

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2000)

2ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: Ένα Διαθεματικό Πολυμεσικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό**

*Μαρία Καραβελάκη, Γιώργος Παπαπαναγιώτου,  
Σταύρος Δημητριάδης*

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Καραβελάκη Μ., Παπαπαναγιώτου Γ., & Δημητριάδης Σ. (2025). ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: Ένα Διαθεματικό Πολυμεσικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 480–488. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/8285>

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: Ένα Διαθεματικό Πολυμεσικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό**

**Μαρία Καραβελάκη<sup>1</sup>, Γιώργος Παπαπαναγιώτου<sup>2</sup>, Σταύρος Δημητριάδης<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Αναλύτρια Εκπαιδευτικών Συστημάτων-Διευθύνουσα Σύμβουλος,

<sup>2</sup>Διευθυντής Υλοποίησης, INTE\*LEARN

e-mail: intelrn@hol.gr

<sup>3</sup>Εκπαιδευτικός Δ.Ε., Δρ Τμήματος Πληροφορικής ΑΠΘ

Εργαστήριο Πολυμέσων, ΑΠΘ

e-mail: sdemetri@csd.auth.gr

**Περίληψη.**

Το ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ένα διαθεματικό πολυμεσικό εκπαιδευτικό λογισμικό αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου ΝΑΥΣΙΚΑ και είναι προϊόν ομάδας εργασίας που αποτελείται από τις εταιρίες INTE\*LEARN, BYTE και SINGULAR B.E. καθώς και το Εργαστήριο Πολυμέσων του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η εφαρμογή ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, οι εκπαιδευτικοί της στόχοι και η μεθοδολογία υλοποίησής της, οι αρχές σχεδιασμού όπως υπαγορεύονται από την παιδαγωγική προσέγγιση, η αξιοποίηση του λογισμικού, το κοινό για το οποίο απευθύνεται και το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε.

**Λέξεις κλειδιά:** ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, εκπαιδευτικό λογισμικό, εκπαιδευτικό περιβάλλον πολυμέσων, βιολογία, διαθεματικό

**Abstract.**

“ENVIRONMENT” is a multimedia cross-reference educational application developed within NAYSIKA project from a collaboration of three companies INTE\*LEARN, BYTE and SINGULAR North and the Multimedia Laboratory of Aristotle University of Thessaloniki. This paper presents the application, its educational scope, the design and development methodology as prescribed by the pedagogical approach, the way of usage, the target group and the educational material used.

**Εισαγωγή**

Η μελέτη της σύγχρονης σχετικής βιβλιογραφίας γύρω από τη χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και τη γνώση της αγοράς, επιτρέπει ορισμένες χαρακτηριστικές επισημάνσεις:

- ο κόσμος του μέλλοντος δεν είναι πλέον ένας κόσμος κατανάλωσης έτοιμης γνώσης αλλά ένας κόσμος παραγωγής γνώσης και οι νέοι άνθρωποι θα πρέπει να εκπαιδεύονται συμμετέχοντας ενεργά σε δραστηριότητες παραγωγής γνώσης,
- οι νέες τεχνολογίες με τις επικοινωνιακές και αναπαραστατικές δυνατότητές τους μπορούν και πρέπει να αποτελέσουν στα χέρια της εκπαιδευτικής κοινότητας εξαιρετικά εργαλεία προς την κατεύθυνση της αναζήτησης, επεξεργασίας, οργάνωσης και παραγωγής γνώσης,
- το σχολείο πρέπει να “ανοίξει” προς την υπόλοιπη κοινωνία επιτρέποντας στους μαθητές την ενεργό δραστηριότητα με κατεύθυνση την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης υπολογιστών, δικτύων και ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών καθώς και οργάνωσης και παρουσίασης πληροφοριών,
- η τεχνολογία μπορεί και πρέπει να χρησιμοποιείται με γνώμονα την ανάπτυξη πολλαπλών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των προσώπων της εκπαιδευτικής κοινότητας και όχι τον εγκλωβισμό των μαθητών σε μια παθητική σχέση παρακολούθησης πληροφορίας στην οθόνη των υπολογιστών.

- η αγορά πρέπει να υποστηρίξει τις ανάγκες της εκπαιδευτικής κοινότητας προσφέροντας ολοκληρωμένα προϊόντα εκπαιδευτικού λογισμικού που θα στηρίζουν μαθητές και εκπαιδευτικούς στο έργο τους.

Η βιολογία είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη ζωή και την εξέλιξη της. Ως τέτοια, έχει άμεση σχέση με τον άνθρωπο, αφού μελετά και τον ίδιο καθώς και το περιβάλλον μέσα στο οποίο δρα και εξελίσσεται. Παρουσιάζει επίσης ιδιαίτερο κοινωνικό ενδιαφέρον αφού οι διάφορες εφαρμογές της (γενετική μηχανική, βιοτεχνολογία κ.λ.π.) έχουν επιπτώσεις στην ίδια την κοινωνία. Το γνωστικό πεδίο το οποίο καλύπτει προσφέρεται για δυναμικές αναπαραστάσεις και προσομοιώσεις σε θέματα όπου δεν μπορούν να βοηθήσουν ούτε το εργαστήριο ούτε άλλα εποπτικά μέσα όπως βίντεο, τηλεόραση κ.λ.π. (δεν είναι π.χ. δυνατόν να περιμένουμε τη ρύπανση μιας λίμνης για να παρατηρήσουμε τις επιπτώσεις που μπορούν να έχουν σ' αυτήν τα βιομηχανικά απόβλητα μιας περιοχής).

Με τα πιο πάνω δεδομένα υποβλήθηκε στο ΥΠΕΠΘ στα πλαίσια του έργου ΝΑΥΣΙΚΑ, πρόταση με τίτλο ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ από σύμπραξη φορέων η οποία περιλαμβάνει τις εταιρίες INTE\*LEARN, BYTE και SINGULAR B.E. καθώς και το Εργαστήριο Πολυμέσων του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η πρόταση αυτή εγκρίθηκε και η σύμπραξη προχώρησε σε υλοποίηση της πιλοτικής εφαρμογής με το όνομα ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ την οποία και θα περιγράψουμε στη συνέχεια.

### **Εκπαιδευτικοί στόχοι**

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τέθηκαν κατά τη σχεδίαση της εφαρμογής ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ στοχεύουν, στη γενική τους μορφή, στην ενεργοποίηση γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνικής πραγματικότητας. Ειδικότερα υποστηρίζονται οι παρακάτω δυνατότητες:

- Ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές να μπορούν να υλοποιήσουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες ανάπτυξης ολοκληρωμένης εργασίας έχοντας άμεση πρόσβαση σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες (τόσο σε πλατφόρμα CD-ROM όσο και Internet) με πλούσιο πολυμεσικό εκπαιδευτικό υλικό,
- Ο εκπαιδευτικός να μπορεί να οργανώσει την μαθησιακή διαδικασία όπως αυτός επιθυμεί (καθορισμός πηγών υλικού, προσθήκη ασκήσεων, πολλαπλός έλεγχος προόδου μαθητών, εύρος επανατροφοδότησης ανάλογα με την πρόοδο των μαθητών κλπ.).
- Οι μαθητές να εξοικειωθούν με τεχνικές αναζήτησης πληροφοριών από ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, επεξεργασίας και οργάνωσής τους σε μορφή παρουσίασης,
- Οι μαθητές επίσης να έχουν την ευκαιρία μελέτης προσομοιώσεων των γνωστικών αντικειμένων που ενδιαφέρουν και να καταγράφουν τις επιπτώσεις των μεταβολών στις μεταβλητές εισόδου αυτών των προσομοιώσεων.

### **Αρχές Σχεδίασης της Εφαρμογής ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

#### **Παιδαγωγική προσέγγιση**

Η παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθείται εκφράζεται από τις παρακάτω εκπαιδευτικές θέσεις:

- Οι μαθητές ενισχύονται προς την κατεύθυνση ανάπτυξης ομαδικών εργασιών, σε ατμόσφαιρα συνεργασίας και συνδιαλλαγής τόσο μεταξύ τους όσο και με τον εκπαιδευτικό αλλά και με τρίτους φορείς εκτός σχολείου που μπορούν να λειτουργήσουν σαν πηγές πληροφόρησης.
- Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες σχεδιάζονται όχι τόσο προς την κατεύθυνση της μεταφοράς κάποιου συγκεκριμένου γνωστικού περιεχόμενου στους μαθητές όσο για να

προσφέρουν την ευκαιρία ανάπτυξης ευρύτερων και υψηλότερου επιπέδου ικανοτήτων όπως:

- γνωστικές ικανότητες: διαρκής μάθηση, κατανόηση και ερμηνεία του κόσμου, καθορισμός στόχων, αναγνώριση προβλημάτων, διαχείριση χρόνου, σχεδίαση και υλοποίηση ερευνητικών και δημιουργικών δραστηριοτήτων.
- κοινωνιο-πολιτισμικές δεξιότητες: ομαδική εργασία και συνεργασία, συνδιαλλαγή, επίλυση αντιπαράθεσεων, διδασκαλία και αξιολόγηση συμμαθητών
- τεχνολογικές ικανότητες: διαχείριση αρχείων, χρήση κατάλληλου λογισμικού, εκτύπωση, δημιουργία multimedia παρουσίασης, παρουσίαση πληροφοριών με χρήση νέων τεχνολογιών, αναζήτηση πληροφοριών, διάχυση πληροφοριών.

Προτείνεται η αντιμετώπιση από την ομάδα μαθητών (ή τον μεμονωμένο μαθητή) αληθοφανών ή και πραγματικών προβλημάτων τα οποία να έχουν νόημα για τον μαθητή. Τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου ενεργοποιούν ψυχολογικά και συναισθηματικά τους μαθητές προς αναζήτηση λύσης (Bransford et al., 1990). Μέσα από την μελέτη μιας ή περισσότερων περιπτώσεων (Case Based Learning) (Kolodner, 1993; Spiro & Jehng, 1990; Demetriadis & Pombortsis, 1999) οι μαθητές έρχονται σε επαφή με έννοιες, διαδικασίες και αντιλήψεις που η κοινωνία χρησιμοποιεί για να επιλύσει προβλήματα που αντιμετωπίζει. Οι μαθητές ασκούν κριτική, καταγράφουν απόψεις και ιδέες, υποβάλλουν εκθέσεις, προτείνουν λύσεις.

Διαμορφώνεται μια διαφορετική αντίληψη για το περιεχόμενο ενός "αναλυτικού προγράμματος" το οποίο θα πρέπει να προσανατολίζεται όχι πλέον μόνο σε καταγραφή περιεχομένου σπουδών αλλά κυρίως σε ενίσχυση γνωστικών ικανοτήτων και επομένως θα πρέπει να προτείνει δραστηριότητες περισσότερο απ' ότι περιεχόμενα. Γενικά προωθείται μια πολιτική σχετικά με το περιεχόμενο σπουδών που βασίζεται σε μια σύγχρονη ολοκληρωμένη προσέγγιση γύρω από τη μάθηση και τη διδακτική πρακτική.

Εισάγονται αλλαγές στον τρόπο αξιολόγησης της δουλειάς των μαθητών. Βασική ιδέα εδώ είναι το ότι οι μαθητές θα πρέπει να έχουν πολλές ευκαιρίες για αξιολόγηση της δουλειάς τους, η αξιολόγηση μπορεί και πρέπει να γίνεται με πολλαπλές προσεγγίσεις και όχι κατ' ανάγκη με βάση μια αριθμητική ή λεκτική κλίμακα βαθμολογίας. Σε πολλές περιπτώσεις εισάγεται η "αξιολόγηση φακέλου" (portfolio assessment). Το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να συλλέγει πληροφορίες (π.χ. πορεία που ακολούθησε στο υλικό, σύνολο του χρόνου εργασίας κ.λ.π.) για την πορεία και την απόδοση των μαθητών. Ο στόχος είναι οι μαθητές να κάνουν λάθη και να μάθουν από αυτά και όχι να αξιολογηθούν για τα λάθη τους. Και αυτό γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο οι μαθητές να αναπτύξουν αρνητική διάθεση ως προς το λογισμικό αν αντιληφθούν ότι αυτό χρησιμοποιείται για την αυτόματη αξιολόγηση τους. Το συλλεγόμενο υλικό θα πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό όχι για την αξιολόγηση των μαθητών (η οποία μπορεί να γίνει με άλλους τρόπους μη σχετιζόμενους με το λογισμικό) αλλά για τη μελέτη της συνολικής εικόνας της τάξης και των εμφανιζόμενων προβλημάτων, οπισθοδρομήσεων, καθυστερήσεων με στόχο την καλύτερη σχεδίαση και ρύθμιση των μαθημάτων.

Το λογισμικό περιλαμβάνει ερωτήσεις και ασκήσεις διαφόρων τύπων (πολλαπλών επιλογών, σωστό-λάθος, ταξινόμησης κ.λ.π.). Ο στόχος των ερωτήσεων - ασκήσεων είναι η παροχή ερεθισμάτων για περαιτέρω μελέτη του υλικού. Οι μαθητές που απαντούν στις ερωτήσεις θα βοηθούνται από το λογισμικό με κατάλληλες επανατροφοδοτήσεις και προτάσεις για μελέτη του υλικού με στόχο όχι μόνο την σωστή απάντηση αλλά την έρευνα και τη γνώση που κρύβεται πίσω από τις ερωτήσεις. Το λογισμικό περιλαμβάνει επίσης "ανοικτές" ερωτήσεις (open ended questions) στις οποίες οι μαθητές διαπραγματεύονται (με τη μορφή σύνθεσης εργασιών) ώστε να αναπτύξουν κριτική ικανότητα, οργανωτική αντίληψη, και διάθεση συνεργασίας.

Συνειδητοποιείται και προάγεται η μεταστροφή του ρόλου του εκπαιδευτικού από πηγή πληροφοριών και κριτή των μαθητικών επιδόσεων σε ρόλο μέντορα και καθοδηγητή της όλης διαδικασίας μέσα στην οποία οι μαθητές αυτενεργούν.

### Αξιοποίηση προτεινομένου λογισμικού

Το λογισμικό ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ υλοποιώντας τις παραπάνω θέσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους και εκπαιδευτικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Αναλυτικότερα οι εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που υποστηρίζει το λογισμικό αναφέρονται στη δυνατότητα χρήσης του :

- σαν εργαλείου παρουσίασης: ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί το λογισμικό για να παρουσιάσει θέματα και να εμπλουτίσει τη διδασκαλία του με το πλούσιο πολυμεσικό υλικό που θα έχει στη διάθεση του.
- σαν εργαλείου εμπλοκής των μαθητών σε διαδικασίες έρευνας και αναζήτησης πληροφοριών άρα και γνώσεων. Με κατάλληλα σχεδιασμένα σενάρια μαθήματος και με ερωτήσεις - ασκήσεις που στόχο έχουν τη δημιουργία εναυσμάτων και κινήτρων ο εκπαιδευτικός και το λογισμικό οδηγούν τους μαθητές βήμα - βήμα στην έρευνα του υλικού και στην απόκτηση γνώσεων. Η έρευνα μπορεί να ξεκινά από ένα γνωστό τοπικό πρόβλημα (π.χ. πρόβλημα ρύπανσης στην περιοχή του σχολείου από κάποιο εργοστάσιο) θέμα που εμπλέκει ψυχολογικά και συναισθηματικά τους μαθητές για να συνεχίσει σε πιο σύνθετα θέματα (π.χ. γενικότερα προβλήματα ρύπανσης) με στόχο την παρακίνηση των μαθητών προς την ενεργοποίηση ανωτέρου επιπέδου γνωστικών ικανοτήτων. Οι ερωτήσεις και οι απορίες των μαθητών δεν απαντώνται από τον εκπαιδευτικό αλλά θα αποτελούν νέα κίνητρα έρευνας.
- σαν εργαλείου προσομοίωσης πραγματικών καταστάσεων. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν με τις προσομοιώσεις και τα πειράματα μελετώντας πραγματικές ή αληθοφανείς καταστάσεις και με βάση τα αποτελέσματα να οδηγούνται στην περαιτέρω έρευνα του υλικού είτε για να τα εξηγήσουν είτε για να βρουν άλλα παραδείγματα ώστε να μπορέσουν να σχηματίσουν άποψη και να μπορούν να εκφράσουν τεκμηριωμένη άποψη και να προτείνουν λύσεις.
- σαν εργαλείου σύνθεσης εργασιών και δημιουργίας εκθέσεων, αναφορών και παρουσιάσεων. Οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν ένα συγκεκριμένο θέμα και με τη βοήθεια του διαθέσιμου υλικού να συντάξουν εργασία (αναφορά, έκθεση, παρουσίαση) ταξινομώντας τα ευρήματα τους, παραθέτοντας απόψεις και προτάσεις.

### Τελικοί χρήστες

Τα θέματα που καλύπτει το ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ αντλούνται από το γνωστικό αντικείμενο της Βιολογίας με κατάλληλες επεκτάσεις και παρεμβάσεις από τα γνωστικά αντικείμενα της Χημείας και της Φυσικής ενώ παράλληλα καλύπτονται και θέματα Περιβαλλοντικής Αγωγής, Αγωγής Υγείας και Βιοτεχνολογίας.

Το προτεινόμενο λογισμικό απευθύνεται κύρια σε μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου (όπου διδάσκεται η Βιολογία) αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μαθητές της Β' τάξης του Γυμνασίου στη διδασκαλία θεμάτων της Φυσικής και Χημείας (με προεκτάσεις και άντληση παραδειγμάτων και αφορμών για εξήγηση και συζήτηση από τη Βιολογία) που εξετάζονται σε αυτή τη τάξη. Αυτονόητο είναι ότι οι μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου χρησιμοποιούν το λογισμικό και για τα μαθήματα Φυσικής και Χημείας στο εύρος που αυτά καλύπτονται από το διαθέσιμο υλικό. Τέλος στην Α' τάξη του Γυμνασίου όπου διδάσκεται επίσης Βιολογία, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αντλήσει υλικό από το λογισμικό και να διαμορφώσει μαθήματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες των μαθητών του. Ο σχεδιασμός του προτεινομένου λογισμικού έχει γίνει με βάση τα νέα αναλυτικά προγράμματα.

### Εκπαιδευτικό υλικό

Το υλικό έχει καταναμηθεί πάνω σε ένα βασικό κορμό - άξονα ο οποίος προέρχεται μεν από τη Βιολογία αλλά αποτελεί αφορμή για τις διασυνδέσεις με τις άλλες επιστήμες. Ο κορμός - άξονας αποτελείται συνοπτικά από τους ακόλουθους βασικούς κόμβους. Βιόσφαιρα,

Οικοσύστημα, Βιοκοινωνία, Πληθυσμός, Οργανισμός, Οργανικά Συστήματα, Όργανο, Ιστός, Κύτταρο, Γενετικό Υλικό και Εφαρμοσμένη Βιολογία-Βιοτεχνολογία. Στην πιλοτική εφαρμογή και στα πλαίσια του προγράμματος ΝΑΥΣΙΚΑ αναπτύχθηκαν οι κόμβοι του Οικοσυστήματος, του Κύτταρου και του Γενετικού υλικού.

### Υλοποίηση Λογισμικού

Για την υλοποίηση του λογισμικού εργάστηκε μια πολυπληθής ομάδα η οποία αποτελείται από 4 εκπαιδευτικούς, εκπαιδευτικούς σχεδιαστές, γραφίστες 2D και 3D, καθώς και προγραμματιστές.

Η βασική δομή του λογισμικού στηρίζεται στα εξής τμήματα :

1. Τμήμα γνώσης, από το οποίο οι μαθητές χρήστες μπορούν να μελετήσουν και να αντλήσουν γνώση και υλικό. Στο τμήμα αυτό περιλαμβάνεται όλο το διδακτικό υλικό του προγράμματος (κείμενα, εικόνες, κίνηση σχεδίου, βίντεο, ήχοι, προσομοιώσεις, ασκήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια κ.λ.π.). Η πλοήγηση στο τμήμα αυτό γίνεται με διάφορους τρόπους (π.χ. σειριακά σελίδα-σελίδα, κατευθείαν σε κάποιο θέμα με τη βοήθεια υπερκειμένων ή υπερμέσων (hypertext, hypermedia), με τη βοήθεια λεξιλογίου-ευρετηρίου, με τη βοήθεια μενού επιλογών κ.λ.π.). Το τμήμα αυτό διατίθεται σε CD-ROM στο οποίο υπάρχει αποθηκευμένο υλικό πολυμέσων (ήχοι, εικόνες, μουσική, βίντεο κ.λ.π.) για την αρτιότερη παρουσίαση των εξεταζομένων θεμάτων. Κάθε "καρέ" (οθόνη, σελίδα) του υλικού περιέχει ένα τμήμα μιας οργανωμένης παρουσίασης (π.χ. η έννοια του DNA, παράδειγμα μετάλλαξης, προσομοίωση τροφικής αλυσίδας κ.λ.π.). Δίνεται η δυνατότητα συλλογής διαφόρων "καρέ" σε ένα μάθημα - σενάριο για τη δημιουργία μιας νέας "ταινίας" η οποία διατηρεί στο ακέραιο όλες τις σχεδιασμένες διασυνδέσεις. Με τον τρόπο αυτό οι συγγραφείς του λογισμικού αλλά και ο εκπαιδευτικός χρήστης δημιουργούν τα εκπαιδευτικά σενάρια (ταινίες). Το τμήμα γνώσης περιλαμβάνει επίσης και ένα παιχνίδι περιπέτειας όπου οι χρήστες καλούνται να βρουν το δρόμο τους σε ένα λαβύρινθο με τελικό στόχο την εύρεση ενός θησαυρού. Για να προχωρήσουν πρέπει να ανοίξουν πόρτες απαντώντας σε ερωτήσεις με μαθησιακό περιεχόμενο (τύπου πολλαπλών επιλογών). Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν πληροφορίες, μηνύματα, συμβουλές και απλές γνώσεις ενισχύοντας παράλληλα τη χιουμοριστική και διασκεδαστική διάσταση του παιχνιδιού.
2. Τμήμα παρουσιάσεων, με το οποίο οι χρήστες (εκπαιδευτικοί ή μαθητές) μπορούν να ταξινομήσουν το υλικό και τη γνώση που συνέλεξαν από το τμήμα της γνώσης και να δημιουργήσουν σενάρια μαθήματος ή εργασίες.
3. Τμήμα εκπαιδευτικού, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί - χρήστες μπορούν
  - να αναθέσουν εργασίες στους μαθητές τους
  - να ελέγξουν τις εργασίες και την πρόοδο των μαθητών τους,
  - να δημιουργήσουν δικά τους σενάρια διδασκαλίας με βάση το υπάρχον υλικό στο τμήμα γνώσης,
  - να προσθέσουν νέες ασκήσεις.

### Μορφή συστήματος διεπαφής

Το λογισμικό χρησιμοποιεί ένα εικονικό εργαστήριο μοντάζ ταινιών για να υλοποιήσει όλες τις λειτουργίες, διαδικασίες και διευκολύνσεις. Έτσι ο χρήστης (εκπαιδευτικός ή μαθητής) παίζει το ρόλο ενός τηλεσκηνοθέτη ή μοντέρ ταινιών ο οποίος έχοντας στη διάθεση του υλικό ταινιών (το πολυμεσικό υλικό) μπορεί να "μοντάρει" δικές του ταινίες (παραρτήσεις, μαθήματα κ.λ.π.). Σαν δείγμα του συστήματος διεπαφής σημειώνουμε τα εξής:

Η πρώτη οθόνη μας δείχνει την είσοδο του εργαστηρίου στην οποία υπάρχει ηλεκτρονική κλειδαριά και φωτεινές ενδείξεις (πράσινο και κόκκινο φως, επιτρέπεται και απαγορεύεται η είσοδος αντίστοιχα). Ο χρήστης για να εισέλθει στο χώρο εργασίας πρέπει να πληκτρολογήσει τον κωδικό ασφαλείας του. Με αυτό τον τρόπο το λογισμικό ενεργοποιεί τη διαδικασία

"παρακολούθησης" της πορείας του χρήστη καταγράφοντας το σύνολο σχεδόν των ενεργειών του αλλά και εμφανίζοντάς του τα αντίστοιχα γι' αυτόν μηνύματα, οδηγίες κ.λ.π. Οι κωδικοί αυτοί θα δίνονται από τον εκπαιδευτικό είτε ατομικά σε μαθητές είτε σε μικρές ομάδες μαθητών (π.χ. στην ομάδα που χρησιμοποιεί το Α τερματικό). Αυτονόητο είναι ότι ο καθηγητής μπορεί να αλλάξει τον κωδικό του ή να καταγράψει νέους κωδικούς για τους μαθητές του μέσα από εργαλείο - διαδικασία που θα είναι αποκλειστικότητά του.

Ο **χώρος εργασίας** (εικ. 1) περιλαμβάνει μια ταινιοθήκη, ένα τηλέφωνο, δύο κονσόλες εργασίας, διάφορα βιβλία-εγχειρίδια, ένα πίνακα καταγραφής εργασιών προς εκτέλεση, ένα κύβο του Rubik (παιγνίδι) και τον ήρωα-βοηθό. Σε κάθε στιγμή ο χρήστης μπορεί να έχει ενεργοποιημένο ένα κύριο τμήμα του χώρου εργασίας αλλά πολύ εύκολα μπορεί να ενεργοποιήσει - μεταπηδήσει σε κάποιο άλλο (χρήση "χάρτη" χώρου εργασίας). Στον **πίνακα καταγραφής εργασιών** και μόνο για τους μαθητές χρήστες αναφέρονται όλες οι εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν (π.χ. σύνταξη μιας μελέτης μετά από έρευνα του υλικού, καταγραφή πληροφοριών μετά από εκτέλεση πειράματος κ.λ.π.).

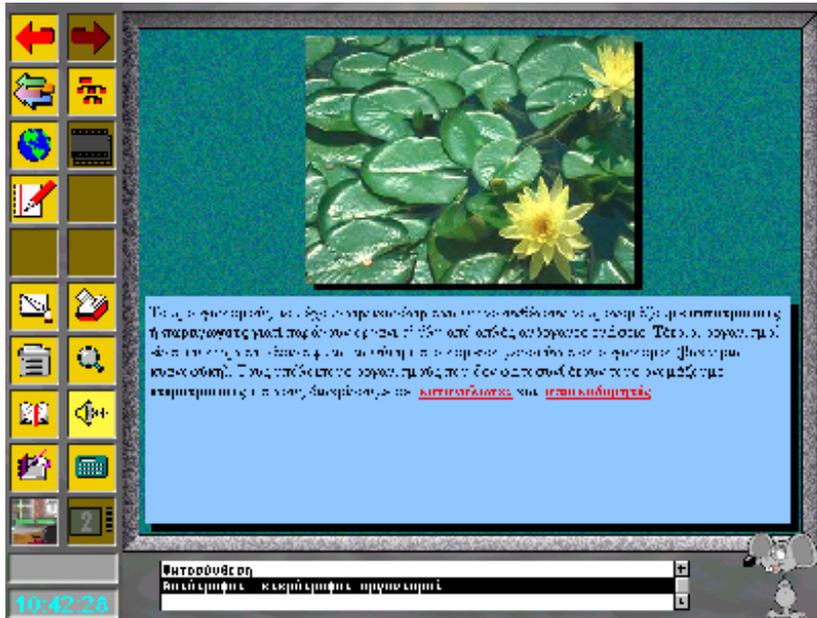


**Εικόνα 1:** Η διεπαφή χρήστη στον κεντρικό χώρο εργασίας στο ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι οδηγίες αυτές απευθύνονται στο μαθητή ή την ομάδα μαθητών με κάποιο κωδικό πρόσβασης ή στο σύνολο της τάξης και πρέπει να έχουν καταγραφεί εκ των προτέρων από τον εκπαιδευτικό. Η **ταινιοθήκη** περιλαμβάνει εκτός από την αρχική και πρωτεύουσα "ταινία" με το σύνολο του πολυμεσικού υλικού όλες τις "ταινίες" που έχουν δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτικό (μαθήματα) και τις "ταινίες" που έχουν κατά καιρούς δημιουργηθεί από τους μαθητές (εργασίες - παρουσιάσεις).

Αυτό το υλικό μπορεί να "φορτωθεί" στην **κύρια κονσόλα εργασίας** του εργαστηρίου όπου με κατάλληλα εργαλεία (τα οποία είναι ενεργοποιημένα στο πλαίσιο της κονσόλας) ο χρήστης μπορεί να προσπελάσει το περιεχόμενο (καρέ της ταινίας = οθόνη με πολυμεσικό υλικό) της ταινίας (εικ. 2). Από το υλικό αυτό μπορεί να δημιουργήσει τη δική του ταινία (μάθημα ή παρουσίαση) μεταφέροντας στοιχεία (τμήματα ή και ολόκληρα καρέ) στη **δεύτερη κονσόλα**. Σε αυτήν και πάλι με ειδικά ενεργοποιημένα εργαλεία μπορεί να ταξινομήσει το συγκεντρωμένο υλικό και να αποθηκεύσει το αποτέλεσμα της δουλειάς του. Τα διάφορα

βιβλία - εγχειρίδια περιλαμβάνουν βοηθητικό υλικό όπως λεξιλόγιο, ορολόγιο, βοήθεια κ.λ.π. ενώ η **τηλεφωνική συσκευή** ενεργοποιεί τις δυνατότητες επικοινωνίας (μέσω e-mail).



**Εικόνα 2:** Η μορφή της διεπαφής χρήστη στο χώρο παρουσίασης της περιεχόμενης πληροφορίας

Μέσα στο χώρο εργασίας κινείται επίσης κι ένας **ήρωας** ο οποίος εκτός του ότι δημιουργεί μια ευχάριστη νότα στο πρόγραμμα λειτουργεί σαν βοηθός είτε παρέχοντας πληροφορίες για τη χρήση του προγράμματος είτε δίνοντας συμβουλές (π.χ. ξέχασες να αποθηκεύσεις την εργασία σου, αυτή η διαδικασία είναι ανενεργή κ.λ.π.). Το πρόγραμμα στην τελική του έκδοση θα διαθέτει ένα σύνολο από διασκεδαστικούς ήρωες έτσι ώστε ο κάθε χρήστης να χρησιμοποιεί αυτόν που επιθυμεί. Η επιλογή ήρωα γίνεται από το **κάδρο** στο χώρο εργασίας. Τέλος ο χρήστης επιλέγοντας τον **κύβο - παιγνίδι** ενεργοποιεί το ειδικό τμήμα εκπαιδευτικών παιγνιδιών του λογισμικού όπου θα μπορεί να μάθει παίζοντας.

### Διδακτικό σενάριο

Για την αξιοποίηση του λογισμικού στη σχολική τάξη, προτείνονται οι εξής διδακτικές δραστηριότητες:

**Φάση 1:** «Διάσχιση Διαθέσιμου υλικού – Δημιουργία πυρήνων αναζήτησης»

Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές στη μελέτη επιλεγμένων θεμάτων της εφαρμογής προσφέροντας ταυτόχρονα ερεθίσματα στους μαθητές για παραπέρα αναζήτηση πληροφοριών. Αυτό μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους, όπως: α) θέτοντας ερωτήματα σχετικά με γεγονότα, έννοιες, επιστημονικές αρχές κλπ. για τα οποία δεν υπάρχει πληροφόρηση μέσα στην εφαρμογή ή β) συνδέοντας την πληροφορία που παρουσιάζει η εφαρμογή με υπαρκτά προβλήματα του άμεσου περιβάλλοντος των μαθητών (πχ. προβλήματα μόλυνσης περιβάλλοντος, μορφές οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής τους κλπ.).

**Φάση 2:** «Αναζήτηση πληροφοριών»

Η καταγραφή ερωτημάτων που είτε είναι αναπάντητα είτε οδηγούν προς μια λεπτομερέστερη μελέτη και κατανόηση των φαινομένων της άμεσου περιβάλλοντος των μαθητών αποτελεί πρόσφορο έδαφος για την εκκίνηση της δραστηριότητας αναζήτησης και συλλογής υλικού για την απάντησή τους. Ο καθηγητής μπορεί να έχει φροντίσει ήδη για τον εντοπισμό εναλλακτικών πηγών πληροφόρησης (συγκεκριμένα βιβλία, περιοδικά, εφημερίδες,

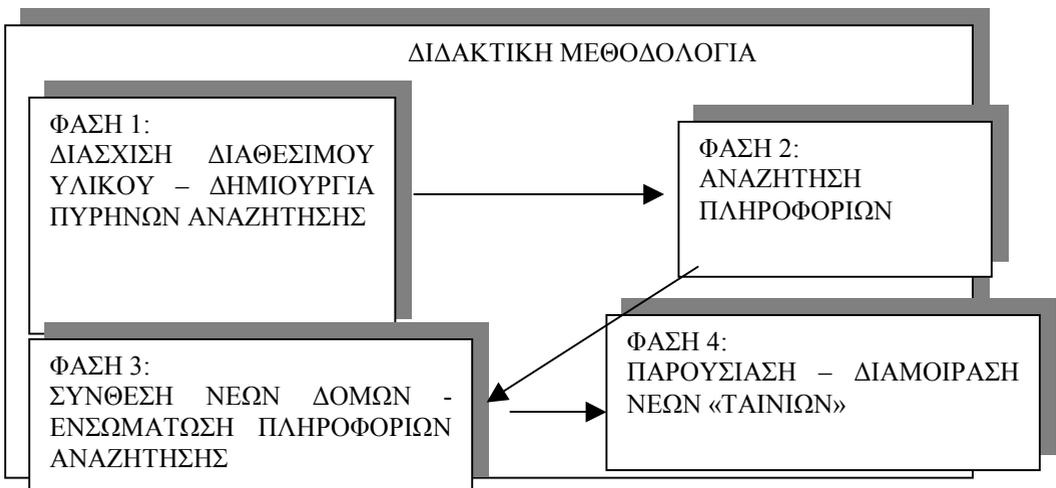
κατάλληλοι δικτυακοί τόποι στο Διαδίκτυο) ή να καθοδηγήσει πιο γενικά τους μαθητές για τον εντοπισμό τους (προτείνοντας και οργανώνοντας επισκέψεις σε δημόσια ή σχολική βιβλιοθήκη, αναζήτηση στο Διαδίκτυο, ανάγνωση ειδικού τύπου).

**Φάση 3:** «Σύνθεση νέων δομών με ενσωμάτωση των πληροφοριών της φάσης αναζήτησης»

Το επόμενο βήμα είναι η οργάνωση του υλικού που έχουν συλλέξει οι μαθητές, η «Σύνθεση». Το “Περιβάλλον” χρησιμοποιεί τη μεταφορά της “ταινιάς”. Μια “ταινιά” είναι μια σειρά από κόμβους πληροφορίας η οποία ολοκληρώνει ένα νόημα. Το “Περιβάλλον” προσφέρει τη δυνατότητα εισαγωγής κειμένου και εικόνας έτσι ώστε ο μαθητής – χρήστης να μπορεί να οργανώσει την δική του ταινία όχι μόνον επιλέγοντας κόμβους του ήδη υπάρχοντος υλικού αλλά και εισάγοντας δικό του ψηφιοποιημένο υλικό και οργανώνοντας νέους κόμβους. Με τη διαδικασία αυτή τα νέα στοιχεία που προκύπτουν από τη δραστηριότητα αναζήτησης των μαθητών (πχ. απαντήσεις στα ερωτήματα που έχουν διατυπωθεί κατά τη διάσχιση του ενσωματωμένου υλικού, στοιχεία σχετικά με προβλήματα και δραστηριότητες της τοπικής κοινωνίας) “παντρεύονται” με το ήδη υπάρχον υλικό και συνθέτουν μια νέα πληροφοριακή δομή, μια νέα “ταινιά” η οποία είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο ως παραπέρα πηγή υλικού και πληροφόρησης.

**Φάση 4:** «Παρουσίαση – Διαμοίραση νέων δομών πληροφόρησης»

Τέλος η δραστηριότητα της “παρουσίασης” σημαίνει την κοινοποίηση της νέας ταινιάς στην τάξη, τον σχολιασμό και καταχώρησή της ως νέου διαθέσιμου υλικού καθώς και την δυνατότητα διαμοίρασής της σε άλλους ενδιαφερόμενους μαθητές οι οποίοι μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν το διαθέσιμο υλικό ως πηγή νέας σύνθεσης για τη δημιουργία των δικών τους “ταινιών”. Η διδακτική μεθοδολογία που προτείνεται παρουσιάζεται σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα.



### Αξιολόγηση λογισμικού

Πριν την ολοκλήρωση της υλοποίησης του λογισμικού έγινε από το Εργαστήριο Πολυμέσων του Α.Π.Θ., αξιολόγηση η οποία πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια :

α) Πρώτα αξιολογήθηκε η διασύνδεση με τη μέθοδο Ταχείας Γνωστικής Διάσχισης με χρήση Γραφικών (Graphical Jogthrough) (Demetriadis et al., 1998; Karoulis et al., 2000) με τη βοήθεια ειδικών με στόχο την εύρεση και διόρθωση τυχόν σφαλμάτων στη σχεδίαση της διασύνδεσης

β) στη συνέχεια έγινε εμπειρική αξιολόγηση με μαθητές στο Πειραματικό Σχολείο του Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης με στόχο την αρχική αξιολόγηση του προτεινομένου λογισμικού.

Από τις δύο διαδοχικές φάσεις της αξιολόγησης προέκυψαν τα προβλήματα του λογισμικού όσον αφορά το σύστημα διεπαφής καθώς και οι προτεινόμενες βελτιώσεις αυτού. Τα συμπεράσματα αυτά οδήγησαν στην βελτίωση της εφαρμογής.

### Συμπεράσματα

Η εφαρμογή ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ προσπαθεί να υλοποιήσει τους στόχους του ΥΠΕΠΘ που αναφέρονται στην ανάπτυξη της συνεργατικής μάθησης και στην διαθεματικότητα του λογισμικού που αναπτύσσεται και απευθύνεται στα σχολικά εργαστήρια του Οδυσσέα. Η ομάδα εργασίας θεωρεί ότι οι στόχοι που είχαν τεθεί πριν την υλοποίηση της εφαρμογής αυτής και πάνω τους στηρίχθηκε όλη η υλοποίηση επιτεύχθηκαν και αναμένει την αξιολόγηση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου που θα επιτρέψει στην εφαρμογή να χρησιμοποιηθεί από τα σχολεία της χώρας.

### Αναφορές

- Byte Computers, Εργαστήριο Πολυμέσων Α.Π.Θ., Singular B.E., INTE\*LEARN Υποβολή προς το Ι.Τ.Υ. πρότασης εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με τίτλο. «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-Διαθεματικό εκπαιδευτικό λογισμικό για την ενιαία αντιμετώπιση θεμάτων που άπτονται της βιολογίας, χημείας, φυσικής, τεχνολογίας και αγωγής υγείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση», Οκτώβριος 1998.
- Byte Computers, Εργαστήριο Πολυμέσων Α.Π.Θ., Singular B.E., INTE\*LEARN, Βιβλίο Καθηγητή – «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-Διαθεματικό εκπαιδευτικό λογισμικό για την ενιαία αντιμετώπιση θεμάτων που άπτονται της βιολογίας, χημείας, φυσικής, τεχνολογίας και αγωγής υγείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση», Ιούλιος 2000.
- (Bransford et al., 1990). Bransford, J.D., Sherwood, R.D., Hasselbring, T.S., Kinzer, C.K., Williams, S.M. (1990). Anchored Instruction: Why We Need It And How Technology Can Help. In D. Nix, R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, Multimedia*, (pp. 115-141). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- (Demetriadis & Pombortsis, 1999). Demetriadis, S. & Pombortsis, A. (1999). Novice Student Learning in Case Based Hypermedia Environment: a Quantitative Study, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8(2), 241-269.
- (Demetriadis et al., 1998). Demetriadis, S., Karoulis, A., & Pombortsis, A. Evaluation of Educational Simulation Interface using the Graphical Jogthrough Method: The Network Simulator experience, 1998. *Proceedings of ED-MEDIA & ED-TELECOM 98, Freiburg, Germany*, 1998.
- (Karoulis et al., 2000). Karoulis, A., Demetriades, S., Pombortsis, A. The Cognitive Graphical Jogthrough – An Evaluation Method with Assessment Capabilities. *Applied Informatics 2000 Conference Proceedings*, February 2000, Innsbruck, Austria.
- (Kolodner, 1993). Kolodner, J.L.. *Case-Based Reasoning*. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers.
- (Spiro & Jehng, 1990). Spiro, R.J. & Jehng, J.. Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, Multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.