



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Εκπαιδευτικό Λογισμικό «Γεωγραφία Ε' Δημοτικού»: Υλοποίηση και αξιολόγηση
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΑΛΑΣΗΣ
Πατρώνυμο	ΝΙΚΟΛΑΟΣ
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 08030
Επιβλέπων	Κα. Μαρία Βίρβου, Καθηγήτρια

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Ημερομηνία Παράδοσης **Μήνας Έτος**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ABSTRACT	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	10
ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	10
1.1 ΤΠΕ και Μάθηση	10
1.2 Οι ΤΠΕ και ο ρόλος του εκπαιδευτικού	11
1.3 Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση	13
1.3.1 Προσεγγίσεις της εισαγωγής της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση	13
1.3.2 Οι ΤΠΕ στην Ελληνική εκπαίδευση	14
1.3.3 Η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαίδευση	14
1.3.4 Οι εκπαιδευτικοί και το εκπαιδευτικό λογισμικό	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	17
ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.....	17
2.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες.....	17
2.2 Γνωστικές θεωρίες μάθησης	18
2.2.1 Θεωρία του οικοδομισμού	18
2.2.2 Θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης	20
2.2.3 Θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας	22
2.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες.....	22
2.3.1 Η θεωρία της Ζώνης της Επικείμενης Ανάπτυξης	23
2.3.2 Η θεωρία της δραστηριότητας	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	24
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	24
3.1 Ταξινόμηση εκπαιδευτικού λογισμικού	24
3.2 Κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού	24
3.3 Κατηγοριοποίηση βάσει περιεχομένου ή δραστηριότητας.....	25
3.3.1 Λογισμικό προσανατολισμένο στο περιεχόμενο.....	26
3.3.2 Λογισμικό προσανατολισμένο στη δραστηριότητα	26
3.4 Κατηγοριοποίηση με βάση τη διδακτική προσέγγιση.....	26
3.5 Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού.....	27
3.6 Ανάλυση.....	28
3.7 Σχεδίαση	29
3.7.1 Ευχρηστία της διεπαφής χρήστη (user interface).....	29
3.7.2 Αποδοτική οργάνωση της πληροφορίας πολυμέσων	30
3.7.3 Ενσωμάτωση των προτάσεων μιας διδακτικής θεωρίας στο λογισμικό	30
3.8 Παραγωγή του λογισμικού	31
3.9 Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού	31
3.9.1 Μορφές Αξιολόγησης Λογισμικού.....	32
3.10 Δημιουργία Εκπαιδευτικού Λογισμικού	33
3.10.1 Ανάπτυξη με εργαλεία συγγραφής	33
3.10.2 Ανάπτυξη με γλώσσες προγραμματισμού.....	33
3.10.3 Ανάπτυξη με γλώσσες σεναρίων (script languages).....	33
3.10.4 Ανάπτυξη με εργαλεία οπτικού προγραμματισμού	33
3.10.5 Ανάπτυξη με εργαλεία εικονικής πραγματικότητας.....	34
3.10.6 Ανάπτυξη με εργαλεία δικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο.....	35
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ»	35
4.1 Ανάλυση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»	35
4.2 Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»	35
4.2.1 Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»	35
4.3 Λειτουργική Σχεδίαση.....	36
4.3.1 Περιεχόμενο.....	36

4.3.2 Τύποι Δραστηριοτήτων.....	37
4.3.3 Μεθοδολογία.....	40
4.3.4 Βαθμολογία.....	40
4.3.5 Στοιχεία πολυμέσων.....	45
4.3.6 Πλοήγηση.....	49
4.4 Διεπαφή.....	51
4.4.1 Διάταξη οθόνης.....	52
4.4.2 Μορφή κειμένου στην οθόνη.....	54
4.4.3 Χρήση χρώματος.....	54
4.4.4 Τρόπος παρουσίασης περιεχομένου.....	54
4.4.5 Συνέπεια.....	54
4.4.6 Παροχή ανάδρασης στο χρήστη.....	61
4.5 Τεχνική Σχεδίαση.....	62
4.5.1 Ονοματολογία αρχείων.....	62
4.5.2 Μεταφερσιμότητα εφαρμογής.....	62
4.5.3 Πλατφόρμα ανάπτυξης.....	62
4.5.4 Λογισμικό Ανάπτυξης Εφαρμογών Πολυμέσων.....	63
4.5.5 Εργαλεία επεξεργασίας στοιχείων πολυμέσων.....	64
4.6 Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού».....	65
4.6.1 Δημιουργία του κώδικα της εφαρμογής.....	65
4.6.2 Ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής.....	67
4.6.3 Ολοκλήρωση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού».....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο.....	68
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «Γεωγραφία Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ».....	68
5.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού».....	68
5.2 Ερωτηματολόγιο Μαθητή.....	68
5.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης – Ερωτηματολόγια Μαθητών.....	71
5.4 Ερωτηματολόγιο Εκπαιδευτή.....	85
5.5 Αποτελέσματα αξιολόγησης – Ερωτηματολόγια Εκπαιδευτικών.....	90
5.5.1 Εντυπώσεις - Σχόλια των Εκπαιδευτών για το λογισμικό.....	111
5.6 Αποτελέσματα και Αξιολόγηση Βαθμολογιών.....	112
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	116
Συμπεράσματα από την αξιολόγηση της εφαρμογής «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού».....	116
ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ.....	118
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν τον καταλύτη πολλών αλλαγών στην εκπαίδευση. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ είναι επιθυμητό να καθοδηγείται από τις ανάγκες της εκπαίδευσης και της μάθησης και όχι από την τεχνολογία. Η ανάγκη αλλαγής της φιλοσοφίας του εκπαιδευτικού συστήματος, του τρόπου διδασκαλίας, του ρόλου του εκπαιδευτικού, των σχέσεων μαθητών και δασκάλων, αλλά και του ίδιου του περιεχομένου των αναλυτικών προγραμμάτων, αποτελεί επιτακτική ανάγκη.

Με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό επιδιώκεται η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας για τη δημιουργία ενός πλούσιου, ελκυστικού και προκλητικού μαθησιακού περιβάλλοντος που θα ευνοεί τη διερευνητική, την ενεργητική και τη δημιουργική μάθηση. Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού ανάλογα με το είδος του, αλλά και ανάλογα με το επιθυμητό παιδαγωγικό αποτέλεσμα.

Η παρούσα εργασία αφορά στη διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και αξιολόγησης της πολυμεσικής εφαρμογής «**Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού**». Πρόκειται για μια εφαρμογή υποστήριξης της διδασκαλίας της Γεωγραφίας και απευθύνεται σε μαθητές Ε΄ τάξης δημοτικού σχολείου. Η επιλογή του περιεχομένου και κυρίως η δομή του λογισμικού στηρίχθηκε στο σχολικό βιβλίο και στο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε στο πολυμεσικό περιβάλλον της Adobe και συγκεκριμένα του Macromedia Director και παρουσιάζει με δυναμικό και αλληλεπιδραστικό τρόπο, δραστηριότητες για τους μαθητές, αναπτύσσοντας έτσι την κριτική τους σκέψη.

Το λογισμικό κατά τη διαδικασία αξιολόγησής του παρουσιάστηκε σε μαθητές και μαθήτριες της Ε΄ τάξης δημοτικού σχολείου, καθώς και στους δασκάλους των αντίστοιχων τμημάτων του 11^{ου} και 12^{ου} Δημοτικού Σχολείου Τριπόλεως και αξιολογήθηκε από τους παραπάνω με τη διαδικασία συμπλήρωσης ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μαθητές και εκπαιδευτικοί είναι θετικοί σε τέτοιου είδους εφαρμογές και ότι η εφαρμογή «**Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού**» είναι μια εύχρηστη εφαρμογή, που καλύπτει τους εκπαιδευτικούς στόχους της Γεωγραφίας, κατάλληλη να αξιοποιηθεί από εκπαιδευτικούς και μαθητές.

ABSTRACT

The Information and Communication Technologies (ICT) consist the catalyst for many changes in education. The use of ICT should be driven by educational and learning needs, rather than technology. The need to shift the philosophy of the education system, the methods of teaching, the role of the teacher, the relationship between student and teacher, as well as the actual content of the analytic program is imperative.

The educational software, leads into potentials development that informatics and communication offer, in order to create a rich, attractive and provocative learning environment, which will encourage analytical, positive and creative learning. There are many categories of educational software according not only to the sort of the software but also according to the desirable pedagogic result.

This assignment describes the procedure of design, development and evaluation of the multimedia application "E' class Geography of Elementary Schools". It's an application that supports the teaching of Geography and it is addressed to "E' class students of Elementary Schools". The context as well as (and moreover) the structure of the software was based on the school book and on the curriculum of the Ministry of Education. The application was developed with the multimedia application development software "Macromedia Director" by Adobe and presents, with a dynamic and interactive way, activities to the pupils in a way which develops their critical thinking.

The software was presented to and evaluated by both the students and the teachers of E' class Elementary of the 11th and 12th Elementary School of Tripolis through the completion of questionnaires. The results showed that pupils as well as the teachers, are positive to incorporate educational applications and that this specific application (E' class Geography of Elementary Schools) is an easy to use application, that covers the educational goals of Geography, appropriate for use by teachers and students.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχύτατη ανάπτυξη των Επιστημών και Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει οδηγήσει σε μια νέα πραγματικότητα όλους τους τομείς της ζωής μας. Οι ανάγκες προσαρμογής της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις απαιτήσεις της νέας αυτής πραγματικότητας, επιτάσσουν την ένταξη των ΤΠΕ σε όλα τα στάδια του εκπαιδευτικού συστήματος, ώστε να αντεπεξέλθει στις σύγχρονες απαιτήσεις μόρφωσης και κατάρτισης και στις ραγδαίες εξελίξεις της αγοράς εργασίας. Η εισαγωγή και αξιοποίηση των ΤΠΕ στο σύγχρονο σχολείο έχει επιφέρει καταλυτικές αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα. Το παραδοσιακό σχολείο που βασιζόταν στον εκπαιδευτικό που κατείχε την πληροφορία και τη γνώση και τη μετέδιδε στο μαθητή, μετατρέπεται σε ένα νέο τύπο σχολείου, όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός και συμβουλευτικός και ο μαθητής αποκτά την πληροφορία και τη γνώση μέσω του υπολογιστή και των νέων τεχνολογιών, λειτουργώντας ως ερευνητής, καθοδηγούμενος από τον εκπαιδευτικό και καλλιεργώντας έτσι τις δεξιότητες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.

Η ιδιότητα της αλληλεπιδραστικότητας, πάνω στην οποία βασίζονται οι Νέες Τεχνολογίες, προσφέρει στο μαθητή τη δυνατότητα να συμμετέχει μαζί με τον δάσκαλό του στο σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων και να εκφράζει ελεύθερα τις αντιλήψεις και τα συναισθήματά του. Επίσης, διαμορφώνεται η κατάλληλη ψυχοπαιδαγωγική σχολική ατμόσφαιρα και επικοινωνία μεταξύ των μελών της τάξης, στα πλαίσια μιας τάξης για ισότιμη σχέση, αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση.

Η ταχύτατη ανάπτυξη των ΤΠΕ οδηγεί την κοινωνία σε αλλαγές με πολύ γρήγορους ρυθμούς και το σχολείο οφείλει να είναι σε θέση να παρακολουθεί την εξέλιξη αυτή και να προσαρμόζεται σε αυτούς τους ρυθμούς. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι αναγκαία η υποστήριξη του από όλους τους φορείς, έτσι ώστε οι ΤΠΕ να αξιοποιηθούν με τρόπο κατάλληλο και να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι σημερινοί μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης πρέπει να εκπαιδεύονται σωστά και μεθοδευμένα, ώστε να είναι ικανοί να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις της κοινωνίας.

Σύμφωνα με έρευνα της Eurydice¹ σχετικά με την χρήση των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι ΤΠΕ αποτελούν μέρος του προγράμματος σπουδών των μαθητών σχεδόν παντού στην Ευρώπη.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής, που θα δίνει τη δυνατότητα για περαιτέρω εξάσκηση των παιδιών, με την εισαγωγή νέων τρόπων διδασκαλίας και προοπτικές αξιοποίησής της στο πλαίσιο της ένταξης των νέων τεχνολογιών και της πληροφορικής στο Δημοτικό Σχολείο. Παράλληλα, επιδιωκόμενος στόχος είναι η δημιουργία ενός ελκυστικού υλικού και μιας σύγχρονης μεθοδικής διδακτικής προσέγγισης για το γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική πράξη. Προκειμένου να αξιολογηθεί η καταλληλότητα του συγκεκριμένου Εκπαιδευτικού Λογισμικού και να αναδειχθούν τυχόν προβλήματα θα δοκιμαστεί η εφαρμογή σε πραγματικές συνθήκες χρήσης από εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Τέλος, εξάγονται συμπεράσματα για τη μελέτη αυτή και για την προσφορά της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

¹ Eurydice - **The Eurydice Network provides information on and analyses of European education systems and policies.** http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/index_en.php

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Με τους όρους Τ.Π.Ε. ή/και Ν.Τ., νοούνται οι σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες που επιτρέπουν την κωδικοποίηση, επεξεργασία, αποθήκευση, αναζήτηση, ανάκληση και μετάδοση της πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή με χρήση υπολογιστών και δικτύων υπολογιστών.

Η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση αποτελεί αναγκαιότητα που δεν επιδέχεται σχεδόν καμία αμφιβολία και, η ορθή αξιοποίησή τους, θα επιφέρει ουσιαστικές καινοτομίες μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, τόσο στα μέσα διδασκαλίας όσο και στη μαθησιακή-διδασκτική διαδικασία αυτή καθεαυτή. Η αξιοποίηση των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, συνιστά μια σημαντική ποσοτική και ποιοτική παρέμβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα. Η χρήση των Τ.Π.Ε. στα σχολεία απασκοπεί τόσο στην καλλιέργεια και την ανάπτυξη της δημιουργικής κριτικής σκέψης των μαθητών όσο και στην αλλαγή της διδασκτικής πρακτικής, της διαδικασίας μάθησης και της επικοινωνίας. Απώτερος στόχος μέσα από τις νέες αυτές μαθησιακές διαδικασίες είναι να προωθηθεί η διερευνητική και η συνεργατική μάθηση και γενικότερα η απόκτηση νέων γνωστικών δεξιοτήτων από τους μαθητές.

1.1 ΤΠΕ και Μάθηση

Η πληροφορική και οι νέες τεχνολογίες μπορούν να συνεισφέρουν στη βελτίωση και τον επαναπροσανατολισμό της διαδικασίας της μάθησης σε μια κατεύθυνση όπου η μάθηση θα γίνει ενεργητική και οι μαθητές:

- ο θα πειραματίζονται
- ο θα αναζητούν, θα ανακαλύπτουν και θα χαίρονται τη γνώση
- ο θα μαθαίνουν να συνεργάζονται, να είναι μεθοδικοί και να παίρνουν πρωτοβουλίες
- ο να θέτουν στόχους, να επιχειρηματολογούν, να σκέφτονται και να εκφράζονται ελεύθερα
- ο θα καλλιεργούν τις κλίσεις και τα ταλέντα τους
- ο θα αγαπούν τη μάθηση

Είναι επιτακτική ανάγκη, οι μαθητές να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν και να αγαπάνε τη μάθηση γιατί θα ζήσουν σε ένα κόσμο που αλλάζει γρήγορα και απαιτεί συνεχή και δια βίου εκπαίδευση, επιμόρφωση και κατάρτιση. Ο υπολογιστής, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί βέβαια να αντικαταστήσει το δάσκαλο και το βιβλίο. Ο δάσκαλος παίζει και πρέπει να παίζει κεντρικό ρόλο, ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες. Χρησιμοποιεί σαν κύριο εργαλείο το λόγο, που κινητοποιεί τη φαντασία. Επίσης ο ρόλος του βιβλίου είναι σημαντικός. Αποτελεί βάση αναφοράς όπου μπορεί να ανατρέξει ο μαθητής κάθε στιγμή. Μεταφέρεται και ξεφυλλίζεται εύκολα. Όμως, η χρήση ποιοτικού εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να βοηθήσει το έργο του δασκάλου και να συμπληρώσει κενά στη λειτουργία του συμβατικού-έντυπου βιβλίου. Ενώ ο δάσκαλος με χρήση του λόγου κινητοποιεί τη φαντασία, το εκπαιδευτικό λογισμικό και τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας μπορούν να δράσουν συμπληρωματικά και να κινητοποιήσουν τις αισθήσεις. Επιπλέον, τα πολυμέσα σε σχέση με τα συμβατικά εποπτικά μέσα, προσφέρουν κάτι περισσότερο. Ο μαθητής δεν παρακολουθεί παθητικά. Δε μετατρέπεται σε θεατή. Συμμετέχει και αυτενεργεί. Κυρίως όμως η τεχνολογία των πολυμέσων προσφέρει τη δυνατότητα διασύνδεσης των πληροφοριών και επομένως πλοήγησης στη γνώση ανάλογα με τη διάθεση, το ενδιαφέρον ή και την περιέργεια του μαθητή. Ενεργοποιεί το μαθητή και συγχρόνως σπάει την «παγωμένη-στατική» εργονομία του βιβλίου. Επίσης, οι δυνατότητες που προσφέρουν τα δίκτυα υπολογιστών είναι σημαντικές. Εάν αξιοποιηθούν σωστά μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές στην αναζήτηση της γνώσης από πολλές πηγές, στην πρόσβαση σε επίκαιρη γνώση και πληροφόρηση, στην επικοινωνία και συνεργασία με άλλους μαθητές, σχολεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, μουσεία, ειδικούς επιστήμονες κ.λπ. και να συνεισφέρουν στη δημιουργία ενός πλούσιου μαθησιακού περιβάλλοντος που θα ευνοεί τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική μάθηση.

Η εισαγωγή ευέλικτων διαδικασιών στη διδακτική μπορεί:

- ο να προάγει την εξατομικευμένη και την ανακαλυπτική μάθηση
- ο να συμβάλλει στην αύξηση της ενεργητικής και αυτόνομης συμπεριφοράς των μαθητών
- ο να προωθήσει την ομαδική εργασία
- ο να διαφοροποιήσει δραστηριότητες, ώστε να αντιμετωπίσει τις ιδιαιτερότητες των μαθητών
- ο να ενισχύσει την παροχή κινήτρων στους μαθητές
- ο να επιτρέψει διαφορετικά μαθησιακά μοντέλα
- ο να υποστηρίξει διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης.

Καθώς δουλεύουν με μεγάλες συλλογές δεδομένων, οι μαθητές εξοικειώνονται με διαφορετικούς τρόπους διαχείρισης της πληροφορίας. Η ομαδοποίηση, η οργάνωση και η ταξινόμηση γίνονται συνήθεια και οργανώνουν τη δουλειά τους με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, συγκρίνοντας διαφορετικές πηγές πληροφοριών, όπως εφημερίδες και εγκυκλοπαίδειες, οι μαθητές κατανοούν τη σημασία της προσεκτικής αξιολόγησης των πηγών που χρησιμοποιούν. Έτσι, δημιουργούνται ερωτήματα σχετικά με το συγγραφέα των πληροφοριών και με το αν οι πληροφορίες βασίζονται σε γεγονότα ή σε προσωπικές γνώμες. Ένας υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεπεραστούν οι φυσικές ιδιαιτερότητες και να δώσει επιπλέον ευκαιρίες μάθησης στους μαθητές. Ακόμα και ο μαθητής που δεν μπορεί να παρακολουθήσει μαθήματα στη σχολική αίθουσα έχει τη δυνατότητα να μορφωθεί χρησιμοποιώντας την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο υπολογιστής μπορεί να εργασθεί με ταχύτητα προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών και όχι με ένα κοινό ρυθμό ενώ επιτρέπει σε ένα μαθητή να γυρίσει πίσω, να ζητήσει διευκρινίσεις και να κάνει λάθη χωρίς να τα βλέπουν οι άλλοι. Όταν οι μαθητές φαίνεται να αποτυγχάνουν, ασχολούνται με δραστηριότητες χαμηλότερου επιπέδου, δίνοντας και λαμβάνοντας τις απαιτούμενες πληροφορίες, ώστε να πάρουν τις σωστές απαντήσεις, μέχρι να βελτιώσουν τις βασικές δεξιότητές τους. Οι υπολογιστές μπορούν να προσφέρουν σε αυτούς τους μαθητές την ευκαιρία να δουλέψουν σε δραστηριότητες υψηλότερου επιπέδου, ψάχνοντας πληροφορίες και χρησιμοποιώντας αυτές στην επίλυση προβλημάτων. Έτσι μαθαίνουν να ανταλλάσσουν τις ιδέες τους, να θέτουν ερωτήσεις, να αναπτύσσουν κριτικό πνεύμα και παρακινούνται να αποκτήσουν βασικές δεξιότητες, οι οποίες θα υποστηρίξουν αυτού του τύπου τη δραστηριότητα.

Τα πολυμέσα μπορεί να παρουσιάσουν προβλήματα της πραγματικής ζωής, που αντλούνται από τα προηγούμενα μαθήματα και την εμπειρία των μαθητών και να τα συνδέσουν με το συγκεκριμένο μάθημα. Οι πρακτικές εφαρμογές κάνουν το μάθημα πλουσιότερο, «διασκεδάζουν» το μαθητή και τον προκαλούν να συνεχίσει.

1.2 Οι ΤΠΕ και ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να ανανεώσουν τη μέθοδο διδασκαλίας τους και τους τρόπους μάθησης των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί διαπιστώνουν συχνά ότι η χρήση των ΤΠΕ οδηγεί σε:

- ο αναθεώρηση στρατηγικών για τη διδασκαλία και τη μάθηση
- ο περισσότερες ευκαιρίες διαφοροποίησης
- ο περισσότερες προσδοκίες από την πλευρά των μαθητών
- ο περισσότερες ευκαιρίες για εξατομικευμένη διδασκαλία και ομαδική εργασία
- ο καλύτερη κατανόηση του βαθμού μάθησης των μαθητών.

Η έρευνα προσδιορίζει τρεις μεθόδους προσέγγισης, τις οποίες χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί:

- ο χρήση του υπολογιστή σαν ένα μηχανήμα-εκπαιδευτή, που επιτρέπει στους μαθητές να το χρησιμοποιούν μόνοι τους, συχνά ως ανταμοιβή για την καλή τους συμπεριφορά
- ο χρήση εργαλείων λογισμικού, όπως επεξεργαστές κειμένου, για να υποστηρίξουν την υπάρχουσα μέθοδο διδασκαλίας,

- ο επινόηση νέων τρόπων διδασκαλίας ή εργασιών, των οποίων η υλοποίηση γίνεται εφικτή ή πιο εύκολη με τη χρήση υπολογιστή.

Οι μαθητές μπορούν να ελέγχουν το ρυθμό με τον οποίο μαθαίνουν και να επιλέγουν τους τρόπους εργασίας τους με τους οποίους μαθαίνουν καλύτερα. Η εύκολη πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών σημαίνει ότι ο εκπαιδευτικός δεν ελέγχει και δεν περιορίζει την ποσότητα πληροφοριών με τις οποίες δουλεύει ο μαθητής, και ότι οι έρευνες μπορεί να καταλήξουν σε καινούργιες κατευθύνσεις. Οι μαθητές ερευνούν ιδέες μόνοι τους, με τους εκπαιδευτικούς έτοιμους να δώσουν νέες πληροφορίες, να κάνουν συνδέσεις με προηγούμενα μαθήματα ή να ανακατευθύνουν τη σκέψη, όταν η διαδικασία μάθησης έχει φτάσει σε αδιέξοδο. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές γίνονται συνεργάτες στη μάθηση, χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή για να διερευνήσουν νέες περιοχές μαζί.

Οι μαθητές που δουλεύουν σε μικρές ομάδες στον υπολογιστή, συνεργάζονται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Με επίκεντρο τον υπολογιστή συζητούν ιδέες, ακούν άλλους και βασίζονται στην εμπειρία και στη γνώση ο ένας του άλλου. Συχνά η διαδικασία επεξήγησης των σκέψεων τους στους άλλους βοηθάει κάθε ένα μαθητή να κατανοήσει και να μάθει με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Η ομαδική εργασία με τους υπολογιστές απαιτεί καλή διαχείριση της τάξης. Επίσης, ο τρόπος με τον οποίο συγκροτούνται οι ομάδες είναι σημαντικός. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μελετήσουν προσεκτικά τις διαφορές στις ικανότητες, το φύλο και την πολιτισμική εμπειρία. Οι δικές τους παρατηρήσεις σε οτιδήποτε μπορεί να επηρεάσει την ομαδική εργασία θα είναι σημαντικές. Οι έρευνες προτείνουν ότι μια ομάδα τριών μαθητών είναι το βέλτιστο μέγεθος. Μερικές φορές σε ζευγάρια, ο ένας μαθητής μπορεί να κυριαρχήσει έναντι του άλλου, ενώ, αν η ομάδα είναι μεγαλύτερη, μερικοί μαθητές δε συμμετέχουν καθόλου. Εκεί όπου η ικανότητα και η εμπειρία των μαθητών ταιριάζουν, η εργασία σε ζευγάρια μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα και να δημιουργεί λιγότερο άγχος για τη μάθηση. Η ευθύνη μοιράζεται και έτσι δημιουργείται ένα περιβάλλον, όπου η λάθος απάντηση δεν είναι πρόβλημα, όταν οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν το γιατί και να μάθουν από τα ίδια τους τα λάθη. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σαφείς σχετικά με το στόχο, τον οποίο θέτουν και με το τι ελπίζουν να επιτευχθεί. Μερικές φορές οι μαθητές θα εργάζονται σε ομάδες, αλλά θα πρέπει να παράγουν ατομικά αποτελέσματα. Οι μαθητές που δουλεύουν σε μια ομαδική εργασία για να παράγουν ένα ομαδικό αποτέλεσμα είναι πιθανότερο να δουλέψουν συνεργατικά.

Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να επιβεβαιώνουν ότι οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται σε αξιολογικές δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να επιβεβαιώσουν ότι η δουλειά με τους υπολογιστές περιλαμβάνει στόχους οι οποίοι:

- ο έχουν σαφή μαθησιακά αποτελέσματα
- ο περιγράφονται απλά και άμεσα
- ο προσφέρουν ευκαιρίες για διαφορετικούς τρόπους μάθησης
- ο συνδέονται με το πολιτιστικό επίπεδο όλων των μαθητών

Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν πώς αναμένεται να εργαστούν. Πρέπει να γνωρίζουν τι θα μάθουν, γιατί πρέπει να το μάθουν, αν η εργασία αφορά ένα άτομο ή μια ομάδα, τότε θα έχουν πρόσβαση στον υπολογιστή και τέλος πώς θα αξιολογηθεί η δουλειά τους. Επειδή η σχέση ανάμεσα στο μαθητή και στους εκπαιδευτικούς αλλάζει όταν εισάγονται οι υπολογιστές, μερικοί εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν με τη χρήση της πληροφορικής. Όταν αρχίζει η εργασία με τον υπολογιστή οι μαθητές συχνά ζητάνε βοήθεια και η επέμβαση του εκπαιδευτικού συνήθως ενθαρρύνει ή ενδυναμώνει τη μάθηση. Ο έλεγχος και η διαχείριση της μάθησης γίνεται από τον εκπαιδευτικό. Ο εκπαιδευτικός γίνεται σύμβουλος για να βοηθήσει τους μαθητές να θέσουν τους δικούς τους στόχους και σκοπούς. Καθώς οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη εμπειρία στην πληροφορική χρειάζονται λιγότερη ενθάρρυνση για να χρησιμοποιήσουν τον υπολογιστή, αλλά η αποτελεσματική επέμβαση του εκπαιδευτικού θα τους βοηθήσει να σκεφθούν τι έχουν κάνει και να προβλέψουν τι θα συμβεί μετά από μια ενέργεια τους.

Μερικές φορές απαιτείται η παρέμβαση των εκπαιδευτικών για να αλλάξει την κατεύθυνση των μαθητών, προτείνοντας στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων ή δίνοντας μια νέα πληροφορία. Καθώς οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερο έλεγχο στην δική τους μάθηση, η φύση της παρέμβασης του εκπαιδευτικού αλλάζει και πάλι. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετατρέπεται

σε ρόλο ενδυνάμωσης και διευκόλυνσης και οι μαθητές γίνονται πιο πρόθυμοι να συνεργαστούν με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους.

1.3 Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Η εισαγωγή και η ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση συνιστά μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις των εκπαιδευτικών συστημάτων σήμερα. Στόχος πρέπει να είναι αφενός η εξοικείωση των μαθητών και των εκπαιδευτικών με τη χρήση τους και αφετέρου η αξιοποίησή τους στη διαδικασία της μάθησης. Είναι πλέον αποδεκτό ότι οι νέες συνθήκες της «Κοινωνίας της Γνώσης» επιβάλλουν την ανάγκη αναμόρφωσης του Εκπαιδευτικού Συστήματος σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες ώστε να ανταποκρίνεται στις νέες προκλήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Οι νέες τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών έχουν εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Η εξέλιξη αυτή σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τη διεπαφή ανθρώπου – μηχανής, το διαδίκτυο, τα πολυμέσα αλλά και με τα σύγχρονα λογισμικά. Ταυτόχρονα, η εξέλιξη της εισαγωγής και της ένταξης της πληροφορικής στο εκπαιδευτικό σύστημα υπήρξε αρκετά γρήγορη τα τελευταία τριάντα χρόνια. Δεν έλειψαν, ωστόσο, οι διαφορετικές προσεγγίσεις και οι πολλαπλές θεωρήσεις για τη θέση των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών στην εκπαίδευση. Οι διαφορετικές προσεγγίσεις, που αφορούν στην ένταξη των τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών στο εκπαιδευτικό σύστημα, είναι κάθε φορά συνάρτηση πολλών παραμέτρων που σχετίζονται:

- ο με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών
- ο τη βαθμίδα εκπαίδευσης που αφορά η εισαγωγή
- ο τους προς επίτευξη διδακτικούς και γνωστικούς στόχους
- ο τις οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές συγκυρίες
- ο την περίοδο της εισαγωγής
- ο το επίπεδο τεχνολογικής ανάπτυξης
- ο τις φιλοσοφικές και ιδεολογικές θεωρήσεις των πρωτεργατών
- ο την εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών

1.3.1 Προσεγγίσεις της εισαγωγής της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Μπορούμε να διακρίνουμε τουλάχιστον τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις εισαγωγής της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση: την πληροφορική ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο που μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα σπουδών και να διδαχθεί σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης, την πληροφορική ως μέσο γνώσης, έρευνας και μάθησης, που διαπερνά όλα τα γνωστικά αντικείμενα και την πληροφορική ως στοιχείο της γενικής κουλτούρας αλλά και κοινωνικό φαινόμενο. Οι παραπάνω προσεγγίσεις δεν αλληλοσυγκρούονται αλλά αντίθετα αλληλοσυμπληρώνονται και αλληλοεξαρτώνται. Έτσι, μέσα στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, φαίνεται να επικρατούν τρεις τάσεις (πρότυπα) χρήσης των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η πρώτη είναι η **τεχνοκεντρική** προσέγγιση (1970-1980) κατά την οποία η πληροφορική και οι νέες τεχνολογίες διδάσκονται ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο. Η τεχνοκεντρική προσέγγιση υπήρξε η πρώτη χρονολογικά προσέγγιση εισαγωγής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η προσέγγιση αυτή χαρακτηρίζεται από τεχνοκρατικό ντετερμινισμό και έχει ως βασική επιδίωξη την απόκτηση γνώσεων πάνω στη λειτουργία των υπολογιστών και την εισαγωγή στον προγραμματισμό τους. Η πληροφορική στα πλαίσια αυτά θεωρείται αυτοτελές γνωστικό αντικείμενο.

Η δεύτερη προσέγγιση ονομάζεται **ολοκληρωμένη** προσέγγιση (1980-1989) και εντάσσει τις νέες τεχνολογίες μέσα σε όλα τα μαθήματα, ως έκφραση μιας ολιστικής, διαθεματικής προσέγγισης της μάθησης. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, τα θέματα που αφορούν στους υπολογιστές και στις νέες τεχνολογίες γενικότερα, διδάσκονται μέσα από όλα τα

γνωστικά αντικείμενα του σχολείου και δε συνιστούν ιδιαίτερο γνωστικό αντικείμενο. Η προσέγγιση αυτή προϋποθέτει σημαντικά διαφορετικές εκπαιδευτικές αντιλήψεις, τόσο στην επιλογή της γνώσης και της διδακτικής πρακτικής όσο και στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στην υλικοτεχνική υποδομή. Οι ανατροπές που θα προκαλέσει στο πρόγραμμα σπουδών η εφαρμογή της προσέγγισης αυτής καθώς και οι απαιτήσεις της σε υποδομές την καθιστούν βραχυπρόθεσμα μη εφαρμόσιμη.

Η τρίτη προσέγγιση αποτελεί συνδυασμό των δύο προηγούμενων και ονομάζεται **πραγματολογική** προσέγγιση (1990-). Χαρακτηρίζεται από τη διδασκαλία ενός αμιγούς μαθήματος γενικών γνώσεων πληροφορικής και την προοδευτική ένταξη της χρήσης των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών ως μέσο στήριξης της μαθησιακής διαδικασίας σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος σπουδών. Η έμφαση στα πλαίσια αυτής της προσέγγισης, δίνεται στις γνωστικές και τις κοινωνικές διαστάσεις της χρήσης της πληροφορικής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι νέες τεχνολογίες δεν αποτελούν μόνο ένα γνωστικό αντικείμενο, που είναι απαραίτητο σήμερα για τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό των μαθητών, αλλά και ένα σημαντικό εποπτικό «πολύ-μέσο» και γνωστικό εργαλείο διδασκαλίας για όλα τα μαθήματα.

1.3.2 Οι ΤΠΕ στην Ελληνική εκπαίδευση

Η εισαγωγή της πληροφορικής στην Ελληνική Εκπαίδευση ξεκίνησε από τα Τεχνικά – Επαγγελματικά και τα Πολυκλαδικά Λύκεια κατά την περίοδο 1983-1985. Στη συνέχεια επεκτάθηκε στα Γυμνάσια από το 1992 και από το 1998 στα Γενικά Λύκεια. Τα τελευταία χρόνια οι νέες τεχνολογίες κάνουν την εμφάνισή τους και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με την καθιέρωση ενός ενδεικτικού προγράμματος σπουδών και τον εξοπλισμό των αρκετών σχολείων με ηλεκτρονικούς υπολογιστές στο πλαίσιο της διεύρυνσης του ωραρίου του (ολοήμερη λειτουργία).

Στη χώρα μας, οι μέχρι τώρα προσπάθειες που έγιναν για την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση ακολούθησαν την τεχνοκεντρική προσέγγιση. Σήμερα η εισαγωγή τους στα πλαίσια της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης εμπνέεται από το ολοκληρωμένο πρότυπο εισαγωγής ενώ δανείζεται (λόγω και των συνθηκών που επικρατούν στην ελληνική εκπαίδευση) ιδέες του πραγματολογικού προτύπου. Όσον αφορά στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, εφαρμόζεται το πραγματολογικό πρότυπο εισαγωγής με εμφανή όμως στοιχεία του τεχνολογικού μοντέλου. Μέχρι και το 1997 η εισαγωγή και ένταξη των ΤΠΕ στην ελληνική εκπαίδευση διαπνέεται καθαρά από το τεχνοκεντρικό και σε μικρότερο βαθμό από το πραγματολογικό μοντέλο, αφού σε επίπεδο γυμνασίου η εισαγωγή ενός μαθήματος πληροφορικού αλφαριθμητισμού συνάδει περισσότερο με αυτή την προσέγγιση.

Για πρώτη φορά, το 1997 ξεκινά το πιλοτικό πρόγραμμα «Οδύσσεια», ένα ολοκληρωμένο πιλοτικό πρόγραμμα που έχει ως στόχο την ένταξη των νέων τεχνολογιών σε όλο το φάσμα της ελληνικής εκπαίδευσης το οποίο χρηματοδοτείται από το ΥΠ.Ε.Π.Θ και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα έργα της Οδύσσειας περιλαμβάνουν ανάπτυξη υπολογιστικής και δικτυακής υποδομής στα σχολεία, κατάλληλη εκπαίδευση και επιμόρφωση εκπαιδευτικών και ανάπτυξη λογισμικού και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Στόχος είναι η τεχνολογία να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία όλων των μαθημάτων, στις δράσεις που συμπληρώνουν τη μαθητική ζωή, στη διοίκηση του σχολείου, για όλους τους εκπαιδευτικούς και όλους τους μαθητές, καθημερινά.

1.3.3 Η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαίδευση

Το εκπαιδευτικό λογισμικό σαν μέσο διδασκαλίας και μάθησης έχει μικρή ηλικία και η παραγωγή του γίνεται κυρίως από εμπορικές εταιρίες και όχι από φορείς σχετικούς με την εκπαιδευτική διαδικασία. Λόγω της μικρής του ηλικίας δεν έχει μελετηθεί αρκετά τόσο ως προς τα χαρακτηριστικά της ποιότητάς του, όσο και ως προς τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει. Εξ' αιτίας του γεγονότος ότι η παραγωγή του γίνεται από εμπορικές εταιρίες, δεν υπάρχει η σχέση που θα πρέπει να υπάρχει μεταξύ ενός προϊόντος που αποσκοπεί στην εκπαίδευση και του ίδιου του εκπαιδευτικού χώρου και έργου.

Σε μια προσπάθεια να θέσει τα γενικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προτείνει ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να συμβάλει:

- ο Στη φιλικότερη, ελκυστικότερη, πλουσιότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης.
- ο Στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης.
- ο Στην ενεργοποίηση του μαθητή μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες, πειραματισμό και διερεύνηση.
- ο Στη συμπίκνωση πολλών μακροσκελών κειμένων σε οπτικοακουστικά μηνύματα με μεγάλη περιεκτικότητα πληροφορίας.
- ο Στη μείωση του χρόνου που αφιερώνει ο μαθητής και του κόπου που καταβάλλει για την αφομοίωση της ύλης-περιεχομένου.
- ο Στην προώθηση της συνεργατικής αλλά και της εξατομικευμένης μάθησης (οι μαθητές στο πλαίσιο κοινών δραστηριοτήτων μαθαίνουν να συνεργάζονται αλλά και ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης).

Για να συνδέσει το εκπαιδευτικό λογισμικό με τον εκπαιδευτικό χώρο και έργο, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο:

- ο Εκσυγχρονίζει τα προγράμματα σπουδών ώστε να προβλέπουν τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού
- ο Συνδέει τις διαδικασίες αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού με τα προγράμματα σπουδών στο πλαίσιο των οποίων θα χρησιμοποιηθεί.
- ο Εντάσσει το εκπαιδευτικό λογισμικό στο συνολικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Η συζήτηση για την Πληροφορική, τους υπολογιστές, το Internet και για το πώς αυτά μπορούν να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει σήμερα πάρει μεγάλες διαστάσεις. Το υπουργείο Παιδείας έχει βεβαίως εξοπλίσει τα σχολεία με εργαστήρια Πληροφορικής, αλλά αυτό είναι ένα μικρό πρώτο βήμα. Γίνεται προσπάθεια να εξοικειωθούν οι μαθητές και κυρίως οι εκπαιδευτικοί στη χρήση των υπολογιστών για να μπορέσουν να ενσωματωθούν οι υπολογιστές στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αλλά και αυτά μόνα τους δεν αρκούν. Χρειάζεται και το κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό.

Σήμερα η παραγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού στην Ελλάδα είναι πολύ μικρή, ενώ η ποιότητα του διεθνούς εκπαιδευτικού λογισμικού σύμφωνα με την άποψη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου είναι η εξής:

"...Δυστυχώς, τα παραδείγματα εκπαιδευτικού λογισμικού καλής ποιότητας, είναι διεθνώς πολύ λίγα. Σχετικές μελέτες που διεξάγονται τα δεκαπέντε τελευταία χρόνια στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ, συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι τα τρία βασικά αίτια που προκαλούν την έλλειψη εκπαιδευτικού λογισμικού καλής ποιότητας, είναι τα εξής:

- ο Το εκπαιδευτικό λογισμικό παράγεται ως ανεξάρτητο προϊόν και όχι ως μέρος ενός πακέτου διδακτικού υλικού που εξυπηρετεί συγκεκριμένο Πρόγραμμα Σπουδών.
- ο Οι μηχανισμοί για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ανεπαρκείς.
- ο Το κόστος παραγωγής είναι μεγάλο.

Αν και τα παραπάνω δεν αναφέρονται ευθέως στο υπάρχον Ελληνικό εκπαιδευτικό λογισμικό, η κατάσταση δεν είναι διαφορετική.

- ο Τα θέματα που πραγματεύονται τα διάφορα προϊόντα, αναφέρονται σε γενικά στοιχεία που υπάρχουν στο αναλυτικό πρόγραμμα και είναι ασυμβίβαστα με αυτό και τις κατευθύνσεις του. Αυτό καθιστά δύσκολη έως αδύνατη την ένταξη του λογισμικού στην διδασκαλία, αλλά και πολυτέλεια την ενασχόληση του μαθητή με αυτό στο σπίτι.
- ο Πολλές φορές τα προϊόντα εκπαιδευτικού λογισμικού λειτουργούν σαν βιβλίο, με αποτέλεσμα να μην είναι προτιμητέα η μελέτη με αυτά, επειδή πιο εύκολα μελετά κανείς από ένα βιβλίο, παρά από την οθόνη του υπολογιστή.
- ο Λείπουν οι προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων (στα θετικά μαθήματα, αλλά μπορεί να γίνει και σε άλλα π.χ. Ιστορία, Κοινωνιολογία), με αποτέλεσμα να μη μπορεί ο μαθητής να πειραματιστεί με μεταβολές μεγεθών, ώστε να οδηγηθεί σε σχέσεις και νόμους.

- Δεν λειτουργούν σαν άμεσα βοηθήματα στα μαθήματα των μαθητών και έτσι οι μαθητές δεν έχουν άμεσο ενδιαφέρον να ασχοληθούν με αυτά.
- Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη εξ αιτίας αυτών που αναφέρονται παραπάνω, αλλά και από έλλειψη των κατάλληλων οπτικοακουστικών μέσων των σχολικών μονάδων.

1.3.4 Οι εκπαιδευτικοί και το εκπαιδευτικό λογισμικό

Ο μεγάλος όγκος των εκπαιδευτικών σήμερα απέχει πολύ από το να θεωρείται οικείος με την Πληροφορική. Όμως η Πληροφορική έχει εισχωρήσει σε όλους τους τομείς της ζωής μας, άρα η χρήση της και η γενίκευσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται βέβαια. Σε λίγο καιρό το εκπαιδευτικό λογισμικό θα έχει καθιερωθεί σαν ένα επί πλέον εκπαιδευτικό εργαλείο. Η ανάγκη για επιμόρφωση των εκπαιδευτικών είναι επιτακτική. Κατά το διάστημα 2002-2008 (Έργα: Κοινωνία της Πληροφορίας, ΕΠΕΑΕΚ II), σχεδιάστηκαν και λειτούργησαν επιμορφωτικά προγράμματα στις ΤΠΕ για περισσότερους από 100.000 εκπαιδευτικούς. Η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τις βασικές δεξιότητες στη χρήση των Η/Υ είναι επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό.

Τι συμβαίνει όμως με την εκπαιδευτική διαδικασία; Παραδοσιακά οι εκπαιδευτικοί κατασκευάζουν οι ίδιοι κυρίως τα εκπαιδευτικά εργαλεία τους. Οι σημειώσεις, οι διαφάνειες, τα αποσπάσματα video και ηχογραφήσεων, τα πειράματα κ.α. που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη γίνονται από τον ίδιο. Ακόμα και τα βιβλία καθώς και τα σχολικά βοηθήματα γράφονται από εκπαιδευτικούς. Αλλά στην παραγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού τα πράγματα είναι διαφορετικά. Λόγω της ειδικής τεχνικής φύσης αυτής της εργασίας η παραγωγή γίνεται από άτομα ξένα με την εκπαιδευτική πράξη. Είναι πιθανό σε ορισμένα στάδια της παραγωγής να συμμετέχουν και εκπαιδευτικοί, αλλά αυτό δεν αλλάζει το γενικό συμπέρασμα. Βλέπουμε λοιπόν ότι η κατασκευή ενός εργαλείου που αποσκοπεί στη διδασκαλία, ξεφεύγει από τους φυσικούς φορείς της. Αυτό μπορεί να έχει σαν συνέπειες, αφ' ενός οι εκπαιδευτικοί να μην αγκαλιάσουν ένα τόσο ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο, αφ' ετέρου το παραγόμενο εκπαιδευτικό λογισμικό να μην έχει τα στοιχεία, που μόνο οι μάχιμοι εκπαιδευτικοί κατακτούν με την εμπειρία τους και με τα οποία καταφέρουν να προσαρμόζουν το μάθημά τους στις εκάστοτε συνθήκες.

Παρόλα αυτά υπάρχει εκπαιδευτικό λογισμικό που έχει παραχθεί και αξιολογηθεί με αυστηρές προδιαγραφές και μπορεί να στηρίξει εποικοδομητικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η χρήση του αποτελεί άλλη μία πρόκληση για τον εκπαιδευτικό. Από το 2008 ξεκινά μία νέα φιλόδοξη προσπάθεια επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Εστιάζεται στη χρήση τεχνολογιών στην εκπαιδευτική πράξη. Οι εκπαιδευτικοί επιμορφώνονται ανά ειδικότητα, γνωρίζουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά που σχετίζονται με το αντικείμενο τους και μαθαίνουν πώς να τα εντάσσουν στη μαθησιακή διαδικασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Η Ψυχολογία είναι κατά κανόνα η επιστήμη η οποία ασχολείται με το φαινόμενο της μάθησης, το οποίο ορίζεται ως η αλλαγή της συμπεριφοράς του ατόμου, με σκοπό το άτομο αυτό να προσαρμόζεται κάθε στιγμή στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος και είναι τόσο μια διαδικασία όσο και ένα αποτέλεσμα.

Οι μελέτες για τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος μαθαίνει στρέφονται γύρω από τη λειτουργία του εγκεφάλου και στον τρόπο με τον οποίο αυτός προσλαμβάνει, κωδικοποιεί, διατηρεί και ανακαλεί τις πληροφορίες, με τρόπο τέτοιο που να είναι, τη στιγμή που χρειάζεται έτοιμες να του παρέχουν τη δυνατότητα να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος.

Στην ιστορική πορεία των ερευνών και των θεωριών, από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα, διαπιστώνει κανείς μεγάλες διαφορές στην εστίαση αυτών: στις βιολογικές λειτουργίες, στην κατασκευή του νευρικού συστήματος του ανθρώπου, στην επιλογή και οργάνωση των πληροφοριών - γνώσεων, στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα, στο άτομο ή στην κοινωνία. Όλες αυτές οι διαφορετικές προσεγγίσεις αντανακλούν σε μεγάλο βαθμό και τη "δέσμευση" κάθε θεωρίας σε ένα συγκεκριμένο επιστημολογικό "παράδειγμα" και για το λόγο αυτό εξετάζουμε παράλληλα και τις διαφορετικές επιστημολογικές προσεγγίσεις. Κοινή πάντως συνισταμένη είναι ότι το περιβάλλον, είτε επιδρά μονοσήμαντα είτε αλληλεπιδρά με τον ανθρώπινο εγκέφαλο, μέσα από συγκεκριμένες "μαθησιακές" διαδικασίες ώστε στο τέλος να επιτυγχάνεται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό το "αποτέλεσμα" μάθησης.

Αυτή η πρόοδος που έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια στην ψυχολογία της μάθησης και γενικότερα στο χώρο της γνωστικής επιστήμης έχει οδηγήσει σε μεγάλο βαθμό και στην αλλαγή προοπτικής όσον αφορά στη χρήση και ενσωμάτωση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση. Η υιοθέτηση της ιδέας ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα μιας διαρκούς διαδικασίας αλλαγών στις γνωστικές δομές του υποκειμένου, όπου σημαντικό ρόλο παίζει το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, το πλαίσιο μέσα στο οποίο διαδραματίζεται η μαθησιακή δραστηριότητα αλλά και η διαμεσολαβημένη μέσω εργαλείων (νοητικών αλλά και υλικών) ανθρώπινη δραστηριότητα, έχει συντελέσει καταλυτικά στον τρόπο χρήσης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού.

Με τον όρο «εκπαιδευτικό λογισμικό» εννοούμε τις εφαρμογές λογισμικού αλλά και υλικού που χρησιμοποιούνται για την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά δημιουργούν περιβάλλοντα μάθησης που υιοθετούν αρχές από την ψυχολογία της μάθησης και της γνωστικής επιστήμης.

Οι κύριες ψυχολογικές θεωρίες στις οποίες στηρίζεται η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ο συμπεριφοριστικές, οι γνωστικές, και οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες.

2.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες

Στον συμπεριφορισμό η μάθηση συνίσταται στη **τροποποίηση της συμπεριφοράς**.

Εκφραστές αυτής της σχολής ήταν ο Pavlov, ο Watson, ο Skinner και ο Thorndike. Στο συμπεριφορισμό η μάθηση και η απόκριση της γνώσης είναι αποτέλεσμα συνεξαρτήσεων ανάμεσα στα ερεθίσματα που δέχεται το άτομο από το περιβάλλον του και στις αντιδράσεις στα ερεθίσματα αυτά. Η μάθηση, συνεπώς, είναι ζήτημα δημιουργίας συνδέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων. Η κύρια ενασχόληση των συμπεριφοριστών ήταν η μελέτη των αλλαγών στην εμφανή συμπεριφορά του υποκειμένου σε σχέση με την κατάλληλη οργάνωση του περιβάλλοντος της μάθησης. Η μάθηση ορίζεται ως μία αλλαγή στη συμπεριφορά του μαθητή που προκύπτει μέσω εμπειριών και ασκήσεων που τίθενται από το δάσκαλο.

Η μάθηση συντελείται με την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς είτε μέσω της αμοιβής της (θετική ενίσχυση) είτε μέσω της τιμωρίας (αρνητική ενίσχυση). Κεντρικοί οι ρόλοι :

- του δασκάλου ως μεταδότη της γνώσης στους μαθητές και βασικό παράγοντα στην εκπαιδευτική διαδικασία που ενισχύει την επιθυμητή συμπεριφορά
- των διδακτικών στόχων του μαθήματος που διατυπώνονται με τη μορφή συμπεριφορών που οι μαθητές πρέπει να αναπτύξουν

Ο Skinner θεωρεί ότι για τη μάθηση απαιτείται η ενεργός συμμετοχή του μαθητή, η δόμηση της διδακτέας ύλης σε σύντομες διδακτικές ενότητες, η βαθμωτή πρόοδος της διδασκόμενης ύλης σύμφωνα με τους ρυθμούς του μαθητή, την άμεση επαλήθευση της απάντησης του μαθητή και την ενίσχυση της σωστής απάντησης. Στην προγραμματισμένη διδασκαλία του ο Skinner χρησιμοποιούσε γραμμική οργάνωση με ερωτήσεις και απαντήσεις σύντομης μορφής (ναι-οχι) ενώ ο Crowder πρότεινε πολλαπλές επιλογές και διακλαδώσεις. Η απάντηση του μαθητή καθορίζει το τι θα ακολουθήσει. Η παρουσία μιας ξεκάθαρης σχέσης ανάμεσα στην παρεχόμενη από το μαθητή απάντηση και στο μαθησιακό υλικό εισάγει τη δυνατότητα εξατομικευμένων ρυθμίσεων κατά τη μάθηση.

Η βασική διαφορά της γραμμικής οργάνωσης από την διακλαδισμένη οργάνωση βρίσκεται στον τρόπο αντιμετώπισης του λάθους του μαθητή. Ο Skinner πιστεύει ότι τα βήματα πρέπει να είναι τόσο μικρά ώστε να αποφεύγεται το λάθος του μαθητή. Όταν ο μαθητής απαντήσει λάθος, του προσφέρεται η σωστή απάντηση. Αντίθετα ο Crowder πιστεύει ότι το λάθος αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο στη διαδικασία μάθησης. Όταν ο μαθητής κάνει λάθος του δίνονται συμπληρωματικές εξηγήσεις για να το ξεπεράσει.

Η ανάγκη για τροποποίηση της συμπεριφοράς επηρέασε αρκετά το σχεδιασμό των αναλυτικών προγραμμάτων και του αντίστοιχου εκπαιδευτικού υλικού. Με την εμφάνιση της τεχνολογίας των υπολογιστών και της πληροφορικής και τη χρήση τους πρωτοεμφανίζεται στην εκπαιδευτική διαδικασία η προγραμματισμένη διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή που στη στοιχειώδη μορφή της δεν ήταν παρά η υπολογιστική υλοποίηση του προγραμματισμένου βιβλίου μέσω ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών (multiple choice).

Τα συμπεριφορικού τύπου λογισμικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επάρκεια είτε για την παροχή εποπτικής διδασκαλίας, είτε για την εμπέδωση χαμηλού επιπέδου γνώσεων και δεξιοτήτων είτε ακόμη και για την αξιολόγηση και προσωπική εργασία των μαθητών. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά που χαρακτηρίζονται ως καθοδήγησης ή εκμάθησης (tutorials) και τα λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice), ενσωματώνουν τις περισσότερες φορές συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης.

2.2 Γνωστικές θεωρίες μάθησης

Σε αντίθεση με τη συμπεριφοριστική θεωρία μάθησης οι γνωστικές θεωρίες εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στην ανάλυση των γνωστικών λειτουργιών όπως η αντίληψη, η μνήμη, η σκέψη, η γλώσσα.

2.2.1 Θεωρία του οικοδομισμού

Σε αυτό το πλαίσιο ο Ελβετός ψυχολόγος Piaget ανέπτυξε τη θεωρία του οικοδομισμού. Άξονες της θεωρίας του Piaget είναι:

- το πρότυπο των διαδικασιών και λειτουργιών της γνωστικής προσαρμογής και
- ο εξελικτικός χαρακτήρας της νοητικής ανάπτυξης, η οποία είναι στενά συνδεδεμένη με τη βιολογική ωρίμανση.

Είναι φανερό από τα παραπάνω η βιολογική αφετηρία της σκέψης του Piaget, αφού σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της νοημοσύνης του ατόμου παίζει η βιολογική του ωρίμανση. Η διαδοχική δε, μετάβαση από το ένα στο άλλο εξελικτικό στάδιο έχει να κάνει με την οικοδόμηση των νοητικών δομών, που όπως θα δούμε προϋποθέτει ότι θεμελιώνονται σε ήδη υπάρχουσες.

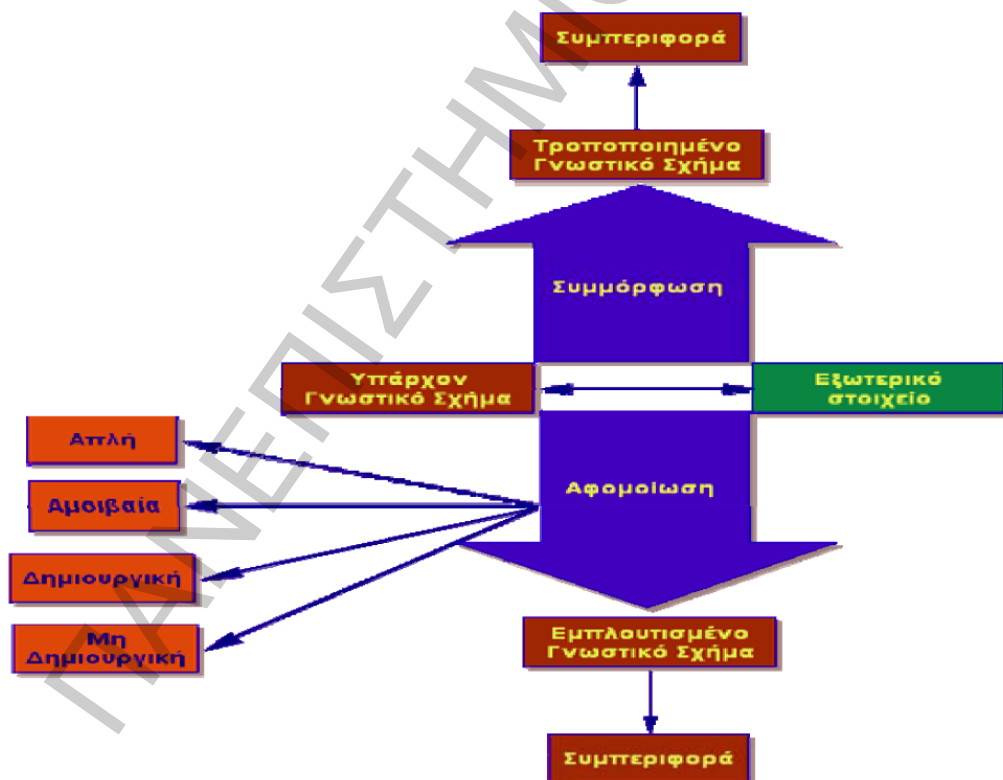
Ο Piaget υποστηρίζει ότι ο άνθρωπος κατασκευάζει την αποκλειστικά δική του γνώση του κόσμου μέσα από τις προσωπικές εμπειρίες και τις κατανοήσεις που αναπτύσσει. Όταν

αντιμετωπίζουμε κάτι νέο, πρέπει να το «προσαρμόσουμε» με τις προηγούμενες ιδέες και την εμπειρία μας, είμαστε δηλαδή, ενεργοί δημιουργοί της γνώσης μας. Για να συμβεί αυτό, πρέπει να υποβάλουμε ερωτήσεις, να εξερευνούμε, και να αξιολογούμε τι ξέρουμε. Ο Piaget (1970) θεωρεί ότι η γνώση δε μελετάται ως κάτι απόλυτο και ανεξάρτητο αλλά σε συνδυασμό με την ανάπτυξη του ατόμου. Διατύπωσε ότι υπάρχουν γνωστικές δομές που καθορίζουν πώς τα στοιχεία και οι νέες πληροφορίες γίνονται αντιληπτές. Επισημαίνει την «κατασκευή» των γνώσεων με σταδιακή ενσωμάτωση κάθε νέου γνωστικού αντικειμένου που υπεισέρχεται στην αντίληψη του υποκειμένου.

Κατά τον Piaget οι δομές που κατασκευάστηκαν σε κάποια ηλικία, γίνονται αντικείμενα που συνεισφέρουν στην ολοκλήρωση των δομών της επόμενης ηλικίας και η εξέλιξη είναι μια πορεία προς την ισορροπία. Ο Piaget χρησιμοποιεί τον όρο «σχήμα» για να αναφερθεί στις «νοητικές δομές» και αναφέρεται στους τρόπους επεξεργασίας αυτών των αναπαραστάσεων με τον όρο «λειτουργίες». Μια «λειτουργία» είναι ένα ιδιαίτερο είδος νοητικής ενέργειας με την έννοια ότι είναι αντιστρέψιμο. Η αντιστρεψιμότητα είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα των δομών της «λειτουργικής σκέψης».

Με βάση αυτές τις λειτουργίες ο Piaget διακρίνει 4 φάσεις νοητικής εξέλιξης: την αισθησιοκινητική, την φάση της προλογική σκέψης, τη φάση των συγκεκριμένων λειτουργιών και τη φάση των τυπικών λειτουργιών. Οι γνωστικοί μηχανισμοί που οδηγούν το άτομο από τη μία φάση στην άλλη είναι η διαδικασία ενσωμάτωσης ενός νέου αντικειμένου ή μιας νέας σκέψης στο ήδη υπάρχον νοητικό «σχήμα» (αφομοίωση), η προσαρμογή του νέου δεδομένου στα υπάρχοντα νοητικά σχήματα (εναρμόνιση) και η αποκατάσταση μιας ψυχικής ηρεμίας αφού ολοκληρωθεί η εναρμόνιση (ισορροπία).

Τη λειτουργία της προσαρμογής περιγράφουν τρεις έννοιες, η έννοια του "γνωστικού σχήματος", η έννοια της "αφομοίωσης" και η έννοια της "συμμόρφωσης", όπως φαίνεται στο σχήμα:



Εικόνα 1: Σχηματικά η λειτουργία της προσαρμογής

Η μάθηση, σύμφωνα με τη θεωρία του Piaget, ως διαδικασία συνίσταται στην, από το ίδιο το άτομο, επεξεργασία των γνωστικών σχημάτων που κατέχει, όταν αυτά έρχονται σε "σύγκρουση" με το περιβάλλον. Έτσι είτε ενσωματώνει νέα στοιχεία σε αυτά τα σχήματα, χωρίς να μεταβάλει τα ίδια (αφομοίωση) είτε τροποποιεί αυτά τα σχήματα για να μπορέσει να ενσωματώσει σε αυτά τα νέα στοιχεία (συμμόρφωση). Αυτό όμως δεν αρκεί. Το εμπλουτισμένο ή τροποποιημένο γνωστικό σχήμα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ξανά και ξανά (άσκηση και επανάληψη) ώστε να σταθεροποιηθεί. Η σταθεροποίηση του γνωστικού σχήματος, στη νέα του μορφή είναι η μάθηση ως αποτέλεσμα.

Όλη η διαδικασία της μάθησης, μέσα από την αφομοίωση και τη συμμόρφωση, λαμβάνει χώρα όταν "διαταραχτεί" η ισορροπία μεταξύ των γνωστικών δομών του ατόμου και του περιβάλλοντος και τείνει στο να επιτευχθεί ξανά η ισορροπία αυτή. Γι' αυτό και εκτός από διαδικασία προσαρμογής, ονομάζεται και διαδικασία εξισορρόπησης.

Σύμφωνα με τον Piaget (1955) με τις επαναλαμβανόμενες αυτές διαδικασίες οικοδομείται η γνώση στον άνθρωπο. Η εκπαίδευση έτσι, είναι μια διαδικασία υποστήριξης της οικοδόμησης γνώσης και όχι μεταφοράς γνώσης.

Ειδικότερα σε ότι αφορά το σχεδιασμό και τη χρήση επικοδομητικών εκπαιδευτικών λογισμικών, καθοριστικό ρόλο έπαιξε ο Papert, ο οποίος υποστήριξε ότι η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, κατά την οποία ο μαθητής πειραματίζεται κατασκευάζοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον ίδιο. Στηριζόμενος λοιπόν στη θεωρία του Piaget εμπνεύστηκε και ανέπτυξε στο M.I.T. το περιβάλλον της Logo. Η εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, δεξιότητες που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους. Αποτελεί ένα νέο τύπο μαθησιακού περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να οδηγηθεί στην οικοδόμηση σκέψεων πάνω στις ίδιες του τις πράξεις και άνοιξε το δρόμο για τη δημιουργία αντίστοιχων εκπαιδευτικών λογισμικών των μικρόκοσμων.

Κινούμενοι στο πλαίσιο του οικοδομισμού και στηριζόμενοι στις αρχές του Piaget, αρκετοί ψυχολόγοι προτείνουν διάφορες επεκτάσεις στο ζήτημα της οικοδόμησης της γνώσης.

2.2.2 Θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης

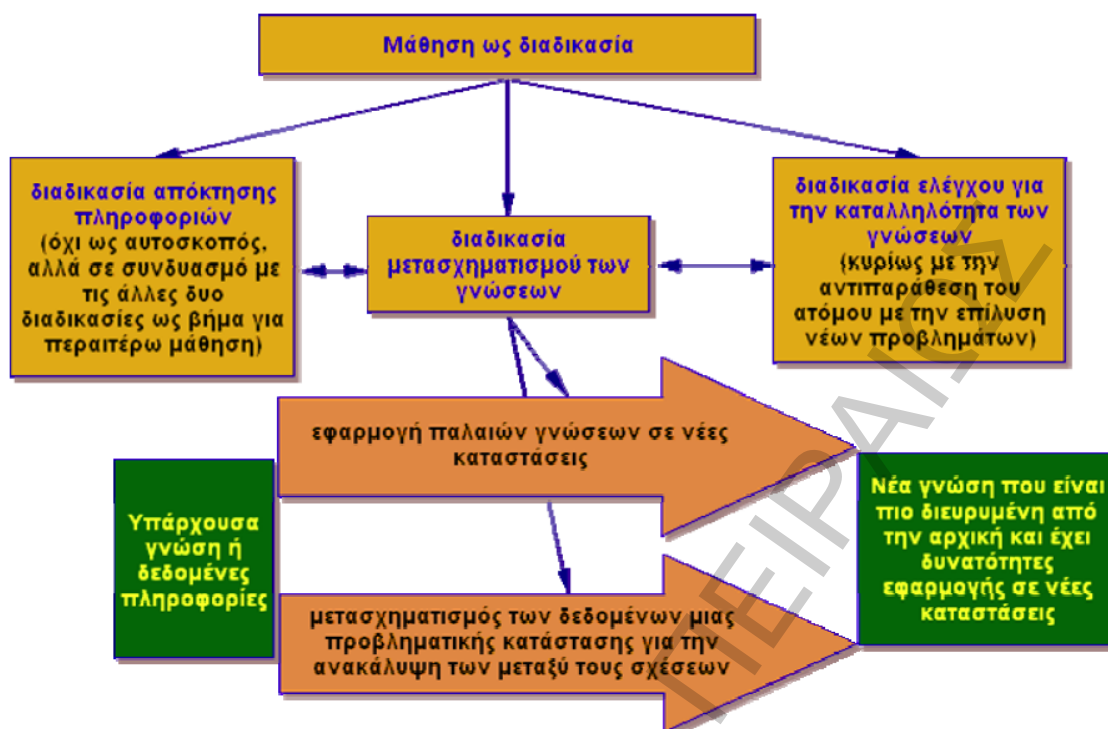
Ο Bruner (1964) χρησιμοποιεί τον όρο «ανακαλυπτική μάθηση» τονίζοντας ότι η πιο σημαντική λειτουργία σε σχέση με τη μνήμη δεν είναι η αποθήκευση της πληροφορίας, αλλά η κατανόηση της πληροφορίας που μας χρειάζεται κάθε φορά. Ο Bruner κινήθηκε στα ίδια πλαίσια με τον Piaget, αντιμετωπίζοντας τις πνευματικές λειτουργίες του ανθρώπου ως κάτι που δομείται προοδευτικά. Ο ίδιος ορίζει τη μάθηση ως "μια διαδικασία πρόσκτησης γενικών γνώσεων (βασικών εννοιών) μέσω επεξεργασίας επιμέρους ειδικών προβλημάτων, οι οποίες (γενικές γνώσεις) θα επιτρέψουν στους μαθητές, ως δομημένα πλαίσια (κατηγορίες, έννοιες, αρχές, κανόνες) να λύνουν περαιτέρω προβλήματα ή αναδιοργανώνοντας να τις εφαρμόζουν σε νέες καταστάσεις".

Σύμφωνα με τον Bruner οι γνώσεις δεν είναι απλές αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου, αλλά αλληλοσυσχετίζονται, οργανωμένες σε μια δομή, αποτελούν ένα νοητικό πρότυπο, χάρη στο οποίο μπορούμε να προβλέψουμε και να κάνουμε υποθέσεις.

Η γνωστική δομή περιλαμβάνει:

- γνώσεις
- ικανότητες
- τεχνικές επίλυσης προβλημάτων
- θετική στάση απέναντι στην επίλυση προβλημάτων

Ως διαδικασία η μάθηση διαρθρώνεται ως εξής:



Εικόνα 2: Διάθρωση της μάθησης ως διαδικασία

Η ανάκληση, εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο έχει κωδικοποιηθεί και έχει υποστεί επεξεργασία η παρελθούσα εμπειρία ώστε να μας είναι χρηστική. Το τελικό προϊόν της κωδικοποίησης και επεξεργασίας, ονομάζεται **αναπαράσταση**. Σύμφωνα με τον Bruner η εκμάθηση είναι μια ενεργός διαδικασία στην οποία οι αρχάριοι κατασκευάζουν τις νέες ιδέες ή τις έννοιες που βασίζονται στην τρέχουσα γνώση του παρελθόντος τους. Ο Bruner διατυπώνει την άποψη ότι ο μαθητής πρέπει να έρχεται αντιμέτωπος με προβληματικές καταστάσεις, να προσπαθήσει να ανακαλύψει μόνος του τη γνώση και ο δάσκαλος να έχει ρόλο συντονιστή και εμπυχωτή στην προσπάθεια αυτή.

Η μάθηση λοιπόν έχει ενεργητικό χαρακτήρα και ως εκ τούτου η δραστηριοποίηση του ατόμου και η απόκτηση ικανοτήτων στην επίλυση προβλημάτων επιτυγχάνονται διαμέσου της ενεργητικής του αντιπαράθεσης με προβληματικές καταστάσεις, που δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ εύκολες, ώστε να λύνονται με απλή ανάκληση προαποκτημένων γνώσεων, ούτε πολύ δύσκολες, ώστε να απαιτούν γνώσεις και δεξιότητες που είτε οι μαθητές δε διαθέτουν είτε δεν προκύπτουν από την ίδια την προβληματική κατάσταση.

Κατά την επιλογή των δραστηριοτήτων που θα επιλεγούν για τη μαθησιακή διαδικασία, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, τόσο η δομή και οι μέθοδοι των επιμέρους επιστημών και των ιδίων των αντικειμένων, όσο και οι δυνατότητες των μαθητών σε συγκεκριμένους τύπους αναπαραστάσεων. Ο μαθητής λοιπόν, όταν καλείται να "σπουδάσει" το αντικείμενο μιας επιστήμης, θα πρέπει να του δίνεται η δυνατότητα να οικειοποιηθεί τις μεθόδους της.

Ο Bruner αναφέρει δύο είδη μεταβίβασης της μάθησης, την ειδική μεταβίβαση η οποία είναι η εφαρμογή εξειδικευμένων ικανοτήτων σε καταστάσεις παρόμοιες με αυτές πάνω στις οποίες οικοδομήθηκαν αρχικά οι ικανότητες αυτές και τη μη ειδική μεταβίβαση που είναι η εφαρμογή αποκτημένων γνώσεων σε ανόμοιες καταστάσεις από αυτές πάνω στις οποίες οικοδομήθηκαν αρχικά και πετυχαίνει την καρδιά της όλης μαθησιακής διαδικασίας και αγωγής.

Στο μέρος της θεωρίας που σχετίζεται με τους τρόπους αναπαράστασης των εννοιών και με τα στάδια της νοητικής ανάπτυξης, έχει στηριχτεί η έννοια του "Σπειροειδούς Προγράμματος". Η βασική του ιδέα είναι ότι εισάγονται από νωρίς στο σχολείο θεμελιώδεις έννοιες και αρχές από πολλές περιοχές γνώσεων και προοδευτικά, χρόνο με το χρόνο, το

πρόγραμμα επανέρχεται σε αυτές, επανεξετάζοντάς τες κάθε φορά από μια διαφορετική σκοπιά, κατάλληλη για το νοητικό επίπεδο των μαθητών και κυρίως χρησιμοποιώντας κάθε φορά τους κατάλληλους τρόπους αναπαραστάσεων.

2.2.3 Θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας

Οι Gagni, Newell και Simon ανέπτυξαν τη θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας αντιμετωπίζοντας τη σκέψη ως μέσο επεξεργασίας της πληροφορίας. Η θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας αναπτύχθηκε παράλληλα με την ανάπτυξη των επιστημών της πληροφορικής, σχηματοποιώντας ένα μοντέλο λειτουργίας του εγκεφάλου όμοιο με αυτό της λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Όπως και στους υπολογιστές, έτσι και στο ανθρώπινο νοητικό σύστημα, υπάρχουν "είσοδοι" (αισθήσεις), "επεξεργασίες" και "αναπαραστάσεις" (στον εγκέφαλο) και "έξοδοι" (συμπεριφορά). Οι "επεξεργασίες" και οι "αναπαραστάσεις" συνιστούν τη γνωστική επεξεργασία. Οι γνώσεις (ανεξάρτητα από την εγκυρότητά τους) είναι δομές σταθεροποιημένες στη "μακροπρόθεσμη μνήμη". Ο διαρκής αυτός χαρακτήρας τους, τις διακρίνει από τις αναπαραστάσεις οι οποίες είναι περιστασιακές δομές που δημιουργήθηκαν σε μια συγκεκριμένη κατάσταση και για συγκεκριμένους στόχους και βρίσκονται αποθηκευμένες στη "βραχυπρόθεσμη μνήμη" ή μνήμη εργασίας. Οι αναπαραστάσεις διαφοροποιούνται των γνώσεων γιατί είναι αυτόματα ενεργές, ενώ μια γνώση πρέπει να δραστηριοποιηθεί ώστε να είναι διαθέσιμη. Η διάκριση μεταξύ αναπαραστάσεων και γνώσεων προκύπτει μετά από επεξεργασία και μετασχηματισμό των προσλαμβανόμενων πληροφοριών μέσω γνωστικών μηχανισμών. Στοιχεία της θεωρίας αυτής βρίσκουν εφαρμογή στα εκπαιδευτικά λογισμικά τεχνητής νοημοσύνης (έμπειρα διδακτικά συστήματα).

Οι Kraik και Lockhart (1972) μάλιστα αναφέρουν ότι όσο πιο περίπλοκο και βαθύτερο επίπεδο επεξεργασίας εισάγουμε τις πληροφορίες (π.χ. εξετάζοντας όχι μόνο τα μορφολογικά, αλλά και τα χρηστικά χαρακτηριστικά ενός αντικείμενου και σε επόμενο επίπεδο και τις σχέσεις αυτού του αντικείμενου με άλλα) τόσο πιο πολύ διάστημα θα συγκρατηθούν. Αν δε, οι έννοιες "μεταφραστούν" σε νοήματα και συσχετιστούν με προγενέστερες γνώσεις, αποκτήσουν δηλαδή σημασία για μας, τόσο πιο σταθερή θα είναι η διατήρησή τους. Και από αυτή την πολύ συνοπτική περιγραφή ακόμη, είναι φανερό η μεγάλη διαφορά της θεωρίας αυτής, με τις συμπεριφοριστικές αντιλήψεις περί διατήρησης της γνώσης μέσω της ενίσχυσης.

Τέλος, σε ένα πιο εξειδικευμένο επίπεδο και συγκεκριμένα όσον αφορά την εξελικτική διάσταση του φαινομένου της μάθησης, σύμφωνα με τους Case και Fischer, η αυξανόμενη με την ηλικία γνωστική ικανότητα επιτυγχάνεται χάρη:

- ο στην ωρίμανση του εγκεφάλου
- ο στη μακρόχρονη άσκηση ανάπτυξης και χρήσης γνωστικών στρατηγικών και
- ο στη διαμόρφωση κεντρικών εννοιολογικών δομών, δηλαδή δικτύων και διασυνδέσεων

Σύμφωνα τέλος με τον Jonassen (1994) τα μαθησιακά περιβάλλοντα (κατ' επέκταση εκπαιδευτικά λογισμικά) που σχεδιάζονται με βάση τις γνωστικές θεωρίες θα πρέπει να παρέχουν πολλαπλές ρεαλιστικές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας χωρίς υπεραπλουστεύσεις και να υποστηρίζουν τη συνεργατική κατασκευή της γνώσης μέσα από την κοινωνική διαπραγμάτευση και όχι το συναγωνισμό μεταξύ των μαθητών με στόχο την αναγνώριση. Θα πρέπει να σχεδιάζονται με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, με έμφαση στην κατασκευή της γνώσης και όχι στην αναπαραγωγή της πάντα μέσα στο γνωστικό και πολιτιστικό πλαίσιο.

2.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες

Οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις θεωρούν τη μαθησιακή δραστηριότητα άμεσα συνδεδεμένη με το κοινωνικό, ιστορικό, και πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο διαδραματίζεται.

2.3.1 Η θεωρία της Ζώνης της Επικείμενης Ανάπτυξης

Ο Ρώσος ψυχολόγος Vygotsky υποστηρίζει ότι η μάθηση δεν είναι μια απλή σχέση μεταξύ ατόμου και γνώσης, αλλά η εισαγωγή του ατόμου σε μια υπάρχουσα κουλτούρα.

Σύμφωνα με την θεωρία του Vygotsky η ανάπτυξη της νόησης είναι διαδικασία κοινωνικής αλληλεπίδρασης στην οποία κυρίαρχο ρόλο παίζει η γλώσσα. Το παιδί στην διαδικασία αυτή δεν είναι παθητικός δέκτης αλλά δρών υποκείμενο που διαμορφώνει με τις πράξεις του τη γνωστική του πραγματικότητα. Ο μαθητής λοιπόν, στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του έχει ανάγκη της υποστήριξης των δασκάλων, των συμμαθητών και των γονέων για να φέρει εις πέρας μια δραστηριότητα. Η συστηματική προσπάθεια για παροχή αυτού του είδους μάθησης στο σχολείο είναι γνωστή ως εξελικτική διδασκαλία.

Βασική αρχή της θεωρίας του είναι η «ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης» (ZEA) (zone of proximal development) που αποτελεί την ανεξερεύνητη περιοχή του εσωτερικού δυναμικού του μαθητή ο οποίος βρίσκεται σε μία εν δυνάμει λανθάνουσα κατάσταση εξέλιξης. Αναφέρεται στις δυνατότητες ανάπτυξης που έχει ένας μαθητής εάν βοηθηθεί από κάποιον άλλο (δάσκαλο, γονέα, συμμαθητή). Εδώ φαίνεται η σημασία της διαμεσολάβησης του ενήλικου και ο ρόλος του κοινωνικού περιβάλλοντος στη γνωστική ανάπτυξη του υποκειμένου. Κάθε άτομο έχει ένα πυρήνα γνώσεων που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων. Γύρω από αυτό τον πυρήνα τοποθετείται η ZEA η οποία μπορεί να πραγματοποιήσει δραστηριότητες μόνο όταν συνεισπικουρείται από άλλους.

Η ανάπτυξη των ΤΠΕ και η εισαγωγή τους στην μαθησιακή διαδικασία μπορεί να συνεισφέρει προς την κατεύθυνση της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το κοινωνικό περιβάλλον τους μέσα από τις απεριόριστες δυνατότητες επικοινωνίας, τον τεράστιο όγκο προσβάσιμων πληροφοριών, τα εικονικά περιβάλλοντα κ.λπ.

2.3.2 Η θεωρία της δραστηριότητας

Οι Vygotsky, Leontiev, Luria και Nardi θεωρούν ότι η ανθρώπινη δράση διαμεσολαβείται από πολιτισμικά σύμβολα (cultural signs) λέξεις και εργαλεία τα οποία επιδρούν στη δραστηριότητα του ατόμου και συνεπώς στις νοητικές του διεργασίες.

Η βασική μονάδα ανάλυσης είναι η δραστηριότητα η οποία αποτελείται από το υποκείμενο (άτομο ή ομάδα), το αντικείμενο (στόχος), τους κανόνες και τις λειτουργίες. Η δραστηριότητα γίνεται με τη διαμεσολάβηση εργαλείων (όργανα, σήματα, γλώσσες) τα οποία δημιουργούνται από τα άτομα για να ελέγξουν τη συμπεριφορά τους. Η θεωρία της δραστηριότητας αποτελεί ένα πλαίσιο για τη μελέτη διαφορετικών μορφών ανθρώπινων πράξεων ως αναπτυξιακών διαδικασιών, με το κοινωνικό και ατομικό επίπεδο διασυνδεδεμένα. Μελετά τα άτομα στο φυσικό τους περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψη τούς πολιτιστικούς παράγοντες και τις αναπτυξιακές πτυχές της πνευματικής ανθρώπινης ζωής.

Η θεωρία της δραστηριότητας έχει σημαντικές εφαρμογές στις έρευνες που αφορούν την επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής και ειδικότερα στο σχεδιασμό μαθησιακών περιβαλλόντων με υπολογιστή (συνεργατική μάθηση). Η συνεργατική μάθηση με υπολογιστή βασίζεται στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στο υποκείμενο (μαθητή), το αντικείμενο (στόχο μάθησης) και τα διαθέσιμα εργαλεία.

Στο πλαίσιο των κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων, ένα μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να παρέχει εργαλεία που να ευνοούν και να υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση, ώστε να υποκινεί τη ενεργό συμμετοχή των μαθητών, την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων και τη συνεργατική επίλυση των προβλημάτων. Να υποστηρίζει και να ενισχύει τη δημιουργία και τη λειτουργία κοινοτήτων μάθησης και κοινοτήτων πρακτικής και να προσφέρει τη δυνατότητα πολλαπλών τρόπων διαμεσολάβησης και αλληλεπίδρασης μέσω ποικίλων εργαλείων που παίζουν το ρόλο πολιτιστικών πηγών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Ως εκπαιδευτικό χαρακτηρίζεται το λογισμικό το οποίο που έχει σχεδιαστεί ειδικά με στόχο να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, υλοποιώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και συγκεκριμένη εκπαιδευτική στρατηγική.

Διάφοροι ορισμοί από αρκετούς επιστήμονες έχουν δοθεί για το πώς ορίζεται το εκπαιδευτικό λογισμικό. Κάποιοι αναφέρουν ότι εκπαιδευτικό λογισμικό με την αυστηρή έννοια του όρου, θεωρείται το λογισμικό που εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα ενώ άλλοι αναφέρουν ότι ως Εκπαιδευτικό Λογισμικό, χαρακτηρίζουμε το λογισμικό για εκπαίδευση μέσω υπολογιστή, το οποίο ικανοποιεί πλήρως τις διδακτικές, παιδαγωγικές, γνωστικές και τεχνολογικές απαιτήσεις για τις οποίες σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε. Τέλος κάποιοι άλλοι αναφέρουν ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι το λογισμικό που συμπεριλαμβάνει διδακτικούς στόχους, υλοποιεί εκπαιδευτικά σενάρια και αλληγορίες με παιδαγωγικό νόημα και επιφέρει συγκεκριμένα μαθησιακά και διδακτικά αποτελέσματα.

3.1 Ταξινόμηση εκπαιδευτικού λογισμικού

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εκπαιδευτικού λογισμικού που συνδυάζουν διαφορετικές τεχνολογίες και διαφορετικές παιδαγωγικές, διδακτικές και ψυχολογικές προσεγγίσεις.

3.2 Κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού

Μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα λογισμικό εκπαιδευτικό αν λάβουμε υπόψη μας τόσο την παιδαγωγική όσο και την τεχνολογική του διάσταση. Το εκπαιδευτικό λογισμικό εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα. Έτσι το εκπαιδευτικό λογισμικό κατηγοριοποιείται ως προς το είδος του αλλά και ως προς το επιθυμητό παιδαγωγικό αποτέλεσμα αναφορικά με τους στόχους που θέτει ο εκπαιδευτικός:

- ο **Γλώσσες προγραμματισμού**

Αποτελούν κύριο εργαλείο για την ανάπτυξη πνευματικών δεξιοτήτων λογικού και μαθηματικού τύπου. Ο μαθητής μέσα από τον προγραμματισμό μαθαίνει το δομημένο και ιεραρχικό τρόπο σκέψης και την αντιμετώπιση προβλημάτων. Δημιουργεί δικό του περιβάλλον εργασίας.

- ο **Πακέτα εφαρμογών γενικής χρήσης**

όπως π.χ. οι επεξεργαστές κειμένου, λογιστικών φύλλων, λογισμικά διαφανειών και βάσεις δεδομένων. Χρησιμοποιούνται ως εργαλεία στη διδακτική πράξη.

- ο **Προσομοιώσεις**

Η χρήση προσομοιώσεων και λογισμικών μοντελοποίησης προσφέρει τη δυνατότητα στο μαθητή να λειτουργήσει ως ερευνητής, ορίζοντας και κατασκευάζοντας ο ίδιος το μοντέλο ενός προβλήματος, μελετώντας την επίδραση διαφορετικών παραμέτρων σε αυτό αλλά και δοκιμάζοντας διαφορετικές υποθέσεις για τη λειτουργία ενός δεδομένου μοντέλου. Οι μαθητές ενεργοποιούνται στη δημιουργία και αξιολόγηση των προσωπικών τους ιδεών, στην αντιπαράθεση της πρότερης γνώσης τους με νέα αντικρουόμενα στοιχεία, στη σύγκριση των δικών τους μοντέλων για τον κόσμο με πραγματικά δεδομένα καταστάσεις, στη συνεργασία σε ομάδες με στόχο την οικοδόμηση πιο πολύπλοκων μοντέλων και στην επανεξέταση των επιτευγμάτων τους μέσα από την παρουσίαση των δικών τους μοντέλων στην οθόνη.

- ο **Παιχνίδια**

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια στον υπολογιστή είναι δράσης, περιπέτειας, στρατηγικής, ανάπτυξης ικανοτήτων γλωσσικών, μαθηματικών κλπ και μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα παιχνίδια στρατηγικής όπως σκάκι, μπρίτζ κλπ. είναι συνήθως παιχνίδια ρόλων και προσομοιώνουν καταστάσεις που καλείται να αντιμετωπίσει ο χρήστης. Τα παιχνίδια ανάπτυξης γλωσσικών ικανοτήτων, εξοικείωσης με τις έννοιες, τις σχέσεις κλπ. απευθύνονται συχνά σε παιδιά προσχολικής ή σχολικής ηλικίας και αποσκοπούν στο να βοηθήσουν τα παιδιά να μάθουν παίζοντας. Επίσης υπάρχουν ομαδικά παιχνίδια που παίζονται μέσω του Διαδικτύου.

- **Εκπαιδευτικά συστήματα εικονικής πραγματικότητας**

Η εικονική πραγματικότητα (VR) είναι ένα περιβάλλον διεπαφής ανθρώπου - υπολογιστή που βιώνεται από τον άνθρωπο με τρόπο φυσικό και ενστικτώδη. Είναι μία τεχνολογία η οποία υποστηρίζει τη δημιουργία μίας διαφορετικής μορφής διεπαφής στο οποίο ο χρήστης καλείται να αλληλεπιδράσει με το σύστημα μέσω πράξεων, κινήσεων και εκτιμήσεων που μοιάζουν με τις καθημερινές του ενέργειες, στο πραγματικό του περιβάλλον.

- **Ηλεκτρονικά βιβλία –Εγκυκλοπαίδειες**

Πρόκειται για μαθήματα με μορφή ηλεκτρονικών σελίδων στον υπολογιστή. Οι ηλεκτρονικές εγκυκλοπαίδειες λειτουργούν παρόμοια, αλλά παρέχουν μεγαλύτερη αλληλεπιδραστικότητα στον χρήστη.

- **Εκπαιδευτικές μορφές πολυμέσων**

Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές πολυμέσων κυριαρχούν στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Πρόκειται συνήθως για εκπαιδευτικό λογισμικό σε CD-ROM ή στο Διαδίκτυο που παρέχει περιβάλλον με κύρια χαρακτηριστικά την υπερμεσική δομή, τη δυνατότητα πρόσβασης στην πληροφορία με πολλαπλούς τρόπους και την αλληλεπιδραστικότητα με το χρήστη. Ένα υπερμεσικό περιβάλλον δομείται με τη χρησιμοποίηση πληροφορίας διαφόρων μορφών όπως: κείμενο, εικόνα, γραφικά, ήχο, βίντεο, κινούμενη εικόνα κλπ.

- **Πακέτα εξάσκησης και πρακτικής (drill & practice)**

Οι εφαρμογές αυτού του τύπου βασίζονται σε συγκεκριμένη διδακτέα ύλη που ακολουθεί κάποιο σχολικό αναλυτικό ή άλλο πρόγραμμα εκπαίδευσης και παρέχουν ασκήσεις και προβλήματα σχετικά με αυτήν. Οι ασκήσεις είναι διάφορων τύπων όπως σωστό – λάθος, πολλαπλών επιλογών, ανοικτού τύπου και έχουν απλή γραμμική μορφή καλώντας τον χρήστη να απαντήσει σε μία σειρά ερωτήσεων. Τα προγράμματα αυτά στηρίζονται στην επιλογή από τον μαθητή της σωστής απάντησης και δεν αξιοποιούν διδακτικά το λάθος του μαθητή ώστε να τον οδηγήσουν στην ενεργητική και δημιουργική μάθηση.

- **Προγράμματα εξατομικευμένης διδασκαλίας (Tutorials)**

Τα προγράμματα αυτά βοηθούν στην ανάπτυξη συγκεκριμένων πρακτικών δεξιοτήτων όπως εκτέλεσης αριθμητικών πράξεων, τυφλό σύστημα, εκμάθηση ξένων γλωσσών κλπ.). Παρέχουν ερωτήσεις αυξανόμενης δυσκολίας και επεξηγήσεις για τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο εκπαιδευόμενος, ελέγχουν τα αποτελέσματα, μετρούν την απόδοσή του και αξιολογούν την επίδοσή του.

- **Προγράμματα συνεργατικής μάθησης**

Είναι προγράμματα με δραστηριότητες στον υπολογιστή που προωθούν τη συνεργατική μάθηση σε τρόπο που να γίνεται αποφυγή διακρίσεων. Έρευνες σε δραστηριότητες διάφορων γνωστικών αντικείμενων έδειξαν ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα της συνεργατικής μάθησης είναι διαρκέστερα.

3.3 Κατηγοριοποίηση βάσει περιεχομένου ή δραστηριότητας

Σύμφωνα με τον προσανατολισμό που έχει κατά τη σχεδίαση του το εκπαιδευτικό λογισμικό διακρίνεται επίσης σε λογισμικό προσανατολισμένο στο περιεχόμενο και σε λογισμικό προσανατολισμένο στη δραστηριότητα.

3.3.1 Λογισμικό προσανατολισμένο στο περιεχόμενο

Πρόκειται για λογισμικό που περιλαμβάνει κυρίως θεματικά οργανωμένες πληροφορίες με στόχο την εμπλοκή του μαθητή σε δραστηριότητες αναζήτησης, πρόσληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας. Κατά κανόνα τα λογισμικά αυτού του είδους χρησιμοποιούν τεχνολογία πολυμέσων και με τα πολλαπλά συμβολικά συστήματα που αυτή προσφέρει (γραπτός και προφορικός λόγος, εικόνα, γραφικά, βίντεο) δημιουργούν και παρουσιάζουν πληροφορίες μέσω πολλαπλών αναπαραστάσεων γνώσης. Αυτές οι αναπαραστάσεις γνώσης που δημιουργούνται με τη βοήθεια της τεχνολογίας μπορούν να είναι:

- ο δυναμικές, δηλ. να εξελίσσονται στο χρόνο, όπως πχ. οι αναπαραστάσεις, που περιλαμβάνουν animation
- ο διαδραστικές, δηλ. να επιτρέπουν το διάλογο με τον χρήστη, όπως πχ μία εικόνα στην οποία ο χρήστης καθορίζει με το πάτημα του ποντικιού το ποιο ακριβώς τμήμα της θα μεγεθύνει
- ο εμπυθυτικές όπως οι αναπαραστάσεις που προσφέρουν τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας και
- ο αναπαραστάσεις που υποστηρίζουν συνεργατικές δραστηριότητες όπως πχ. αναπαραστάσεις που καθοδηγούν τους εκπαιδευτικούς στο πώς να επιχειρηματολογήσουν όταν εμπλέκονται σε συνεργατικές δραστηριότητες.

Τα λογισμικά αυτά ακολουθούν αρχές σχεδίασης που αντλούνται από τις ψυχοπαιδαγωγικές προσεγγίσεις του συμπεριφορισμού, αλλά και του γνωστικού εποικοδομισμού. Στα λογισμικά τα προσανατολισμένα στο περιεχόμενο διακρίνουμε συνήθως σε προγράμματα συστηματικής εκμάθησης (drill and practice), σε διδακτικούς οδηγούς (tutorial) και σε πολυμεσικά ηλεκτρονικά βιβλία (multimedia electronic books).

3.3.2 Λογισμικό προσανατολισμένο στη δραστηριότητα

Τα λογισμικά αυτού του είδους εμπλέκουν το μαθητή σε δραστηριότητες (είτε ατομικά είτε ομαδικά) με στόχο να τον υποστηρίξουν στο να μάθει με ενεργό τρόπο. Το λογισμικό λειτουργεί ως γνωστικό εργαλείο, με σκοπό να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να μεταφέρει στο λογισμικό τις αποφάσεις του για την εξέλιξη της δραστηριότητας και στη συνέχεια να του δώσει ανάδραση σχετικά με τις αποφάσεις αυτές. Με τον τρόπο αυτό το λογισμικό υποστηρίζει το χρήστη στο να αναπτύξει κατάλληλα μοντέλα γνώσης που να απορρέουν από τη δραστηριότητα του.

Τα λογισμικά αυτά σχεδιάζονται με βάση τις προτάσεις της εποικοδομητικής προσέγγισης. Ιδιαίτερες κατηγορίες λογισμικού προσανατολισμένου στη δραστηριότητα είναι οι μικρόκοσμοι, οι προσομοιώσεις, τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα έμπειρα συστήματα μάθησης και προσαρμοστικά υπερμέσα.

Όλα τα είδη λογισμικού που αναφέρθηκαν παραπάνω μπορούν να διαχωριστούν σε δύο επιπλέον κατηγορίες : σε «κλειστά» μαθησιακά περιβάλλοντα και σε «ανοικτά» μαθησιακά περιβάλλοντα. Τα περισσότερα «κλειστά» μαθησιακά περιβάλλοντα επιτρέπουν στο μαθητή να εισάγει δεδομένα. Στη διαδικασία αυτή όμως, η αντίδραση του συστήματος είναι προδιαγεγραμμένη και καθορισμένη. Στα «ανοικτά» μαθησιακά περιβάλλοντα οι δραστηριότητες και οι επιλογές καθορίζονται τόσο από τις ανάγκες του μαθητή για μάθηση, όσο και από τις ικανότητές του σε σχέση με τις απαιτούμενες νοητικές διεργασίες. Ως κλειστά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να χαρακτηριστούν τα λογισμικά παρουσίασης και εξάσκησης, οι κλειστές προσομοιώσεις καθώς και τα παιχνίδια. Ως ανοικτά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να χαρακτηριστούν οι εφαρμογές υπερμέσων, οι ανοικτές προσομοιώσεις και τα γνωστικά μαθησιακά εργαλεία ή εργαλεία ανάπτυξης νοητικών δεξιοτήτων (γλώσσες προγραμματισμού, μικρόκοσμοι, έμπειρα συστήματα).

3.4 Κατηγοριοποίηση με βάση τη διδακτική προσέγγιση

Μία ακόμη ταξινόμηση που περιλαμβάνει γενικότερα τα εργαλεία λογισμικού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται με βάση τη διδακτική προσέγγιση:

- **Συστήματα διδασκαλίας καθοδηγούμενης από υπολογιστή**
 - συστήματα εξάσκησης (drill and practice)
 - ορισμένα εκπαιδευτικά παιχνίδια
 - διαλογικές ιστορίες και παραμύθια πολυμέσων (interactive stories)
 - συστήματα καθοδήγησης (tutorials)
 - συστήματα καθοδήγησης στην επίλυση προβλημάτων (Intelligent Tutoring Systems)
- **Συστήματα μάθησης μέσω καθοδηγούμενης ανακάλυψης και διερεύνησης**
 - συστήματα που στηρίζουν εργαστηριακές δραστηριότητες μέσω υπολογιστή (computer based laboratories)
 - συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής (educational robotics)
 - ορισμένα "Εμπειρα Συστήματα" επίλυσης προβλημάτων (Intelligent Tutoring Systems) που προσαρμόζουν τις ενέργειές τους σε επεξεργασμένο γνωστικό μοντέλο του μαθητή
 - ανοιχτά συστήματα μάθησης (ανεξάρτητα γνωστικού αντικειμένου) για δραστηριότητες εκμάθησης προγραμματισμού και δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (όπως LOGO, BOXER, κλπ)
 - Προσομοιώσεις (Simulations)
 - Μικρόκοσμοι (micro-worlds)
 - Μοντελοποιήσεις και δυναμικές μοντελοποιήσεις (dynamic modelling) (κατ' εικασία μοντέλο ή conjectural model)
 - Νοητική χαρτογράφηση (concept mapping)
- **Συστήματα συμβολικής έκφρασης και οικοδόμησης**
 - εργαλεία επεξεργαστών κειμένου
 - εργαλεία σχεδιασμού και γραφικών
 - λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας
 - λογισμικό παραγωγής διαγραμμάτων
 - επιτραπέζια συστήματα εκδόσεων (για παράδειγμα, σχολικών εφημερίδων)
 - εργαλεία δημιουργίας υπερκειμένων, πολυμέσων (για παρουσίαση εργασιών)
 - εργαλεία δημιουργίας βάσεων δεδομένων
- **Συστήματα παρουσίασης, αναζήτησης και διάδοσης πληροφορίας**
 - ηλεκτρονικές εγκυκλοπαίδειες
 - ηλεκτρονικά λεξικά
 - βάσεις δεδομένων
 - ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες μέσω Internet
 - κάποιες ιστοσελίδες (Web pages) (συστήματα υπό ανάπτυξη)
- **Συστήματα επικοινωνίας(τα οποία, τελευταία εμφανίζονται, και ενσωματωμένα σε άλλες εφαρμογές)**
 - ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
 - Ομάδες πληροφόρησης (news groups)
 - Τηλεδιάσκεψη

3.5 Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού

Μια εφαρμογή εκπαιδευτικού λογισμικού παράγεται από ομάδα ειδικών, μέσα από μια σύνθετη διαδικασία αλληλοσυσχετιζόμενων φάσεων εργασίας και σε βάθος χρόνου. Το σημείο εκκίνησης

της ανάπτυξης της εφαρμογής είναι πάντοτε ο προσδιορισμός και η κατανόηση μιας εκπαιδευτικής ανάγκης που καταγράφεται σε σχέση με μια ομάδα χρηστών. Η ανάγκη αυτή πρέπει πριν απ' όλα να διερευνηθεί, δηλ. να συλλεχθούν πληροφορίες για όλες τις πλευρές και τις παραμέτρους που την προσδιορίζουν έτσι ώστε να διασφαλιστεί, όσο είναι δυνατόν, ότι κάθε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό και ανάγκη των τελικών χρηστών θα αντικατοπτριστεί στο περιβάλλον της εφαρμογής. Η παραγωγή της εφαρμογής οργανώνεται σε διάφορες φάσεις εργασίας, οι οποίες σχετίζονται μεταξύ τους με τρόπο ώστε οι πληροφορίες που καταγράφονται ή το έργο που αναπτύσσεται σε καθεμιά από αυτές, να αποτελούν στοιχεία εισόδου απαραίτητα για την ολοκλήρωση της επόμενης. Σε γενικές γραμμές οι φάσεις εργασίας είναι τέσσερις: ανάλυση, σχεδίαση, παραγωγή και αξιολόγηση.

3.6 Ανάλυση

Σκοπός της ανάλυσης είναι ο προσδιορισμός των προδιαγραφών και των απαιτήσεων από το λογισμικό. Έτσι, στη φάση της ανάλυσης συγκεντρώνονται οι απαραίτητες πληροφορίες και κάθε στοιχείο γύρω από τις ανάγκες μάθησης που πρέπει να καλύψει η εφαρμογή. Προσδιορίζεται λοιπόν, το επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων στο οποίο βρίσκονται οι χρήστες - μαθητές- και καθορίζεται επακριβώς τι πρέπει να είναι αυτό που θα τους βοηθήσει η εφαρμογή να προχωρήσουν για να μάθουν. Καταγράφονται επίσης και τα διάφορα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο πρόκειται να λειτουργήσει (πχ. σε ποιους χρήστες απευθύνεται, τι χρειάζεται να μάθουν, τι εργασίες εκτελούν, τους στόχους που θέτουν, τις γενικότερες συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον τους, κ.ά.).

Με δυο λόγια, στη φάση της ανάλυσης η ομάδα παραγωγής πρέπει να συλλέξει και να οργανώσει πληροφορίες για τους τελικούς χρήστες ώστε να κατανοήσει απόλυτα τις ανάγκες μάθησης που υπάρχουν αλλά και τον τρόπο με τον οποίο αυτή μπορεί να οργανωθεί καλύτερα στα πλαίσια της εφαρμογής που θα αναπτυχθεί. Η ανάλυση σύμφωνα με το μοντέλο των Dick & Carey (1990) αποτελείται από δύο επί μέρους φάσεις : την ανάλυση αναγκών και την αρχική ανάλυση. Η ανάλυση αναγκών είναι μια συστηματική διαδικασία που γίνεται για να καθοριστούν οι στόχοι, να προσδιοριστούν οι διαφορές μεταξύ της πραγματικής και της επιθυμητής κατάστασης και να καθοριστούν οι προτεραιότητες δράσης.

Η ανάλυση αναγκών περιλαμβάνει μια σειρά από ενέργειες που στόχο έχουν να συλλέξουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Οι ενέργειες αυτές είναι: ο καθορισμός του αρχικού και τελικού επιπέδου γνώσεων και ο καθορισμός των προτεραιοτήτων των απαιτούμενων ενεργειών. Η συλλογή πληροφοριών στη φάση της ανάλυσης αναγκών μπορεί να γίνει με τρεις βασικούς τρόπους: ερωτηματολόγια , συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης. Από τη στιγμή που η ανάλυση αναγκών έχει καθορίσει το είδος της εκπαίδευσης-κατάρτισης που απαιτείται, θα πρέπει να ακολουθήσει η συλλογή ακόμη περισσότερων πληροφοριών ώστε να διασαφηνιστούν όσο το δυνατόν καλύτερα τα χαρακτηριστικά των χρηστών. Αυτή η φάση εργασίας ονομάζεται «αρχική ανάλυση» και περιλαμβάνει διάφορες επί μέρους φάσεις προσδιορισμού πληροφοριών, που οι βασικότερες είναι:

- Ανάλυση Χρηστών: Καθορίζεται το υπόβαθρο, τα μαθησιακά χαρακτηριστικά και οι προαπαιτούμενες γνώσεις-δεξιότητες των υποψήφιων χρηστών.
- Ανάλυση Τεχνολογίας : Καθορίζονται οι μορφές της τεχνολογίας στις οποίες έχουν πρόσβαση και μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες.
- Ανάλυση Συνθηκών : Εντοπίζονται περιορισμοί και ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον και μπορούν να παίξουν ρόλο στην ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης.
- Ανάλυση Εργασιών : Καθορίζεται και αναλύεται το είδος της εργασίας που πρέπει να υποστηρίξει το λογισμικό.
- Ανάλυση Στόχων : Καθορίζονται επακριβώς και με σαφήνεια οι εκπαιδευτικοί στόχοι.
- Ανάλυση Μέσων : Επιλέγεται το κατάλληλο μέσο για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Ανάλυση Κόστους : Προσδιορίζεται το προβλεπόμενο κόστος.

3.7 Σχεδίαση

Στη σχεδίαση αρχίζει η υλοποίηση του τεχνολογικού εκπαιδευτικού προϊόντος που πρέπει να δημιουργηθεί. Γνώμονα γι' αυτό αποτελούν οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται κατά την ανάλυση. Οι εργασίες που πραγματοποιούνται κατά τη σχεδίαση περιλαμβάνουν:

- Χρονοπρογραμματισμό του έργου: Περιγράφεται η πορεία ανάπτυξης του έργου και παρατίθενται τα χαρακτηριστικά χρονικά σημεία παράδοσής του. Διαχωρίζονται οι εργασίες σε επιμέρους φάσεις και εκτιμάται ο χρόνος και οι πηγές που απαιτούνται για να ολοκληρωθούν.
- Ομάδα έργου: Καθορίζονται οι ρόλοι και οι υπευθυνότητες των μελών της ομάδας παραγωγής όπως τεχνικοί ήχου και video, παραγωγός κειμένων, γραφίστας, ειδικός περιεχομένου, προγραμματιστής πολυμέσων, σχεδιαστής διδακτικής, ειδικός αξιολογητής.
- Τεχνικές προδιαγραφές των μέσων: Καθορίζονται ποια μέσα θα χρησιμοποιηθούν και ποιες θα είναι οι τεχνικές προδιαγραφές των αρχείων πολυμέσων.
- Εκπαιδευτικές προδιαγραφές των μέσων: Οργανώνεται η δομή του λογισμικού, σύμφωνα με τη διδακτική θεωρία που θα βασιστεί, η πλοήγηση, η ανάπτυξη της διεπαφής του χρήστη, οι διάφοροι τρόποι που θα εμφανίζονται τα πολυμέσα τις οθόνες.
- Έλεγχος πορείας έργου : Καθορίζονται οι δραστηριότητες που διασφαλίζουν την ποιότητα του έργου όπως η δημιουργία αντιγράφων και οι διορθώσεις, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις του αξιολογητή.

Υπάρχουν τρεις σημαντικοί στόχοι τους οποίους θα πρέπει να λάβει κανείς υπόψη κατά την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού. Την ευχρηστία στη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη, την αποδοτική οργάνωση των στοιχείων πολυμέσων και την ενσωμάτωση των προτάσεων της διδακτικής θεωρίας στο λογισμικό.

3.7.1 Ευχρηστία της διεπαφής χρήστη (user interface)

Ο πρώτος στόχος στην ανάπτυξη κάθε εφαρμογής λογισμικού είναι η σχεδίαση μιας εύχρηστης διεπαφής χρήστη. Η διεπαφή χρήστη (user interface) είναι το τμήμα εκείνο του λογισμικού που αποτελεί το ενδιάμεσο μεταξύ του συστήματος – υπολογιστή και του ανθρώπου – χρήστη. Περιλαμβάνει κάθε στοιχείο που εμφανίζεται στην οθόνη και βοηθά τον χρήστη να επιτύχει το στόχο της εργασίας του χειριζόμενος σωστά το σύστημα λογισμικού και μεταφέροντας αποτελεσματικά τις εντολές του προς αυτό. Οι βασικότεροι κανόνες ευχρηστίας είναι :

- Το λογισμικό θα πρέπει να πληροφορεί πάντοτε το χρήστη για το τι συμβαίνει στο σύστημα δίνοντάς του μια κατάλληλη ανάδραση (feedback). Η πληροφόρηση με την κατάλληλη ανάδραση στο τέλος μιας σειράς ενεργειών δείχνει στο χρήστη ότι η δραστηριότητα έχει ολοκληρωθεί επιτυχημένα.
- Το λογισμικό θα πρέπει να χρησιμοποιεί κατανοητή γλώσσα προς το χρήστη για τα μηνύματα που μεταδίδει προς αυτόν και όχι δύσκολους τεχνικούς όρους.
- Το λογισμικό δεν πρέπει να «τιμωρεί» τον χρήστη σε περίπτωση λάθους. Το λογισμικό θα πρέπει πάντα να επιτρέπει στο χρήστη να ακυρώσει την επιλογή του και να επιστρέψει στην αρχική του κατάσταση και όχι να τον «κλειδώνει» σε μια σειρά ενεργειών που ξεκίνησε κατά λάθος.
- Το λογισμικό θα πρέπει να έχει συνέπεια. Τα ίδια σύμβολα (εικονίδια, ορολογία, χρώμα, διάταξη οθόνης, κεφαλαία – πεζά, γραμματοσειρές κ.ά) πρέπει να έχουν παντού το ίδιο νόημα και να αναφέρονται στις ίδιες ενέργειες. Για την εκτέλεση παρόμοιων εργασιών θα πρέπει να εκτελούνται παρόμοιες σειρές εργασιών.
- Το λογισμικό θα πρέπει να περιορίζει να λάθη των χρηστών. Η ιδανική σχεδίαση βοηθά το χρήστη να κάνει τις σωστές επιλογές περιορίζοντας την πιθανότητα για λάθη.
- Η οθόνη θα πρέπει να σχεδιάζεται όσο το δυνατόν απλούστερη και λιτή. Κάθε πρόσθετη πληροφορία «ανταγωνίζεται» τη σημαντική πληροφορία στη μνήμη του χρήστη με αποτέλεσμα να την καθιστά λιγότερο «ορατή» και αξιοποιήσιμη.

- Τα αντικείμενα, οι ενέργειες, και οι επιλογές της διεπαφής θα πρέπει να είναι ευδιάκριτες. Οι οδηγίες χρήσης του λογισμικού θα πρέπει να είναι ορατές ή εύκολα εντοπίσιμες όποτε ζητηθούν.

Κάθε διδακτική οθόνη πρέπει να προσφέρει αποτελεσματική παρουσίαση της πληροφορίας, αποδοτική διάδραση και ανάδραση, κατάλληλα εργαλεία πλοήγησης και ακόμη οπτική αισθητική ποιότητα ανεξάρτητη από το περιεχόμενο. Έτσι, κατά τη σχεδίαση μιας οθόνης αυτό που πρέπει να μας απασχολεί κυρίως είναι η εστίαση της προσοχής του χρήστη και η διατήρηση του ενδιαφέροντός του. Έτσι, μια λιτή και περιεκτική παρουσίαση της πληροφορίας βοηθά στην εστίαση της προσοχής του χρήστη και η κατάλληλη αξιοποίηση των πολυμέσων μπορεί να κεντρίσει το ενδιαφέρον του.

Επίσης, πολύ σημαντική είναι η εμπλοκή του χρήστη με το περιεχόμενο. Η οθόνη έτσι, θα πρέπει να χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της διάδρασης ώστε να επιτρέπει στο χρήστη να ενεργεί αποκαλύπτοντας πρόσθετες πληροφορίες. Εξίσου σημαντική είναι και η ενίσχυση της πληροφορίας. Έτσι, η οθόνη θα πρέπει να προσφέρει τακτικά ευκαιρίες άσκησης του χρήστη με την παρουσιαζόμενη πληροφορία. Οι χρήστες λοιπόν, πρέπει να επεξεργάζονται την πληροφορία με ενεργό τρόπο ώστε να την κατανοήσουν και να τη θυμούνται. Τέλος, η οργάνωση της οθόνης θα πρέπει να βοηθά τους χρήστες να βρίσκουν και να οργανώνουν τις πληροφορίες και να τους διευκολύνει στην πλοήγηση μέσα σε ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών.

3.7.2 Αποδοτική οργάνωση της πληροφορίας πολυμέσων

Λέγοντας αποδοτική οργάνωση της πληροφορίας πολυμέσων εννοούμε τον τρόπο που πρέπει να συνδυαστεί κείμενο, εικόνες, ήχοι, animation και video για να έχουμε το καλύτερο δυνατό μαθησιακό αποτέλεσμα. Έτσι, σημαντική είναι όχι μόνο η οργάνωση του κειμένου αλλά ακόμη και η γραμματοσειρά και το χρώμα που θα έχει αυτό. Επειδή ο ρυθμός ανάγνωσης στην οθόνη είναι χαρακτηριστικά πιο αργός, η παρουσίαση του κειμένου θα πρέπει να είναι η κατάλληλη ώστε να συνεισφέρει στη μαθησιακή εμπειρία. Έτσι, όχι πάνω από 2-3 γραμματοσειρές ανά οθόνη, όχι κείμενο που αναβοσβήνει, όχι πολλά και έντονα χρώματα, όχι συνδυασμός συμπληρωματικών χρωμάτων, το ιδανικό είναι σκούρο κείμενο σε ανοιχτό φόντο. Η χρήση animation αποτελεί κίνητρο εστίαση της προσοχής. Μια εφαρμογή πολυμέσων μπορεί να χρησιμοποιεί ήχο με πολλούς τρόπους: αφήγηση, ηχητική σήμανση, μουσική υπόκρουση. Ερευνητικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι οι μαθητές ολοκληρώνουν πιο εύκολα τα μαθήματα που κάνουν εκτεταμένη χρήση ήχου (μίας και είναι εξοικειωμένοι με αυτή τη μορφή διδασκαλίας). Επίσης, η χρήση ήχου επιβάλλεται σε μαθητές με περιορισμένες ικανότητες ανάγνωσης.

3.7.3 Ενσωμάτωση των προτάσεων μιας διδακτικής θεωρίας στο λογισμικό

Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να σχεδιαστεί κατάλληλα ώστε να είναι εντάξιμο στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες των μαθητών, των καθηγητών και του προγράμματος σπουδών και να συμπληρώνει την μαθησιακή και διδακτική διαδικασία προκαλώντας το ενδιαφέρον του μαθητή. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να ενσωματώνει είναι:

- Να υποστηρίζει τη διαθεματική προσέγγιση.
- Να ενισχύει την διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.
- Να αξιοποιεί τα πολυμέσα.
- Να αξιοποιεί όπου είναι δυνατόν τη δυνατότητα πολλαπλών αναπαράστασεων.
- Να χρησιμοποιεί εναλλακτικές τεχνικές μετάδοσης της γνώσης.
- Να αξιοποιεί τις δυνατότητες των Η/Υ για προσομοίωση φαινομένων.
- Να αξιοποιεί την δυνατότητα δυναμικής διασύνδεσης της πληροφορίας.
- Να διαθέτει για αξιοποίηση πόρους γενικής χρήσης.
- Να είναι φιλικό στη χρήση από χρήστες που δεν είναι ειδικοί στους υπολογιστές.
- Να παρέχει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να προσθέτει υλικό, ασκήσεις ή πληροφορίες και να οργανώνει το μάθημα όπως εκείνος επιθυμεί.

- Να εξασφαλίζει μηχανισμούς παρέμβασης του μαθητή σε διάφορα επίπεδα και βαθμούς ελευθερίας.

Η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού έχει ως στόχο την αξιοποίηση της τεχνολογίας ώστε να υποστηριχθεί η διαδικασία της μάθησης. Έτσι, λοιπόν, η σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού προϋποθέτει την εφαρμογή στην πράξη μιας διδακτικής θεωρίας, που πρέπει να επιλεγεί από την αρχή, ώστε να οργανωθεί η δομή του περιβάλλοντος που πρόκειται να αναπτυχθεί για το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα.

Μια διδακτική θεωρία υποδεικνύει: τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να κατανεμηθεί το εκπαιδευτικό υλικό σε τμήματα και το είδος της πληροφορίας που θα περιλαμβάνει το καθένα, τη σειρά με την οποία θα πρέπει να παρουσιαστούν και τις δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν, ώστε να εμπλακούν οι χρήστες ενεργά με τις πληροφορίες που τους δίνονται και να τις μετατρέψουν σε γνώση. Όπως αναφέρθηκε στο σχετικό κεφάλαιο υπάρχουν πολλές διδακτικές θεωρίες με ποικίλα χαρακτηριστικά για την εκπαιδευτική διαδικασία και πορεία της διδασκαλίας. Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος προκύπτει σε μεγάλο βαθμό από τη διδακτική σχεδίαση. Με τον όρο «διδακτική σχεδίαση» εννοούμε τη δραστηριότητα που οδηγεί στη διατύπωση συγκεκριμένων προτάσεων και προδιαγραφών για το πώς πρέπει να οργανωθεί η πορεία της εκπαίδευσης ώστε να επιτευχθούν με τον αποδοτικότερο τρόπο οι στόχοι μάθησης που έχουν τεθεί. Κάθε εκπαιδευτικό περιβάλλον (είτε υποστηριζόμενο τεχνολογικά είτε όχι) στηρίζεται σε συγκεκριμένες απόψεις για το πώς είναι καλύτερα να οργανωθεί η διδασκαλία ώστε να επιτευχθούν τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Έλλειψη αποτελεσματικής διδακτικής σχεδίασης καταλήγει σε μη επίτευξη των διδακτικών στόχων και προβληματική διδασκαλία.

3.8 Παραγωγή του λογισμικού

Κατά την παραγωγή υλοποιούνται οι αποφάσεις που πάρθηκαν κατά τη σχεδίαση και το προϊόν αρχίζει να αναπτύσσεται. Στην παραγωγή γίνονται τρεις βασικές εργασίες :

- Αναπτύσσεται ο σκελετός της εφαρμογής με βάση τις επιλογές που καταγράφηκαν κατά την ανάλυση των προδιαγραφών.
- Παράγονται τα στοιχεία πολυμέσων (κείμενα, εικόνες, ήχοι, video κ.ά) που αποτελούν το περιεχόμενο της εφαρμογής και ενσωματώνονται σταδιακά σε αυτή.
- Ελέγχεται συνεχώς και με κάθε καινούριο βήμα ή προσθήκη η λειτουργικότητα της εφαρμογής. Οι έλεγχοι αυτοί γίνονται σε πολλά επίπεδα τεχνικό, λειτουργικό, παιδαγωγικό, αισθητικό.

Ο συνδυασμός αυτός των εργασιών οδηγεί στην ολοκλήρωση της εφαρμογής. Αυτό βέβαια είναι αρκετά δύσκολο γιατί στην πορεία της ανάπτυξης ίσως να χρειαστούν κάποιες τροποποιήσεις με αποτέλεσμα τη μερική επανασχεδίαση.

3.9 Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι μία σημαντική διαδικασία που εφαρμόζει μεθόδους συλλογής δεδομένων και ερμηνείας ώστε να διαμορφωθεί εμπειριστατωμένη κριτική άποψη, για τον τρόπο με τον οποίο το αντικείμενο αξιολόγησης ανταποκρίνεται σε προκαθορισμένα κριτήρια ποιότητας.

Σύμφωνα με τους περισσότερους ερευνητές, η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού συστήματος ή των συστατικών μέρων του είναι μια διαδικασία που αποσκοπεί στον προσδιορισμό του βαθμού υλοποίησης των στόχων του. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη διεξαγωγή της μπορούν να αξιοποιηθούν για τη βελτίωση του συστήματος «διδασκαλία-μάθηση». Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση είναι απαραίτητη προκειμένου να προωθηθούν οι μαθησιακοί στόχοι. Κατά τη διεξαγωγή μιας αξιολόγησης δεν μπορούν να αξιολογούνται τα πάντα, για αυτό αρχικά προσδιορίζονται οι στόχοι της αξιολόγησης, δηλαδή γιατί θα πρέπει να γίνει αυτή η αξιολόγηση και με βάση ποιες κατευθυντήριες γραμμές θα διεκπεραιωθεί.

Βασικές σημασίες κατά τον σχεδιασμό και διεξαγωγή μιας αξιολόγησης είναι ο προσδιορισμός των αξόνων, των βασικών κατευθύνσεων δηλαδή από τις οποίες θα προκύψουν τα διάφορα κριτήρια για τον έλεγχο τους. Η αξιολόγηση και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτή, παρέχουν ανατροφοδότηση σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Πιο συγκεκριμένα αφορούν την επιστημονική ομάδα παραγωγής του εκπαιδευτικού υλικού, τους αναλυτές και τους προγραμματιστές, την ομάδα ειδικής διδακτικής μεθοδολογία, τους εκπαιδευτές, τους εκπαιδευόμενους που θα χρησιμοποιήσουν το προϊόν και θα συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, το φορέα χρηματοδότησης για την παραγωγή του προϊόντος καθώς και την εκπαιδευτική – διοικητική αρχή στα όρια δικαιοδοσίας της οποίας πρόκειται να λειτουργήσει η ηλεκτρονική εκπαιδευτική τοποθεσία.

Η ποιότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι παράμετρος-κλειδί για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη μαθησιακή διαδικασία. Κατά την αξιολόγηση λοιπόν, εξετάζουμε τις μαθησιακές εμπειρίες των εκπαιδευόμενων και οδηγούμαστε σε κρίσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και αξία της εμπειρίας. Στη φάση της αξιολόγησης ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος μάθησης συλλέγονται ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία που προκύπτουν από τη χρήση του λογισμικού και βοηθούν στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητάς του.

Μέσω της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού καταμετράται ο βαθμός αποδοχής μιας τεχνολογίας σε περιβάλλον μάθησης, καταγράφονται οι απόψεις των άμεσα εμπλεκόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία μαθητών και καθηγητών, σχετικά με την εμπειρία της μάθησης στο συγκεκριμένο περιβάλλον, εντοπίζεται η ποσότητα και η ποιότητα της μάθησης που επιτεύχθηκε με τη χρήση της τεχνολογίας και εντοπίζονται ελλείψεις και σημεία που μπορούν βελτιωθούν.

3.9.1 Μορφές Αξιολόγησης Λογισμικού

Ανάλογα με το ρόλο της αξιολόγησης στην πορεία της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

- Διαμορφωτική αξιολόγηση: Είναι η αξιολόγηση που γίνεται ώστε τα αποτελέσματά της να βοηθήσουν στην καλύτερη διαμόρφωση του λογισμικού όσο αυτό σχεδιάζεται και αναπτύσσεται. Συνήθως γίνεται πολύ νωρίς στη φάση της σχεδίασης και τα αποτελέσματά της αποτελούν ανάδραση στην ίδια φάση σχεδίασης.
- Συνολική αξιολόγηση: Πρόκειται για κάθε αξιολόγηση που γίνεται μετά την εγκατάσταση και χρήση του λογισμικού με στόχο να εντοπιστούν τα αποτελέσματα που έχει αυτή στον τελικό χρήστη.
- Διαφωτιστική αξιολόγηση: Στόχος της είναι να ανακαλύψει τους παράγοντες και τα ζητήματα που έχουν σημασία για τους χρήστες σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή και να εντοπίσει απρόσμενους παράγοντες ή αποτελέσματα.
- Αξιολόγηση Ενσωμάτωσης: Στοχεύει στο να μελετήσει την ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διαδικασία και το πώς αυτή επηρεάζεται από την ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογικών προϊόντων.

Ανάλογα με το είδος των στοιχείων που καταγράφει μια μεθοδολογία αξιολόγησης διακρίνουμε τις :

- Ποσοτική αξιολόγηση: Πρόκειται για μορφή αξιολόγησης που καταγράφονται αριθμητικά στοιχεία που αποτελούν δείκτες αξιολόγησης.
- Ποιοτική αξιολόγηση : Πρόκειται για μέθοδο αξιολόγησης που εφαρμόζεται όταν στόχος είναι να διερευνηθεί το είδος των μαθησιακών εμπειριών που προσφέρει το εκπαιδευτικό λογισμικό στο μαθητή.

Οι ποσοτικές και ποιοτικές μέθοδοι δεν πρέπει να θεωρούνται αλληλοαποκλειόμενες αλλά αντίθετα συμπληρωματικές. Οι ποιοτικές είναι περισσότερο κατάλληλες για διερεύνηση, εντοπισμό και ερμηνεία νέων ιδεών, απόψεων, ποιοτήτων ενώ οι ποσοτικές για την ανάδειξη σχέσεων, μέτρηση και γενίκευση.

Γενικά χαρακτηριστικά όλων των σύγχρονων προσεγγίσεων για την αξιολόγηση σύμφωνα με τους Oliver and Harvey (2000) είναι:

- Η αξιολόγηση να γίνεται σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.
- Να καταγράφεται μεγάλο εύρος δεδομένων από ποικίλες πηγές.
- Να αξιολογείται μια τεχνολογική καινοτομία όντας ενσωματωμένη σε ολοκληρωμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες και περιβάλλοντα μάθησης.
- Να εστιάζει η σε χαρακτηριστικά τόσο ατομικά όσο και του γενικότερου πλαισίου εκπαίδευσης.

3.10 Δημιουργία Εκπαιδευτικού Λογισμικού

3.10.1 Ανάπτυξη με εργαλεία συγγραφής

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός τίτλου πολυμέσων λέγονται συγγραφικά εργαλεία. Είναι ειδικά πακέτα εφαρμογών που λειτουργούν ως πλατφόρμες εργασίας και επιτρέπουν στο χρήστη:

- Να εισάγει δομικά στοιχεία που παράγονται με τη βοήθεια άλλων εργαλείων.
- Να δημιουργήσει και να επεξεργαστεί (κείμενο, γραφικά, ήχος και βίντεο, animation).
- Να δημιουργήσει υπερσυνδέσμους.
- Να καθορίσει τη μορφή και τη ροή της παρουσίασης στην οθόνη.
- Να επιτύχει την ολοκλήρωση, τον συγχρονισμό των στοιχείων της εφαρμογής, τη δημιουργία βάσεων δεδομένων με απαντήσεις στο χρήστη, την ανάπτυξη σεναρίων, την εισαγωγή ανάδρασης, την κλήση άλλων εφαρμογών.
- Να σχεδιάσει το περιβάλλον και την μορφή αλληλεπίδρασης χρήστη – εφαρμογής.

Τα συγγραφικά εργαλεία πολυμέσων διαφέρουν ως προς τα χαρακτηριστικά, το κόστος και την ευκολία χρήσης τους. Οι κύριες διακρίσεις που μπορούν να γίνουν είτε ως προς το προγραμματιστικό εργαλείο που χρησιμοποιούν είτε ως προς τις δυνατότητες που διαθέτουν είτε ως προς την πολυπλοκότητα που έχουν. Τέτοια εργαλεία είναι, το Toolbook της Asymetrix, το Director και το Authorware της Adobe Systems και τέλος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συγγραφικά εργαλεία και πακέτα όπως το FrontPage της Microsoft ή το Dreamweaver της Adobe. Με αυτά τα εργαλεία αναπτύσσεται εκπαιδευτικό λογισμικό των μορφών: εξάσκησης, παρουσίασης, κλειστής προσομοίωσης, πολυμεσικά ηλεκτρονικά βιβλία. Οι δυνατότητές τους όμως είναι αρκετά περιορισμένες ως προς τη δημιουργία διερευνητικού λογισμικού, δηλαδή λογισμικού μέσα από το οποίο ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να πειραματιστεί με ανοικτή παραμετροποίηση, να μοντελοποιήσει τις απόψεις του και να τις επαληθεύσει.

3.10.2 Ανάπτυξη με γλώσσες προγραμματισμού

Χρησιμοποιούνται κοινές γλώσσες προγραμματισμού (Pascal, C κτλ) αλλά αυτό κάνει τον προγραμματισμό επίπονο.

3.10.3 Ανάπτυξη με γλώσσες σεναρίων (script languages)

Η γλώσσα σεναρίου είναι ειδική γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα εργαλεία συγγραφής. Το πιο γνωστό εργαλείο που διαθέτει τέτοια γλώσσα είναι το Hypercard.

3.10.4 Ανάπτυξη με εργαλεία οπτικού προγραμματισμού

Τα εργαλεία οπτικού προγραμματισμού παρέχουν γραφικό περιβάλλον συγγραφής που αποτελείται από υποδείξεις, εικονίδια και αντικείμενα. Η δυσκολία χρήσης των γλωσσών προγραμματισμού οδήγησε στο να αναπτυχθούν τα ολοκληρωμένα περιβάλλοντα οπτικού

προγραμματισμού. Με αυτά, η διαδικασία του προγραμματισμού βελτιώνεται σημαντικά καθώς το περιβάλλον ανάπτυξης είναι διαλογικό και αποκρύπτεται ο πυρήνας των δύσκολων λειτουργιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να θεωρηθούν οι γλώσσες προγραμματισμού Java, Visual Basic και Delphi. Είναι γλώσσες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και υποστηρίζουν τη δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών.

3.10.5 Ανάπτυξη με εργαλεία εικονικής πραγματικότητας

Τα αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας επιτρέπουν μία καθοδηγούμενη διερεύνηση τρισδιάστατης πληροφορίας με δυναμική αλληλεπίδραση ανάμεσα στον χρήστη και στο περιβάλλον. Τα αντικείμενα του περιβάλλοντος μπορούν να κινηθούν, να τροποποιηθούν και να αλλάξουν ως προς τον χρήστη. Παραδείγμα τέτοιων περιβαλλόντων είναι η VRML. Με τη χρήση γλωσσών προγραμματισμού καθώς και με τα εργαλεία ανάπτυξης εικονικής πραγματικότητας είναι δυνατή η δημιουργία λογισμικού που παρέχει ανοικτό μαθησιακό περιβάλλον μέσα από το οποίο ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να πειραματιστεί με ανοικτή παραμετροποίηση, να μοντελοποιήσει τις απόψεις του και να τις επαληθεύσει.

3.10.6 Ανάπτυξη με εργαλεία δικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού

Γενικά, τα "ανοιχτά" συστήματα θεωρούνται τα πλέον κατάλληλα διδακτικά συστήματα. Στην κατεύθυνση αυτή χρησιμοποιούνται το διαδίκτυο και ο παγκόσμιος ιστός. Τα εργαλεία δικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού υποστηρίζουν τον "ανοιχτό" χαρακτήρα των εφαρμογών και χαρακτηριστικό τους είναι ότι μοιάζουν με μωσαϊκό αποτελούμενο από σημειώσεις, διαφάνειες, οδηγούς μελέτης, ασκήσεις κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ»

4.1 Ανάλυση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Η εφαρμογή «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» είναι ένα λογισμικό που απευθύνεται σε μαθητές πέμπτης Δημοτικού με στόχο να αποτελέσει ένα επιπλέον μέσο το οποίο θα συνοδεύει τη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας. Η επιλογή του περιεχομένου και κυρίως η δομή του λογισμικού βασίζεται στο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας και συγκεκριμένα στο σχολικό βιβλίο του μαθητή αλλά και στο τετράδιο εργασιών του μαθητή. Κύριο μέλημα είναι η δυνατότητα για περαιτέρω εξάσκηση των παιδιών σε ένα γνωστικό αντικείμενο με την εισαγωγή νέων τρόπων διδασκαλίας και με προοπτικές αξιοποίησής της στο πλαίσιο της ένταξης των νέων τεχνολογιών και της πληροφορικής στο Δημοτικό Σχολείο. Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό, αποσκοπεί:

1. Να βοηθήσει τους μαθητές του δημοτικού σχολείου να εμπεδώσουν τη διδακτέα ύλη του μαθήματος της Γεωγραφίας μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων.

2. Να υποστηρίξει τη διδακτική διαδικασία και τη διδασκαλία του μαθήματος μέσα σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης υποβοηθούμενης από υπολογιστή.

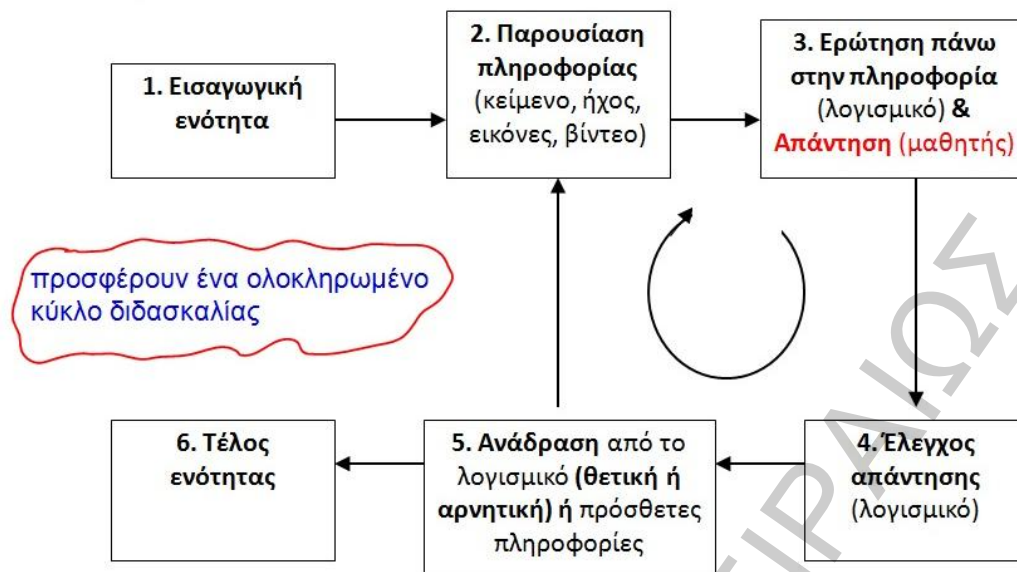
Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν είναι κείμενα, εικόνες, βίντεο και ήχοι με σκοπό την βελτίωση της πρακτικής της διδασκαλίας.

4.2 Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Η κεντρική ιδέα που ακολουθήθηκε στην πορεία του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» ήταν το λογισμικό αυτό να μπορέσει να αποτελέσει ένα προσιτό, ευχάριστο και διδακτικό βοήθημα στην μελέτη των παιδιών στο μάθημα της Γεωγραφίας. Από παιδαγωγική άποψη έγινε προσπάθεια η συγκεκριμένη εφαρμογή να εκμεταλλευτεί την τεχνολογία, να παρέχει προσανατολισμό στο μαθητή θέτοντάς του δραστηριότητες με συγκεκριμένους στόχους. Ακόμη η εφαρμογή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να παρέχει αλληλεπιδράσεις, δηλαδή να επιτρέπεται ένας επικοινωνιακός διάλογος ανάμεσα στο μαθητή και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα αλλά και αξιολόγηση των απαντήσεων του μαθητή. Επίσης ο σχεδιασμός της εφαρμογής έχει κυρίαρχο στόχο την προσέλκυση της προσοχής του μαθητή όπως επίσης και την παροχή καθοδήγησης για να τον παροτρύνει στη μαθησιακή διαδικασία.

4.2.1 Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Το λογισμικό θα λέγαμε ότι κατατάσσεται στα λογισμικά Κλειστού Τύπου και η λειτουργία του δίνεται στο κάτωθι διάγραμμα:



Εικόνα 3: Διάγραμμα Κλειστού Τύπου

Παρατηρούμε ότι η διδασκαλία με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή παρουσιάζει ομοιότητες με την κλασική διδασκαλία ή την λεγόμενη μετωπική. Πιο συγκεκριμένα στην κλασική διδασκαλία ακολουθείται συνήθως ο εξής κύκλος:

1. Εισαγωγική ενότητα με παρουσίαση του σκοπού και των στόχων του μαθήματος καθώς και πιθανή σύνδεση με τα προηγούμενα μαθήματα.
2. Παρουσίαση μίας πληροφορίας, ενός γεγονότος ή μιας έννοιας (που αφορά σε συγκεκριμένο περιεχόμενο με σαφείς διδακτικούς στόχους) δομημένων κάτω από το πρίσμα συγκεκριμένων αρχών.
3. Ερώτηση ή ερωτήσεις πάνω στις παρεχόμενες πληροφορίες, γεγονότα ή έννοιες.
4. Απαίτηση για απάντηση (στην τιθέμενη ερώτηση) από το μαθητή και υποχρέωσή του να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες που έχουν δοθεί στο μάθημα όταν απαντά σε ανάλογες ερωτήσεις.
5. Εκτίμηση και αξιολόγηση (της απάντησης του μαθητή με βάση τους διδακτικούς στόχους) και λήψη αποφάσεων αναφορικά με την ποιότητα των παρεχόμενων απαντήσεων.
6. Κλείσιμο της ενότητας.

4.3 Λειτουργική Σχεδίαση

Στη φάση αυτή έγινε ο σχεδιασμός των λειτουργιών της εφαρμογής.

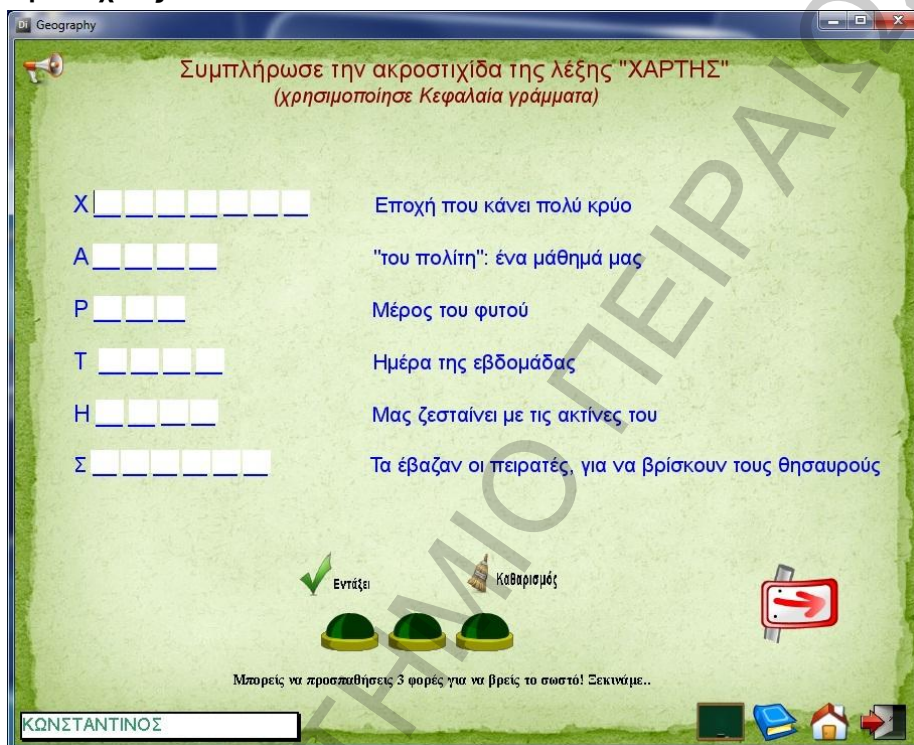
4.3.1 Περιεχόμενο

Η οργάνωση του περιεχομένου ενσωματώνει την ύλη από το σχολικό βιβλίο και τετράδιο εργασιών της Γεωγραφίας της Ε΄ Δημοτικού του Υπουργείου Παιδείας. Με γνώμονα ότι οι μαθητές θα είχαν μια ώρα για να ενασχοληθούν με την εφαρμογή επιλέχθηκαν ασκήσεις από συγκεκριμένα κεφάλαια του βιβλίου.

4.3.2 Τύποι Δραστηριοτήτων

Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες αποτελούν τυπικά είδη δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο γνώσεων σε συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Στόχος λοιπόν των δραστηριοτήτων είναι να ελέγξουν κατά πόσο τα παιδιά είναι ικανά να απαντήσουν σε συγκεκριμένα είδη ερωτήσεων, που αφορούν γνωστικές ενότητες τις οποίες έχουν διδαχθεί. Ο δάσκαλος μέσα από τέτοιου είδους δραστηριότητες ελέγχει κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει και εμπεδώσει το μαθησιακό αντικείμενο σπουδής. Οι δραστηριότητες κατηγοριοποιούνται σε πέντε (5) είδη:

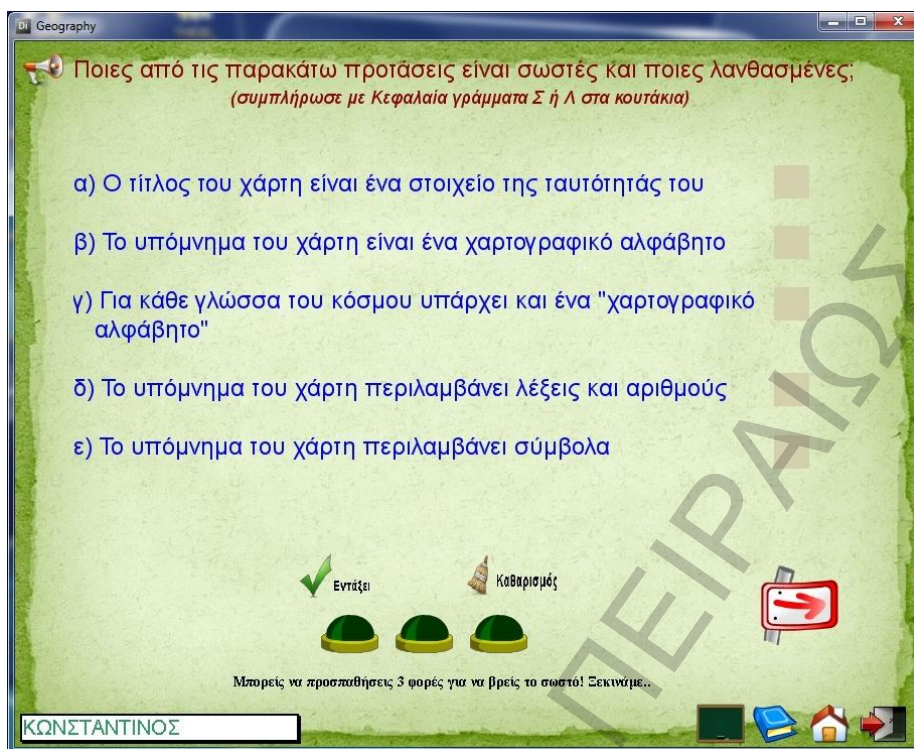
1. Ακροστιχίδες



Εικόνα 4: Δραστηριότητα τύπου 'Ακροστιχίδα'

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα εξασκεί τη σκέψη του παιδιού σε γνωστικά τεχνάσματα όπως είναι η αντιστροφή λέξεων ή ο σχηματισμός λέξεων από συγκεκριμένα γράμματα (δεν εφαρμόζεται εδώ). Η ικανότητα του να τοποθετείς κείμενο σε οποιοδήποτε χώρο στην οθόνη και να το τροποποιείς εύκολα με τις λειτουργίες της εισαγωγής και της διαγραφής, προσφέρει στα παιδιά μια απελευθερωμένη προσέγγιση στο γραπτό τους. Η χρησιμοποίηση του τύπου των ακροστιχίδων είναι αρκετά επικοινωνιακή για τις απλές δημιουργικές γραπτές δραστηριότητες. Χρησιμοποιώντας τον κειμενογράφο για να γράψουν τα παιδιά τις δικές τους ακροστιχίδες, παράγουν ποιοτική εργασία, καθώς έχουν την ευκαιρία να αλλάζουν τις λέξεις και να ακονίζουν τη σκέψη τους. Είναι σημαντικό ότι τα παιδιά γράφουν απ' ευθείας στην οθόνη και δεν αντιγράφουν έτοιμο υλικό. Η τυποποιημένη αντιγραφή αφαιρεί από τον υπολογιστή την δυνατότητα να προσφέρει ελευθερία και ευελιξία στη διαμόρφωση και τοποθέτηση του κειμένου.

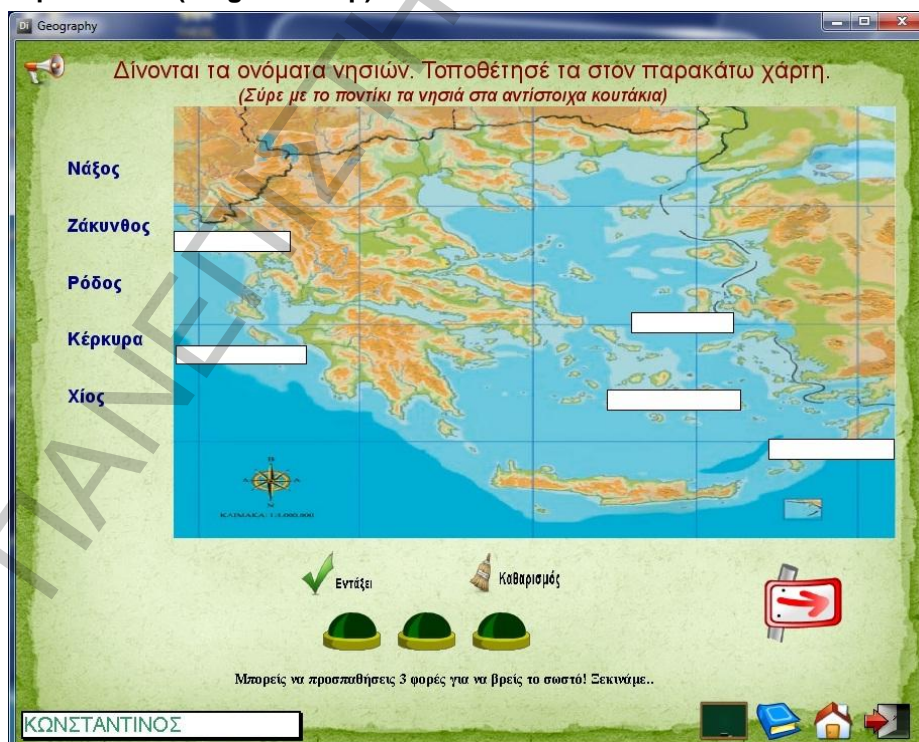
2. Σωστό ή Λάθος



Εικόνα 5: Δραστηριότητα τύπου 'Σωστό ή Λάθος'

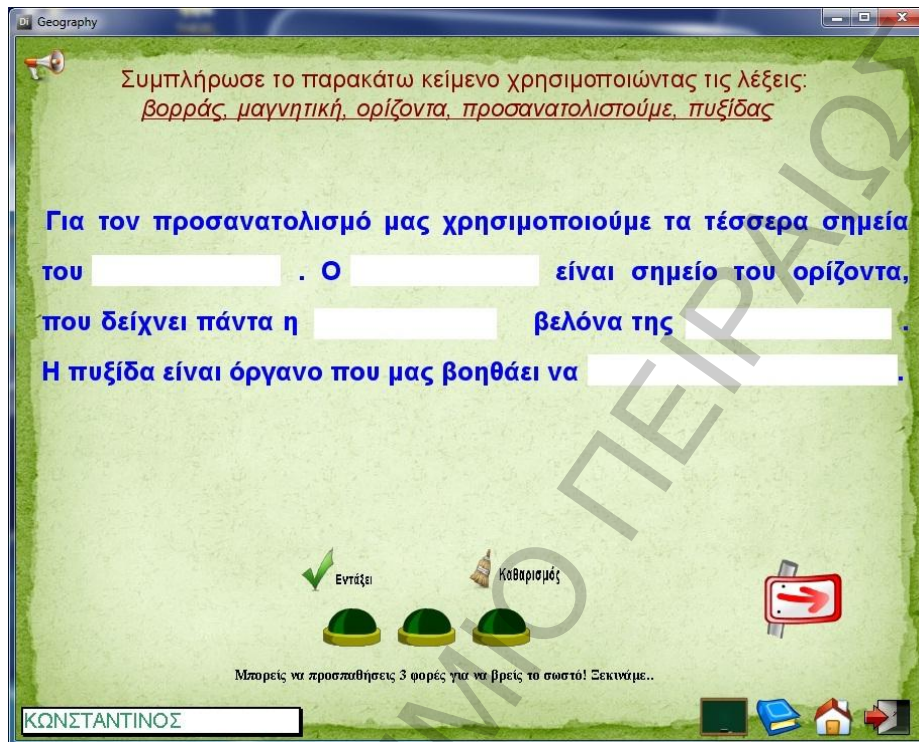
Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι η εξέταση με ένα ευχάριστο και γρήγορο τρόπο των εννοιών που έχουν κατανοηθεί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας. Τα παιδιά θα πρέπει με ένα Σ(σωστό) ή Λ(λάθος) να απαντήσουν στις ερωτήσεις που τους υποβάλλονται και να τεστάρουν τις γνώσεις τους.

3. Σύρε και Άσε (drag and drop)



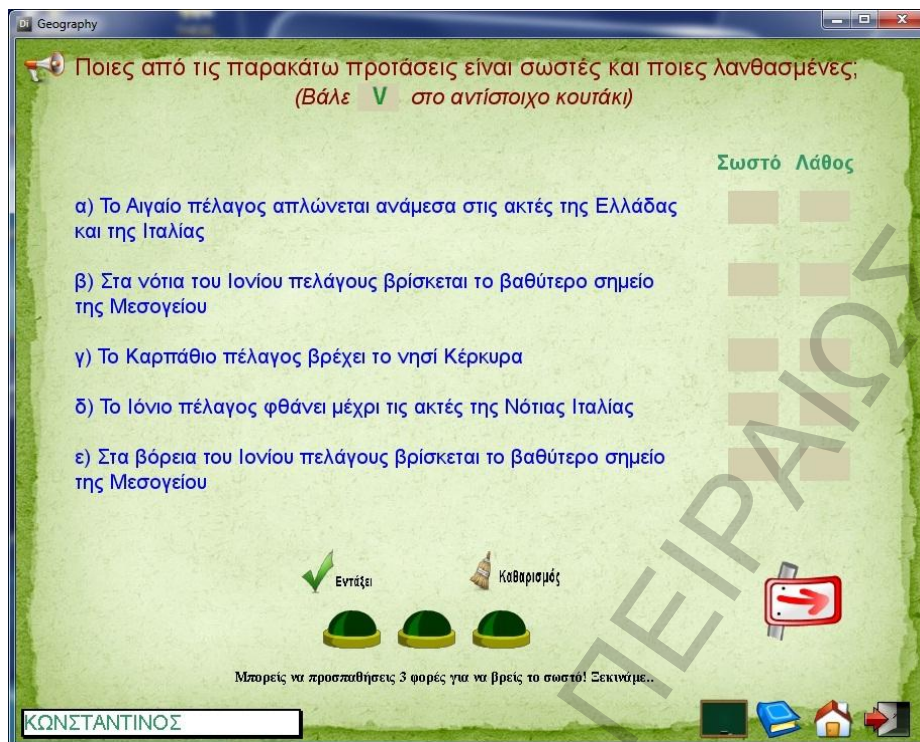
Εικόνα 6: Δραστηριότητα τύπου 'Σύρε και Άσε'

Μια ακόμη ευχάριστη δραστηριότητα όπου ο μαθητής θα πρέπει να σύρει με το ποντίκι του την σωστή λέξη πάνω στα σωστά κελιά και μετά να αφήσει την λέξη να πέσει μέσα στο κελί. Μια δραστηριότητα που πέραν από την γνώση της διδακτέας ύλης 'απαιτεί' και κατάλληλο χειρισμό για να έρθει εις πέρας.

4. Συμπλήρωση των κενών**Εικόνα 7: Δραστηριότητα τύπου 'Συμπλήρωση των κενών'**

Η ικανότητα του να τοποθετείς κείμενο σε οποιοδήποτε χώρο στην οθόνη και να το τροποποιείς εύκολα με τις λειτουργίες της εισαγωγής και της διαγραφής, προσφέρει στα παιδιά μια απελευθερωμένη προσέγγιση στο γραπτό τους. Χρησιμοποιώντας τον κειμενογράφο για να συμπληρώσουν τα παιδιά τα κενά χρησιμοποιώντας τις λέξεις που δίνονται στην εκφώνηση ή χωρίς να δίνονται λέξεις, παράγουν ποιοτική εργασία, καθώς έχουν την ευκαιρία να αλλάζουν τις λέξεις και να ακονίζουν τη σκέψη τους. Είναι σημαντικό ότι τα παιδιά γράφουν απ' ευθείας στην οθόνη και δεν αντιγράφουν έτοιμο υλικό. Η τυποποιημένη αντιγραφή αφαιρεί από τον υπολογιστή την δυνατότητα να προσφέρει ελευθερία και ευελιξία στη διαμόρφωση και τοποθέτηση του κειμένου.

5. Τικάρισμα



Εικόνα 8: Δραστηριότητα τύπου 'Τικάρισμα'

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι η εξέταση με ένα ευχάριστο και γρήγορο τρόπο των εννοιών που έχουν κατανοηθεί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας. Τα παιδιά τεστάρουν τις γνώσεις τους τοποθετώντας ένα 'V' κάτω από το αντίστοιχο κουτί σωστού ή λάθους στις ερωτήσεις που τους υποβάλλονται.

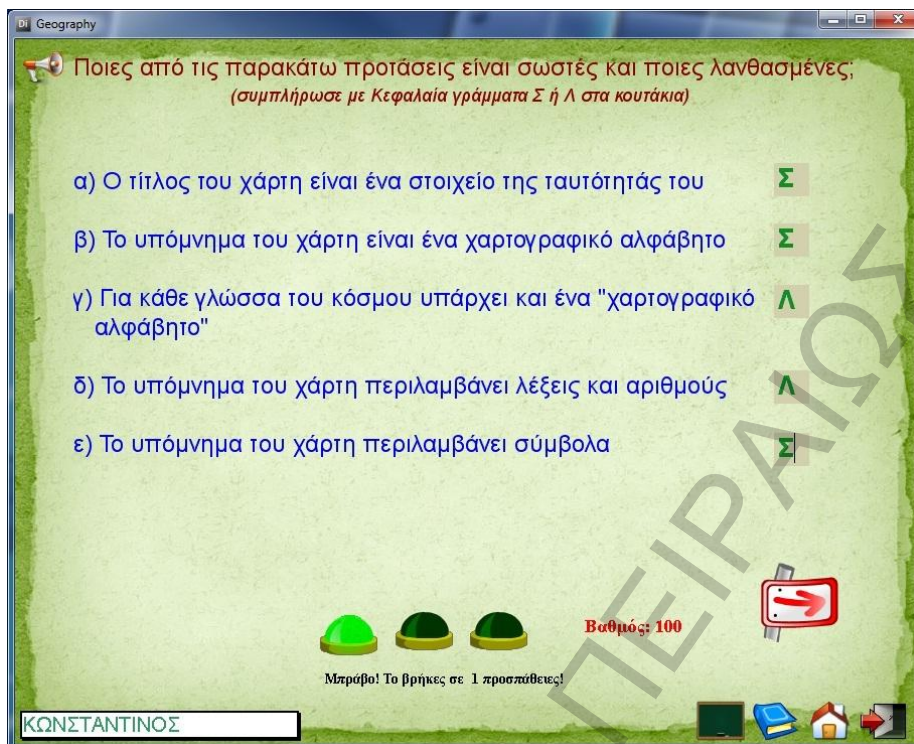
4.3.3 Μεθοδολογία

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Γεωγραφία Ε' Δημοτικού» είναι μια εφαρμογή η οποία θέτει στον/στην μαθητή/μαθήτρια ερωτήσεις από επιλεγμένα κεφάλαια του βιβλίου της Γεωγραφίας και σύμφωνα πάντα με το τετράδιο εργασιών του. Ουσιαστικά μεταφέρεται η αντίστοιχη άσκηση του τετραδίου εργασιών στην οθόνη του μαθητή. Στην συνέχεια ο/η μαθητής/μαθήτρια καλείται να επεξεργαστεί τα διάφορα ερωτήματα και να απαντήσει. Κάθε μαθητής/μαθήτρια μπορεί να προσπαθήσει έως και τρεις (3) φορές να βρει τις σωστές απαντήσεις. Αν δεν απαντήσει σωστά σε καμία από τις τρεις (3) φορές τότε δίνεται η λύση και ο/η μαθητής/μαθήτρια συνεχίζει στην επόμενη άσκηση.

4.3.4 Βαθμολογία

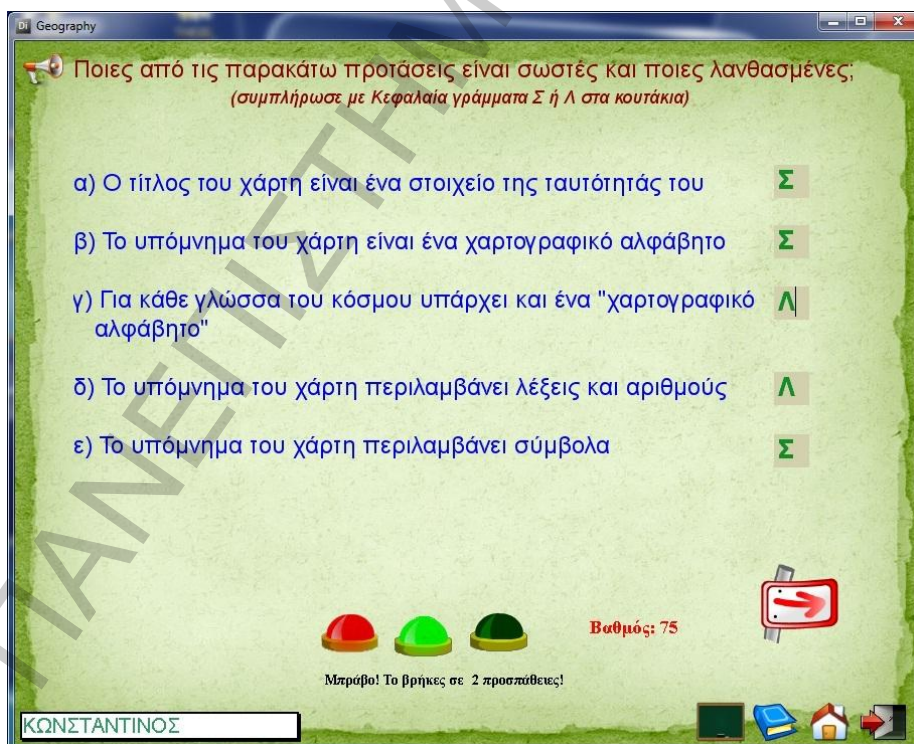
Όπως προαναφέρθηκε κάθε μαθητής/μαθήτρια μπορεί να προσπαθήσει έως και τρεις (3) φορές να βρει τις σωστές απαντήσεις.

- Αν είναι επιτυχής με την πρώτη φορά κερδίζει το 100% των βαθμών δηλ. 100 βαθμούς



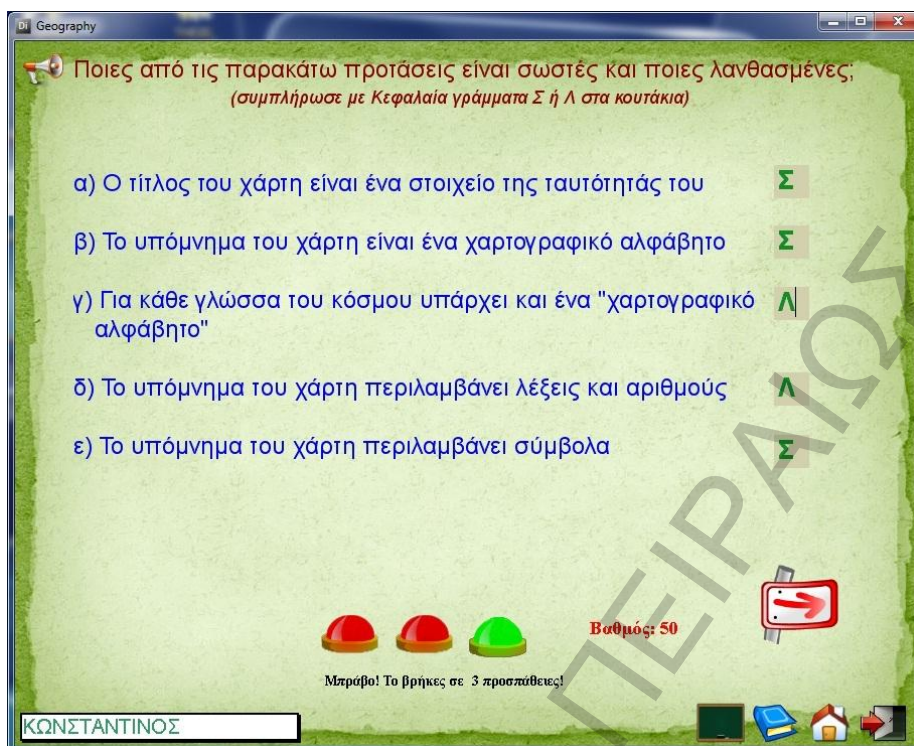
Εικόνα 9: Βαθμός 100

- Αν είναι επιτυχής με την δεύτερη φορά κερδίζει το 75% των βαθμών δηλ. 75 βαθμούς



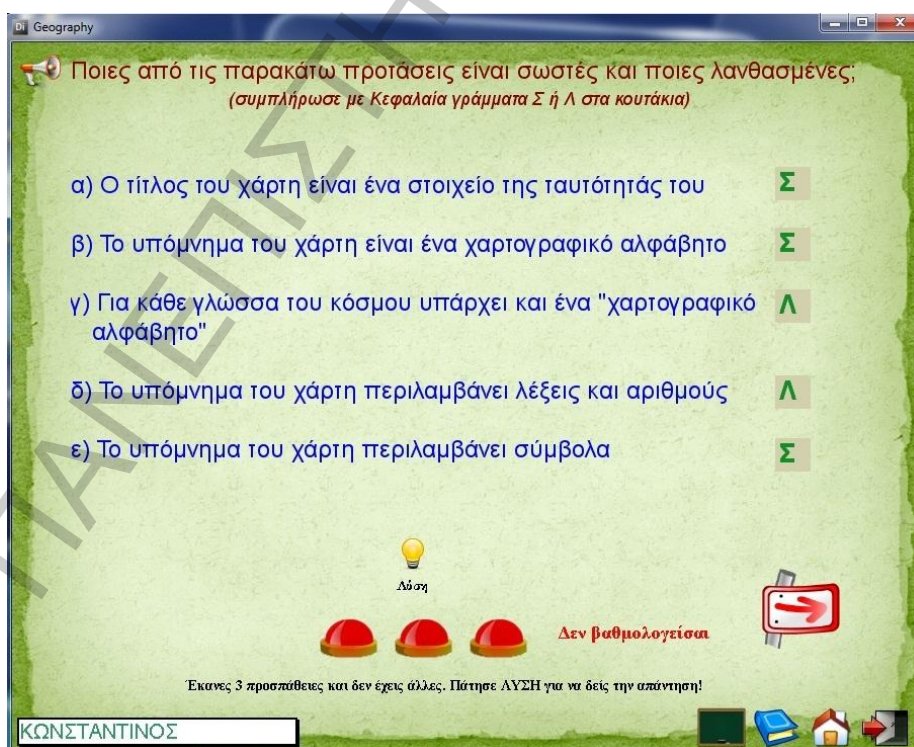
Εικόνα 10: Βαθμός 75

- Αν είναι επιτυχής με την τρίτη φορά κερδίζει το 50% των βαθμών δηλ. 50 βαθμούς.



Εικόνα 11: Βαθμός 50

- Αν δεν βρει στις τρεις προσπάθειες τις σωστές απαντήσεις τότε δεν βαθμολογείται για την συγκεκριμένη άσκηση και εμφανίζεται το εικονίδιο της λύσης ώστε ο μαθητής να δει το/τα λάθος/λάθη του καθώς παράλληλα αποκρύπτονται τα εικονίδια του 'Εντάξει' και του 'Καθαρισμού'.



Εικόνα 12: Δεν βαθμολογείται

Η άσκηση δεν μπορεί να επαναληφθεί παρά μόνο αν ξεκινήσει ο μαθητής την εφαρμογή από την αρχή. Στο τέλος όλων των δραστηριοτήτων ο/η μαθητής/μαθήτρια βλέπει το συνολικό αποτέλεσμα από την περιήγησή του στην εφαρμογή και εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα σύμφωνα με την βαθμολογία που συγκέντρωσε, συγκεκριμένα:

- Αν η συνολική βαθμολογία είναι >1500 , εμφανίζεται το μήνυμα 'Τα πήγες Πάρα Πολύ καλά!!!'



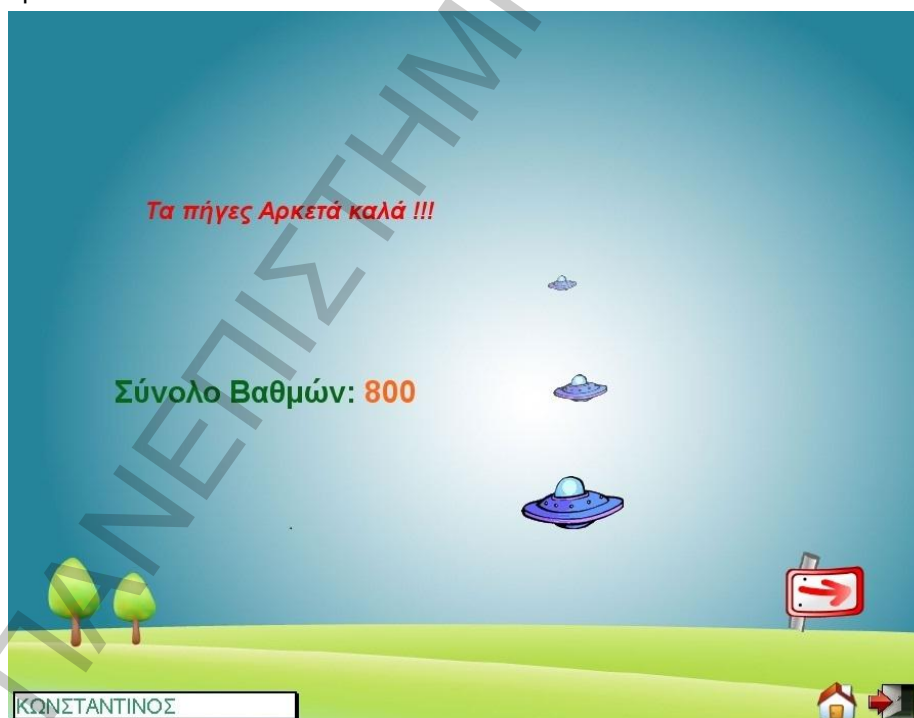
Εικόνα 13: Μήνυμα 'Τα πήγες Πάρα Πολύ καλά !!!' αν η συνολική βαθμολογία είναι >1500

- Αν η συνολική βαθμολογία είναι >1000 και ≤ 1500 , εμφανίζεται το μήνυμα 'Τα πήγες Πολύ καλά!!!'



Εικόνα 14: Μήνυμα 'Τα πηγές Πολύ καλά !!!' αν η συνολική βαθμολογία είναι $1000 < \text{βαθμολογία} < 1500$

- Αν η συνολική βαθμολογία είναι >500 και ≤ 1000 , εμφανίζεται το μήνυμα 'Τα πηγές Αρκετά καλά!!!'



Εικόνα 15: Μήνυμα 'Τα πηγές Αρκετά καλά !!!' αν η συνολική βαθμολογία είναι $500 < \text{βαθμολογία} < 1000$

- Αν η συνολική βαθμολογία είναι ≤ 500 , εμφανίζεται το μήνυμα 'Χρειάζεται να προσπαθήσεις περισσότερο..'



Εικόνα 16: Μήνυμα 'Χρειάζεται να προσπαθήσεις περισσότερο...' αν η συνολική βαθμολογία είναι < 500

Τέλος, θα ήθελα να αναφέρω ότι σε κάθε δραστηριότητα όπου περατώνεται είτε επιτυχώς είτε ανεπιτυχώς από τον/την μαθητή/μαθήτρια η εφαρμογή αποθηκεύει την βαθμολογία του/της στον φάκελο όπου είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή με την μορφή αρχείου .txt . Αυτό θα μπορούσε να μας βοηθήσει να εξάγουμε συμπεράσματα για το ποιες δραστηριότητες δυσκόλεψαν τα παιδιά και πήραν χαμηλή βαθμολογία ή δεν βαθμολογήθηκαν καθόλου καθώς και σε ποιες αριστεύσαν οι περισσότεροι.

4.3.5 Στοιχεία πολυμέσων

Οι μορφές των στοιχείων πολυμέσων που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή «Γεωγραφία Ε' Δημοτικού» είναι:

➤ Κείμενο

Η ύπαρξη του κειμένου έχει να κάνει με την εκφώνηση των ασκήσεων η οποία ήταν σύντομη καθώς και με τις ερωτήσεις που περιγράφουν την κάθε δραστηριότητα. Για όλα τα κείμενα της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η γραμματοσειρά Times New Roman Greek διότι είναι μια γραμματοσειρά χωρίς ουρές, ευανάγνωστη αλλά παράλληλα το ύψος της, που δεν είναι αυστηρό, συνάδει με την ηλικία των παιδιών της Ε' Δημοτικού. Τέλος, το χρώμα του κειμένου είναι τέτοιο σε κάθε οθόνη έτσι ώστε να κάνει υψηλή αντίθεση με το ανοιχτόχρωμο φόντο της εφαρμογής.

➤ Ήχος

Ο ήχος είναι ένα δυναμικό στοιχείο που κατακλύζει την συγκεκριμένη εφαρμογή. Ξεκινά από την οθόνη έναρξης δημιουργώντας μια κατάλληλη ατμόσφαιρα και συνυπάρχει σε όλες τις δραστηριότητες με διπλό ρόλο:

- Σε όλα τα κείμενα με τη μορφή εκφώνησης, διότι όπως προαναφέρθηκε η ανάγνωση κειμένου με την ταυτόχρονη εμφάνισή του στην οθόνη βοηθά στην παρακολούθηση της ροής, ιδιαίτερα σε μαθητές μικρής ηλικίας.

- Σε όλες τις σωστές ή λάθος απαντήσεις με γνώριμους και οικείους ήχους για τα παιδιά.

Η αφήγηση διευκολύνει όσους δυσκολεύονται στην ανάγνωση και ταιριάζει στους 'ακουστικούς' τύπους. Ερευνητικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι οι μαθητές βρίσκουν ευκολότερο να ολοκληρώσουν τα μαθήματα που κάνουν εκτεταμένη χρήση ήχου για την παρουσίαση πληροφοριών (είναι εξοικειωμένοι με αυτή τη μορφή διδασκαλίας)

➤ Εικόνα

Δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα στην ποιότητα της εικόνας ως φόντο και έγινε προσπάθεια να είναι απλή, φωτεινή, ξεκούραστη και ικανή έτσι ώστε να μην αποσπά τον/την μαθητή/μαθήτρια καθώς επίσης να δίνει την αίσθηση της ομοιογένειας

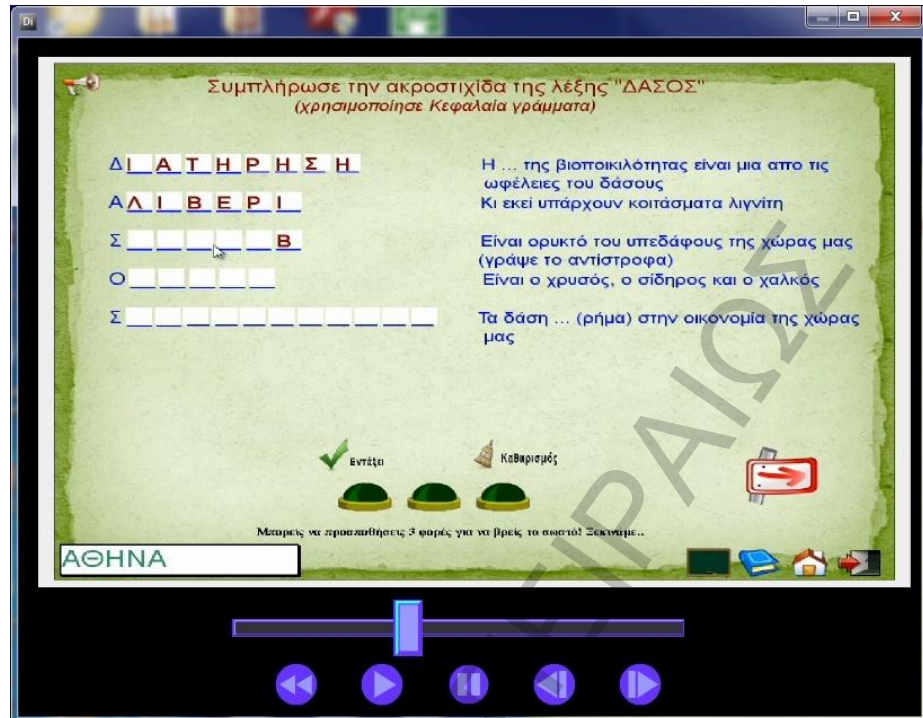


Εικόνα 17: Το φόντο που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή

➤ Βίντεο

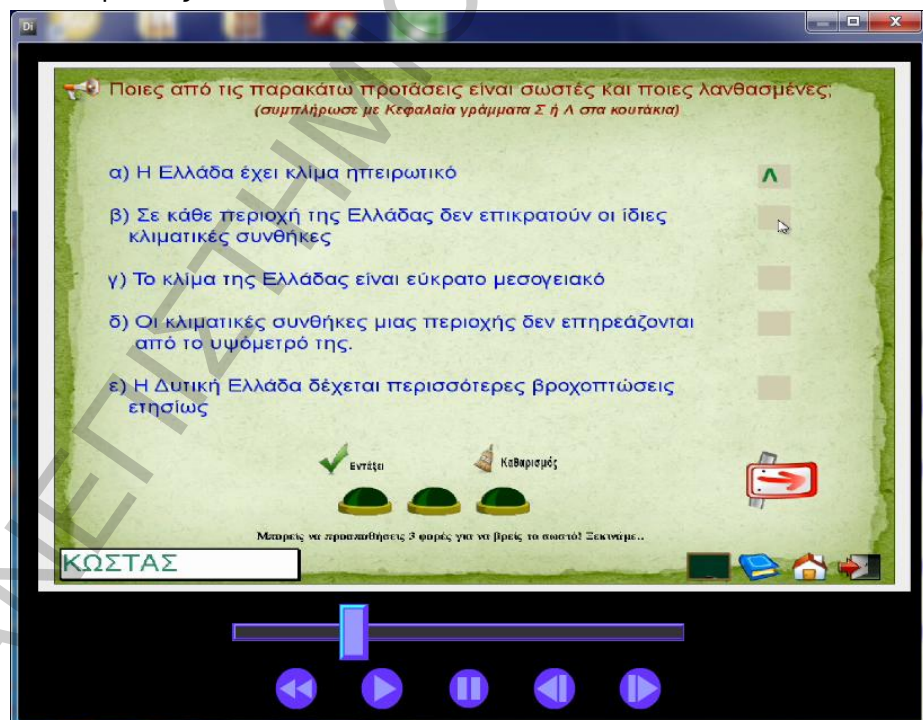
Το βίντεο χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή για την παρουσίαση παραδειγμάτων επίλυσης της άσκησης ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας, αναλυτικά:

- Ακροστιχίδα



Εικόνα 18: Βίντεο για την 'Ακροστιχίδα'

- ο Σωστό ή Λάθος



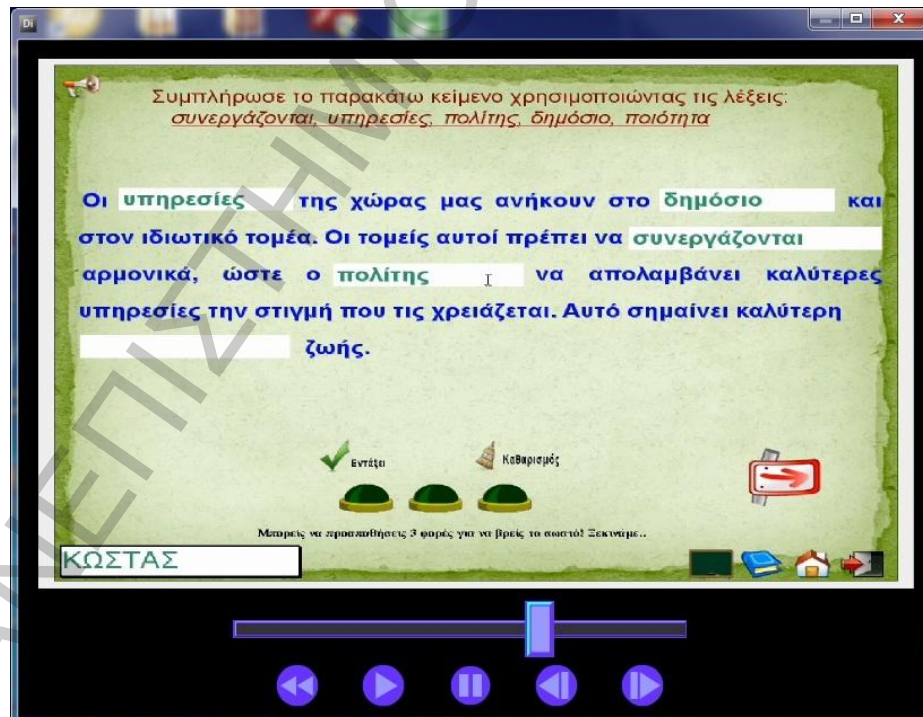
Εικόνα 19: Βίντεο για το 'Σωστό ή Λάθος'

- ο Σύρε και Άσε (drag and drop)



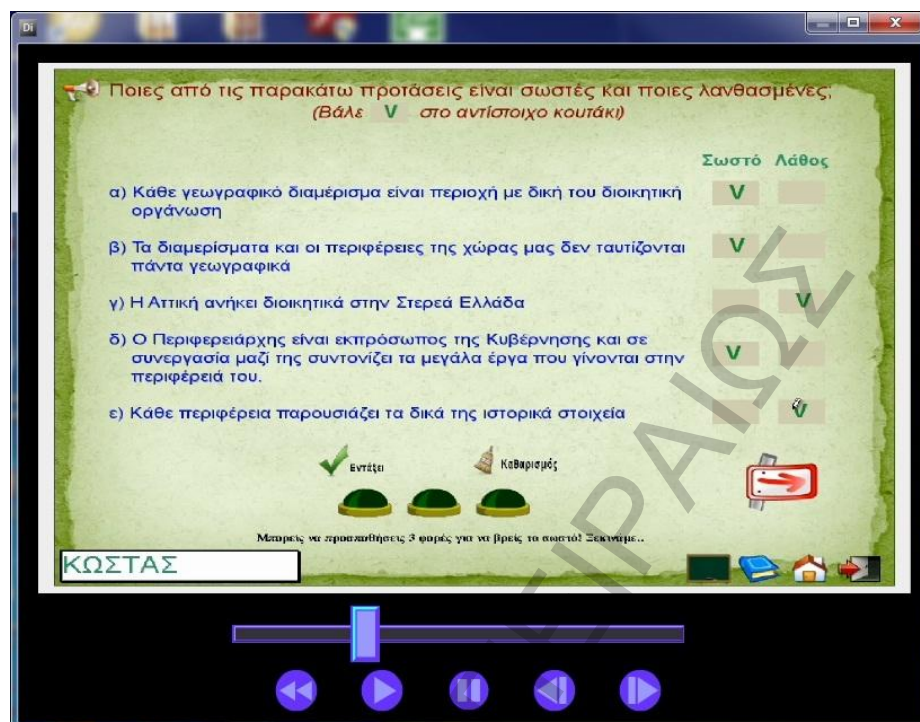
Εικόνα 20: Βίντεο για το 'Σύρε και Άσε'

- Συμπλήρωση των κενών



Εικόνα 21: Βίντεο για την 'Συμπλήρωση των κενών'

- Τικάρισμα



Εικόνα 22: Βίντεο για το 'Τικάρισμα'

- Συνθετική κίνηση
Στη συγκεκριμένη εφαρμογή η συνθετική κίνηση χρησιμοποιείται στην αρχική οθόνη για την κίνηση του αερόστατου καθώς και στην σελίδα του συνολικού αποτελέσματος μετά την περάτωση όλων των δραστηριοτήτων υπό την μορφή διαστημοπλοίων.

4.3.6 Πλοήγηση

Η πλοήγηση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε για να είναι όσο πιο απλή γίνεται για τους/τις μαθητές/μαθήτριες. Για αυτό το σκοπό επιλέχθηκε η γραμμική δομή πλοήγησης. Η παρακάτω εικόνα δείχνει τη δομή με την οποία σχεδιάστηκε η εφαρμογή, έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα ο/η μαθητής/μαθήτρια να αποπροσανατολιστεί και να μπορεί να κινηθεί με επιτυχία από το ένα τμήμα της εφαρμογής στο άλλο.



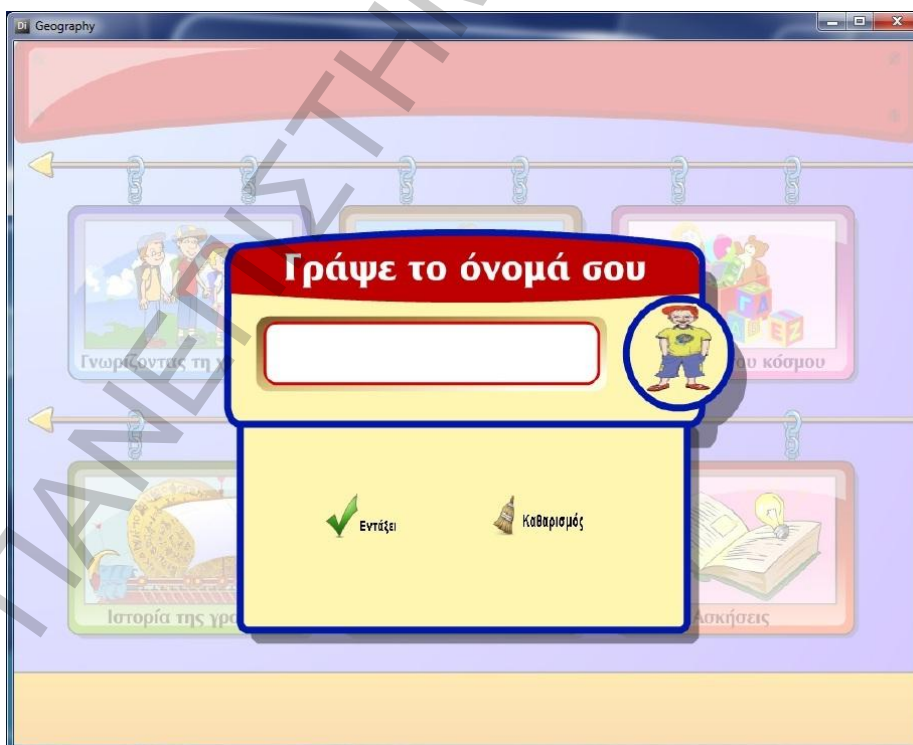
Εικόνα 23: Σχηματική παράσταση της δομής της εφαρμογής.

Η εκτέλεση της εφαρμογής ξεκινάει με την **εισαγωγική οθόνη**



Εικόνα 24: Εισαγωγική οθόνη

και στη συνέχεια ζητείται από το μαθητή να πατήσει το κουμπί **‘Έναρξη’** για να εμφανιστεί η οθόνη με την εισαγωγή ονόματος, όπου μπορεί να γράψει το όνομα του και να εμφανίζονται σε όλες τις δραστηριότητες.



Εικόνα 25: Οθόνη εισαγωγής ονόματος

Στην οθόνη της εισαγωγής ονόματος υπάρχουν δύο κουμπιά:




1. Το κουμπί 'Εντάξει' όπου με την επιλογή του αποθηκεύεται το όνομα του μαθητή
2. Το κουμπί 'Καθαρισμός' όπου διαγράφει τους χαρακτήρες σε τυχόν λάθος εισαγωγής χαρακτήρων.

Όλοι οι χαρακτήρες επιτρέπονται είτε ελληνικοί είτε αγγλικοί, πεζά ή κεφαλαία αλλά υπάρχει περιορισμός στο πλήθος.

Σε κάθε οθόνη εκτός από την εισαγωγική, την οθόνη εισαγωγής ονόματος και την οθόνη εξόδου υπάρχουν τρία (3) κουμπιά πλοήγησης:



Εικόνα 26: Σταθερά κουμπιά πλοήγησης

- Το κουμπί αρχική  μεταβαίνει στην οθόνη εισαγωγής ονόματος.
- Το κουμπί έξοδος  σταματά την εφαρμογή και σε πηγαίνει στην οθόνη εξόδου.
- Το κουμπί επόμενη άσκηση  πηγαίνει στην επόμενη δραστηριότητα.

4.4 Διεπαφή

Κατά την ανάπτυξη του περιβάλλοντος χρήσης της εφαρμογής μεγάλη σημασία δόθηκε στη σχεδίαση της διεπαφής (user interface), μια και αυτή αποτελεί το ενδιάμεσο στοιχείο στην

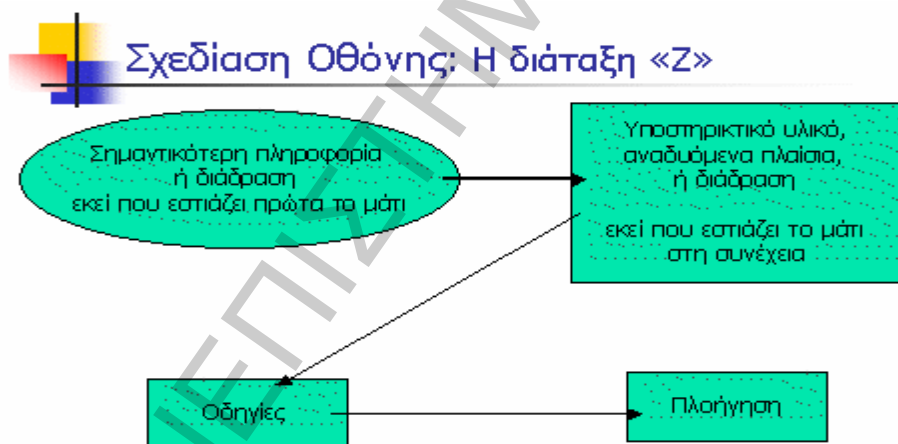
αλληλεπίδραση μαθητή – ηλεκτρονικού υπολογιστή, δηλαδή είναι αυτό που ακριβώς βλέπει ο χρήστης στην οθόνη και παρεμβάλλεται μεταξύ του χρήστη και του μηχανισμού παρουσίασης του περιεχομένου και της δομής του λογισμικού. Το περιβάλλον διεπαφής είναι το μέσο που δίνει τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος (δηλαδή του λογισμικού μέσω του υλικού) και από αυτήν εξαρτώνται η λειτουργικότητα και οι δυνατότητες που προσφέρονται. Επομένως η σχεδίαση της διεπαφής, όπως προαναφέρθηκε, παίζει σημαντικότερο ρόλο στην επιτυχία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.

Το περιβάλλον διεπαφής της εφαρμογής «Γεωγραφίας Ε΄ Δημοτικού» σχεδιάστηκε στοχεύοντας σε δύο κύριους άξονες. Ο πρώτος είναι η προσέλκυση της προσοχής του μαθητή χωρίς όμως η ελκυστικότητα του περιβάλλοντος διεπαφής να ενεργεί παρελκυστικά ως προς το περιεχόμενο.

Ο δεύτερος άξονας είναι να απαιτεί η εφαρμογή όσο το λιγότερο δυνατό κόπο και χρόνο εκμάθησης και ενθύμησης, δηλαδή ο τρόπος χρήσης της εφαρμογής να είναι όσο γίνεται πιο φυσικός έτσι ώστε η λειτουργικότητα και ο τρόπος που δουλεύει η εφαρμογή να μην αποτελούν σημεία που θα απασχολήσουν το χρήστη. Ο μαθητής δηλαδή δεν χρειάζεται να αφιερώσει χρόνο για να μάθει το χειρισμό της εφαρμογής, εργάζεται με απλό τρόπο χωρίς να χρειάζεται να απομνημονεύει διαδικασίες έτσι ώστε να μην αποπροσανατολίζεται, ούτε να απωθείται από την εφαρμογή. Αυτό βασίζεται στην αρχή πως είναι ευκολότερο να αναγνωρίσουμε παρά να θυμηθούμε κάτι. Έτσι έγινε προσπάθεια κατά τη σχεδίαση της διεπαφής ο μαθητής να μη χρειάζεται να θυμάται πως γίνεται κάτι αλλά αρκεί να το αναζητήσει και να το αναγνωρίσει όταν το βρει ως επιλογή σε κάποιο μενού ή εικονίδιο. Παράλληλα επιδιώχθηκε η διεπαφή να είναι πρωτότυπη. Η πρωτοτυπία βέβαια στη χρήση να βρίσκεται μέσα στα πλαίσια του αντικειμενικώς ανεκτού, με παράλληλο στόχο να υπάρχει ομοιογένεια στο ύφος όλων των οθονών της εφαρμογής.

4.4.1 Διάταξη οθόνης

Στα πλαίσια της αισθητικής και της εργονομίας ακολουθήθηκε η διάταξη «Z»:



Εικόνα 27: Η διάταξη «Z» στην σχεδίαση οθόνης

Οι περισσότεροι χρήστες υπολογιστή «διαβάζουν» την οθόνη σύμφωνα με την διάταξη «Z». Οι ερωτήσεις είναι τοποθετημένες σε κεντρικό σημείο της οθόνης, οι πληροφορίες-κλειδιά εμφανίζονται σε εξέχοντα σημεία (πάνω αριστερά και κάτω δεξιά της οθόνης). Σε κάθε οθόνη θα λέγαμε ότι υπάρχουν τα παρακάτω:

- Ισορροπία / Αναλογία

Σχετικά με τη διάταξη των αντικειμένων επιδιώχθηκε η γενική εικόνα κάθε οθόνης, με όλα τα στοιχεία που τη συνθέτουν, να δίνει την αίσθηση της ισορροπίας. Δηλαδή το οπτικό βάρος των

επιμέρους των αντικειμένων να είναι κατανοητό ομαλά. Επίσης έγινε προσπάθεια να υπάρχουν σωστές αναλογίες στην απόσταση των στοιχείων μεταξύ τους αλλά και από τα άκρα της οθόνης.

➤ Παράταξη των αντικειμένων

Η διεύθυνση των στοιχείων σε κάθε οθόνη έγινε κατά τρόπο τέτοιο ώστε:

- Να διέπεται από λογική.
- Να καθοδηγείται ο μαθητής, στα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί έμφαση.

➤ Συνοχή

Στην εφαρμογή «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» για τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν επιδιώχθηκε να υπάρχει αισθητική συνέπεια στην οπτική τους. Δηλαδή να υπάρχει αφενός ενότητα στο ύφος μεταξύ των πολυμεσικών στοιχείων που αποτελούν μια οθόνη και αφετέρου μεταξύ των διαφόρων οθονών.

Βασικό στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε προκειμένου όλα τα στοιχεία να δίνουν την αίσθηση ενός επιμέρους συνόλου είναι ένα κοινό φόντο σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής.



Εικόνα 28: Φόντο όλων των οθονών της εφαρμογής προκειμένου να υπάρχει ομοιογένεια.

Ακόμη σε όλη την εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε κοινή γραμματοσειρά (Times New Roman Greek) και μάλιστα ίδιου μεγέθους για τις ίδιες λειτουργίες π.χ. οι εκφωνήσεις των ασκήσεων ή οι ασκήσεις οι ίδιες έχουν παντού το ίδιο μέγεθος.

➤ Απλότητα

Ένα τελευταίο στοιχείο στο οποίο δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή για την εργονομία, την αποτελεσματικότητα και την αισθητική της εικόνας της οθόνης, είναι η απλότητα στη μορφή της εικόνας και στον τρόπο οργάνωσης των στοιχείων που τη συνιστούν. Έγινε προσπάθεια η κάθε οθόνη να είναι όσο το δυνατόν πιο απλή διότι η συσσώρευση σε μια εικόνα μεγάλης έκτασης πληροφορίας, μεγάλου αριθμού χειριστηρίων, συνδέσμων κειμένου (links), εικόνων και εικονιδίων με ενεργές συνδέσεις, μπορεί να αποπροσανατολίσει το μαθητή και να τον αποδιοργανώσει στην προσπάθεια που κάνει να οργανώσει την πληροφορία που δέχεται από το λογισμικό.

4.4.2 Μορφή κειμένου στην οθόνη

Όπως προαναφέρθηκε σχετικά με το κείμενο στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική εφαρμογή η χρήση του περιορίστηκε κυρίως στους τίτλους των ενοτήτων και στις εκφωνήσεις των ασκήσεων και αποφεύχθηκε η χρήση μακροσκελών κειμένων. Για όλα τα κείμενα της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η γραμματοσειρά Times New Roman Greek διότι είναι μια γραμματοσειρά χωρίς ουρές, ευανάγνωστη αλλά παράλληλα το ύφος της, που δεν είναι αυστηρό, συνάδει με την ηλικία των παιδιών της Ε΄ Δημοτικού. Τέλος, το χρώμα του κειμένου είναι τέτοιο σε κάθε οθόνη έτσι ώστε να κάνει υψηλή αντίθεση με το ανοιχτόχρωμο φόντο της εφαρμογής.

4.4.3 Χρήση χρώματος

Για τη σχεδίαση της εφαρμογής «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» χρησιμοποιήθηκε η ίδια χρωματική αισθητική και για τις ίδιες λειτουργίες έχουν διατηρηθεί τα ίδια χρώματα. Για παράδειγμα τα κουμπιά πλοήγησης έχουν παντού το ίδιο χρώμα. Για το φόντο χρησιμοποιήθηκε το πράσινο ανοιχτό ένα ουδέτερο χρώμα, ενώ για τα περισσότερα αντικείμενα χρησιμοποιήθηκαν χρώματα υψηλής καθαρότητας (κορεσμένα) και φωτεινότητας προκειμένου να προσελκύουν την προσοχή του μαθητή και να κάνουν αντίθεση με το φόντο.

4.4.4 Τρόπος παρουσίασης περιεχομένου

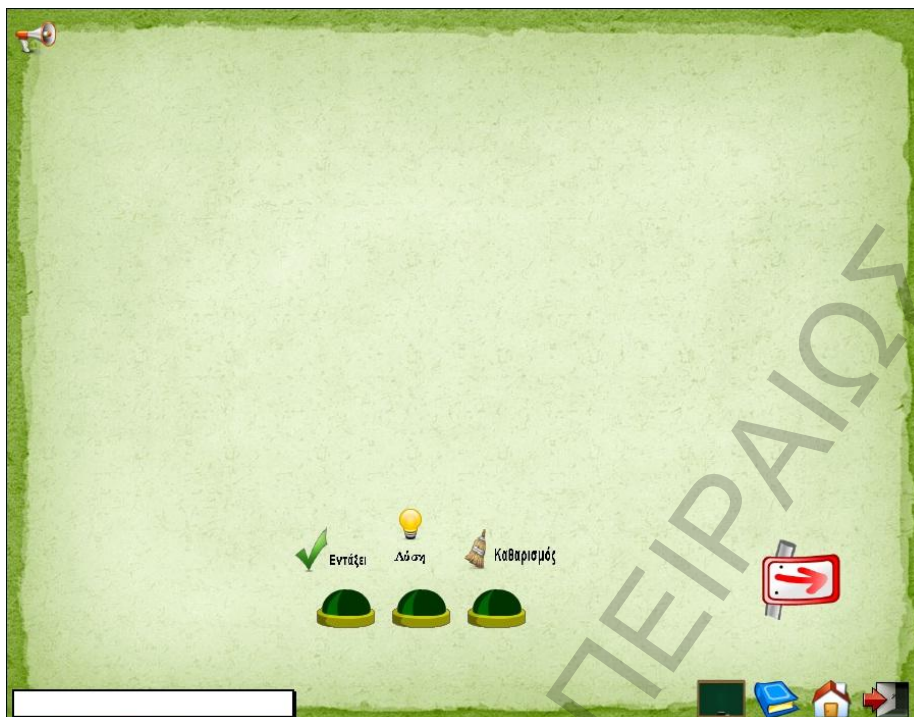
Κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής δόθηκε βαρύτητα στο περιεχόμενο που αποτελεί και την ουσία της προκειμένου να καλυφθούν οι διδακτικές ανάγκες του αντικείμενου της Γεωγραφίας. Έτσι επιδιώχθηκε το περιεχόμενο να διαθέτει επιστημονικότητα και πληρότητα, να είναι σε γλώσσα κατανοητή από την ομάδα – στόχο και να συνδέει τις έννοιες που παρατίθενται με καταστάσεις από την πραγματικότητα και την εμπειρία του μαθητή. Βασικό μέλημα αποτέλεσε η σαφήνεια και η παρουσίαση των εννοιών μία – μία κάθε φορά, ώστε να μη διαχέεται η προσοχή του μαθητή και ο τελευταίος να μη βομβαρδίζεται με πληροφορία που θα έχει ως αποτέλεσμα την κόπωση και την αποδιοργάνωσή του. Τέλος έγινε προσπάθεια να διατηρείται το ύφος της παρουσίασης του περιεχομένου σταθερό σε όλη την εφαρμογή.

4.4.5 Συνέπεια

Στα πλαίσια της εργονομίας και προκειμένου να απλουστευτεί ο τρόπος χρήσης της εφαρμογής επιδιώχθηκε να υπάρχει συνέπεια:

- Στη μορφή των χειριστηρίων. Η μορφή των χειριστηρίων είναι ενιαία παντού έτσι ώστε η μη δημιουργείται σύγχυση στο μαθητή. Για παράδειγμα τα κουμπιά πλοήγησης έχουν την ίδια μορφή σε όλες τις οθόνες.
- Στη θέση των χειριστηρίων. Τα κουμπιά πλοήγησης βρίσκονται σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής στην ίδια θέση.
- Στον τρόπο λειτουργίας των χειριστηρίων. Ένα χειριστήριο, το οποίο εκτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, είναι συνδεδεμένο σε όλα τα τμήματα της εφαρμογής με την ίδια λειτουργία.

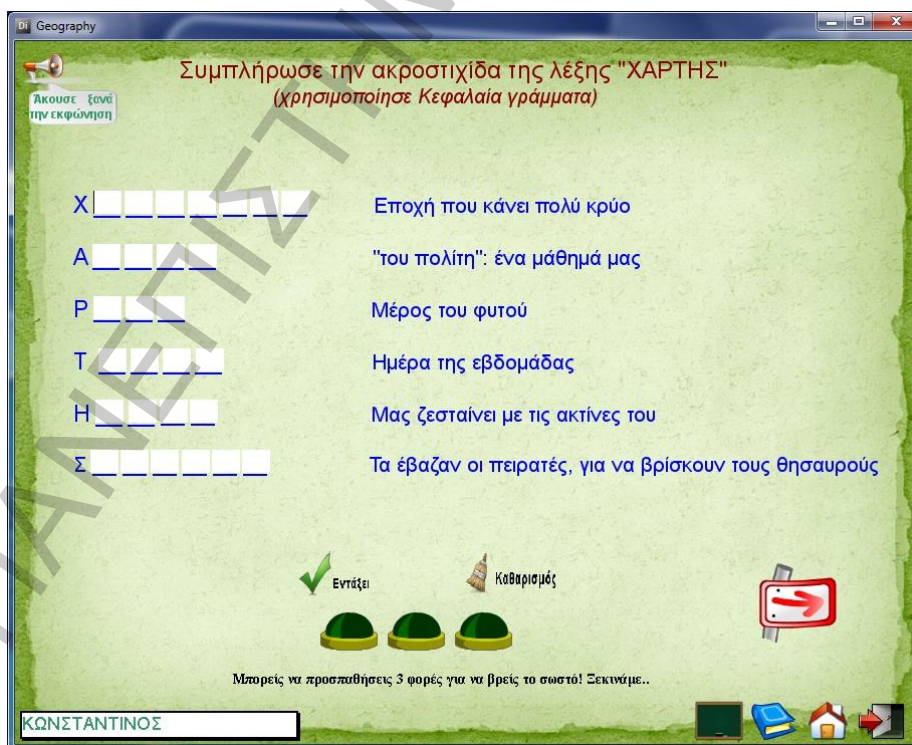
Ας εξετάσουμε αναλυτικά τα παραπάνω σύμφωνα με την κάτωθι εικόνα:











Εικόνα 29: Χειριστήρια – Κουμπιά Πλοήγησης

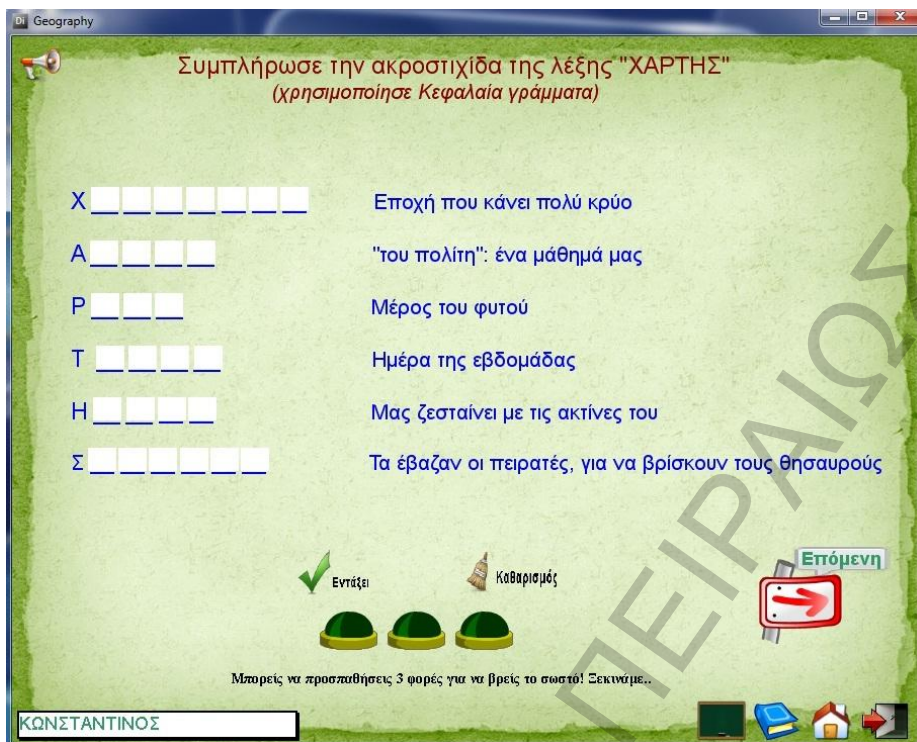


- Το κουμπί  δίνει την δυνατότητα στο/στην μαθητή/μαθήτρια να ακούσει ξανά την εκφώνηση της άσκησης




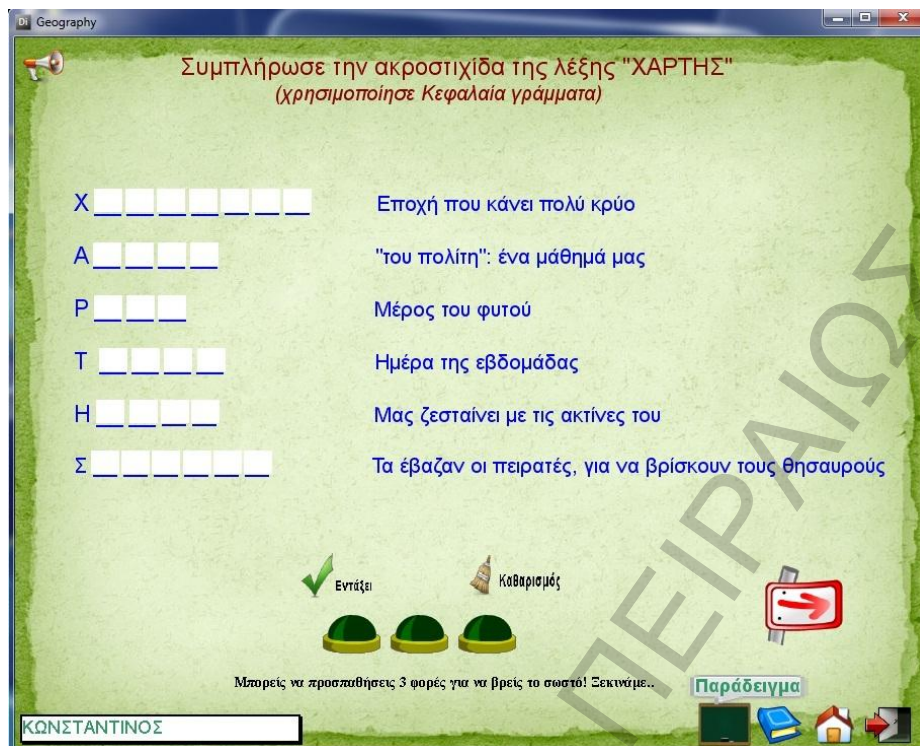
Εικόνα 30: Κουμπί Μικρόφωνο

- Το πλαίσιο  όπου εμφανίζεται το όνομα του/της μαθητή/μαθήτριας παραμένει σταθερό στην ίδια θέση – κάτω αριστερά.
- Το κουμπί  **Εντάξει** περιέχει τον έλεγχο για την ορθότητα των απαντήσεων του/της μαθητή/μαθήτριας
- Το κουμπί  **Καθαρισμός** επαναφέρει την δραστηριότητα στην αρχική της κατάσταση, δηλ. διαγράφει όλους τους χαρακτήρες που έχουν τοποθετήσει τα παιδιά στα αντίστοιχα κελιά ή επαναφέρει τις λέξεις στην αρχική τους θέση στην περίπτωση της δραστηριότητας Σύρε και Άσε (drag and drop).
- Το κουμπί  **Λύση** εμφανίζεται έπειτα από τρεις (3) διαδοχικές λανθασμένες προσπάθειες του/της μαθητή/μαθήτριας εμπεριέχοντας την λύση της συγκεκριμένης δραστηριότητας. Παράλληλα τα κουμπιά «Εντάξει» και «Καθαρισμός» αποκρύπτονται.
- Το κουμπί  υποδηλώνει ότι ο/η μαθητής/μαθήτρια δεν έχει πατήσει το κουμπί «Εντάξει» για τον έλεγχο της ορθότητας των απαντήσεων του/της. Είναι η αρχική κατάσταση της λάμπας θα λέγαμε.
- Το κουμπί  υποδηλώνει ότι ο/η μαθητής/μαθήτρια έχει πατήσει το κουμπί «Εντάξει» για τον έλεγχο της ορθότητας των απαντήσεων του/της και είναι επιτυχής.
- Το κουμπί  υποδηλώνει ότι ο/η μαθητής/μαθήτρια έχει πατήσει το κουμπί «Εντάξει» για τον έλεγχο της ορθότητας των απαντήσεων του/της και είναι αποτυχημένη.
- Το κουμπί  επόμενη πηγαίνει τους μαθητές στην επόμενη δραστηριότητα




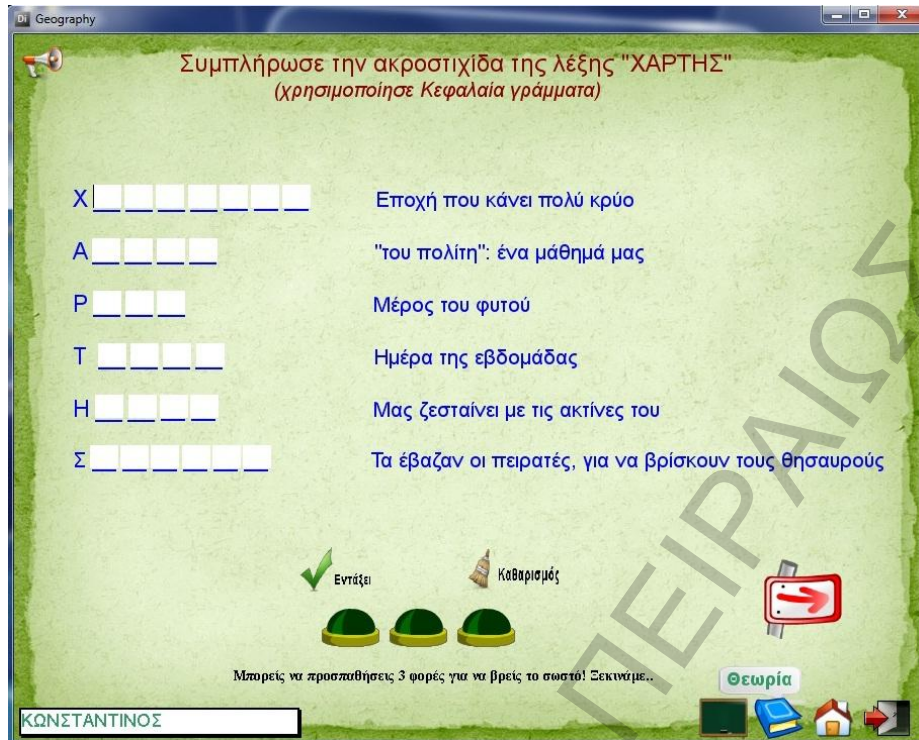
Εικόνα 31: Κουμπί πλοήγησης Επόμενη όπου σε πηγαίνει στην επόμενη δραστηριότητα

- Το κουμπί παράδειγμα  εμπεριέχει βίντεο-παράδειγμα ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας (βλέπε 4.3.5 Στοιχεία Πολυμέσων). Οι μαθητές/μαθήτριες έχουν την δυνατότητα αν δεν καταλαβαίνουν τι πρέπει να κάνουν ή πως λειτουργεί η συγκεκριμένη δραστηριότητα να επιλέξουν το βίντεο-παράδειγμα και να δουν με ποίον τρόπο μπορούν να περατώσουν την άσκηση. Το βίντεο-παράδειγμα ανοίγει εξωτερικά της εφαρμογής και για την οπτικοποίησή του χρειάζεται να είναι προ-εγκατεστημένο το πρόγραμμα Quicktime (ανάλογα με τον τύπο έκδοσης του λειτουργικού) της Apple.



Εικόνα 32: Το κουμπί 'Παράδειγμα' όπου εμπεριέχει το αντίστοιχο βίντεο-παράδειγμα

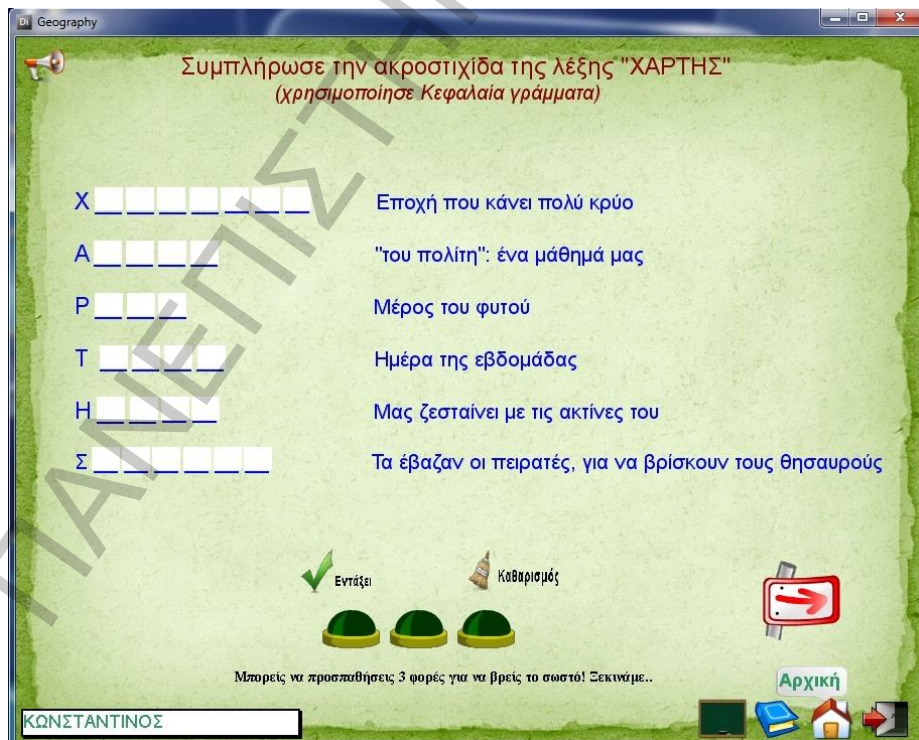
- 
 Το κουμπί θεωρία εμπεριέχει την θεωρία της συγκεκριμένης δραστηριότητας από το αντίστοιχο κεφάλαιο του βιβλίου των μαθητών. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι μαθητές/μαθήτριες δεν θα χρειάζονται να ανατρέχουν στο βιβλίο τους για να αναζητήσουν βοήθεια αλλά τους προσφέρετε μέσα από την εφαρμογή. Η θεωρία, όπως αντίστοιχα και το βίντεο-παράδειγμα, ανοίγει εξωτερικά της εφαρμογής και για την οπτικοποίησή της χρειάζεται να είναι προ-εγκατεστημένο το πρόγραμμα Acrobat Reader της Adobe.



Εικόνα 33: Κουμπί 'Θεωρία' όπου εμπιριέχεται η θεωρία του αντίστοιχου κεφαλαίου




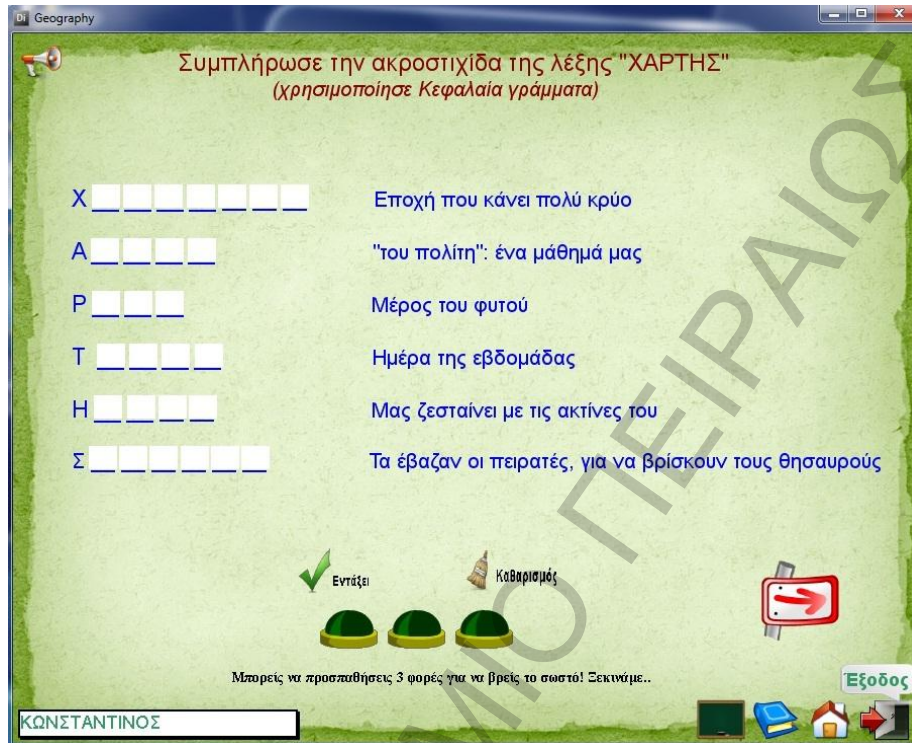
- Το κουμπί αρχική  δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να μεταβούν στην οθόνη εισαγωγής ονόματος και να πειραματιστούν με την εφαρμογή από την αρχή.



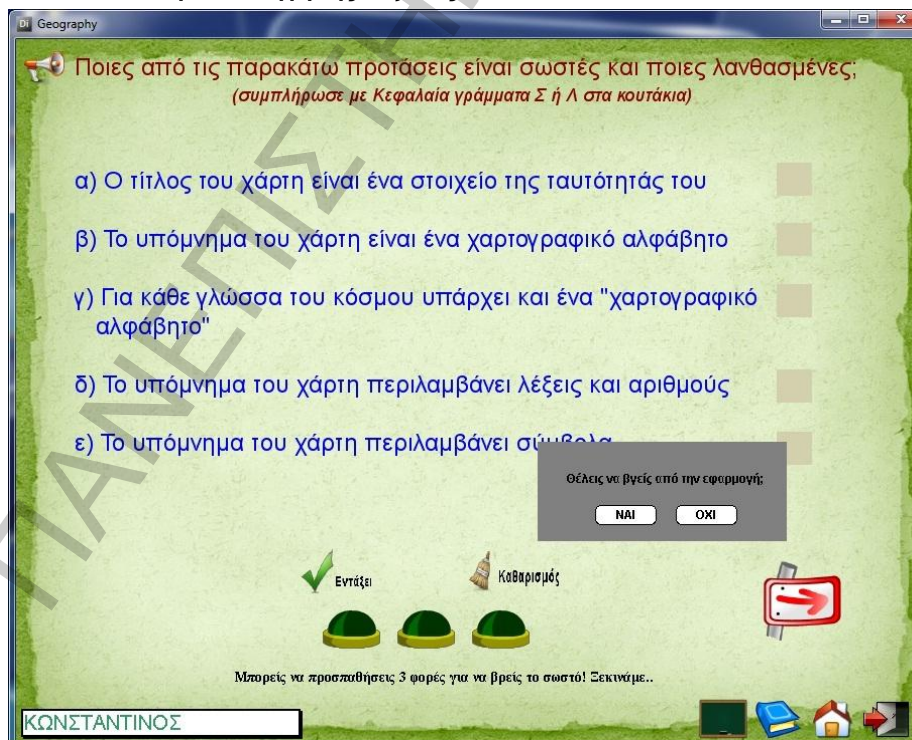
Εικόνα 34: Κουμπί πλοήγησης 'Αρχική' όπου μεταβαίνεις στην οθόνη εισαγωγής ονόματος



- Το κουμπί έξοδος  δίνει την επιλογή στους/στις μαθητές/μαθήτριες να επιλέξουν αν θέλουν ή όχι να «βγουν» από την εφαρμογή.



Εικόνα 35: Κουμπί πλοήγησης 'Εξόδος'



Εικόνα 36: Επιλογή ή όχι εξόδου από την εφαρμογή

- Επιλέγοντας **ΟΧΙ** τότε παραμένει η οθόνη ως έχει και ο/η μαθητής/μαθήτρια μπορεί να συνεχίσει με την περάτωση της άσκησης.
- Επιλέγοντας **ΝΑΙ** τότε η εφαρμογή μεταβαίνει στην τελευταία οθόνη όπου είναι και η οθόνη εξόδου που περιέχει κείμενο με τον Τίτλο της διατριβής καθώς και στοιχεία για τον υπεύθυνο και το Πανεπιστήμιο όπου περατώθηκε το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα ενώ παράλληλα τερματίζεται και η εφαρμογή μετά από πέντε (5) δευτερόλεπτα.

4.4.6 Παροχή ανάδρασης στο χρήστη

Κατά την εμπλοκή του μαθητή με το εκπαιδευτικό λογισμικό, υπάρχει απόκριση της εφαρμογής μετά από κάποια ενέργεια του. Σε όλα τα χειριστήρια της εφαρμογής υπάρχει μήνυμα υπό μορφή σχολίου όταν περνάει από πάνω το ποντίκι, για παράδειγμα:



Εικόνα 37: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο του μεγαφώνου (εικ. Μεγάφωνο)



Εικόνα 38: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο του παραδείγματος (εικ. Πίνακας)



Εικόνα 39: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο της θεωρίας (εικ. Βιβλίο)



Εικόνα 40: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο της οθόνης εισαγωγής ονόματος (εικ. Σπίτι)



Εικόνα 41: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο της εξόδου (εικ. Πόρτα ανοιχτή)



Εικόνα 42: Σχόλιο όταν περνάει το ποντίκι πάνω από το εικονίδιο της επόμενης δραστηριότητας (εικ. Πινακίδα με βέλος προς τα δεξιά)

Επίσης αλλάζει και ο δείκτης του ποντικιού όταν περνάει πάνω από διάφορα αντικείμενα. Συγκεκριμένα όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει από κάποιο αντικείμενο στο

οποίο ο μαθητής πρέπει να κάνει ένα απλό κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού από βέλος γίνεται δάχτυλο, ενώ όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από αντικείμενα στα οποία ο μαθητής πρέπει να σύρει και να εναποθέσει σε κάποιο σημείο από βέλος γίνεται χεράκι.



Δείκτης του ποντικιού
βελάκι



Δείκτης του ποντικιού
χεράκι



Δείκτης του ποντικιού
δάχτυλο

Εικόνα 43: Μορφές του δείκτη του ποντικιού

Ακόμη για την ενίσχυση της ανατροφοδότησης προς το μαθητή κατά την υλοποίηση των ασκήσεων της εφαρμογής, υπάρχει άμεση απάντηση για το αν η απάντησή του ήταν επιτυχής ή όχι. Ειδικότερα, στην περίπτωση που η απάντηση είναι επιτυχής συνοδεύεται από ένα έντονο ηχητικό μήνυμα επιβράβευσης. Αντίθετα σε περίπτωση λανθασμένης επιλογής η απάντηση συνοδεύεται από ένα γνώσιμο ηχητικό μήνυμα υποδηλώνοντας ότι η απάντηση ότι η απάντηση είναι λάθος και ο μαθητής πρέπει να ξαναπροσπαθήσει.

4.5 Τεχνική Σχεδίαση

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής. Συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στο κυρίως λογισμικό (Software) το οποίο χρησιμοποιήσαμε για την δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής, την επιλογή της πλατφόρμας, την μεταφερισιμότητα της.

4.5.1 Ονοματολογία αρχείων

Σχετικά με τη διαχείριση των αρχείων, επειδή στην εφαρμογή υπάρχει μεγάλος αριθμός στοιχείων πολυμέσων χρησιμοποιήθηκε καταρχήν η δομή των καταλόγων. Έτσι για όλη την εφαρμογή αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω φάκελοι:

- Φάκελος EIKONES που θα περιλαμβάνει όλα τα αρχεία εικόνων.
- Φάκελος ΗΧΟΙ που θα περιλαμβάνει όλα τα αρχεία ήχων.
- Φάκελος SOFTWARE που θα περιλαμβάνει όλα τα αρχεία κινούμενων εικόνων.

4.5.2 Μεταφερισιμότητα εφαρμογής

Η εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει σε πλατφόρμες των Windows 2000 και άνω.

4.5.3 Πλατφόρμα ανάπτυξης

Η πλατφόρμα ανάπτυξης της εφαρμογής, δηλαδή ο συνδυασμός λειτουργικού συστήματος και τύπου υπολογιστή στην οποία θα αναπτυχθεί η εφαρμογή είναι:

Λογισμικό:

- Λειτουργικό σύστημα Windows 2007.

Υλικό:

- Intel Core 2 Duo processor T7700.
- Μνήμη RAM 2GB DDR2.
- Κάρτα γραφικών NVIDIA GeForce 8600M GT
- Κάρτα ήχου SoundBlaster Live.
- Σκληρός Δίσκος 500GB.
- Οδηγός HD DVD.
- Οδηγός εγγραφής DVD.

- Ηχεία.
- Μικρόφωνο.

Η εφαρμογή θα διανεμηθεί σε CD - ROM και δεν θα είναι διαδικτυακή εφαρμογή.

4.5.4 Λογισμικό Ανάπτυξης Εφαρμογών Πολυμέσων

Κατά την τεχνική σχεδίασης αρχικά έγινε η επιλογή του εργαλείου συγγραφής της εφαρμογής. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε τελικά είναι το **Adobe Director 11.5** που αποτελεί ένα πολύ δυνατό εργαλείο συγγραφής και δημιουργίας πολυμεσικών εφαρμογών.

Το Director 11.5 είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο ανάπτυξης και συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων. Με το πρόγραμμα αυτό μπορεί κάποιος να δημιουργήσει κινούμενες εικόνες (animation), αλληλεπιδραστικές ταινίες, ψυχαγωγικές παραγωγές, εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου, επιχειρηματικές παρουσιάσεις και πολλά άλλα. Επίσης μπορεί εύκολα να διακινηθεί το περιεχόμενο που παράγεται μέσω του Director στους χρήστες μέσω του Παγκόσμιου Ιστού, σε δίσκους CD-ROM ή σε δίσκους DVD.

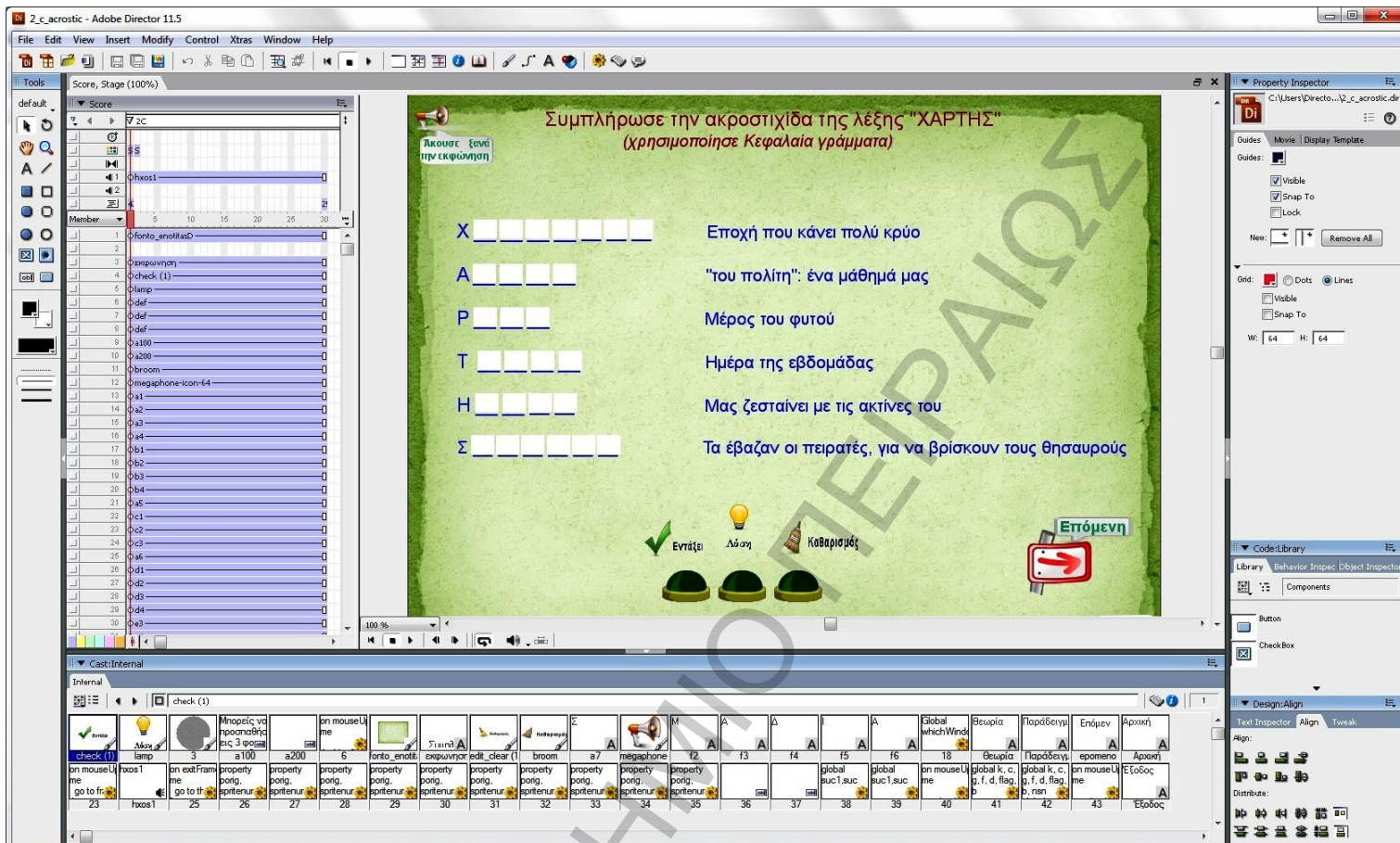
Το Director είναι ένα εργαλείο χρονοδιαδρόμου όπου τα πολυμεσικά στοιχεία και τα συμβάντα (events) είναι τοποθετημένα και οργανωμένα πάνω σε χρονοδιαδρόμους, οι οποίοι ξεδιπλώνονται κατά μήκος μιας γραμμής ροής χρόνου (timeline). Όλα τα δομικά στοιχεία της εφαρμογής (εικόνα, κείμενο, ήχος, βίντεο) και οι ιδιότητές τους (όνομα, είδος μέσου, μέγεθος, παλέτα χρωμάτων, προτεραιότητα, διαχείριση μνήμης) εισάγονται μέσα σε μια βάση δεδομένων η οποία φέρει το όνομα cast. Τα στοιχεία της εφαρμογής (cast members) αντιμετωπίζονται σαν «ηθοποιοί» που δρουν πάνω σε μια «σκηνή» (stage). Κάθε χρονοδιάδρομος αντιστοιχεί και σε ένα δομικό στοιχείο, το οποίο υπόκειται σε αλλαγές ή το οποίο παρουσιάζει εξέλιξη. Οι χρονοδιάδρομοι χωρίζονται σε πλαίσια (frames) τα οποία ονομάζονται κελιά (cells). Η όλη διάταξη, που ονομάζεται score, θυμίζει φύλλο εργασίας (spreadsheet). Μέσα στα κελιά των χρονοδιαδρόμων τοποθετούνται και περιγράφονται τα συμβάντα. Έτσι τα συμβάντα που καθορίζουν ένα πολυμεσικό στοιχείο μπορούν να προκύψουν σειριακά και με ταχύτητα που καθορίζει ο συγγραφέας. Η μικρότερη χρονική απόσταση μεταξύ δύο συμβάντων είναι 1/30 του δευτερολέπτου.

Ο συγγραφέας της εφαρμογής μπορεί να καθορίσει τη θέση, τη στιγμή που θα εμφανιστεί κάθε πολυμεσικό στοιχείο, τη χρονική διαδοχή των πολυμεσικών στοιχείων, καθώς και τα ειδικά εφέ που τα συνοδεύουν. Για να αποδεσμευτεί η παραγωγή από τη σειριακή δράση των «ηθοποιών» πάνω στη «σκηνή» και για να γίνει διαλογική, ώστε να καθορίζει την συμπεριφορά της ανάλογα με τις αντιδράσεις του χρήστη, πρέπει να εμπλουτιστεί με λειτουργίες που περιγράφονται στην ενσωματωμένη περιγραφική γλώσσα του Director που έχει το όνομα Lingo. Η πραγματοποίηση αλμάτων σε οποιαδήποτε θέση της ακολουθίας των συμβάντων, αυξάνει τις δυνατότητες πλοήγησης και επηρεάζει την αλληλεπίδραση χρήστη – εφαρμογής.

Συνοπτικά τα **βασικά χαρακτηριστικά** του Director είναι :

- Η εύκολη εισαγωγή στο περιβάλλον και η διαχείριση μέσα σε αυτό της πληροφορίας των πολυμέσων (δηλαδή κειμένου, εικόνων, βίντεο, animation).
- Η σχετικά απλή δημιουργία διαδραστικών (interactive) οθονών. Η οργάνωση της διάδρασης είναι ίσως το σημαντικότερο στοιχείο ενός εργαλείου συγγραφής. Συνήθως περιλαμβάνονται έτοιμα προγραμματιστικά αντικείμενα – όπως πλήκτρα (buttons), ενεργά σημεία (hot spots), αναδυόμενα μενού (drop-down menus), κλπ – τα οποία ο προγραμματιστής μπορεί να χρησιμοποιήσει για να δημιουργήσει συνθήκες διάδρασης.
- Η αντιστοίχιση της κινηματογραφικής πρακτικής των πλαισίων είναι ένα χαρακτηριστικό το οποίο κάνει το Director να ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα εργαλεία συγγραφής πολυμέσων. Μάλιστα η μεταφορά των κινηματογραφικών όρων στο χώρο του περιβάλλοντος αυτού κάνει τα πράγματα πολύ πιο απλά για τον προγραμματιστή.
- Η περιγραφική γλώσσα προγραμματισμού Lingo που χρησιμοποιείται στο Director προσθέτει στις παραγωγές πολυμέσων μια έξυπνη αλληλεπιδραστική διάσταση. Η γλώσσα Lingo παρέχει στους χρήστες σενάρια για χειριστήρια πλοήγησης, για τη μεταβολή κάποιων sprite ή μέλη διανομών που αποκρίνονται σε ενέργειες του χρήστη

καθώς και πολλές άλλες ιδιότητες και δυνατότητες πλοήγησης και αλληλεπιδραστικότητας.



Εικόνα 44: Το περιβάλλον του Adobe Director 11.5

4.5.5 Εργαλεία επεξεργασίας στοιχείων πολυμέσων

Για τη δημιουργία του περιβάλλοντος διεπαφής και τη σύνθεση των πολυμεσικών στοιχείων αποφασίσθηκε να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω προγράμματα:

- Adobe Photoshop CS5 για:
 - δημιουργία και επεξεργασία εικόνων
 - αφαίρεση του άσπρου φόντου και δημιουργία διάφανου φόντου
 - δημιουργία εικόνων σύμφωνα με το φόντο της εφαρμογής
 - τροποποίηση των χρωμάτων της εικόνας
 - αλλαγή διαφόρων χαρακτηριστικών της εικόνας, όπως είναι οι διαστάσεις και η ανάλυση
 - μετασχηματισμούς όπως αλλαγή μεγέθους, περιστροφή, αναστροφή, στρέβλωση κλπ, σε ολόκληρες εικόνες ή σε μεμονωμένες περιοχές
 - συνθέσεις φωτογραφιών (προσθήκη κειμένου, προσθήκη νέων στοιχείων από άλλες εικόνες, αλλαγή φόντου κλπ).
 - ρετουσάρισμα μεμονωμένων εικονοστοιχείων (pixels) ή ολόκληρων περιοχών της εικόνας.

- Audacity για δημιουργία και επεξεργασία αποσπασμάτων ήχου, ηχογράφηση όλων των εκφωνήσεων, μετατροπή αρχείων από .wma σε .mp3
- Macromedia Flash 8 για δημιουργία κινούμενων εικόνων (π.χ. διαστημόπλοια).
- Camtasia Studio 8 για σύλληψη βίντεο από την οθόνη του υπολογιστή για την δημιουργία του βίντεο-παραδείγματος.

4.6 Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Στη φάση της υλοποίησης που αποτελεί την κορύφωση της διαδικασίας ανάπτυξης μιας εφαρμογής πολυμέσων δημιουργήθηκε η τελική εφαρμογή «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού». Ειδικότερα, συγκεντρώθηκαν όλα τα στοιχεία πολυμέσων που ήταν απαραίτητα, έγινε η σύνθεση τους σε μία ολοκληρωμένη εφαρμογή στο λογισμικό Adobe Director 11.5 όπως προαναφέρθηκε, δημιουργήθηκε ο κώδικας της εφαρμογής και τέλος έγινε ο ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής σε πραγματικές συνθήκες χρήσης.

4.6.1 Δημιουργία του κώδικα της εφαρμογής

Κατά τη φάση αυτή έγινε η συγγραφή του κώδικα της εφαρμογής στη γλώσσα Lingo, η οποία είναι ενσωματωμένη στο Adobe Director 11.5, τόσο για λειτουργίες που σχετίζονται με τη διεπαφή (π.χ. πλοήγηση μαθητή) όσο και για λειτουργίες που σχετίζονται με την υλοποίηση των ασκήσεων στη Γεωγραφία και την αξιολόγηση της απάντησης. Βέβαια, για ορισμένες συμπεριφορικές λειτουργίες χρησιμοποιήθηκαν οι ιδιότητες από τις έτοιμες βιβλιοθήκες που διαθέτει το Director. Παρακάτω φαίνονται ορισμένα παραδείγματα από τον κώδικα της εφαρμογής.

Κώδικας για το κουμπί «Παράδειγμα»

Επεξήγηση κώδικα



Global whichWindow

```
on mouseUp me
  whichWindow = "acrostic1"
  window().new(whichWindow)
  window(whichWindow).open()
end
```

```
on mouseEnter me
  cursor 280
  sprite(43).height = 44
  sprite(43).width = 52
  sprite(50).visible=true
  sprite(52).visible=true
end
```

```
on mouseLeave me
  cursor -1
  sprite(43).height = 40
  sprite(43).width = 48
  sprite(50).visible=false
  sprite(52).visible=false
end
```

Δηλώνετε ως καθολική μεταβλητή η «whichWindow»

Όταν γίνεται κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και απελευθερώνεται αυτό το πλήκτρο, τότε η μεταβλητή «whichWindow» να μεταβαίνει στην οθόνη «acrostic1» όπου έχει ονομαστεί το βίντεο-παράδειγμα για τον τύπο δραστηριότητας της ακροστιχίδας.

Όταν περνάει πάνω από το κουμπί ο δείκτης του ποντικιού αλλάζει μορφή και γίνεται δάχτυλο ενώ παράλληλα μεγαλώνει το εικονίδιο του κουμπιού κατά 4px σε ύψος και πλάτος και εμφανίζεται το σχόλιο «Παράδειγμα» πάνω από το εικονίδιο.

Όταν φεύγει από το κουμπί ο δείκτης του ποντικιού, να επανέρχεται σε βέλος ενώ παράλληλα αποκρύπτεται το σχόλιο και το εικονίδιο του κουμπιού παίρνει το αρχικό του σχήμα.

Κώδικας για το κουμπί «Λύση»



```
on mouseUp me
```

```
member("a1").text = "Ε"  
member("a2").text = "Ι"  
member("a3").text = "Μ"  
member("a4").text = "Ω"  
member("a5").text = "Ν"  
member("a6").text = "Α"  
member("a7").text = "Σ"
```

```
member("b1").text = "Γ"  
member("b2").text = "Ω"  
member("b3").text = "Γ"  
member("b4").text = "Η"
```

```
member("c1").text = "Ι"  
member("c2").text = "Ζ"  
member("c3").text = "Α"
```

```
member("d1").text = "Ρ"  
member("d2").text = "Ι"  
member("d3").text = "Τ"  
member("d4").text = "Η"
```

```
member("m1").text = "Λ"  
member("e2").text = "Ι"  
member("e3").text = "Ο"  
member("e4").text = "Σ"
```

```
member("f1").text = "Η"  
member("f2").text = "Μ"  
member("f3").text = "Α"  
member("f4").text = "Δ"  
member("f5").text = "Ι"  
member("f6").text = "Α"
```

```
end
```

```
on mouseEnter me  
  cursor 280  
end
```

```
on mouseLeave me  
  cursor -1  
end
```

Επεξήγηση Κώδικα

Όταν γίνεται κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και απελευθερώνεται αυτό το πλήκτρο, τότε δίνεται η λύση. Στην συγκεκριμένη δραστηριότητα εμφανίζονται όλα τα γράμματα στα άδεια κελιά για να δει ο/η μαθητής/μαθήτρια την απάντηση. Π.χ. στην πρώτη γραμμή της ακροστιχίδας έχουν ονομαστεί τα κελιά από a1 έως a7 και θα τοποθετηθούν στα αντίστοιχα κελιά τα γράμματα που εμφανίζονται αριστερά, από Ε έως Σ.

Όταν περνάει πάνω από το κουμπί ο δείκτης του ποντικιού αλλάζει μορφή και γίνεται δάχτυλο.

Όταν φεύγει από το κουμπί ο δείκτης του ποντικιού, να επανέρχεται σε βέλος

4.6.2 Ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής

Ο ποιοτικός έλεγχος της εφαρμογής περιγράφεται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο, αυτό της αξιολόγησης του Εκπαιδευτικού Λογισμικού « Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού».

4.6.3 Ολοκλήρωση Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Στη τελευταία φάση της ανάπτυξης της εφαρμογής, τη φάση της Ολοκλήρωσης πραγματοποιήθηκαν οι εξής εργασίες:

- Δημιουργήθηκε το πρόγραμμα αυτόματης εκτέλεσης της εφαρμογής (autorun). Αναλυτικότερα εξήχθη μέσω της δυνατότητας Publish που διαθέτει το Director ολόκληρη η εφαρμογή σε ένα εκτελέσιμο αρχείο με όνομα Geography.exe. Στη συνέχεια στο σημειωματάριο των Windows Notebook δημιουργήθηκε ένα αρχείο κειμένου με όνομα autorun.txt στο οποίο πληκτρολογήθηκαν τα ακόλουθα:

[autorun]

open=Geography.exe

Τέλος, δημιουργήθηκε ένα cd το οποίο περιλαμβάνει τα αρχεία:

Geography.exe και autorun.txt

Επομένως η εφαρμογή θα εκτελείται αυτόματα από τη στιγμή που ο μαθητής εισάγει το cd στο οδηγό cd ή dvd.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «Γεωγραφία Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ»****5.1 Πλαίσιο Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»**

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» έγινε στο τελικό προϊόν μέσα από τη διδακτική προσέγγιση, τόσο από εκπαιδευτικούς όσο και από μαθητές. Δηλαδή, τα θέματα αξιολόγησης εξετάστηκαν συστηματικά από τη σκοπιά του καθενός από τους πρωταγωνιστές της αξιολόγησης (αξιολογητή, δασκάλου και μαθητή) και εκτιμήθηκαν οι απόψεις τους, όπως αυτές προέκυψαν από τις αμφίδρομες αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.

Πρόκειται για μία ποιοτική αξιολόγηση στην οποία χρησιμοποιήθηκε μια διερευνητική μεθοδολογία όπου έγινε αρχικά επίδειξη του εκπαιδευτικού λογισμικού σε εκπαιδευτικούς και στη συνέχεια παρατηρήθηκε η ομάδα – στόχος. Δηλαδή παρατηρήθηκαν οι μαθητές από τους εκπαιδευτικούς αλλά και από τον αξιολογητή, να διερευνούν το λογισμικό σε πραγματικές συνθήκες χρήσης.

Στη συνέχεια δόθηκε στους εκπαιδευτικούς ερωτηματολόγιο το οποίο καταρτίστηκε σύμφωνα με τα κριτήρια που παρατίθενται στο υλικό επιμόρφωσης των ΠΑ.ΚΕ. (ΠΑ.ΚΕ. – Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης) τα οποία χρησιμοποιεί και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Σαφώς τα ερωτήματα, για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής εφαρμογής «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού», δεν εξαντλούνται στο παρακάτω ερωτηματολόγιο, αλλά αποτελούν έναν βασικό κορμό κριτηρίων για την αξιολόγηση τόσο στον παιδαγωγικό όσο και στον τεχνολογικό τομέα.

Παράλληλα η ευχρηστία και η διεπαφή του λογισμικού αξιολογήθηκε και από τους ίδιους τους μαθητές οι οποίοι αποτελούν τους αντιπροσωπευτικούς χρήστες της εφαρμογής. Τους δόθηκε η ευκαιρία να εκφράσουν την άποψή τους μέσω κατάλληλου ερωτηματολογίου.

Στην αξιολόγηση συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί και 58 μαθητές από τα παρακάτω Δημοτικά Σχολεία:

- ο 11ο Δημοτικό Σχολείο Τρίπολης
- ο 12ο Δημοτικό Σχολείο Τρίπολης

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα και στα δύο σχολεία διεξήχθη κατά την ώρα του μαθήματος της Γεωγραφίας στο πρωινό υποχρεωτικό τους ωράριο και η εφαρμογή προσαρμόστηκε στα πλαίσια μιας ωριαίας διδασκαλίας.

5.2 Ερωτηματολόγιο Μαθητή**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΜΑΘΗΤΗ****Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού**

Όνοματεπώνυμο:.....

Σχολείο:.....

Τάξη:.....

Ημερομηνία:.....

Βάλε X στα παρακάτω:➤ **Φύλο:**

Αγόρι

Κορίτσι

➤ **Σου αρέσει η Γεωγραφία;**

Ναι

Όχι

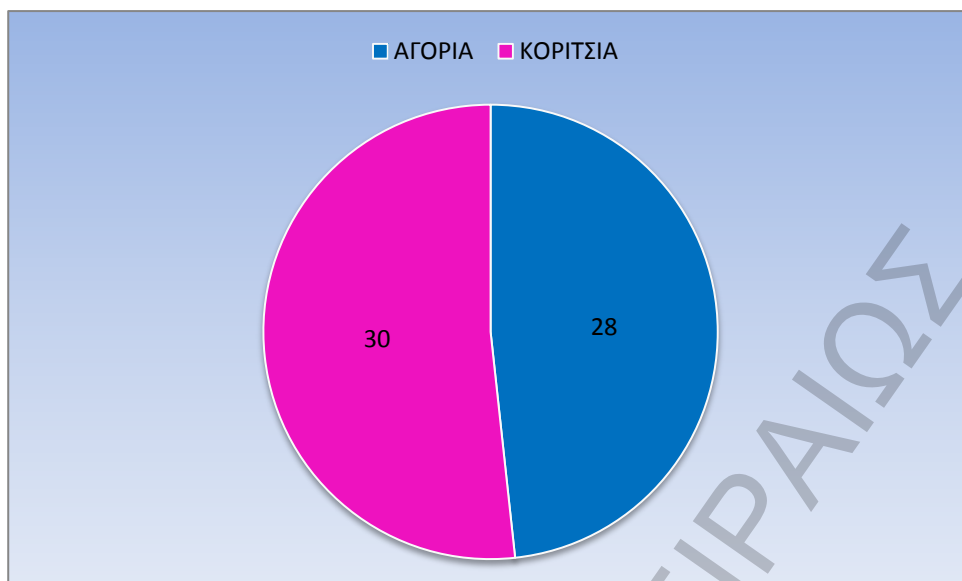
1	Έχεις υπολογιστή στο σπίτι; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/> </div>
2	Πόσο συχνά χρησιμοποιείς ηλεκτρονικό υπολογιστή; A. Καθημερινά B. 3 μέρες την εβδομάδα Γ. 1 μέρα την εβδομάδα <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> Δ. Ελάχιστα E. Καθόλου <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>
3	Έχεις ξαναδεί τέτοια εφαρμογή; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/> </div>
4	Πώς σου φάνηκε το πρόγραμμα στη χρήση του; A. Αρκετά Εύκολο B. Εύκολο Γ. Μάλλον δύσκολο <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> Δ. Δύσκολο E. Αρκετά Δύσκολο <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>
5	Καταλαβαίνεις τι πρέπει να κάνεις σε κάθε άσκηση; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/> </div>
6	Καταλαβαίνεις πώς πρέπει να πας από την μία άσκηση στην άλλη; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/> </div>
7	Καταλαβαίνεις πώς λειτουργεί το κουμπί " Εντάξει "; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/> </div>
8	Χρησιμοποίησες το κουμπί " Καθαρισμός "; <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> Ναι <input type="checkbox"/> Όχι </div>

9	Χρησιμοποίησες το κουμπί " Παράδειγμα "; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
10	Χρησιμοποίησες το κουμπί " Λύση "; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
11	Χρησιμοποίησες το κουμπί " Εκφώνηση "; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
12	Χρησιμοποίησες το κουμπί " Θεωρία "; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
13	Σου άρεσαν οι εικόνες; Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
14	Σου άρεσαν οι ήχοι; Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
15	Σου άρεσε η μουσική; Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
16	Πώς σου φάνηκε αυτή η εμπειρία της διδασκαλίας μέσω του υπολογιστή; Α. Ενδιαφέρουσα <input type="checkbox"/> Β. Διασκεδαστική <input type="checkbox"/> Γ. Βαρετή <input type="checkbox"/> Δ. Αδιάφορη <input type="checkbox"/> Ε. Άλλο <input type="checkbox"/>
17	Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση στην παρουσίαση; Α. Οι εικόνες και τα γραφικά <input type="checkbox"/> Β. Οι ήχοι <input type="checkbox"/> Γ. Τα παιχνίδια <input type="checkbox"/> Δ. Όλα τα παραπάνω <input type="checkbox"/> Ε. Τίποτα <input type="checkbox"/>
18	Τι θα προτιμούσες να έχει περισσότερο η παρουσίαση; Α. Εικόνες <input type="checkbox"/> Β. Παιχνίδια <input type="checkbox"/> Γ. Ασκήσεις <input type="checkbox"/>

	Δ. Όλα τα παραπάνω <input type="checkbox"/> Ε. Τίποτα από τα παραπάνω <input type="checkbox"/>
19	Πόσες φορές χρειάστηκε τη βοήθεια του δασκάλου; Α. Πάνω από 10 φορές <input type="checkbox"/> Β. Από 7-10 φορές <input type="checkbox"/> Γ. Από 4-6 φορές <input type="checkbox"/> Δ. Από 1-3 φορές <input type="checkbox"/> Ε. Καμία φορά <input type="checkbox"/>
20	Πώς σου φάνηκε η διδασκαλία του μαθήματος μέσω του υπολογιστή; Α. Αρκετά Εύκολη <input type="checkbox"/> Β. Εύκολη <input type="checkbox"/> Γ. Μάλλον δύσκολη <input type="checkbox"/>
21	Έχεις διδαχθεί μάθημα με παρόμοιο τρόπο στο παρελθόν; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
22	Θα την ξαναέκανες την εφαρμογή αυτή στο σπίτι σου; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
23	Θα ήθελες να διδαχθείς και άλλα μαθήματα με παρόμοιο τρόπο και γιατί; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>
24	Πιστεύεις ότι θα σε βοηθήσει να καταλάβεις καλύτερα τη Γεωγραφία; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>

5.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης – Ερωτηματολόγια Μαθητών

Διαχωρισμός αγοριών - κοριτσιών

**Εικόνα 45**

Οι μαθητές της έρευνας: Αγόρια **28** – Κορίτσια **30**

- Σου αρέσει η Γεωγραφία;

**Εικόνα 46**

Το 91% των μαθητών απάντησε ότι τους αρέσει το μάθημα της Γεωγραφίας, κάτι που διαπιστώθηκε και από τις αντιδράσεις τους κατά την περιήγηση της εφαρμογής ενώ μόλις το 9% απάντησε ότι η Γεωγραφία δεν είναι από τα αγαπημένα τους μαθήματα.

Ερώτηση 1^η : Έχεις υπολογιστή στο σπίτι;



Εικόνα 47

Ερώτηση 2^η : Πόσο συχνά χρησιμοποιείς ηλεκτρονικό υπολογιστή;



Εικόνα 48

Το 88% των μαθητών έχει ηλεκτρονικό υπολογιστή στο σπίτι και το 71% εξ' αυτών τον χρησιμοποιεί από τρεις (3) μέρες την εβδομάδα μέχρι και καθημερινά, γεγονός που έκανε την ενασχόληση με το συγκεκριμένο λογισμικό πιο προσιτή. Το ποσοστό αυτό μας δίνει την δυνατότητα να επισημάνουμε ότι η εκπαιδευτική διαδικασία με χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορεί να συνηγορήσει ως όφελος της εκπαίδευσής τους όχι μόνο μέσα στις σχολικές αίθουσες ή τις αίθουσες πληροφορικής αλλά και από το σπίτι.

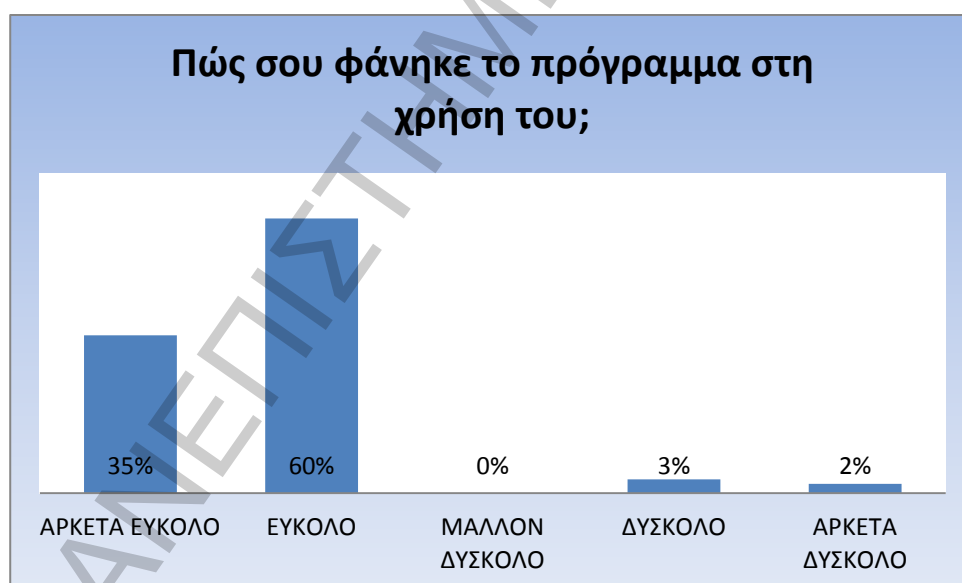
Ερώτηση 3^η : Έχεις ξαναδεί τέτοια εφαρμογή;



Εικόνα 49

Από τους 58 μαθητές των τριών (3) τάξεων της Ε' Δημοτικού, οι μισοί – 29 – είχαν ξαναδεί αντίστοιχη εφαρμογή ενώ οι υπόλοιποι ήρθαν «αντιμέτωποι» για πρώτη φορά.

Ερώτηση 4^η : Πώς σου φάνηκε το πρόγραμμα στη χρήση του;



Εικόνα 50

Η μεγαλύτερη πλειοψηφία των μαθητών, το 95%, θεώρησαν ότι το πρόγραμμα ήταν εύκολο ή αρκετά εύκολο στη χρήση του, κάτι που επιβεβαιώνετε και από το μεγάλο ποσοστό των μαθητών που διαθέτει Η/Υ σπίτι τους και την εξοικείωση τους με την πληροφορική.

Ερώτηση 5^η : Καταλαβαίνεις τι πρέπει να κάνεις σε κάθε άσκηση;

**Εικόνα 51**

Όλοι οι μαθητές κατάλαβαν τι πρέπει να κάνουν σε κάθε άσκηση μιας και ήταν εύκολα κατανοητό το περιεχόμενό τους.

Ερώτηση 6^η : Καταλαβαίνεις πώς πρέπει να πας από την μία άσκηση στην άλλη;

**Εικόνα 52**

Όλοι οι μαθητές κατάλαβαν πώς πρέπει να μεταβούν από την μια άσκηση στην άλλη.

Ερώτηση 7^η : Καταλαβαίνεις πώς λειτουργεί το κουμπί “Εντάξει”;

**Εικόνα 53**

Όλοι οι μαθητές κατάλαβαν πώς λειτουργεί το κουμπί «Εντάξει».

Ερώτηση 8^η : Χρησιμοποίησες το κουμπί "Καθαρισμός";

**Εικόνα 54**

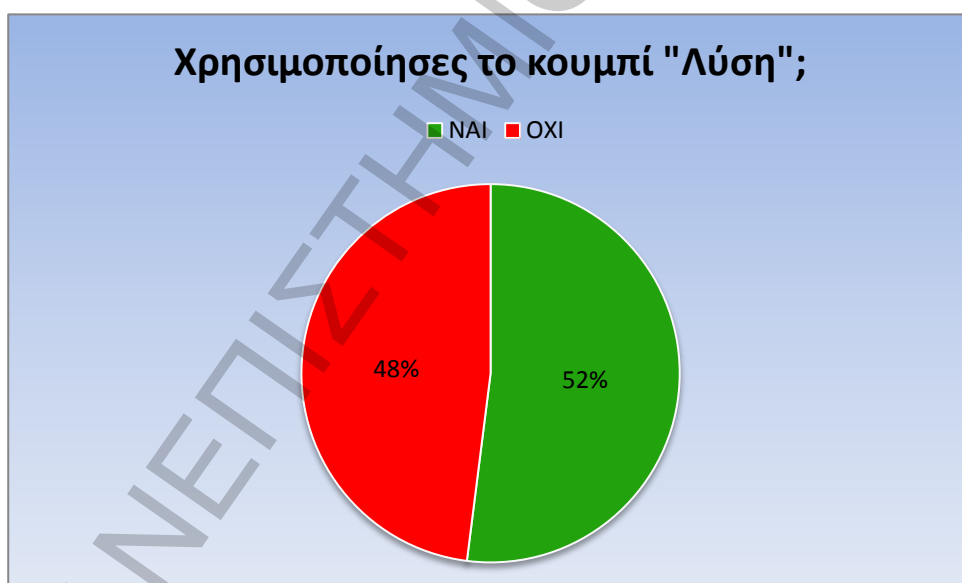
Το 60% των μαθητών δεν χρησιμοποίησε το κουμπί «Καθαρισμός» ενώ το 40% το χρησιμοποίησε για να «καθαρίσει» γρήγορα όλα τα πεδία.

Ερώτηση 9^η : Χρησιμοποίησες το κουμπί "Παράδειγμα";

**Εικόνα 55**

Το 86% των μαθητών δεν χρησιμοποίησε το κουμπί «Παράδειγμα» ενώ το 14% από περιέργεια πως λειτουργεί το βίντεο το χρησιμοποίησαν. Αυτό έχει άμεση σχέση με την εξοικείωση που έχουν οι μαθητές με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Ερώτηση 10^η : Χρησιμοποίησες το κουμπί "Λύση";

**Εικόνα 56**

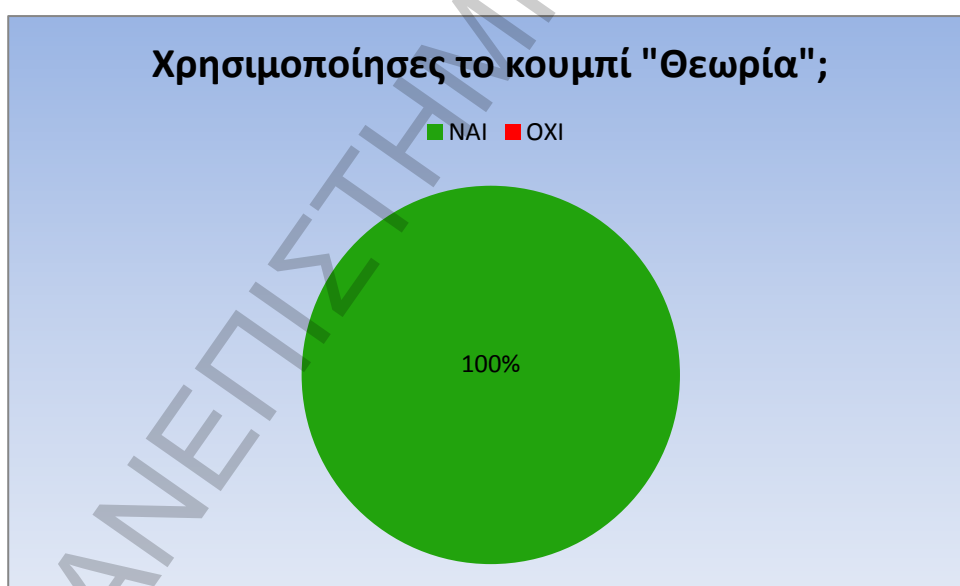
Το 52% των μαθητών χρησιμοποίησε το κουμπί «Λύση» για να δει την σωστή απάντηση έπειτα από τις τρεις (3) λανθασμένες που έδωσαν, ενώ το 48% των μαθητών επέλεξαν να μεταβούν γρήγορα στην επόμενη άσκηση για να μην χάσουν χρόνο.

Ερώτηση 11^η : Χρησιμοποίησες το κουμπί "Εκφώνηση";

**Εικόνα 57**

Μόλις το 17% των μαθητών επέλεξαν να ακούσουν ξανά την εκφώνηση της άσκησης, κάτι που είναι φυσιολογικό για τρεις (3) λόγους: α) όλα τα ηχεία των υπολογιστών σχεδόν έπαιζαν ταυτόχρονα, β) οι μαθητές συνομιλούσαν μεταξύ τους με αποτέλεσμα μια ελαφρώς οχλαγωγία και γ) οι εκφωνήσεις των ασκήσεων ήταν μικρές και επεξηγηματικές.

Ερώτηση 12^η : Χρησιμοποίησες το κουμπί "Θεωρία";

**Εικόνα 58**

Όλοι οι μαθητές χρησιμοποίησαν το κουμπί της «Θεωρίας», γεγονός που αποδεικνύει ότι η ενσωμάτωση της θεωρίας στην εφαρμογή ήταν άκρως απαραίτητη μιας και όλες οι απαντήσεις των ερωτημάτων εμπεριέχονταν σε αυτή και ήταν ένας γρήγορος τρόπος για τους μαθητές να βρουν τις σωστές απαντήσεις χωρίς να χρειάζεται να ανοίξουν το βιβλίο της Γεωγραφίας.

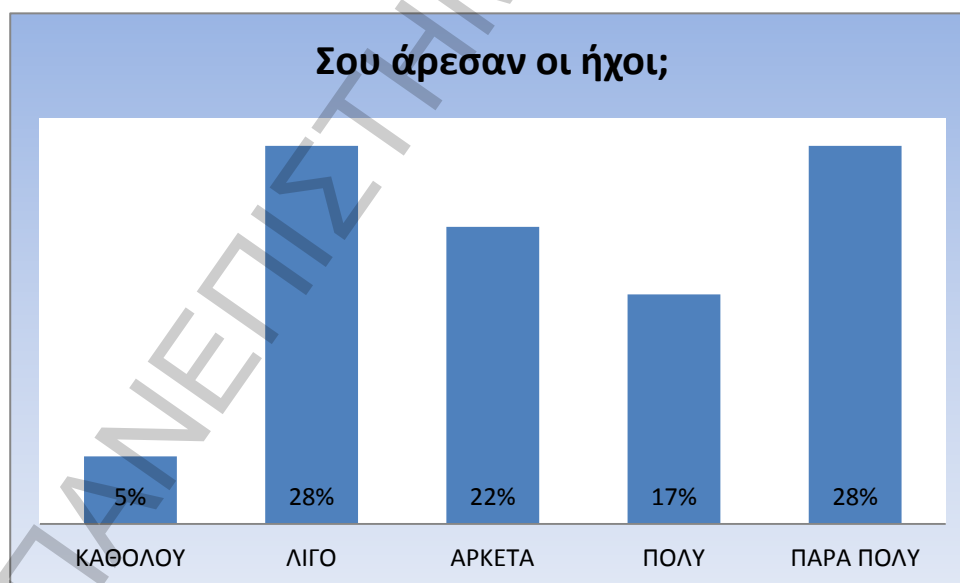
Ερώτηση 13^η : Σου άρεσαν οι εικόνες;



Εικόνα 59

Το 90% των μαθητών τους άρεσε από αρκετά έως πάρα πολύ οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή. Οι εικόνες δεν αλλοίωναν, δεν έκρυβαν τα κείμενα και ήταν ευχάριστες και ξεκούραστες χωρίς έντονους χρωματισμούς με την παρουσίαση της πληροφορίας να προσελκύει τον χρήστη.

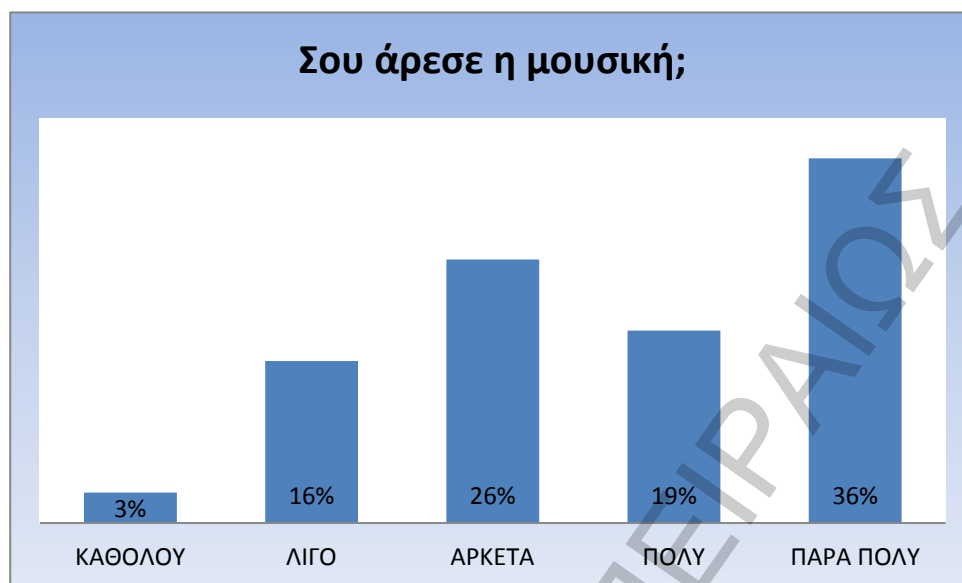
Ερώτηση 14^η : Σου άρεσαν οι ήχοι;



Εικόνα 60

Το 67% των μαθητών έμειναν ικανοποιημένοι από τους ήχους της εφαρμογής (εκφωνήσεις ασκήσεων, ήχος σωστής απάντησης, ήχος λανθασμένης απάντησης) ενώ το 33% ήταν λίγο έως καθόλου ικανοποιημένοι. Αυτό οφείλεται και σε ένα μεγάλο βαθμό όπως προαναφέραμε στο γεγονός ότι οι μαθητές συνομιλούσαν μεταξύ τους με αποτέλεσμα μια ελαφρώς οχλαγωγία καθώς και ότι όλα τα ηχεία των υπολογιστών σχεδόν έπαιζαν ταυτόχρονα.

Ερώτηση 15^η : Σου άρεσε η μουσική;



Εικόνα 61

Το 81% των μαθητών έμειναν ικανοποιημένοι από την μουσική έναρξης ενώ το 19% λίγο έως καθόλου. Πολλοί από τους μαθητές πάτησαν αμέσως το κουμπί «Έναρξη» και δεν έδωσαν σημασία στον ήχο/μουσική που ακουγόταν από πίσω.

Ερώτηση 16^η : Πώς σου φάνηκε αυτή η εμπειρία της διδασκαλίας μέσω του υπολογιστή;



Εικόνα 62

Η πλειοψηφία των μαθητών δήλωσε ότι τους ήταν ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική η εμπειρία της διδασκαλίας μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή ενώ μόλις στο 2% τους φάνηκε βαρετή.

Ερώτηση 17^η : Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση στην παρουσίαση;



Εικόνα 63

Δεν θα περιμέναμε κάτι διαφορετικό μιας και στην πλειοψηφία των παιδιών αρέσουν τα παιχνίδια και οι εικόνες. Έτσι το 31% απάντησε ότι τους αρέσουν τα παιχνίδια, το 28% οι εικόνες και τα γραφικά και με ποσοστό 5% ότι τους άρεσαν οι ήχοι. Σχεδόν 1 στους 3 μαθητές έμεινε ευχαριστημένος με όλα τα παραπάνω. Υπήρχε όμως και ένα ποσοστό 2% των μαθητών που δεν έμεινε ευχαριστημένο με το σύνολο της εφαρμογής.

Ερώτηση 18^η : Τι θα προτιμούσες να έχει περισσότερο η παρουσίαση;

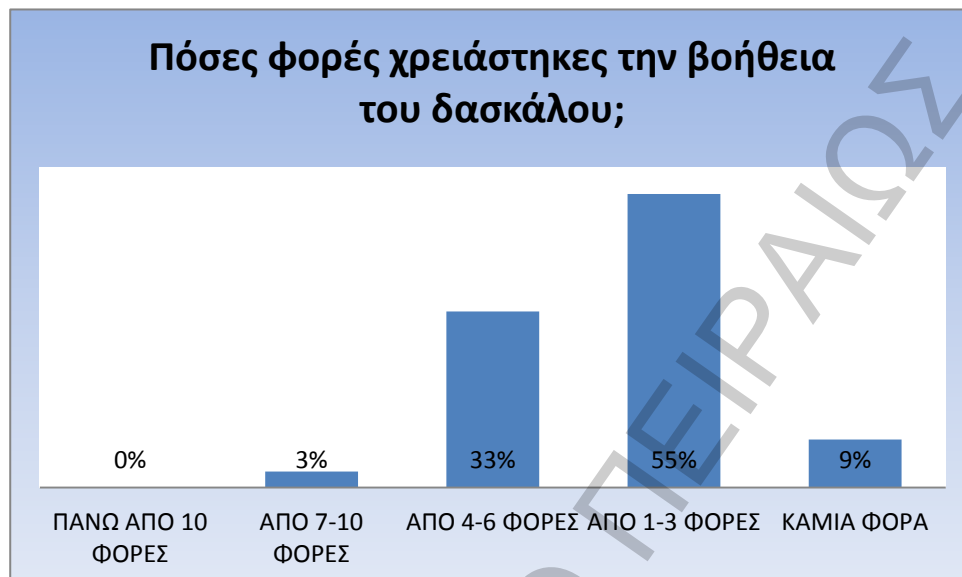


Εικόνα 64

Όπως και στην προηγούμενη ερώτηση, έτσι και σε αυτή τα παιχνίδια συναντούν την πρωτιά. Οι μαθητές θα ήθελαν να εμπλουτιστεί η εφαρμογή με περισσότερα παιχνίδια (ποσοστό 36%) καθώς και με περισσότερες ασκήσεις (ποσοστό 29%) και περισσότερες εικόνες (ποσοστό 16%). Πολλές ομάδες μαθητών έφτασαν στην ολοκλήρωση της εφαρμογής αρκετά γρήγορα και είτε ζητούσαν να ξανακάνουν την εφαρμογή από την αρχή ώστε να βελτιώσουν το τελικό τους αποτέλεσμα είτε περίμεναν και άλλες ασκήσεις ώστε να συνεχίσουν. Το θετικό και συνάμα παραγωγικό ήταν ότι πολύ μαθητές με την ολοκλήρωση της εφαρμογής έσπευσαν να

βοηθήσουν πιο αδύνατες ή πιο αργές ομάδες. Με ποσοστό 5% κάποιοι μαθητές θεώρησαν ότι η εφαρμογή ήταν επαρκής ως έχουν.

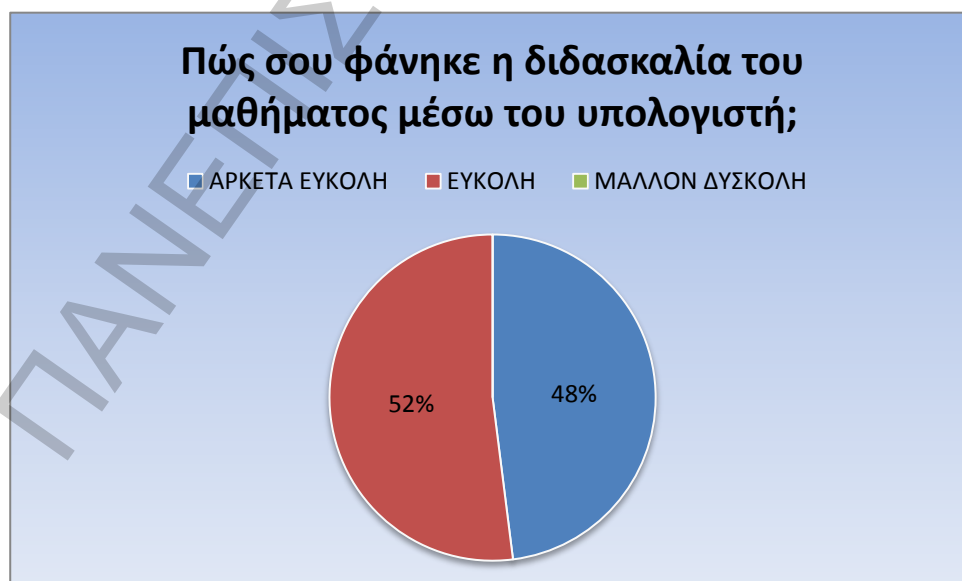
Ερώτηση 19^η : Πόσες φορές χρειάστηκες τη βοήθεια του δασκάλου;



Εικόνα 65

Ελάχιστοι ήταν οι μαθητές που δεν χρειάστηκαν την βοήθεια του δασκάλου κατά την διαδικασία περιήγησης της εφαρμογής (μόλις 9%). Το 91% χρειάστηκε από 1 έως 10 φορές την βοήθεια του δασκάλου και η βοήθεια αυτή είχε να κάνει είτε με το αν έχουν δώσει την σωστή απάντηση, είτε με το που να εντοπίσουν την σωστή απάντηση μέσα από την θεωρία είτε με το πώς πρέπει να δράσουν για να εκπληρώσουν την άσκηση.

Ερώτηση 20^η : Πώς σου φάνηκε η διδασκαλία του μαθήματος μέσω του υπολογιστή;



Εικόνα 66

Η εφαρμογή στο σύνολό της φάνηκε εύκολη έως αρκετά εύκολη στους μαθητές.

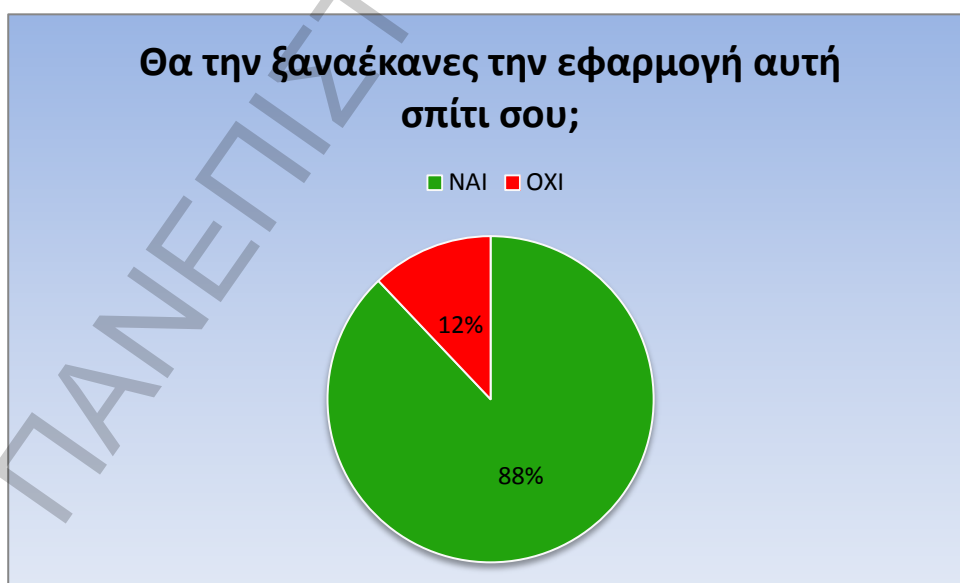
Ερώτηση 21^η : Έχεις διδαχθεί μάθημα με παρόμοιο τρόπο στο παρελθόν;



Εικόνα 67

Το 59% των μαθητών δεν είχε διδαχθεί στο παρελθόν κάποιο μάθημα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή ενώ το 41% απάντησε ότι είχε διδαχθεί. Οι μαθητές που απάντησαν ότι είχαν διδαχθεί αναφέρονταν κυρίως σε αντίστοιχες εφαρμογές που κυκλοφορούν στο εμπόριο και στην ενασχόλησή τους από το σπίτι.

Ερώτηση 22^η : Θα την ξαναέκανες την εφαρμογή αυτή στο σπίτι σου;



Εικόνα 68

Το 88% των μαθητών θα ξαναέκανε την εφαρμογή στο σπίτι τους για μεγαλύτερη εξοικείωση με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και συνάμα την αποκομιδή γνώσεων για το μάθημα της Γεωγραφίας, σε αντίθεση με το 12% που δεν θα την ξαναέκανε.

Ερώτηση 23^η : Θα ήθελες να διδαχθείς και άλλα μαθήματα με παρόμοιο τρόπο;



Εικόνα 69

9 στους 10 μαθητές θα ήθελαν να διδάσκονται και άλλα μαθήματα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή μιας και η ενασχόλησή τους γίνεται διασκεδαστική και συνάμα επιμορφωτική. Ξεφεύγουν από τον κλασικό πίνακα διδασκαλίας και η μάθηση γίνεται πιο εύκολη μέσω παιχνιδιού.

Ερώτηση 24^η : Πιστεύεις ότι θα σε βοηθήσει να καταλάβεις καλύτερα τη Γεωγραφία;



Εικόνα 70

Σχεδόν όλοι οι μαθητές (με εξαίρεση ένα ποσοστό του 3%) πιστεύουν ότι η εφαρμογή θα τους βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα της Γεωγραφίας.

5.4 Ερωτηματολόγιο Εκπαιδευτή**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ****Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού**

Όνοματεπώνυμο:.....

Σχολείο:.....

Τάξη:.....

Ημερομηνία:.....

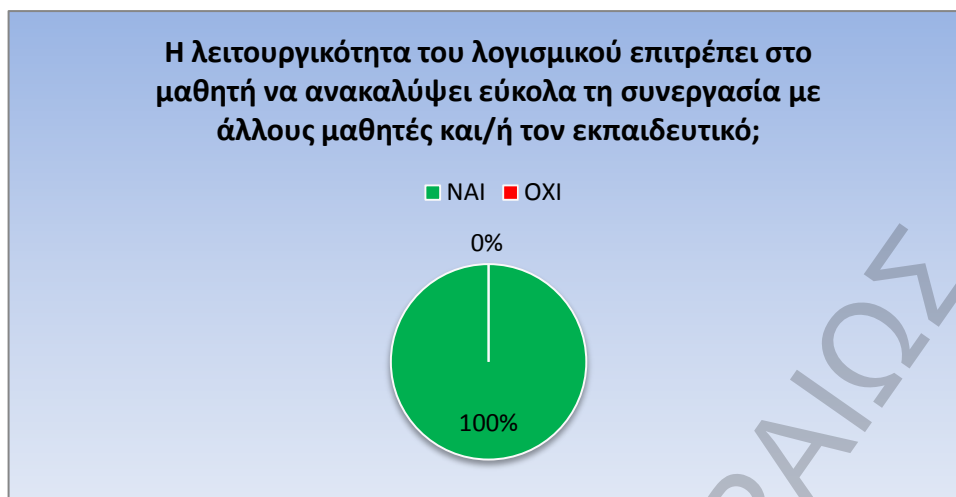
Βάλε Χ στα παρακάτω:

I. ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ			
		ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	Η λειτουργικότητα του λογισμικού επιτρέπει στο μαθητή να ανακαλύψει εύκολα τη συνεργασία με άλλους μαθητές και/ή τον εκπαιδευτικό;		
2	Συνολικά το λογισμικό μπορεί να χαρακτηριστεί ως κοινωνικά αποδεκτό;		
II. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ			
Α. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ			
3	<p>Το περιεχόμενο είναι έγκυρο και αξιόπιστο και δεν περιέχει επιστημονικές ανακρίβειες.</p> <p style="text-align: center;"> Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/> </p>		
4	<p>Το περιεχόμενο είναι απαλλαγμένο από εθνικά, φυλετικά ή άλλα στερεότυπα;</p> <p style="text-align: center;"> Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/> </p>		
		ΝΑΙ	ΟΧΙ
5	Η μεταφορά της ύλης έχει γίνει σύμφωνα με τα περιεχόμενα του βιβλίου και ανταποκρίνεται στη διδασκόμενη ύλη;		

6	Στα κείμενα γίνεται ορθή χρήση της γραμματικής και του συντακτικού;		
7	Υπάρχει σαφής καθορισμός των σκοπών και των στόχων της προβαλλόμενης γνώσης;		
8	Ο τρόπος δόμησης και το περιεχόμενο της πληροφορίας προσελκύει το ενδιαφέρον του μαθητή;		
9	Η πληροφορία που παρουσιάζεται είναι πλήρης και όχι αποσπασματική;		
B.	ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
10	Ο σχεδιασμός που λογισμικού βασίζεται σε καταξιωμένες μαθησιακές και διδακτικές θεωρίες και σχετίζεται άμεσα με το σχεδιασμό των αναλυτικών προγραμμάτων;		
11	Η οργάνωση της ύλης είναι σαφής και κατανοητή;		
12	Το λογισμικό περιέχει ερωτήσεις που εξετάζουν την κριτική ικανότητα του παιδιού;		
13	Το λογισμικό διαθέτει κλιμακούμενο βαθμό δυσκολίας στις ασκήσεις του;		
Γ.	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
14	Το λογισμικό διαθέτει αλληλεπίδραση;		
15	Αφήνει περιθώριο για έλεγχο μαθησιακής διαδικασίας από μαθητές και εκπαιδευτικούς;		
16	Ο σχεδιασμός του λογισμικού επιτρέπει στον μαθητή να ανακαλύπτει μέσω της ενεργής διερεύνησης του;		
17	Σε ποιο βαθμό το λογισμικό είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να επιτρέπει από το μαθητή να εφαρμόσει αυτό που έμαθε και όχι να το απομνημονεύσει; <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">Καθόλου <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Λίγο <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Αρκετά <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Πολύ <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Πάρα πολύ <input type="checkbox"/></div> </div>		
Δ.	ΠΛΟΗΓΗΣΗ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
18	Υπάρχει επιλογή βοήθειας για τη χρήση του λογισμικού;		
19	Είναι εύκολη η μετάβαση από την μια οθόνη στην άλλη;		
20	Τα μενού, τα πλήκτρα πλοήγησης και ελέγχου είναι σαφή και εύκολα στη χρήση;		
21	Τα πλήκτρα είναι σε συγκεκριμένη θέση σε κάθε ενότητα;		

22	Υπάρχει συνέπεια στους όρους και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>		
23	Υπάρχει οπτικοακουστικό υλικό και πλήκτρο για την επανάληψή του;							
24	Δίνεται η δυνατότητα εξόδου από το λογισμικό σε κάθε περίπτωση;							
25	Σαν τελικό συμπέρασμα η πλοήγηση στο λογισμικό είναι εύκολη;							
E.	ΕΛΕΓΧΟΣ						ΝΑΙ	ΟΧΙ
26	Το λογισμικό διαθέτει έλεγχο σωστής ή λανθασμένης απάντησης;							
27	Σε περίπτωση λανθασμένων απαντήσεων δίνονται πληροφορίες στο μαθητή για την διόρθωση τους ή υποδείξεις ώστε να ξανασκεφτεί την απάντηση;							
28	Το σύστημα διαθέτει δυνατότητα βαθμολόγησης του ελέγχου επίδοσης;							
29	Σε περίπτωση σωστής απάντησης υπάρχει μήνυμα/ήχος επιβράβευσης;							
30	Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δίνεται η σωστή απάντηση;							
ΣΤ.	ΔΙΕΠΑΦΗ						ΝΑΙ	ΟΧΙ
31	Οι οθόνες είναι σχεδιασμένες με καθαρό και σαφή τρόπο;							
32	Η παρουσίαση της πληροφορίας προσελκύει τον χρήστη;							
33	Πως θα βαθμολογούσατε την ποιότητα των χρωμάτων;	A. Απαράδεκτη <input type="checkbox"/>	B. Κακή <input type="checkbox"/>	Γ. Μέτρια <input type="checkbox"/>	Δ. Καλή <input type="checkbox"/>	E. Πολύ καλή <input type="checkbox"/>		
34	Οι γραμματοσειρές είναι κατάλληλες για μαθητές δημοτικού;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>		

41	<p>Πώς σας φάνηκε το λογισμικό στη χρήση του;</p> <p>A. Αρκετά Εύκολο <input type="checkbox"/> B. Εύκολο <input type="checkbox"/> Γ. Μάλλον δύσκολο <input type="checkbox"/></p> <p>Δ. Δύσκολο <input type="checkbox"/> E. Αρκετά Δύσκολο <input type="checkbox"/></p>		
42	<p>Το λογισμικό είναι ευχάριστο στη χρήση του;</p> <p>Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/></p>		
		ΝΑΙ	ΟΧΙ
43	Υπάρχουν οδηγίες εγκατάστασης του λογισμικού μέσα ή έξω από αυτό;		
44	Το λογισμικό μπορεί να διαρκέσει στη πάροδο του χρόνου;		
H. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ			
45	<p>Ο μαθητής μπορεί να μάθει εύκολα μέσα από αυτή το λογισμικό;</p> <p>Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/></p>		
46	<p>Υπάρχει μερίδα μαθητών που μπορεί να δυσκολευτούν στην μάθηση μέσα από αυτό το εργαλείο;</p> <p>Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/></p>		
47	<p>Με την εμπειρία σας ως εκπαιδευτικός θεωρείτε ότι ένα τέτοιο εργαλείο θα είναι χρήσιμο για έναν μαθητή;</p> <p>Καθόλου <input type="checkbox"/> Λίγο <input type="checkbox"/> Αρκετά <input type="checkbox"/> Πολύ <input type="checkbox"/> Πάρα πολύ <input type="checkbox"/></p>		



Εικόνα 71

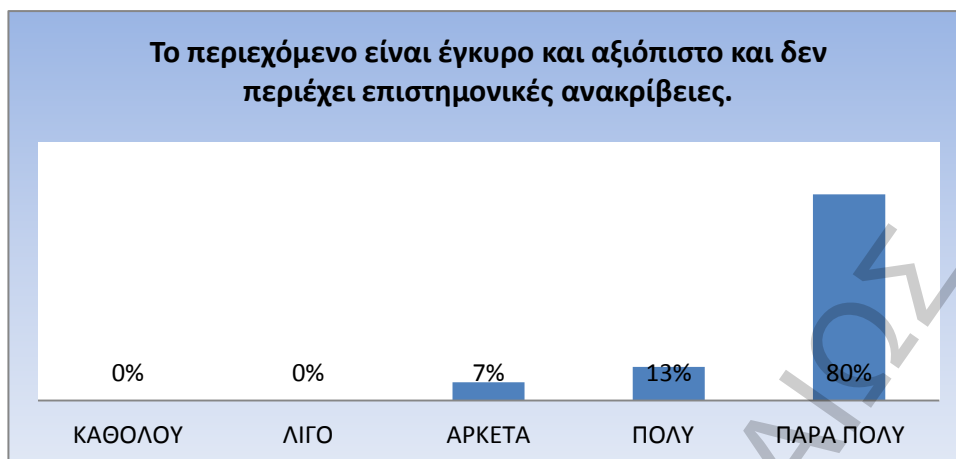


Εικόνα 72

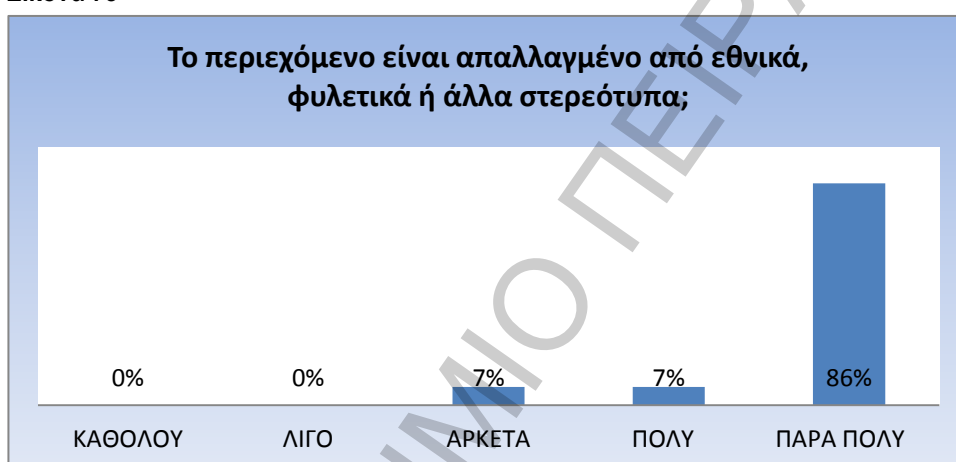
Σχετικά με την κοινωνική αποδοχή, όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως η εφαρμογή «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» είναι ένα λογισμικό του οποίου η λειτουργικότητα επιτρέπει στο μαθητή να ανακαλύψει τη γνώση σε συνεργασία με άλλους μαθητές και/ή τον εκπαιδευτικό. Επιπλέον το συγκεκριμένο λογισμικό μπορεί γενικά να χαρακτηριστεί ως κοινωνικά αποδεκτό από την ελληνική κοινωνική πραγματικότητα.

II . ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ

A. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ



Εικόνα 73



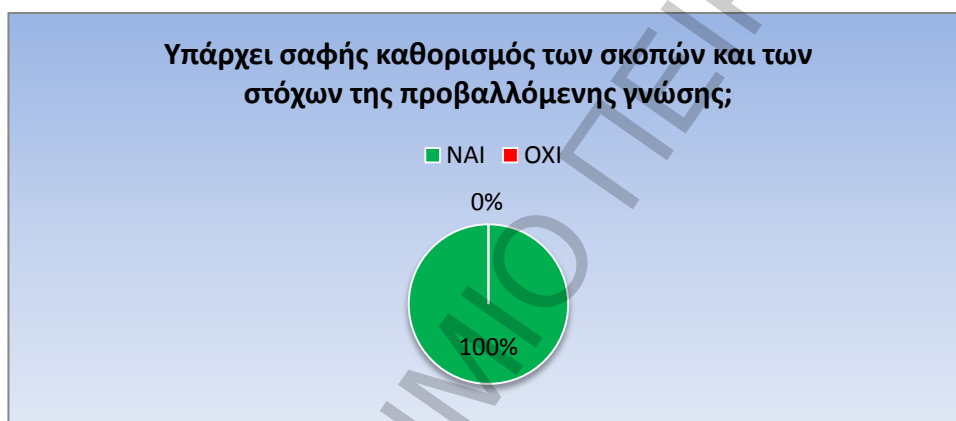
Εικόνα 74



Εικόνα 75



Εικόνα 76



Εικόνα 77



Εικόνα 78

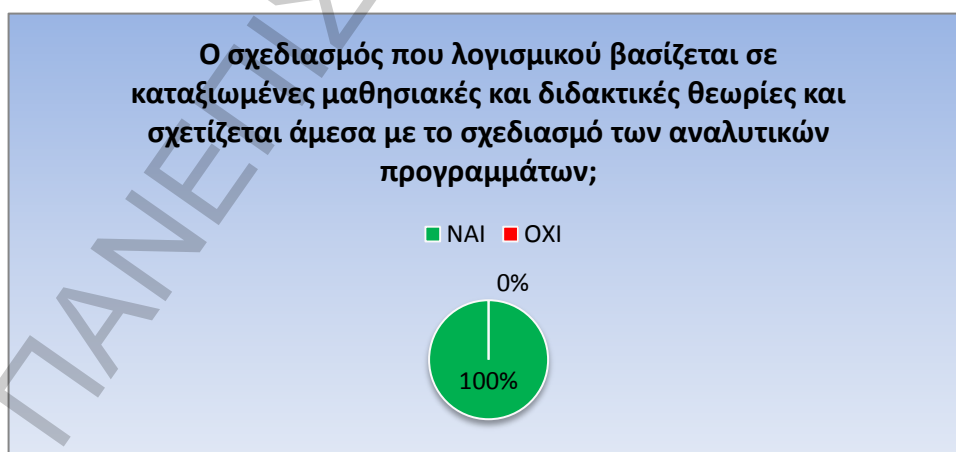


Εικόνα 79

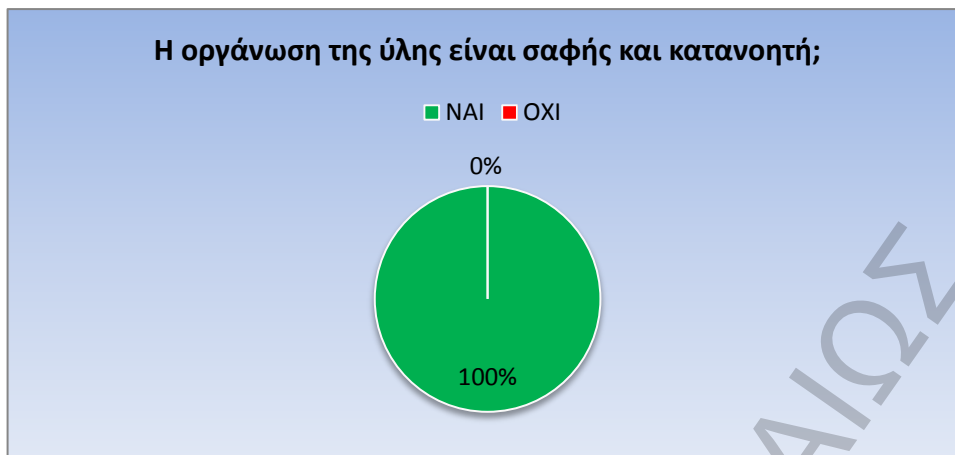
Σε αυτόν τον τομέα όλοι οι εκπαιδευτικοί αποδέχτηκαν ότι:

- Το περιεχόμενο είναι επιστημονικά σωστό.
- Το περιεχόμενο είναι απαλλαγμένο από εθνικά, φυλετικά ή άλλα στερεότυπα. Δηλαδή παρουσιάζονται απόψεις και εικόνες χωρίς να προκαλείται η ενίσχυση προκαταλήψεων ή στερεοτύπων και γενικότερα, κοινωνικά μη αποδεκτών συμπεριφορών.
- Το λογισμικό δεν έχει γραμματικά ή συντακτικά λάθη
- Το περιεχόμενο ανταποκρίνεται στη διδασκόμενη ύλη εφόσον έχει αντληθεί από το σχολικό βιβλίο του Υπουργείου Παιδείας και περιέχει αντιπροσωπευτικές ασκήσεις από κάθε ενότητα.
- Το περιεχόμενο είναι κατάλληλο για την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Υπάρχει δηλαδή συμβατότητα του περιεχομένου με τη νοητική ανάπτυξη των μαθητών.
- Υπάρχει σαφής καθορισμός των σκοπών και των στόχων της προβαλλόμενης γνώσης.
- Ο τρόπος δόμησης της εφαρμογής και γενικά το περιεχόμενο είναι ελκυστικά και χρήσιμα για την κατανόηση του κειμένου.
- Η πληροφορία που παρουσιάζεται είναι πλήρης.

Β. Παιδαγωγικές παράμετροι



Εικόνα 80



Εικόνα 81



Εικόνα 82



Εικόνα 83

Εδώ οι απόψεις των εκπαιδευτικών συγκλίνουν στα παρακάτω:

- Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού λογισμικού έγινε με βάση τις καταξιωμένες μαθησιακές και διδακτικές θεωρίες και σχετίζεται άμεσα με το σχεδιασμό των Αναλυτικών Προγραμμάτων.

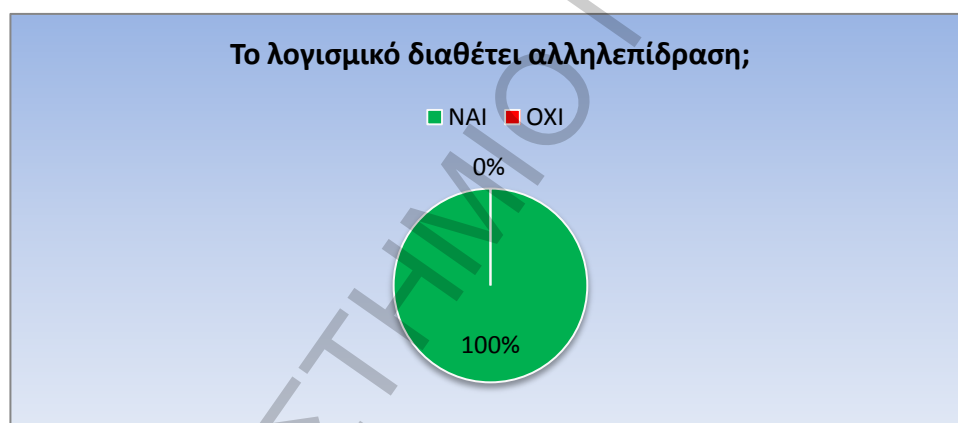
- Το διδακτικό υλικό είναι οργανωμένο και δομημένο σε συγκεκριμένες θεματικές ενότητες με βάση το σχολικό εγχειρίδιο. Επομένως η οργάνωση της ύλης είναι σαφής και κατανοητή.
- Το λογισμικό δεν έχει προσαρμοστικότητα, ως προς τις ατομικές διαφορές των μαθητών, ούτε ως προς τη ρύθμιση του βαθμού δυσκολίας, εφόσον οι ασκήσεις είναι ίδιες για όλους τους μαθητές.
- Το λογισμικό δεν ευνοεί ιδιαίτερα την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, καθώς οι δραστηριότητες είναι κλειστού τύπου που απαιτούν συγκεκριμένες απαντήσεις και ενέργειες και ελέγχονται από το ίδιο το λογισμικό.
- Το λογισμικό είναι κατάλληλο για ανεξάρτητη ατομική χρήση, καθώς απουσιάζουν οι συνεργατικές δραστηριότητες.

B2. Παράγοντες σχεδιασμού εκπαιδευτικού λογισμικού

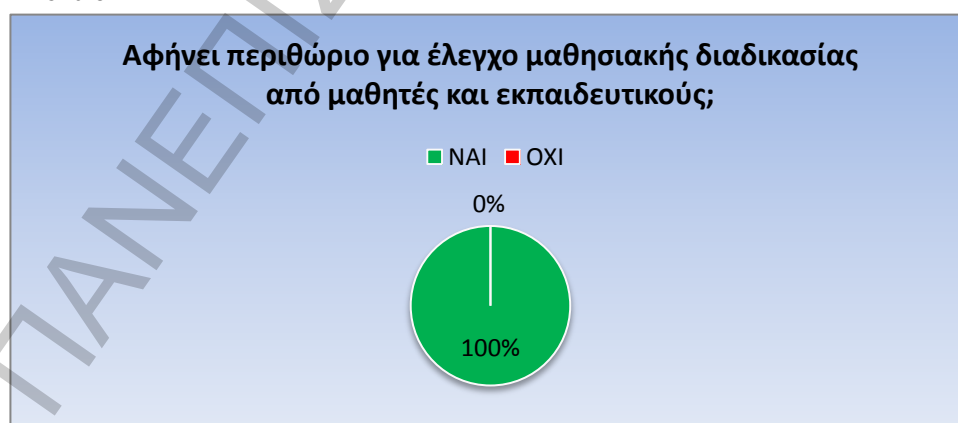
Οι εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι η ποιότητα αλληλεπίδρασης του λογισμικού, οι διαδικασίες πλοήγησης, ο έλεγχος αλλά και η διεπαφή είναι άκρως ικανοποιητικά, αιχμαλωτίζουν την προσοχή του μαθητή και προκαλούν αμέριστο ενδιαφέρον. Το λογισμικό ζητά από τους μαθητές να εφαρμόσουν ό,τι έμαθαν αντί να το απομνημονεύσουν.

Αναλυτικότερα οι απαντήσεις φαίνονται παρακάτω:

Γ. Αλληλεπίδραση



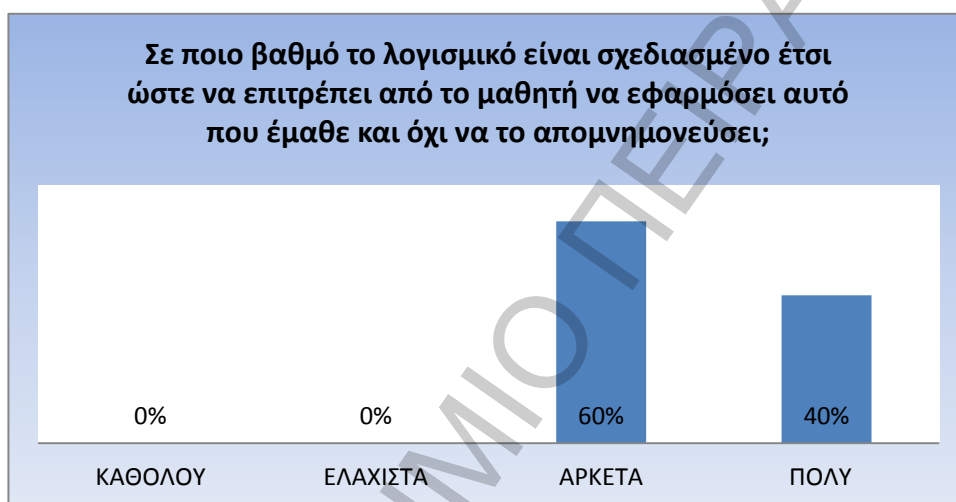
Εικόνα 84



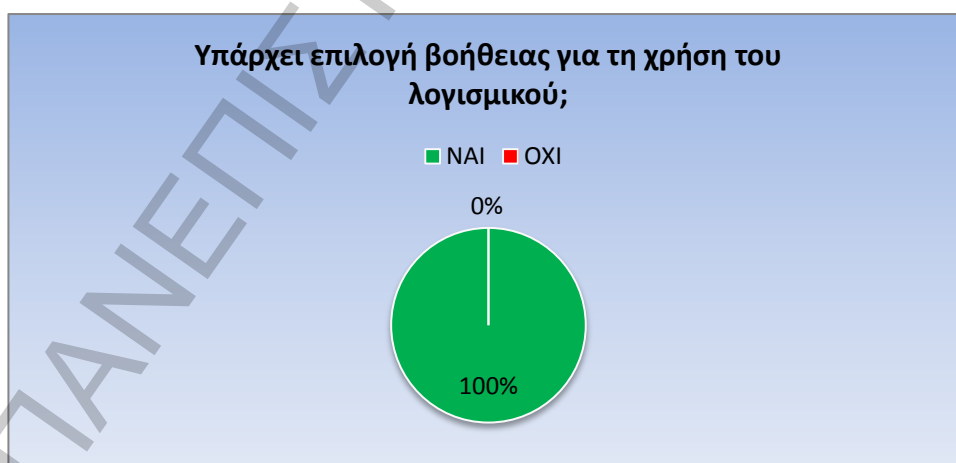
Εικόνα 85



Εικόνα 86



Εικόνα 87

Δ. Πλοήγηση

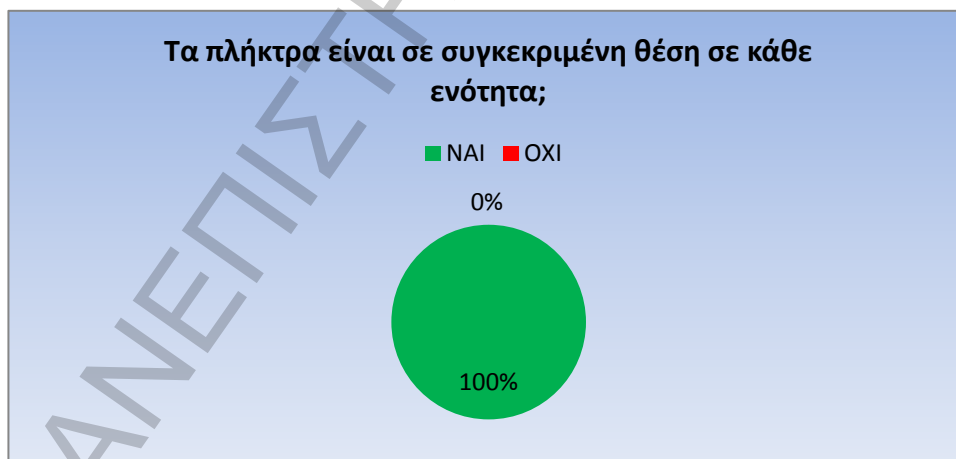
Εικόνα 88



Εικόνα 89



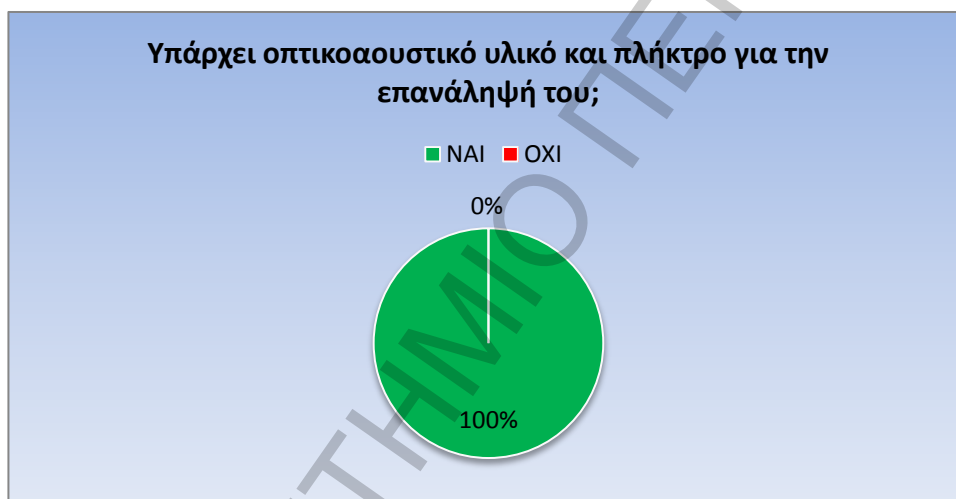
Εικόνα 90



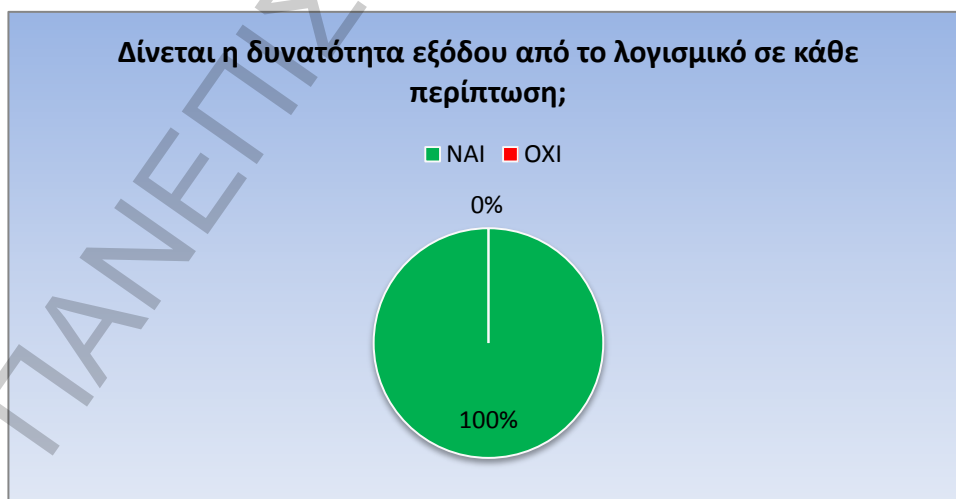
Εικόνα 91



Εικόνα 92



Εικόνα 93

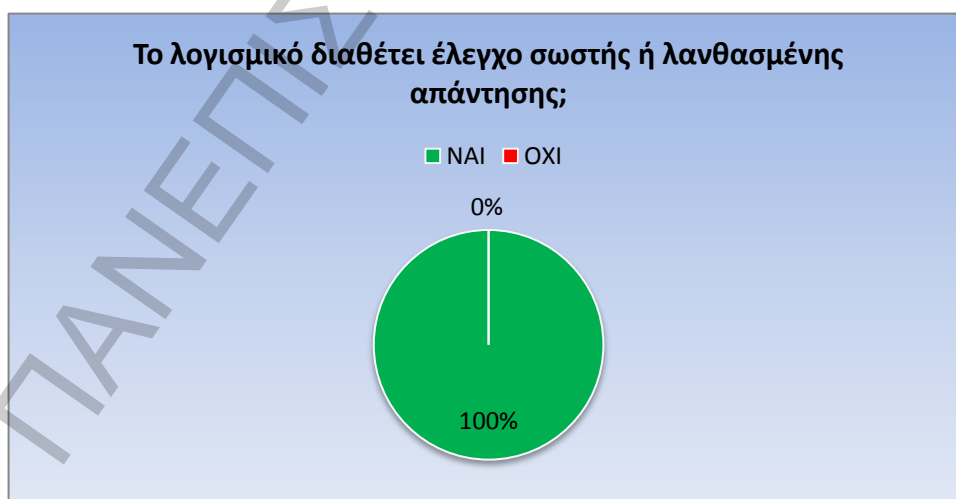


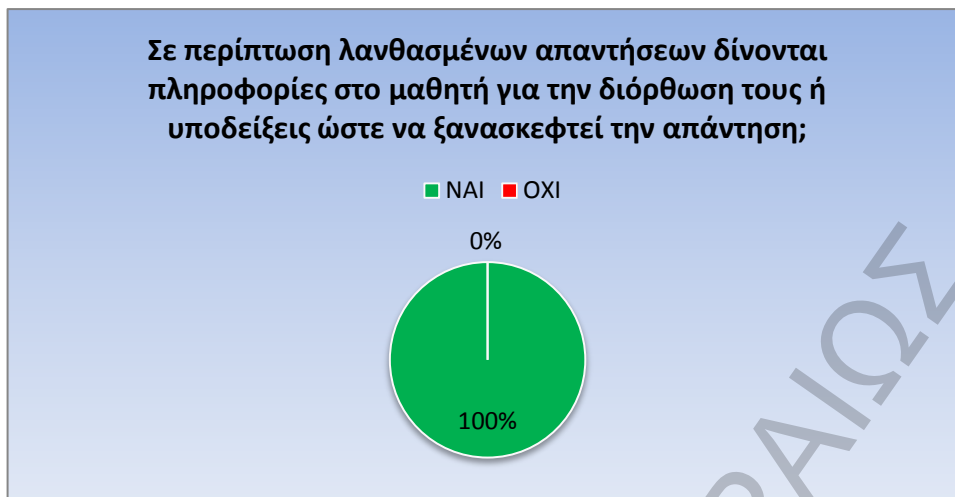
Εικόνα 94

**Εικόνα 95**

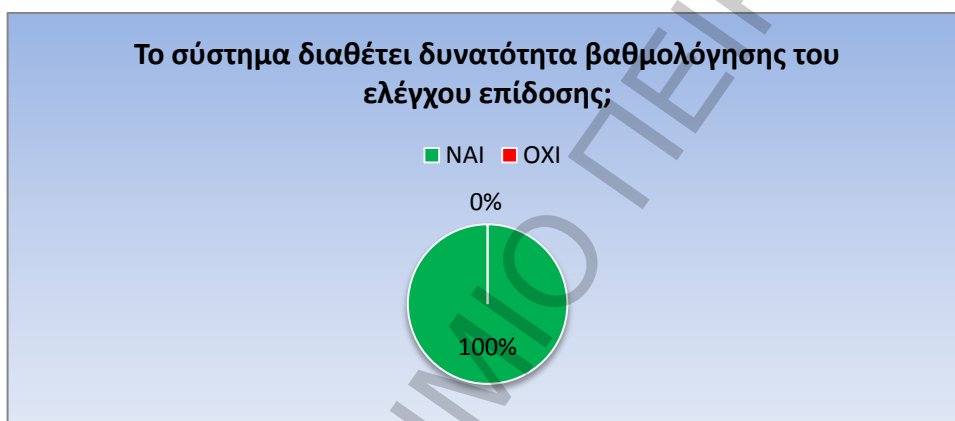
- Υπάρχει οθόνη βοήθειας - βίντεο, που παρέχει υποδείξεις για τον τρόπο χρήσης της εφαρμογής σε κάθε οθόνη και η μετάβαση σ' αυτό γίνεται εύκολα μέσω κατάλληλου εικονιδίου.
- Τα μενού, τα εικονίδια και οι εντολές είναι σαφή, λογικά και εύκολα στη χρήση. Η επιλογή των εικονιδίων, των σχημάτων των πλήκτρων είναι προφανής και υπαινίσσεται τη χρήση τους.
- Ο μαθητής μπορεί εύκολα να βγει από μια συγκεκριμένη οθόνη και να μετακινηθεί σε άλλες οθόνες. Η μετάβαση στις επόμενες γίνεται με την επιλογή κατάλληλων κουμπιών.
- Στο λογισμικό δεν υπάρχει χάρτης περιεχομένων ούτε και κάποιου άλλου τύπου βοήθεια για τον προσδιορισμό της θέσης του μαθητή στην εφαρμογή
- Υπάρχει σε κάθε οθόνη κουμπί εξόδου, για να μπορεί ο μαθητής να βγει ανά πάσα στιγμή από την εφαρμογή.
- Το σύστημα δεν παρέχει τη δυνατότητα για την καταγραφή των σχόλιων των μαθητών.

Ε. Έλεγχος

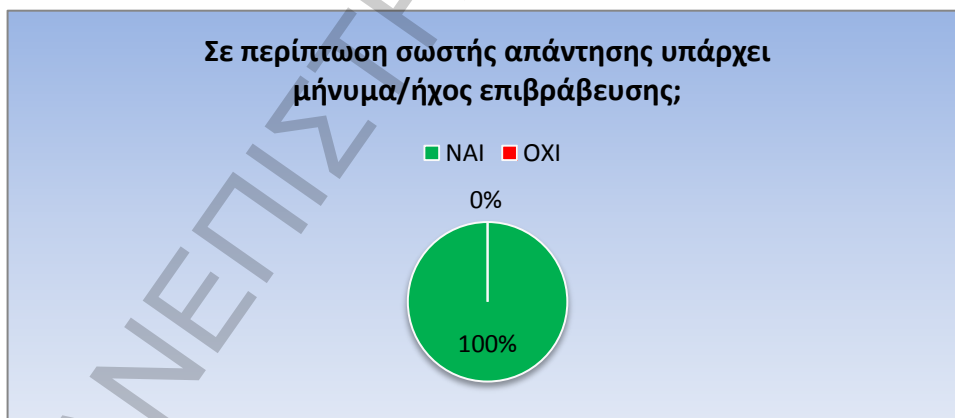
**Εικόνα 96**



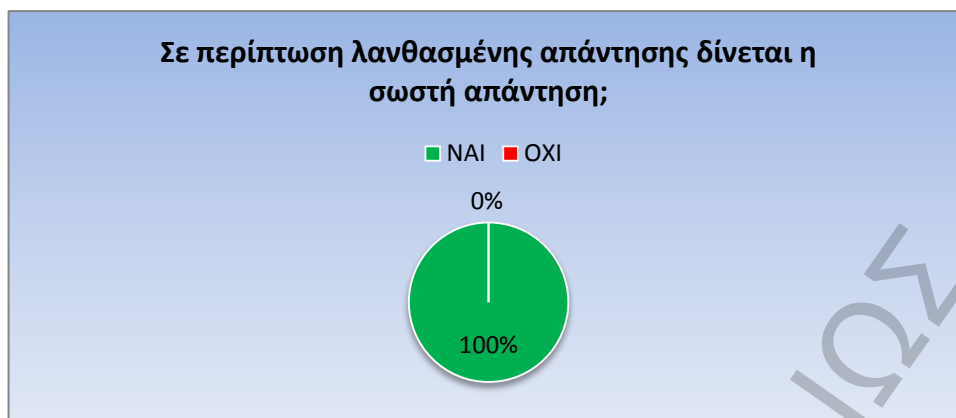
Εικόνα 97



Εικόνα 98



Εικόνα 99

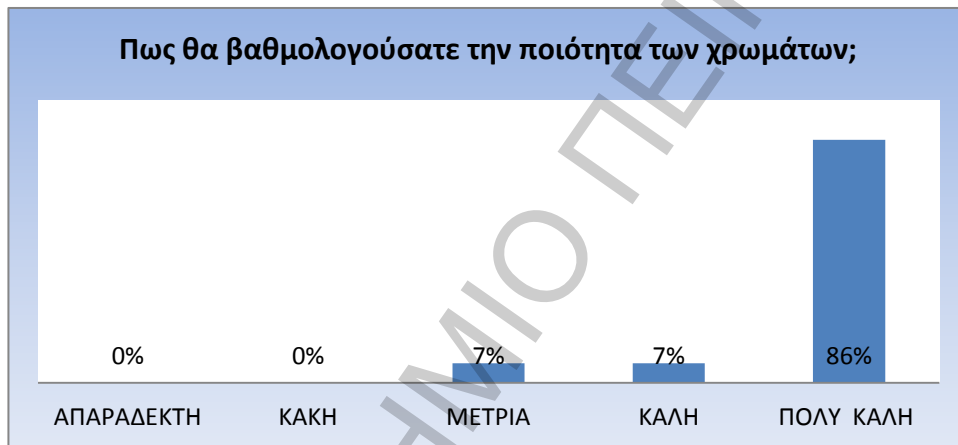
**Εικόνα 100**

- Το λογισμικό διαθέτει ανατροφοδότηση για την επαλήθευση σωστών απαντήσεων και η ανατροφοδότηση είναι άμεση (υπάρχει δηλαδή μετά από κάθε απάντηση).
- Σε περίπτωση λανθασμένων απαντήσεων δε δίνονται επαρκείς πληροφορίες στο μαθητή για την διόρθωση τους ή υποδείξεις ώστε να ξανασκεφτεί την απάντηση. Δεν αναλύεται δηλαδή, ούτε σχολιάζεται το λάθος του μαθητή. (Σε όλες τις ασκήσεις απλώς η ανατροφοδότηση περιορίζεται στο να εμφανίσει αν η απάντηση είναι σωστή ή λανθασμένη).
- Το λογισμικό διαθέτει δυνατότητα βαθμολόγησης της επίδοσης του μαθητή.

ΣΤ. Διεπαφή**Εικόνα 101**



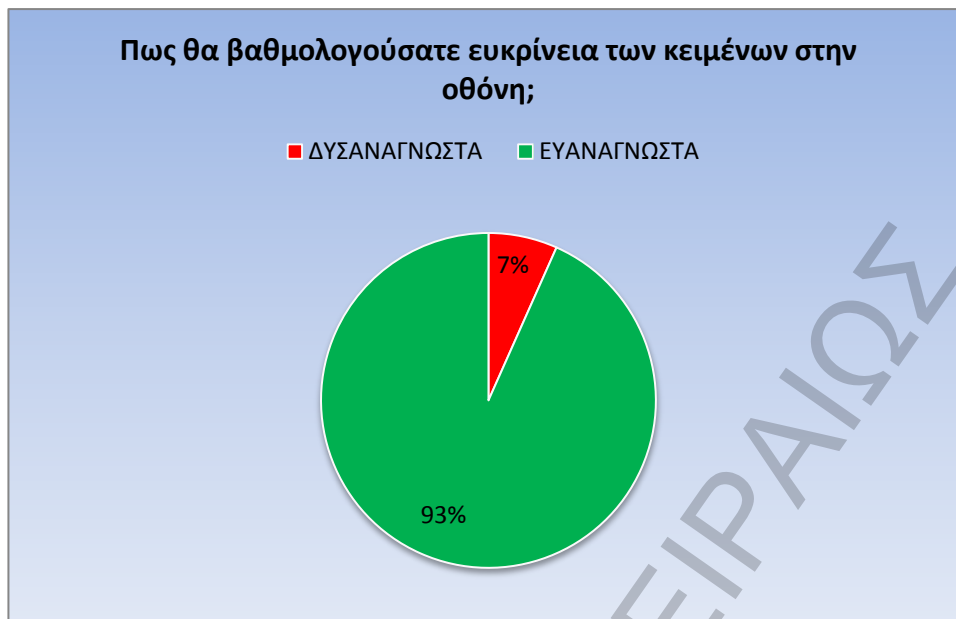
Εικόνα 102



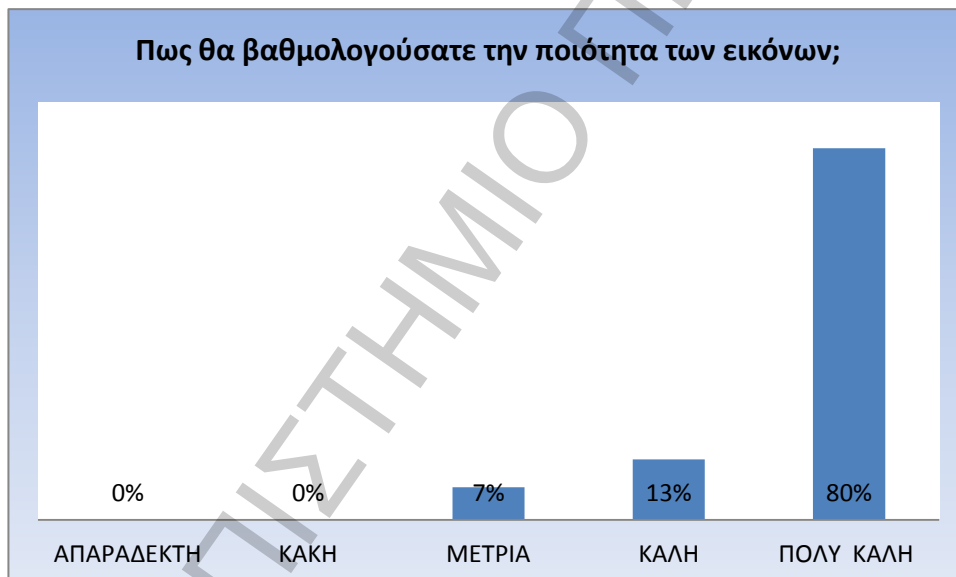
Εικόνα 103



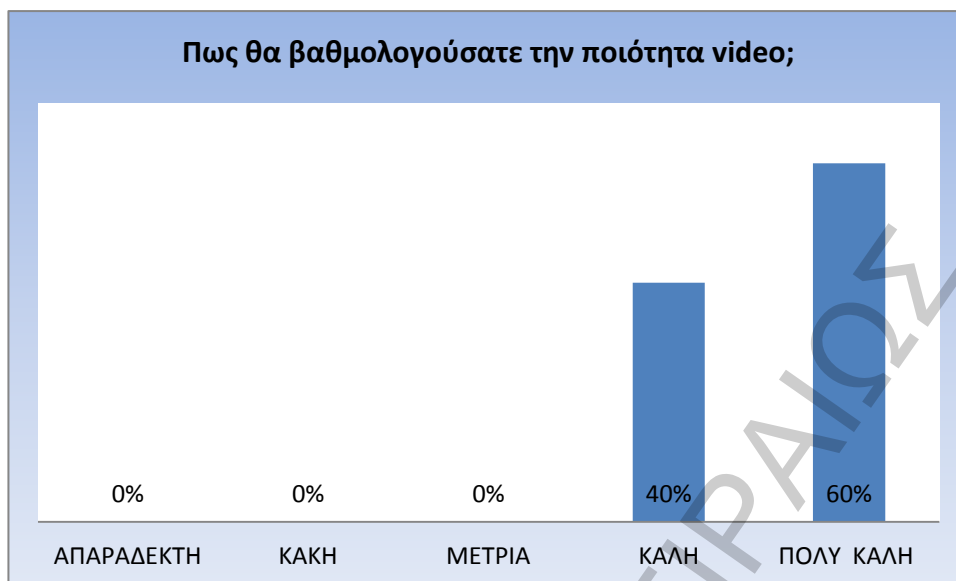
Εικόνα 104



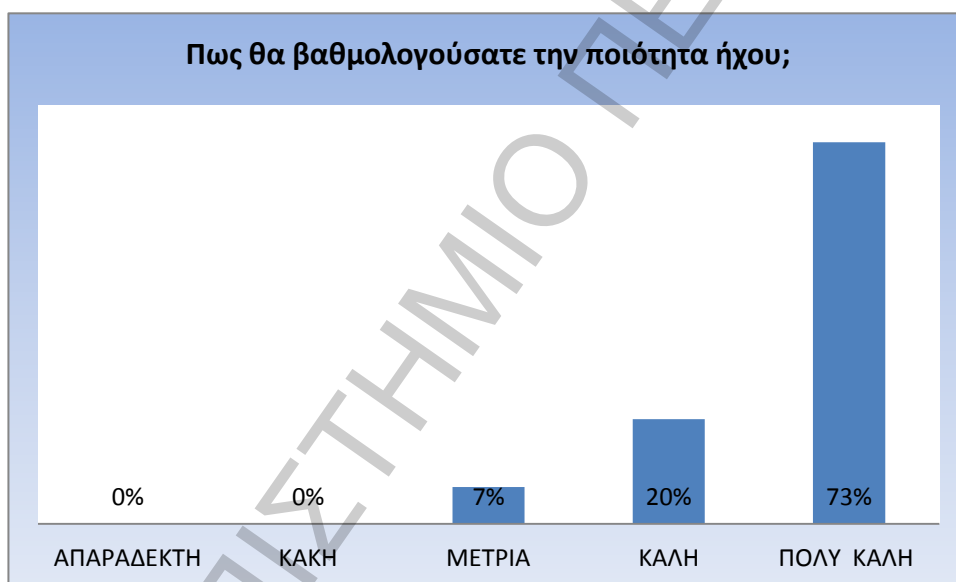
Εικόνα 105



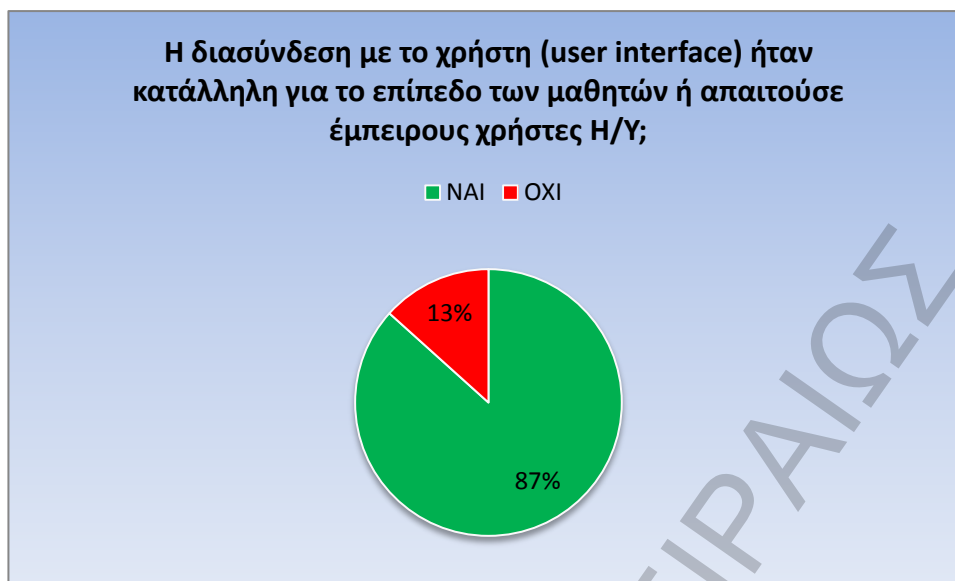
Εικόνα 106



Εικόνα 107



Εικόνα 108

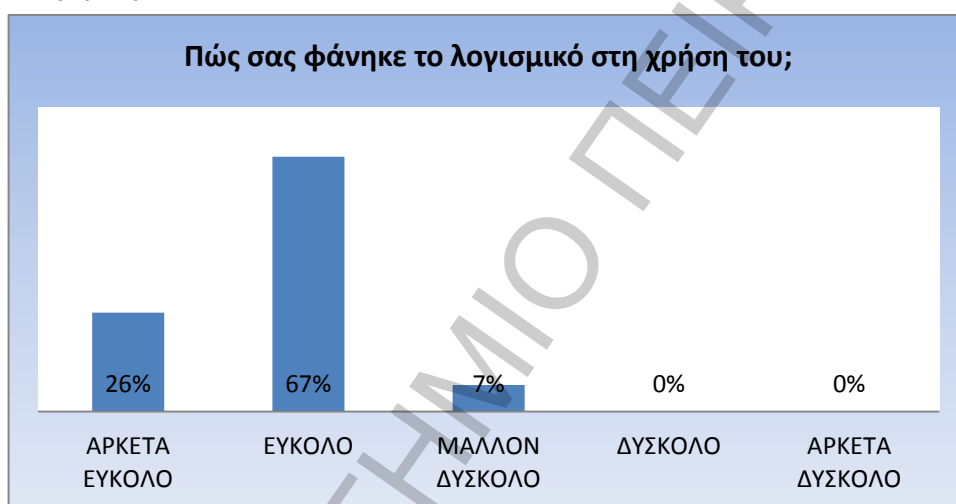
**Εικόνα 109**

- Οι οθόνες είναι σχεδιασμένες με καθαρό και σαφή τρόπο. Είναι φιλικές προς το μαθητή και τακτοποιημένες.
- Το λογισμικό ενεργοποιεί και διατηρεί την προσοχή του μαθητή.
- Στο λογισμικό γίνεται χρήση κατάλληλων γραμματοσειρών. Υπάρχει σε όλη την εφαρμογή η ίδια γραμματοσειρά (Times New Roman Greek) και για τις ίδιες λειτουργίες έχει ίδιο στυλ και μέγεθος.
- Η χρήση του κειμένου ακολουθεί τους κανόνες αναγνωσιμότητας.
- Η χρήση του χρώματος γίνεται με μέτρο και συνέπεια, ώστε να μην οδηγούνται οι μαθητές σε σύγχυση.
- Η ποιότητα του κειμένου είναι υψηλή.
- Η ποιότητα των εικόνων και των γραφικών (ευκρίνεια, φωτεινότητα, αριθμός χρωμάτων, μέγεθος) θεωρείται ικανοποιητική.
- Η ποιότητα του ήχου (ομιλία, μουσική) θεωρείται ικανοποιητική.
- Η ποιότητα του βίντεο (ευκρίνεια, φωτεινότητα, μέγεθος παραθύρου) είναι καλή.
- Ο βαθμός αντίθεσης μεταξύ των γραφικών/εικόνων και του φόντου είναι αυξημένος.
- Οι κινούμενες εικόνες επαυξάνουν την παρουσίαση της πληροφορίας (κυρίως στην ανατροφοδότηση – τελική βαθμολογία των μαθητών).
- Η ενοποίηση των μέσων παρουσίασης της πληροφορίας είναι συντονισμένη. Υπάρχει συνοχή, ομοιομορφία της διεπαφής χρήστη σε όλη την εφαρμογή.

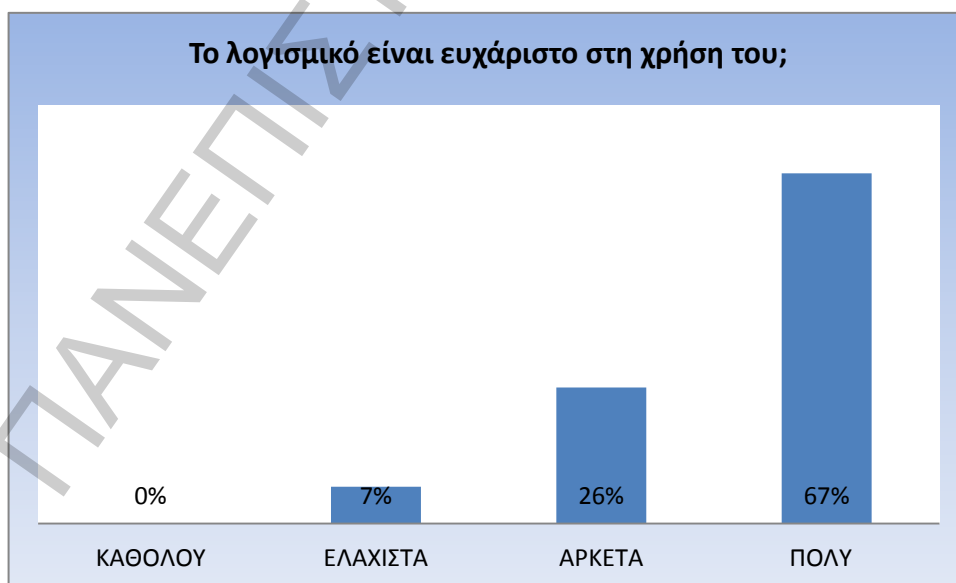
Z. Ευχρηστία της εφαρμογής



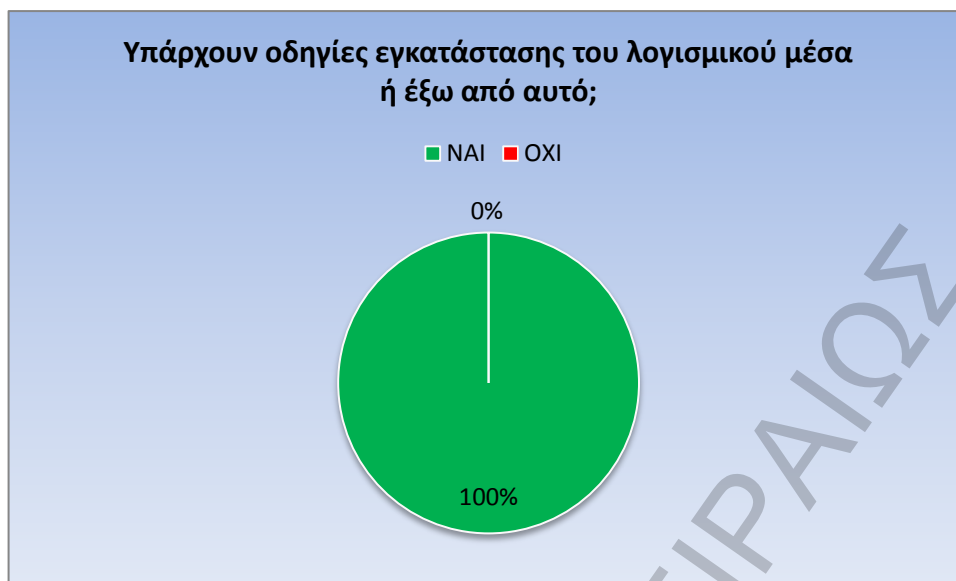
Εικόνα 110



Εικόνα 111



Εικόνα 112



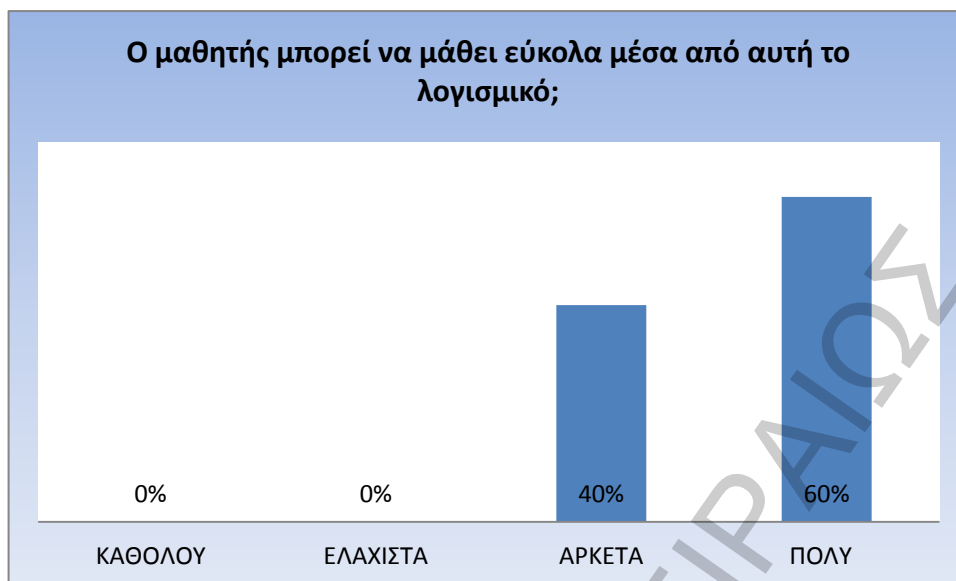
Εικόνα 113



Εικόνα 114

- Δηλώνονται (στο εξώφυλλο συγκεκριμένα) οι απαιτήσεις του συστήματος, δηλαδή παρέχονται λεπτομερείς πληροφορίες για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις υλικού και λειτουργικού συστήματος, προκειμένου να λειτουργήσει το CD – ROM της εφαρμογής.
- Οι οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης του λογισμικού είναι επαρκείς και σαφείς. Μάλιστα είναι πολύ εύκολο να εγκατασταθεί η εφαρμογή αφού υπάρχει δυνατότητα αυτόματης εκτέλεσης (autorun).
- Ο μαθητής εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με το περιβάλλον της εφαρμογής.
- Το λογισμικό δεν υποστηρίζει δυνατότητα εκτύπωσης.
- Το λογισμικό είναι συνολικά ενδιαφέρον και ευχάριστο στη χρήση.
- Η παρουσιαζόμενη πληροφορία έχει διάρκεια στο χρόνο (εφόσον βασίζεται στο καινούριο σχολικό εγχειρίδιο της Γεωγραφίας).

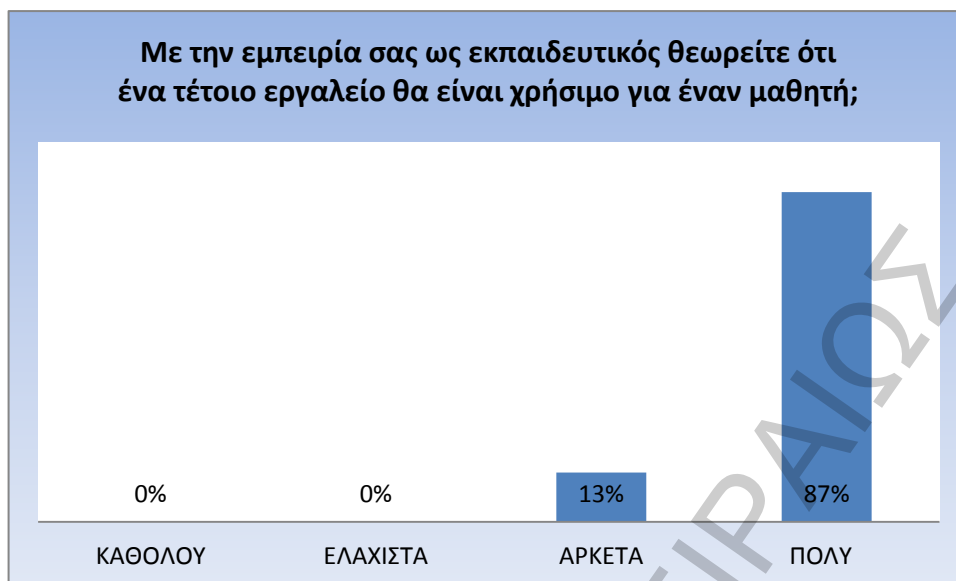
Η. Αξιολόγηση της Μάθησης



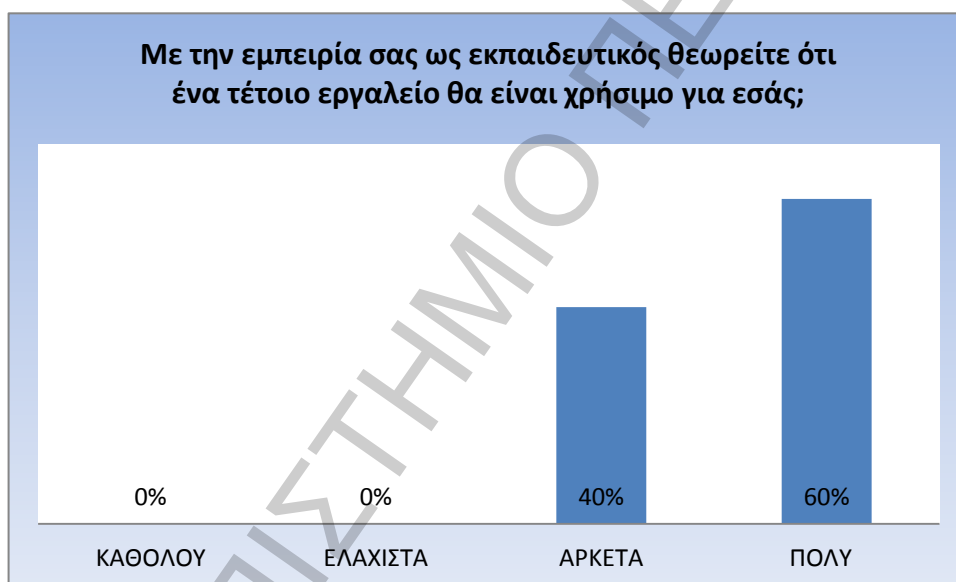
Εικόνα 115



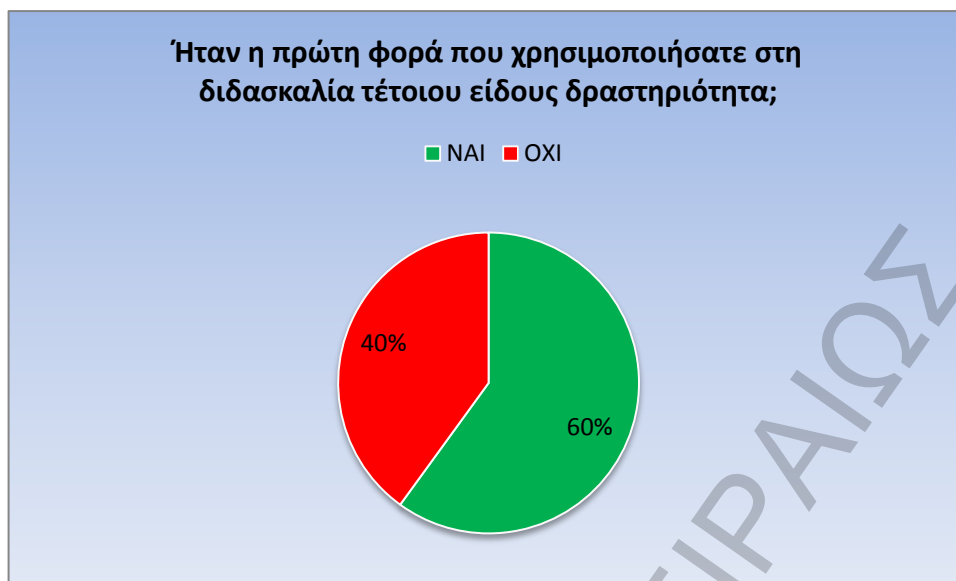
Εικόνα 116



Εικόνα 117



Εικόνα 118



Εικόνα 119

- Ο μαθητής εξοικειώνεται πολύ γρήγορα με το περιβάλλον της εφαρμογής.
- Ο μέσος μαθητής μπορεί να χρησιμοποιήσει ικανοποιητικά το λογισμικό και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μη επαφής με αυτό.
- Η δομή του συστήματος είναι σαφής και κατανοητή από το μέσο μαθητή.
- Μια τέτοια εφαρμογή θα ήταν χρήσιμη και για τον μαθητή αλλά και για τον εκπαιδευτικό.
- Το 60% των εκπαιδευτικών χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά στην διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας τέτοιου είδους δραστηριότητα.

5.5.1 Εντυπώσεις - Σχόλια των Εκπαιδευτών για το λογισμικό

Σε αυτή την παράγραφο παραθέτω αυτούσια μερικά από τα σχόλια/εντυπώσεις όπου οι εκπαιδευτικοί είχαν την καλοσύνη να μας γράψουν (ελεύθερο κείμενο).

«Οι εντυπώσεις μου είναι άριστες»

«Αξιόλογη, αλλά με δυσκόλεψε γιατί δεν είχα αντίστοιχη εμπειρία. Μέχρι τώρα το μάθημα γινόταν με τη χρήση μόνο του βιβλίου. Οι μαθητές έδειξαν ενδιαφέρον και θεώρησαν την εφαρμογή πρωτότυπη»

«Θετικές εντυπώσεις και το πρόγραμμα είναι εύκολο στην εφαρμογή του»

«Οι εντυπώσεις μου είναι πάρα πολύ καλές»

«Πολύ καλές. Δεν υπάρχουν οι αναγκαίες εγκαταστάσεις στο σχολείο»

«Το σχολείο δεν είναι κατάλληλα εξοπλισμένο γι' αυτή την εφαρμογή μέσα στην τάξη»

«Οι πληροφορίες που δίνονται στα παιδιά αφομοιώνονται εύκολα, αλλά στο σχολείο μας δεν υπάρχει επάρκεια υπολογιστών για να μπορεί κάθε τάξη να εφαρμόσει το λογισμικό»

«Οι μαθητές πλέον είναι γνώστες της χρήσης Η/Υ και χαίρονται να λειτουργούν και στο μάθημά τους με αυτούς. Επίσης δίνονται πληροφορίες με την μορφή παιχνιδιού που αρέσει στα παιδιά. Η χρήση εικόνας κρατάει το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών σε υψηλά επίπεδα. Οι τάξεις όμως και οι μαθητές projectors ή τουλάχιστον έναν Η/Υ σε κάθε τάξη»

«Οι εντυπώσεις μου είναι θετικές και οι μαθητές έδειξαν έντονο ενδιαφέρον»

«Η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται πολύ ευχάριστη τόσο για τον δάσκαλο όσο και για τον μαθητή, κρατώντας αμείωτο το ενδιαφέρον του μαθητή σ' όλη την διάρκεια της διδακτικής ώρας»

«Οι εντυπώσεις είναι θετικές αρκεί βέβαια να πραγματοποιηθούν στη σχολική τάξη τη στιγμή που δεν υπάρχουν ούτε καν computer»

«Πολύ χρήσιμη η εφαρμογή αυτή για το μάθημα της Γεωγραφίας και όχι μόνο. Οι μαθητές μαθαίνουν και αφομοιώνουν πολύ πιο εύκολα τις όποιες πληροφορίες. Δυστυχώς όμως το Δημοτικό μας Σχολείο μέχρι στιγμής δεν έχει τις κατάλληλες εγκαταστάσεις έτσι ώστε να μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε στις τάξεις και ούτε οι Η/Υ είναι κατάλληλα προσαρμοσμένοι στην υποδοχή τέτοιων λογισμικών»

5.6 Αποτελέσματα και Αξιολόγηση Βαθμολογιών

Όλες οι βαθμολογίες των 27 ομάδων ανά άσκηση και ανά σύνολο συνοψίστηκαν σε μια βάση δεδομένων. Δημιουργώντας και εκτελώντας κατάλληλα ερωτήματα (queries) μπορέσαμε να βγάλουμε κάποια συνολικά συμπεράσματα τα οποία συνοψίζονται κάτωθι:

Η εικόνα 120 παρουσιάζει το σύνολο των ασκήσεων και των αριθμό των ομάδων που κατάφεραν με την πρώτη προσπάθεια να επιτύχουν στην συγκεκριμένη άσκηση και βαθμολογήθηκαν με εκατό (100). Παρατηρούμε ότι σχεδόν το 90% των ομάδων έλυσε με την πρώτη προσπάθεια την άσκηση 8 (μια εύκολη άσκηση σύρε και άσε (drag & drop)) ενώ μόλις το 15% έλυσε με την πρώτη προσπάθεια τις ασκήσεις 2,4 και 16 (Σωστό ή Λάθος). Οι ασκήσεις δεν τοποθετήθηκαν με σειρά δυναμικότητας και δυσκολίας αλλά βάσει των κεφαλαίων του τετραδίου εργασιών του μαθητή.



Εικόνα 120

Η εικόνα 121 παρουσιάζει το σύνολο των ασκήσεων και των αριθμό των ομάδων που κατάφεραν με την δεύτερη προσπάθεια να επιτύχουν στην συγκεκριμένη άσκηση και βαθμολογήθηκαν με εβδομήντα πέντε (75). Παρατηρούμε ότι σχεδόν οι μισές ομάδες από αυτές που δεν βρήκαν τις ασκήσεις 4 και 16 με την πρώτη προσπάθεια χρειάστηκαν μόλις άλλη μια προσπάθεια για να καταφέρουν να τις λύσουν. Κάτι που δεν συμβαίνει με την άσκηση 2 όπου οι μαθητές φαίνεται ότι δυσκολεύτηκαν αρκετά και μόλις δύο ομάδες από τις 23 που δεν την είχαν λύσει κατάφεραν να την περατώσουν με την δεύτερη προσπάθεια.



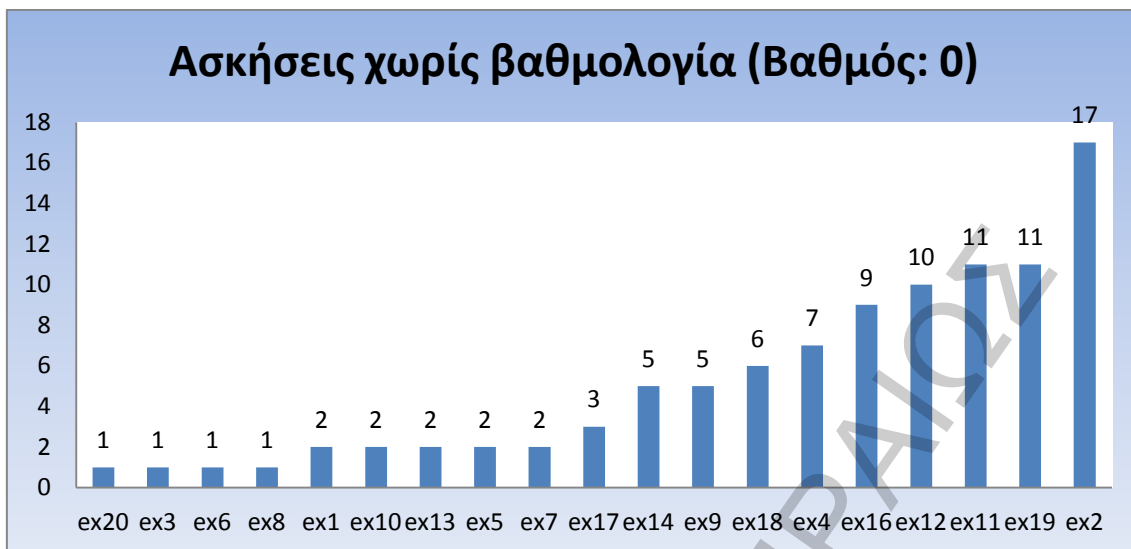
Εικόνα 121

Η εικόνα 122 παρουσιάζει το σύνολο των ασκήσεων και των αριθμό των ομάδων που κατάφεραν με την τρίτη προσπάθεια να επιτύχουν στην συγκεκριμένη άσκηση και βαθμολογήθηκαν με πενήντα (50). Αρκετές είναι οι ασκήσεις όπου οι μαθητές χρειάστηκαν και τρίτη προσπάθεια για να τις βγάλουν εις πέρας. Το 1/3 των ομάδων χρειάστηκε τρεις προσπάθειες να λύσει την άσκηση 15 – μια φαινομενικά βατή άσκηση.



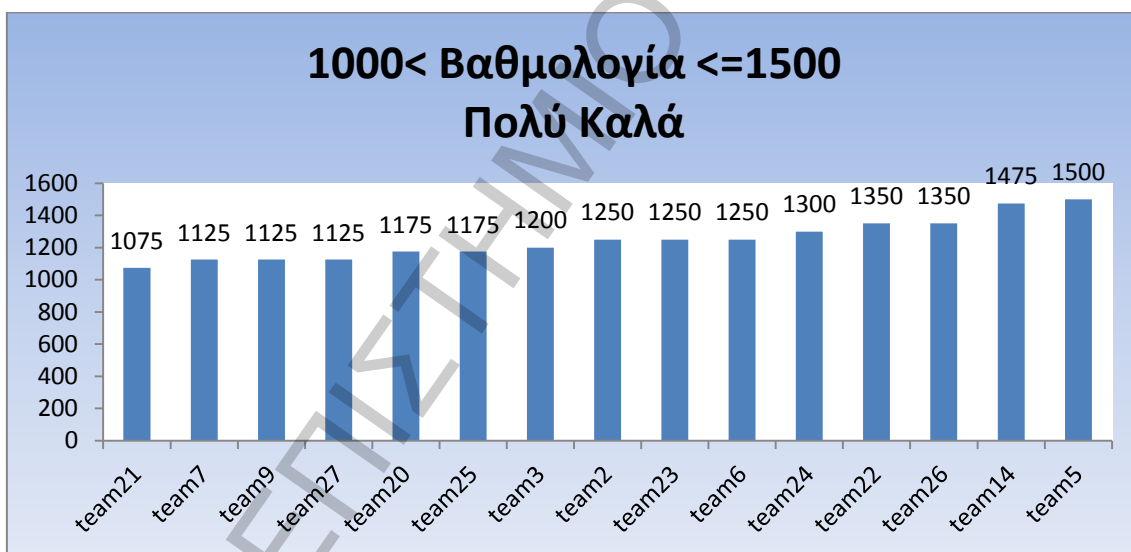
Εικόνα 122

Η εικόνα 123 παρουσιάζει το σύνολο των ασκήσεων και των αριθμό των ομάδων που δεν κατάφεραν ούτε με την τρίτη προσπάθεια να επιτύχουν στην συγκεκριμένη άσκηση και βαθμολογήθηκαν με μηδέν (0). Πρωτοστατεί η άσκηση 2 όπου σχεδόν το 63% των ομάδων (17/23) δεν κατάφεραν να την λύσουν ενώ αξιοσημείωτο είναι ότι σε σύνολο είκοσι ασκήσεων μόλις μία (1) περατώθηκε απ' όλες τις ομάδες και αυτή είναι η άσκηση 15 (Τύπος άσκησης: Σύρε και Άσε).

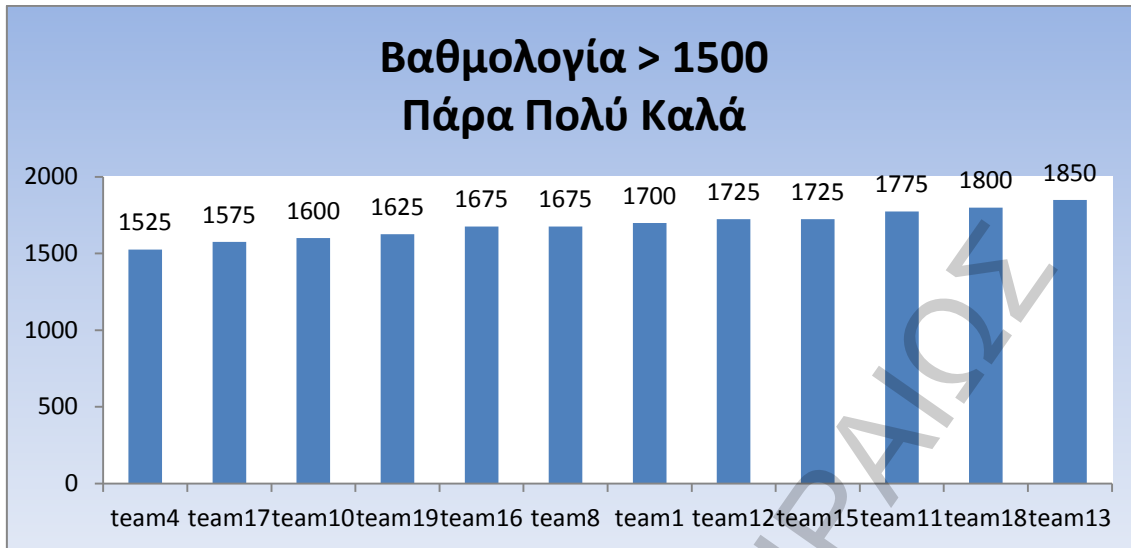


Εικόνα 123

Τέλος παραθέτω το συνολικό αποτέλεσμα από την περιήγησή της κάθε ομάδας στην εφαρμογή καθώς και την εμφάνιση του κατάλληλου μηνύματος σύμφωνα με την βαθμολογία που συγκέντρωσε, συγκεκριμένα:



Εικόνα 124



Εικόνα 125

Παρατηρούμε ότι το 55% των ομάδων τα πήγε πολύ καλά και το 46% πάρα πολύ καλά συγκεντρώνοντας βαθμολογίες άνω των 1500 βαθμών με άριστα το 2000. Θα λέγαμε ότι καμιά ομάδα δεν υστέρησε ούτε σε γνώσεις ούτε σε θέματα χειρισμού του λογισμικού μιας και το 88% των μαθητών έχει ηλεκτρονικό υπολογιστή στο σπίτι και το 71% εξ' αυτών τον χρησιμοποιεί από τρεις (3) μέρες την εβδομάδα μέχρι και καθημερινά, γεγονός που έκανε την ενασχόληση με το συγκεκριμένο λογισμικό πιο προσιτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

Συμπεράσματα από την αξιολόγηση της εφαρμογής «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού»

Η εργασία αυτή είχε ως στόχο τη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο θα συνοδεύει τη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας στην Ε΄ Δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» έχει ως σκοπό να μπορεί να λειτουργεί παράλληλα με το σχολικό βιβλίο και να χρησιμοποιείται για την καλύτερη διδασκαλία και αφομοίωση των κεντρικών σημείων κάθε εκπαιδευτικής ενότητας. Η κεντρική ιδέα που ακολουθήθηκε στην πορεία της ανάπτυξης του, ήταν το λογισμικό αυτό να μπορέσει να αποτελέσει ένα προσιτό, ευχάριστο και διδακτικό βοήθημα στην μελέτη των παιδιών στο μάθημα της Γεωγραφίας.

Με ένα ιδιαίτερα φιλικό περιβάλλον διεπαφής, είναι πολύ εύκολο στην πλοήγηση και δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις από τους μαθητές. Ο τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας δίνει κίνητρα για την κατάκτηση και ανάκτηση της γνώσης. Γενικά, το λογισμικό ενεργοποιεί και διατηρεί το ενδιαφέρον του μαθητή, ενώ η χρήση των πολυμεσικών στοιχείων (ήχος, video, εικόνα, κείμενο) συνιστά κίνητρο για δημιουργική ενασχόληση και συνεισφέρουν στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής.

Τρωτό σημείο του λογισμικού, είναι ότι δεν ευνοεί τη συνεργατική μάθηση εφόσον δεν παρέχει δυνατότητα για ομαδικές δραστηριότητες και ότι δεν παραμετροποιείται ως προς το επίπεδο δυσκολίας και τις ατομικές διαφορές των μαθητών.

Η πλοήγηση στο λογισμικό είναι σαφής, λογική και εύκολη, μόνο που δε δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να επιστρέψει σε κάποια δραστηριότητα (δεν υπάρχει κουμπί επιστροφής) είτε να κάνει ανασκόπηση της διαδρομής που ακολούθησε.

Όσον αφορά την τεχνική αρτιότητα, η εγκατάσταση (εκκίνηση) και χρήση του λογισμικού απαιτεί ελάχιστη γνώση χρήσης υπολογιστή. Εκεί που υστερεί η εφαρμογή είναι στην απουσία ενημέρωσης ή βελτίωσής της, στην απουσία δυνατότητας εκτύπωσης και στην αδυναμία εκτέλεσής της σε όλα τα λειτουργικά συστήματα.

Θα λέγαμε λοιπόν, ότι η διαφορετική αυτή προσέγγιση διδασκαλίας διέγειρε το ενδιαφέρον όλων των μαθητών. Ανεξαρτήτου φύλου και επιπέδου γνώσεων, οι μαθητές καθηλώθηκαν με προσοχή στην εφαρμογή καθ' όλη τη διάρκεια της ώρας. Η πλειοψηφία χαρακτήρισε την εφαρμογή ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική.

Η χρησιμοποίηση σχημάτων, εικόνων, κινούμενων εικόνων, video και ήχου στη διδασκαλία καθιστά την εμπειρία πολύ περισσότερο ενδιαφέρουσα από ό,τι η χρήση μόνο κειμένου. Η ανάπτυξη ιδιαίτερα της τεχνολογίας των πολυμέσων προσδίδει μια ιδιαίτερη δυναμική σε αυτού του είδους τα προγράμματα, αφού είναι και ερευνητικά διαπιστωμένο πως η συνδυασμένη οπτική και ακουστική παρουσίαση κάποιου θεάματος, παραμένει κατά ποσοστό 50% στην ανθρώπινη μνήμη, σε αντίθεση με τα ακούσματα που κατακρατούνται σε ποσοστό 20% και τα αναγνώσματα σε ποσοστό 10% περίπου.

Η σχεδίαση της εφαρμογής συνδέεται με τους επιθυμητούς διδακτικούς στόχους, τη γνωστική ταξινόμια, αλλά και το επίπεδο των χρηστών. Μαθητές μικρής ηλικίας ή χωρίς γνώση του αντικειμένου που πραγματεύεται η εφαρμογή προτιμούν αυστηρά δομημένες σχεδιάσεις, για να αποφεύγεται ο αποπροσανατολισμός τους και να προσεγγίζονται εύκολα και χωρίς γνωστικό φόρτο οι διδακτικοί στόχοι.

Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς, οι προβληματισμοί τους εστιάζονται κυρίως στην έλλειψη τεχνολογικής υποδομής των Δημοτικών Σχολείων (αίθουσες πληροφορικής, νέοι Η/Υ, projectors και Η/Υ στις τάξεις) η οποία έχει ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση τέτοιου είδους εφαρμογών που θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα πολύ καλό συμπληρωματικό εργαλείο για την παροχή και διάδοση γνώσεων.

Από την αξιολόγησή του, προέκυψε ότι η ποιότητα του είναι ικανοποιητική, διότι εξασφαλίζει τους διδακτικούς και παιδαγωγικούς στόχους τους οποίους είχε θέσει ως στόχους να ικανοποιήσει, διαθέτει τεχνική αρτιότητα και το ύφος του διαλογικού περιβάλλοντος επικοινωνίας είναι κατάλληλο σε σχέση με τις απαιτήσεις της ομάδας στόχου. Επομένως, μετά

από κάποιες βελτιώσεις το λογισμικό «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στη διδακτική πράξη, ως υποστηρικτικό υλικό εξάσκησης των παιδιών στο μάθημα της Γεωγραφίας.

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής στην Εκπαίδευση μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά στη δημιουργία ενός μαθησιακού αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος που διευκολύνει τη διαπραγμάτευση των πληροφοριών και τη συστηματική προσέγγιση εννοιών μέσα από διερευνητικές, ομαδικές - συνεργατικές διαδικασίες και διαθεματικές προεκτάσεις.

Με την εισαγωγή του υπολογιστή στα σχολεία άρχισε και η παραγωγή προγραμμάτων υπολογιστή που προσδιορίζονται για εκπαιδευτική χρήση. Η ποιότητα όμως των προγραμμάτων αυτών δεν ήταν και δεν είναι πάντα η απαιτούμενη από παιδαγωγική και διδακτική άποψη. Σήμερα, παρόλο που η ποιότητα των προγραμμάτων που παράγονται για εκπαιδευτικούς σκοπούς βελτιώνεται σταθερά, η αποτελεσματικότητά τους αναφορικά με τη μάθηση εξακολουθεί, εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις, να αποτελεί ζητούμενο.

Απαραίτητη κατά την άποψή μου προϋπόθεση για τη βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου εκπαιδευτικού λογισμικού είναι να διερευνηθούν και να ληφθούν υπόψη οι ιδέες, αντιλήψεις και αναπαραστάσεις των εκπαιδευομένων, ώστε να είναι προσαρμόσιμο στις ιδιαίτερες γνωστικές τους ανάγκες και να αντιμετωπίζει τις μαθησιακές τους δυσκολίες σχετικά με το αντικείμενο του κάθε λογισμικού.

Η εξέλιξη των συστημάτων διδακτικής χρήσης και αξιοποίησης του υπολογιστή φέρνει το άτομο στο κέντρο του ενδιαφέροντος, προτρέποντας στη όσο το δυνατό ενεργότερη συμμετοχή του στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης. Η δυνατότητα να προχωρεί το άτομο σύμφωνα με το δικό του ρυθμό, η εντύπωση που αποκομίζει ότι αξιολογείται με τρόπο αντικειμενικό, η σταθερή ύπαρξη λογικής αντίδρασης από την πλευρά του υπολογιστή και η δυνατότητα του χρήστη να κάνει σφάλματα δίχως να αισθάνεται ενοχή είναι παράγοντες που ευνοούν την αλλαγή των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στον υπολογιστή και τη χρήση του στη μαθησιακή διαδικασία.

Η ενσωμάτωση της οπτικοακουστικής δυνατότητας στα νέα προγράμματα πολυμέσων και η ιδέα της αυξημένης αλληλεπίδρασης μεταξύ μέσου και χρήστη έχουν συμβάλει καθοριστικά στην ουσιαστική βελτίωση των προγραμμάτων που προορίζονται για εκπαιδευτική χρήση. Ένα πρόγραμμα που φιλοδοξεί να αντιμετωπίσει τις μαθησιακές δυσκολίες και να καλύψει τις γνωστικές ανάγκες εκπαιδευομένων σε ένα συγκεκριμένο τομέα, πρέπει να δημιουργεί ένα περιβάλλον μάθησης όχι μόνο ευχάριστο και ελκυστικό, αλλά και ισχυρό, προωθώντας σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο βαθμό τη γνωστικού τύπου αλληλεπίδραση μεταξύ μέσου και χρήστη, η οποία προχωρά πέρα από την απλή και σχετικά επιφανειακή αλληλεπίδραση του χειρισμού της συσκευής και της ανταπόκρισής της στις εντολές του χρήστη. Τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα – υπερμέσα προσφέρονται για τη δημιουργία ελκυστικού περιβάλλοντος με την προϋπόθεση ήχου και κινούμενης εικόνας επιτρέποντας την ελεύθερη πλοήγηση του χρήστη ανάλογα με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά του. Τα μέσα αυτά μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία ισχυρού περιβάλλοντος μάθησης, εφόσον έχει ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό τους ένα σπουδαιότατος παράγοντας : οι ιδιαίτερες γνωστικές ανάγκες και δυσκολίες των χρηστών.

Η παιδαγωγική αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού στοχεύει στην ποιοτική αναβάθμιση της διδακτικής - μαθησιακής διαδικασίας εστιάζοντας στην ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης, στον πειραματισμό, στη διερεύνηση, κατανόηση και εμπέδωση δύσκολων και αφηρημένων εννοιών και φαινομένων.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι η εφαρμογή «Γεωγραφία Ε΄ Δημοτικού» είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό κοινωνικά αποδεκτό, του οποίου η οργάνωση της ύλης σχετίζεται άμεσα με το γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας και το Αναλυτικό Πρόγραμμα, καλύπτει επαρκώς τη διδακτέα ύλη και συμβαδίζει με τη νοητική ανάπτυξη των μαθητών περιλαμβάνοντας ενδιαφέρουσες και ελκυστικές κλειστού τύπου δραστηριότητες.

ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

1. http://www.adobe.com/support/director/tutorial_index.html
2. <http://soundfxnow.com/sound-fx/page/3/>
3. <http://www.vtc.com/products/Macromedia-Director-MX-tutorials.htm>
4. <http://www.icsd.aegean.gr/karybali/Multimedia/Multimedia.html>
5. <http://www.netschoolbook.gr/edsoft-criteria.html>
6. <http://www.conta.uom.gr/conta/publications/PDF/Organo%20Aksiologisis%20Ekpaideyti%20Logismikoy.pdf>
7. http://users.sch.gr/nikbalki/epim_kse/files/Basic/Enotita_4.2.pdf
8. <http://www.veryicon.com/icons/system/capital-icon-suite-mac/printer-22.html>
9. <http://findicons.com/search>
10. <http://www.graphicsfuel.com/category/icons/page/8/>
11. <http://forums.adobe.com/>
12. <http://www.deansdirectortutorials.com/Lingo/programming.htm>
13. http://www.phillipkerman.com/articles/muj_81_buddy_api.pdf
14. <http://www.directorforum.com/showthread.php?t=1866>
15. http://help.adobe.com/en_US/Director/11.5/UsingScripting/WSc3ff6d0ea77859461172e0811d64c1a1b3-7f42.html
16. <http://dreamsteep.com/tutorials/director-ebook.html>
17. <http://www.multimediatrainingvideos.com/lingo2/>
18. <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/director/tips-script.html>
19. <http://www.justskins.com/forums/can-u-create-simple-107300.html>
20. <http://www.mediamacros.com/list/type-18/>
21. <http://www.mediamacros.com/list/type-7/>
22. <http://www.director-online.com/>
23. <http://forums.adobe.com/community/director>
24. <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=99811&seqNum=3>
25. <http://nonlinear.openspark.com/tips/sprites/drawLine/index.htm>
26. <http://forums.adobe.com/thread/1003077>
27. <http://director-online.com/buildArticle.php?id=222>
28. http://forums.adobe.com/community/director/director_lingo
29. <http://helpx.adobe.com/director/kb/director-online-forums.html>
30. <http://userwww.sfsu.edu/infoarts/technical/director/wilson.director.tutorial.html>
31. <http://www.directorforum.com/showthread.php?t=6743&highlight=score>
32. <http://www.directorforum.com/showthread.php?t=6352&highlight=score>
33. <https://groups.google.com/forum/?fromgroups=#!topic/macromedia.director.basics/7hsHkSt8Oqw>
34. <http://www.adobe.com/support/director/how/show/miaw/miaw05.html>
35. <http://www.agocg.ac.uk/train/lingo/index.htm#spritecontrol06>
36. <http://facs-newmedia.finearts.yorku.ca/~nmw/multim/multiplemoviescasts.htm>
37. <http://dreamsteep.com/?Itemid=30>
38. <http://www.planetoftunes.com/multi/director/lingosound.html>
39. <http://www.planetoftunes.com/multi/director/>
40. <http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/info-dim.php>

41. <http://www.kerpoof.com/>
42. <http://www.pi-schools.gr/>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Βίρβου Μαρία(2008), Σημειώσεις για το μάθημα Εκπαιδευτικό Λογισμικό ΠΜΣ «Πληροφορική»
- ❖ Μικρόπουλος Τ. Α. (2004) Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Αθήνα, Κλειδάριθμος
- ❖ Μπαλκίζας Ν. (2007) Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού, Αθήνα,Υ.Π.Ε.Π.Θ
- ❖ Πρέζας Π. (2003) Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Αθήνα, Κλειδάριθμος
- ❖ Ράπτης Α. – Ράπτη Α. (2006) Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορικής, Αθήνα
- ❖ Dix A. – Finlay J. – Abword G – Beale R. (2004), Επικοινωνία Ανθρώπου – Υπολογιστή, Αθήνα, Μ. Γκιούρδας
- ❖ Γιαννούλας Άγγελος Ε (2009), Εκπαιδευτικό λογισμικό, Καυκάς
- ❖ Παναγιωτακόπουλος Χρήστος Θ. (2003), Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του, Μεταίχμιο
- ❖ Κυριαζής Αθανάσιος Σ. (2003), Χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- ❖ Σολομωνίδου Χριστίνα (2006), Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία, Μεταίχμιο
- ❖ Alessi Stephen (2005), Πολυμέσα και εκπαίδευση, Γκιούρδας Μ.
- ❖ Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd (2005), Human-Computer Interaction with User Interface Design: a Software Engineering Perspective, Pearson Education Limited