/icodl.580>
- Νικολαράκη, Ε., & Σκουμιάς, Μ. (2016). Η ικανότητα των μαθητών της Ε' τάξης του δημοτικού σχολείου να δημιουργούν διαγράμματα με επισημάνσεις για συστήματα των Φυσικών Επιστημών. Στο Δ. Ψύλλος, Α. Μολοχίδης & Μ. Καλλέρη (Επιμ.). *Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές* (σσ. 321-328), Θεσσαλονίκη: ΠΤΔΕ ΑΠΘ – ΕΝΕΦΕΤ.
- Νικολοπούλου, Κ. (2009). Φύλο και ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση: θεματολογία και προσεγγίσεις των ερευνών για τις διαφορές φύλου στις τρεις τελευταίες δεκαετίες. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2(1-2), 79-101
- Παντούλα, Χ., Σταύρου, Ο., Γεωργόπουλος, Κ. & Κώσης, Κ. (2016). Σύγκριση εικονικών και πραγματικών πειραμάτων στη διδασκαλία για την αναδόμηση των εναλλακτικών ιδεών στο εκκρεμές. Στο Δ. Ψύλλος, Α. Μολοχίδης & Μ. Καλλέρη (επιμ.). *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές*, (σσ. 402-408). Θεσσαλονίκη: ΠΤΔΕ ΑΠΘ – ΕΝΕΦΕΤ.
- Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Σκουμιάς, Μ. (2012). *Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*. Ρόδος. Ανακτήθηκε την 10 Μαΐου, 2019, από: [http://www.pre.aegean.gr/lab-fe/downloads/tepaes/SHMEIWSEIS\\_TEPAES\\_EDFE\\_B\\_FASH.pdf](http://www.pre.aegean.gr/lab-fe/downloads/tepaes/SHMEIWSEIS_TEPAES_EDFE_B_FASH.pdf)
- Σπανακά, Α., & Λιοναράκης, Α. (2017). Οι Επτά Αρχές Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 9, 121-123. Doi: <http://dx.Doi.org/10.12681/icodl.1363>
- Σπαντιδάκης, Ι., & Αναστασιάδης, Π. (2007). Ζητήματα Σχεδιασμού Εκπαιδευτικού Υλικού σε Υπερμεσικά Περιβάλλοντα Μάθησης με έμφαση στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά του 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Αθήνα 23-25 Νοεμβρίου 2007.
- Στασινάκης, Π., & Καλογιαννάκης, Μ. (2017). Η χρήση των ΤΠΕ για τη τρισδιάστατη απεικόνιση στη Βιολογία. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, & Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, (σσ. 539-549), Αθήνα: ΕΤΠΕ - Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης.
- Σταυριαννουδάκης, Στ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2019). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: μελέτη περίπτωσης με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και αρχική αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία της ενότητας της κινηματικής στη Φυσική της Α' Λυκείου. Στο Α. Λιοναράκης, Ε. Μανούσου, Β. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Α. Αγγέλη, Κ. Σφακιωτάκη, & Β. Κουτζεκλίδου (Επιμ.), *Πρακτικά του 10<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Διαμορφώνοντας από κοινού το μέλλον της εκπαίδευσης*, 10(2Α), 44-57, Αθήνα, 22-24 Νοεμβρίου 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/icodl.2178>
- Χαριτωνίδης, Η., Κώσης, Θ. Κ., & Τσιούρη, Ε. (2017). Οι αναλογίες στα σχολικά εγχειρίδια της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της φυσικής. Στο Δ. Σταύρου, Α. Μιχαηλίδη & Α. Κοκολάκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης*, (σσ. 476-484). Ρέθυμνο: ΠΤΔΕ - ΕΝΕΦΕΤ.

- Χατζηνικολάου, Ε., Αμπατζίδης, Γ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Συχνότητα και διδακτική καταλληλότητα των αναλογιών των σχολικών βιβλίων φυσικών επιστημών στο γυμνάσιο. Στο Χ. Σκουμπούρη & Μ. Σκουμιός (Επιμ.), *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Εκπαιδευτικό υλικό Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών: διαφορετικές χρήσεις, διαστανρούμενες πορείες μάθησης»* 459-468, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, 9-11 Νοεμβρίου 2018.
- Aubusson, P. J., Harrison, A. G., & Ritchie, S. M. (2006). Metaphor and analogy. In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.), *Metaphor and Analogy in Science Education* (pp. 1–9). Heidelberg, Germany: Springer.
- Gillani, B. (2003). *Learning Theories and the Design of E-Learning Environments*. Lanham, Maryland: University Press of America.
- Goddard, M. (2002). What do we do with these computers? Reflections on technology in the classroom. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(1), 19-26.
- Kocaman-Karoglu, A. (2015). Telling stories digitally: an experiment with preschool children. *Educational Media International*, 52(4), 340-352.
- Kenealy, P. (1989). Telling a coherent “Story”: A role for the history and philosophy of science in a physical science course. In D.E. Herget (Ed.) *HPSST, Proceedings of the First International Conference, Science Education and Department of Philosophy*, (pp. 209-220), Florida State University, Tallahassee, Florida.
- Lionarakis A., (2008). The theory of distance education and its complexity. *European Journal of Open, Distance and E-Learning, EURODL*, 2008(1), Retrieved on 3 April, 2020 from <https://www.eurodl.org/materials/contrib/2008/Lionarakis.htm>
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning* 33(5), 403-423. Doi: <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Mott, B.W., Callaway, C.B., Zettlemoyer, L.S., Lee, S.Y., Lester, J.C., & Rukeyser, M. (1999). Towards narrative- centered learning environments. In M. Mateas & P. Sengers (Eds.) *Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence: Papers from the 1999 Fall Symposium*, (pp. 78-82), Menlo Park, CA: American Association for Artificial Intelligence.
- Orfanakis, V., Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., & Vassilakis, K. (2016). Digital Student Conference Platform Implementation: The case study of the “Research Project” course. *Open Education* 12(2), 5-23.
- Schlosser, L. A., & Simonson, M. (2009). *Distance Education: Definition and Glossary of Terms*. 3rd Edition. U.S.: Information Age Publishing.
- Schwarz, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. & Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632-654.
- Schmidkunz, H., & Lindemann, H. (1992). *Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren*. Essen: Westarp Wissenschaften.

## **Παράρτημα Α - Πρωτόκολλο/Βασικές ερωτήσεις ημιδομημένων συνεντεύξεων** **Γενικές - Αρχικές ερωτήσεις**

Χρησιμοποιείτε γενικά τον υπολογιστή κατά τη διδασκαλία σας; Αν ναι, πόσο συχνά και σε ποια μαθήματα;

Ποιες συσκευές και εφαρμογές του Η/Υ και λογισμικά αξιοποιείτε κατά τη διδασκαλία σας;

### **Α. Αξιολόγηση ως προς την παρουσίαση και δομή του υλικού**

Πόσο ευπαρουσίαστο και σωστά δομημένο θεωρείτε το υλικό που μελετήσατε και γιατί; *(περιέχει δραστηριότητες κατανοητές, ευχάριστες και ελκυστικές, ώστε να αποφασίσει ένας δάσκαλος να το χρησιμοποιήσει στην τάξη του)*

### **Β. Αξιολόγηση ως προς την επάρκεια του υλικού**

Πόσο επαρκές θεωρείτε το υλικό που μελετήσατε και γιατί; *(καλύπτει τη διδασκόμενη ύλη και τους εκπαιδευτικούς στόχους)*

### **Γ. Αξιολόγηση ως προς την ευχρηστία του υλικού**

Πόσο εύχρηστο θεωρείτε το υλικό που μελετήσατε και γιατί; *(μπορεί να αξιοποιηθεί αυτόνομα από τους δασκάλους και τους μαθητές στο σχολείο σύμφωνα με την καθοδήγηση που τους παρέχεται)*

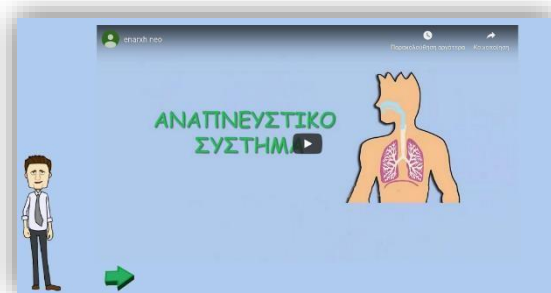
### **Δ. Συμπερασματικές-τελικές ερωτήσεις**

Δ.1. Θα χρησιμοποιούσατε το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό στη διδασκαλία σας; Αν ναι, κατά αποκλειστικότητα ή συμπληρωματικά με άλλο, μόνο στην τάξη ή σε συνδυασμό με μελέτη στο σπίτι.

Δ.2. Τι ήταν αυτό που σας άρεσε περισσότερο στο υλικό; *(δυνατά σημεία)*

Δ.3. Τι θα αλλάζατε στο παρόν υλικό; *(βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν)*

## Παράρτημα Β – Εικόνες από το ΠΕΠ «Αναπνευστικό Σύστημα»



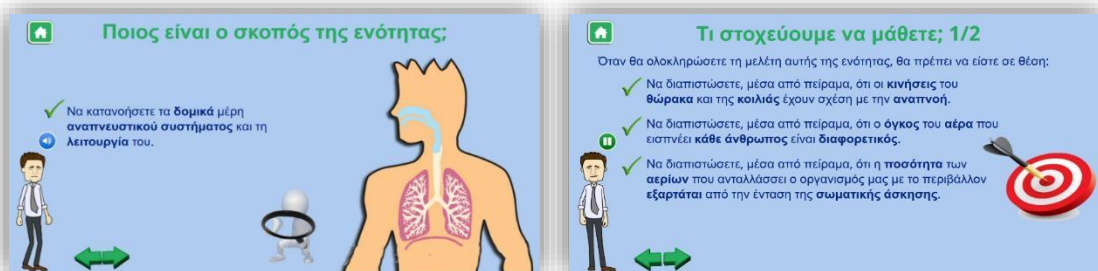
Εικόνα 1 - Έναρξη παρουσίασης



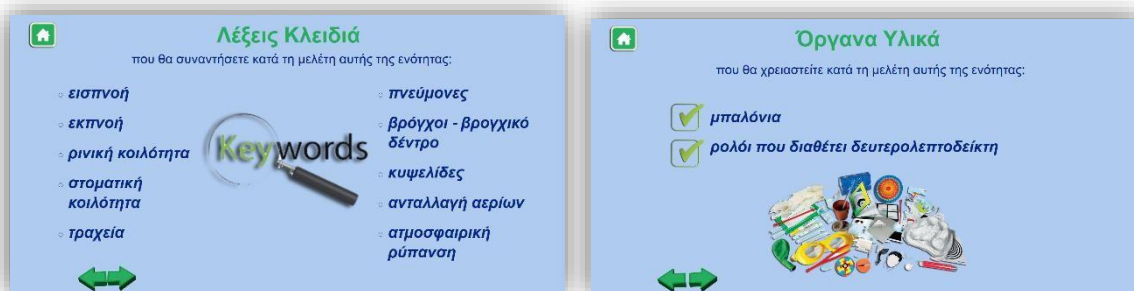
Εικόνα 2 – Πίνακας περιεχομένων



Εικόνα 3 - Υπόμνημα



Εικόνα 4 - Σκοποί και Στόχοι ενότητας

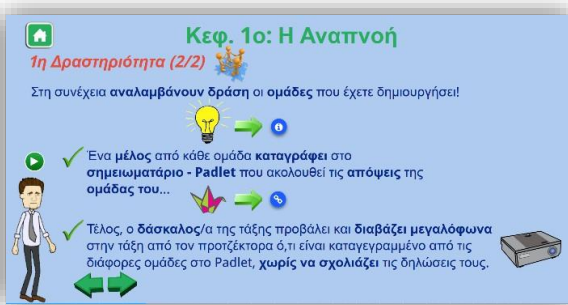


Εικόνα 5 - Λέξεις Κλειδιά

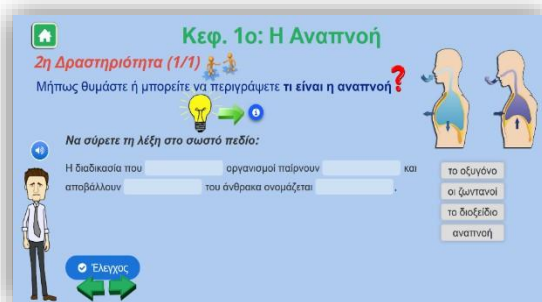




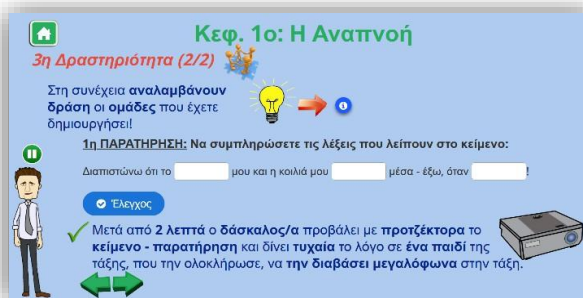
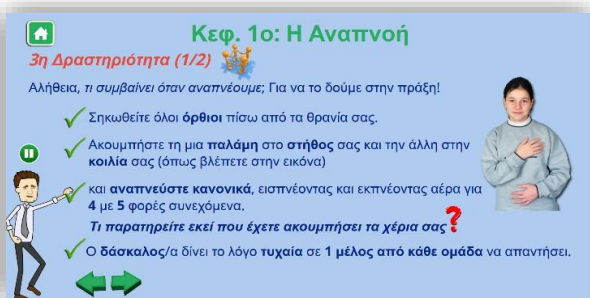
Εικόνα 6- Δημιουργία και Λειτουργία Ομάδων



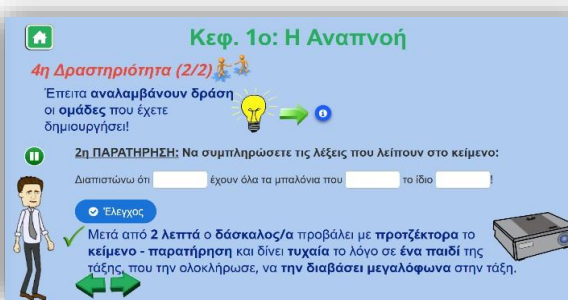
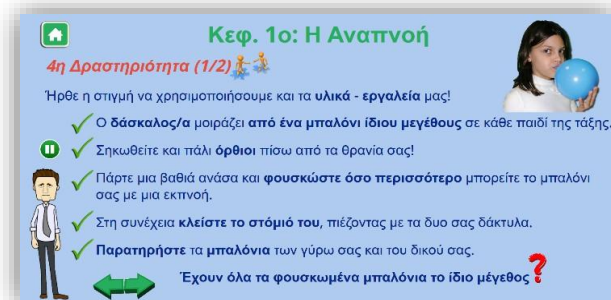
Εικόνα 7 - 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή



Εικόνα 8 - 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή



Εικόνα 9 - 3<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή



Εικόνα 10 - 4<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**5η Δραστηριότητα (1/4)**

Ωρα να ξεμουδάσουμε!

- ✓ Ο δάσκαλος/α κρατάει τα ρολόι που αναφέραμε στα υλικά μας.
- ✓ Σηκωθείτε και πάλι όρθιοι πίσω από τα θρανία σας!
- ✓ Όταν ο δάσκαλος/α σας δώσει το σύνθημα, το κάθε παιδί μετράει για τον εαυτό του τις εισπνοές που έχει πάρει σε 1 λεπτό σε κατάσταση ηρεμίας.



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**5η Δραστηριότητα (2/4)**

Στη συνέχεια αναλαμβάνουν δράση οι ομάδες που έχετε δημιουργήσει!

- ✓ Κάθε μέλος της ομάδας καταγράφει στο Padlet την μέτρηση των εισπνοών του σε κατάσταση ηρεμίας.
- ✓ Έπειτα, με την καθοδήγηση του δασκάλου/ας κατεβαίνετε στο προαύλιο και συντονισμένα, ο ένας πίσω από τον άλλο, κάνετε τροχάδην για 2 λεπτά, χρονομετρώντας σας οι ίδιοι.
- ✓ Με την υπόδειξη του σταματάτε και το κάθε παιδί για τον εαυτό του μετράει ξανά τις εισπνοές που έχει πάρει σε 1 λεπτό μετά από τροχάδην.
- ✓ Επιστρέψετε στην τάξη.



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**5η Δραστηριότητα (3/4)**

✓ Μετά κάθε μέλος της ομάδας καταγράφει στο Padlet την μέτρηση των εισπνοών του μετά από τροχάδην.

✓ Ο δάσκαλος/α προβάλλει με προτζέκτορα τις μετρήσεις πριν και μετά.

Τι παρατηρείτε?



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**5η Δραστηριότητα (4/4)**

✓ Ο ίδιος δίνει τυχαία το λόγο σε ένα παιδί της τάξης που θέλει να δοκιμάσει να συμπληρώσει την παρατήρηση - κείμενο που ακολουθεί.

3η ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Να συμπληρώσετε τις λέξεις που λείπουν στο κείμενο:

Διαπιστώνω ότι, όταν βρίσκομαι σε κατάσταση \_\_\_\_\_ αναπνέω περίπου 35 με 40 φορές το \_\_\_\_\_ ενώ μετά από τροχάδην \_\_\_\_\_ περίπου 55 με 60 φορές το λεπτό! Όσο πιο έντονη είναι η δραστηριότητα που κάνω, τόσο περισσότερα \_\_\_\_\_ χρειάζομαι.

✓ Τέλος, συμπληρώνουν και οι υπόλοιποι στους υπολογιστές τους την παραπάνω παρατήρηση.




Εικόνα 11- 5<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή

**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**6η Δραστηριότητα (1/2)**

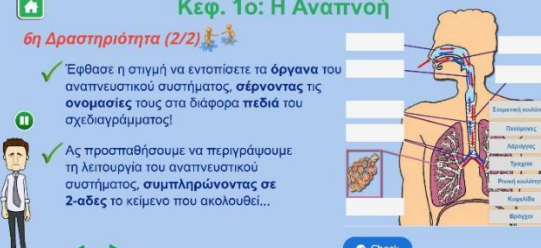
Εδώ θα γνωρίσουμε τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος, καθώς και την πορεία των αερίων κατά την εισπνοή και την εκπνοή.



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**6η Δραστηριότητα (2/2)**

- ✓ Έφθασε η στιγμή να εντοπίσετε τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος, σέρονοντας τις ονομασίες τους στα διάφορα πεδία του σχεδιαγράμματος!
- ✓ Ας προσπαθήσουμε να περιγράψουμε τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, συμπληρώνοντας σε 2-αδες το κείμενο που ακολουθεί...



Εικόνα 12 - 6<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή

**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**


**7η Δραστηριότητα (1/2)**

Να σύρετε τη λέξη στο σωστό πεδίο (1/2):

Η αναπνευστική οδός στον άνθρωπο ξεκινά από τη \_\_\_\_\_ ή τη \_\_\_\_\_ κοιλότητα και συνεχίζεται μέσω του \_\_\_\_\_ και της \_\_\_\_\_. Η τραχεία καταλήγει σε δύο \_\_\_\_\_, που διακλαδίζονται σε όλο και μικρότερους, δημιουργώντας το \_\_\_\_\_ δέντρο. Στους πνεύμονες, και συγκεκριμένα στις μικροσκοπικές \_\_\_\_\_, γίνεται η ανταλλαγή των \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ κυψελίδες \_\_\_\_\_ τραχείας \_\_\_\_\_ αερίων \_\_\_\_\_ βρογχικό \_\_\_\_\_ βρόγχους \_\_\_\_\_ ρινική \_\_\_\_\_ λάρυγγα \_\_\_\_\_ στοματική \_\_\_\_\_

✓ Έλεγχος



**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**


**7η Δραστηριότητα (2/2)**

Να σύρετε τη λέξη στο σωστό πεδίο (2/2):

Από τον αέρα που \_\_\_\_\_ περνά \_\_\_\_\_ στο αίμα, ενώ ταυτόχρονα από το αίμα αποβάλλεται στον αέρα που \_\_\_\_\_ διαξίδιο του \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ άνθρακα \_\_\_\_\_ εκπνέουμε \_\_\_\_\_ εισπνέουμε \_\_\_\_\_ αζυγόνο

✓ Έλεγχος



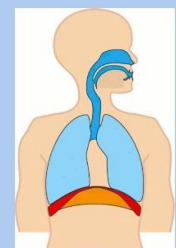
Εικόνα 13 - 7<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή

**Κεφ. 1ο: Η Αναπνοή**

**Το ήξερες ότι...**

οι πνεύμονες δεν έχουν μυς!

✓ Η κίνησή τους γίνεται χάρη στους **μυς του θώρακα** και στο **διάφραγμα**, ένα μυ που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.



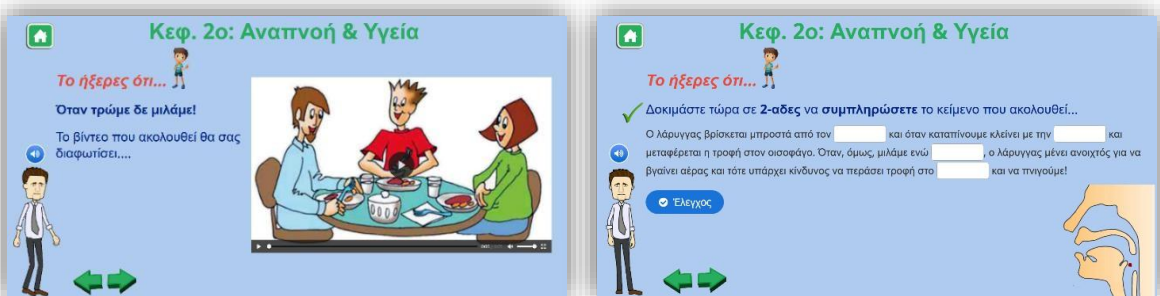
Εικόνα 14 - Κείμενο με προεκτάσεις - Κεφ. 1<sup>ο</sup>: Η Αναπνοή



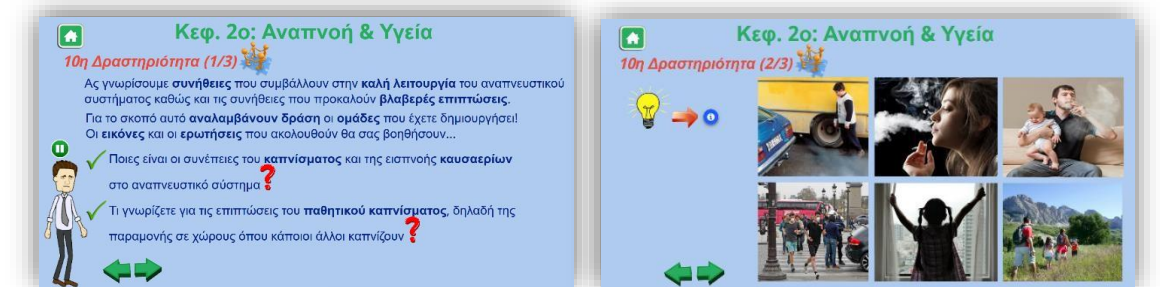
Εικόνα 15 - 8<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 2<sup>ο</sup>: Αναπνοή και Υγεία



Εικόνα 16 - 9<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 2<sup>ο</sup>: Αναπνοή και Υγεία



Εικόνα 17 - Κείμενο με προεκτάσεις - Κεφ. 2<sup>ο</sup>: Αναπνοή και Υγεία

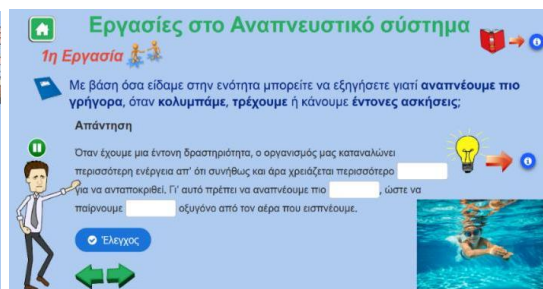


Εικόνα 18 - 10<sup>η</sup> Δραστηριότητα - Κεφ. 2<sup>ο</sup>: Αναπνοή και Υγεία





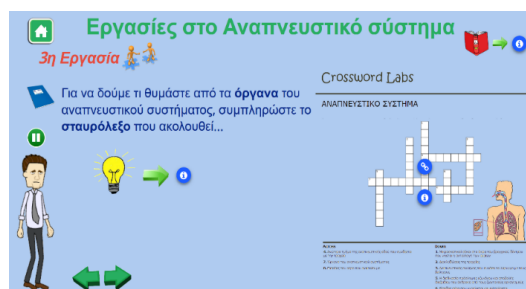
Εικόνα 19 - Σύνοψη ενότητας



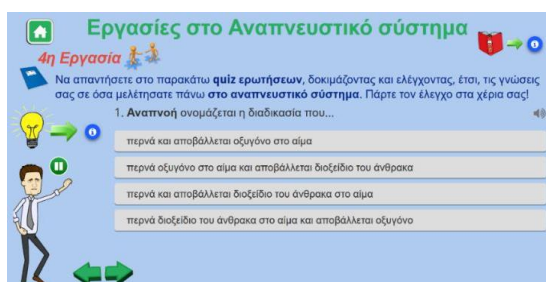
Εικόνα 20 - 1<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



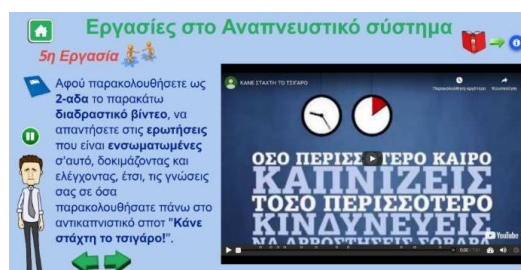
Εικόνα 21 - 2<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



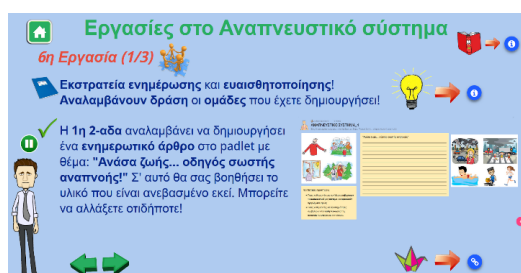
Εικόνα 22 - 3<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



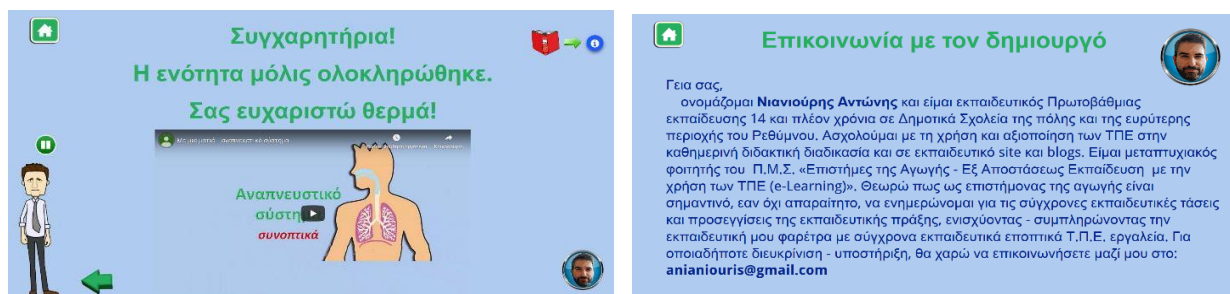
Εικόνα 23 - 4<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



Εικόνα 24 - 5<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



Εικόνα 24 - 6<sup>η</sup> Εργασία Αναπνευστικού Συστήματος



Εικόνα 26 - Ολοκλήρωση παρουσίασης

Διαφάνεια	Βαθμολογία / σύνολο
Διαφάνεια 13: Δραστηριότητα ορθής τοποθέτησης	0/4
Διαφάνεια 15: Παρατήρηση Δραστηριότητας 2	0/3
Διαφάνεια 17: Παρατήρηση Δραστηριότητας 2	0/3
Διαφάνεια 21: Παρατήρηση Δραστηριότητας 2	0/4
Διαφάνεια 23: .	1/1
Διαφάνεια 24: Δραστηριότητα ορθής τοποθέτησης	0/8
Διαφάνεια 25: Δραστηριότητα ορθής τοποθέτησης	0/4
Διαφάνεια 30: Δραστηριότητα ορθής τοποθέτησης	0/6
Διαμοιρασμός Αποτελεσμάτων	Συνολική Βαθμολογία 1 / 77
Εμφάνιση λύσεων Επανάληψη	

Εικόνα 27 - Σύνοψη αποτελεσμάτων ενότητας