

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

Τόμ. 1 (2005)

3ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Συνδυάζοντας εικονικά περιβάλλοντα μάθησης και σύγχρονες διδακτικές μεθόδους: Δυναμικά εκπαιδευτικά εργαλεία για μαθητές δημοτικού

Νίκος Κομματάς, Γεωργία Μιχοπούλου, Τζούλια Φορτούνη

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Κομματάς Ν., Μιχοπούλου Γ., & Φορτούνη Τ. (2024). Συνδυάζοντας εικονικά περιβάλλοντα μάθησης και σύγχρονες διδακτικές μεθόδους: Δυναμικά εκπαιδευτικά εργαλεία για μαθητές δημοτικού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 475–484. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6322>

## ΣΥΝΔΥΑΖΟΝΤΑΣ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ: ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

**Κομματάς Νίκος \*, Μιχοπούλου Γεωργία \*, Φορτούνη Τζούλια \*\***

*\*Δάσκαλοι, μεταπτυχ. Φοιτητές ΠΤΔΕ Αθηνών,*

*\*\*Δασκάλα, Υποψ. Δρ ΠΤΔΕ, Αθηνών*

*{nkomatas;gmicho;gfort; }@primedu.uoa.gr*

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης των εικονικών περιβαλλόντων με σκοπό το διδακτικό μετασχηματισμό τους σε δυναμικά εκπαιδευτικά εργαλεία και τις προοπτικές αξιοποίησής τους στο πλαίσιο του προγράμματος του Δημοτικού Σχολείου μέσα από τη διαδικασία ανάπτυξης της υπερμεσικής εφαρμογής «Εξερευνώντας τον Άρη».

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** *εικονικά περιβάλλοντα, επίλυση προβλήματος, οπτικοποίηση, εικονικό μουσείο, εκπαιδευτικό λογισμικό*

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα που οι ΤΠΕ εφαρμόζονται σε κάθε πτυχή της καθημερινής μας ζωής παρακολουθούμε όλο και περισσότερα εργαλεία εκπαιδευτικού λογισμικού να εισάγονται στις σχολικές τάξεις και να συντελούν στη δημιουργία δυναμικών μαθησιακών περιβαλλόντων, προσφέροντας εκπαιδευτικές εμπειρίες που μεταβάλλουν το μαθητή από απλό δέκτη γνώσης σε άτομο με ενεργό συμμετοχή στην εκπαίδευσή του. Οι νέες τεχνολογίες «είναι ένα διαμεσολαβητικό, πολιτισμικό εργαλείο, που οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να αφομοιώσουν τη γνώση» (Crawford, 1996). Η μάθηση γίνεται πιο ενεργητική και επικοινωνιακή. Αναθεωρούνται οι μαθησιακοί στόχοι, διαμορφώνονται νέοι (επίλυση προβλήματος, συνεργατική εργασία σε σύνθετα έργα) για την επίτευξη των οποίων απαιτείται εφαρμογή δημιουργικής και ευέλικτης γνώσης (Δημητρακοπούλου, 2001).

Η ραγδαία ανάπτυξη του τομέα της επιστήμης των υπολογιστών έχει προσφέρει τεχνικές και εργαλεία τα οποία βοηθούν στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων με ισχυρά διερευνητικά χαρακτηριστικά, όπως είναι τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (Μικρόπουλος 2000).

Η παρούσα εισήγηση αναφέρεται αρχικά στα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης και τη συμβολή τους στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το παιδαγωγικό πλαίσιο της πολυμεσικής εφαρμογής «Εξερευνώντας τον Άρη», καθώς και η μεθοδολογία ανάπτυξής της : αρχική ιδέα-σχεδιασμός, υλοποίηση της εφαρμογής και προοπτικές διδακτικής αξιοποίησης.

### ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

#### Τι ορίζεται ως εικονική πραγματικότητα

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί για την εικονική πραγματικότητα, προκειμένου να αποσαφηνιστεί και να προσδιοριστεί σφαιρικά η έννοιά της. Καθένας από αυτούς τους ορισμούς επικεντρώνεται σε κάποια από τα χαρακτηριστικά της εικονικής πραγματικότητας

περιορίζοντάς την σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο ορισμού, με αποτέλεσμα να εξειδικεύει τον όρο και να αποτυγχάνει να περιγράψει με επιτυχία την ευρύτερη έννοια.

Στην εγκυκλοπαίδεια Britannica γίνεται μια σφαιρική περιγραφή της εικονικής πραγματικότητας: «Η χρήση της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης μέσω υπολογιστικών συστημάτων προκειμένου να δώσει στον χρήστη την δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με ένα τεχνητό τρισδιάστατο οπτικό περιβάλλον. Οι εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας βαπτίζουν το χρήστη σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον, το οποίο προσομοιώνει την πραγματικότητα μέσω της χρήσης interactive συσκευών, οι οποίες στέλνουν και λαμβάνουν πληροφορία.» (Marsh. et al, 1998)

### **Εικονικά Περιβάλλοντα**

Το αποτέλεσμα που παράγεται από ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας ονομάζεται εικονικό περιβάλλον. Σε γενικές γραμμές, ο στόχος του εικονικού περιβάλλοντος είναι να δημιουργήσει στο χρήστη την ψευδαίσθηση ότι είναι φυσικά τοποθετημένος σε ένα συνθετικό παραγόμενο περιβάλλον, μέσω της αναπαράστασής του από μια οντότητα.

Ένα εικονικό περιβάλλον είναι μια προσομοίωση παραγόμενη από έναν υπολογιστή, που προσομοιώνει ένα πραγματικό ή φανταστικό κόσμο, στοχεύοντας στο να παρέχει στους χρήστες του μια αναπτυγμένη αίσθηση ρεαλισμού (Zyda, 1996). Ειδικότερα, ένα εικονικό περιβάλλον είναι ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο παράγει τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους, με τους οποίους ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνει την ανάδραση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο. Στην περίπτωση που το εικονικό περιβάλλον μπορεί να υποστηρίξει πολλαπλούς ταυτόχρονους χρήστες, τότε αυτοί έχουν την δυνατότητα να αλληλεπιδρούν και μεταξύ τους.

### **Εικονική Πραγματικότητα στα σχολεία**

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να υιοθετηθεί σε ένα ευρύτατο πεδίο εφαρμογών. Η χρήση της στην εκπαιδευτική διαδικασία δημιουργεί όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για σωστότερη και ουσιαστικότερη μάθηση. Η χρήση γενικά των εικονικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση σχετίζεται με τη δυνατότητα ύπαρξης εμπειριών πρώτου προσώπου, με την αξιοποίηση της φυσικής συμπεριφοράς (κιναισθησία) και με την παροχή όσο το δυνατόν ελευθερίας στην πλοήγηση και στην αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα του εικονικού περιβάλλοντος (Μικρόπουλος 2002).

Η ΕΠ θεωρείται ως ένα πολύ ισχυρό μέσο οπτικοποίησης που μπορεί να ενσωματωθεί αποδοτικά στη μαθησιακή διαδικασία (Κωστάκης κ.ά. 2000). Τούτο γιατί συνδυάζει όλα τα χαρακτηριστικά των οπτικοακουστικών μέσων με απεριόριστες δυνατότητες αλληλεπίδρασης. (Η οπτικοποίηση είναι ένα αναγνωρισμένο μέσο για την αναπαράσταση δεδομένων και εννοιών που βοηθά στην κατανόηση και αφομοίωση του περιεχομένου της διδασκαλίας). Τα εικονικά περιβάλλοντα διαμορφώνουν ένα σύστημα διεπαφής στο οποίο ο χρήστης βιώνει περισσότερο εμπειρικά παρά νοητικά την αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον. Για το λόγο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα:

Η χρήση της ΕΠ ενδείκνυται ιδιαίτερα στην περίπτωση προσομοίωσης κατά την οποία η εμπειρία της δημιουργίας ενός προσομοιωμένου περιβάλλοντος ή μοντέλου είναι πολύ σημαντική για τη γνώση του αντικειμένου.

Επιπλέον, όταν το γνωστικό αντικείμενο περιλαμβάνει διαδικασίες επικίνδυνες, ακατάλληλες ή και άβολες, η χρήση των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων κρίνεται αναγκαία, καθώς

μέσα από αυτά δεν προκαλείται καταστροφή ή ανεπανόρθωτη ζημιά του αντικειμένου ή βλάβη και ρύπανση του περιβάλλοντος.

Η εκπαιδευτική διαδικασία πραγματοποιείται κάτω από ρεαλιστικές συνθήκες για κόσμους (μικρόκοσμος-μακρόκοσμος) που δεν είναι ορατοί από τον άνθρωπο χωρίς την βοήθεια ειδικών οργάνων.

Μέσα από την αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον παρέχεται καλύτερη δυνατότητα εξέτασης ενός αντικειμένου ή μιας διαδικασίας, κατά τρόπο πολυαισθητηριακό ο οποίος συμπεριλαμβάνει δεξιότητες χειρισμού και φυσικής κίνησης.

Επιτρέπεται στο μαθητευόμενο να προχωρά διαμέσου ενός πειράματος με το δικό του ρυθμό, με ανοιχτά χρονικά περιθώρια και όχι μέσα σε προκαθορισμένο χρόνο.

Ο μαθητής ενθαρρύνεται στη διαδικασία της μάθησης μέσα από την ενεργή και όχι την παθητική συμμετοχή του. Έχει παρατηρηθεί ότι η χρήση εικονικών περιβαλλόντων συμβάλλει στη δημιουργία κινήτρων για μάθηση (Osberg, 1995).

Η αίσθηση της παρουσίας και οι δραστηριότητες σε εικονικά περιβάλλοντα ενδυναμώνουν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον του μαθητή, προσφέροντας διαδικασίες μάθησης πιο ενδιαφέρουσες και πιο διασκεδαστικές

### ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Το θεωρητικό πλαίσιο του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού λογισμικού στηρίζεται στις γνωστικές θεωρίες του δομητισμού (constructivism) και στις κοινωνικοπολιτιστικές θεωρήσεις του Vygotsky και των απογόνων του, όπου δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία, στα γνωστικά εργαλεία που τη διαμεσολαβούν (Jonassen 2000), στην αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, καθώς και στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον που λαμβάνει χώρα (Vygotsky, 1978).

Η μάθηση είναι μια εγγενής κοινωνική διαδικασία, σύμφωνα με τη θεωρία της δραστηριότητας (activity theory), (Jonassen 2000). Μαθητές, εκπαιδευτικοί, διδακτικά εργαλεία, περιβάλλον της τάξης, αντικείμενα διδασκαλίας, κλπ, αποτελούν μέρη ενός συστήματος δραστηριότητας που αλληλεπιδρούν. Η ίδια η δραστηριότητα αποτελεί το διαμεσολαβητικό εργαλείο, τη μονάδα ανάλυσης της μαθησιακής διαδικασίας.

Η υπερμεσική εφαρμογή «Εξερευνώντας τον Άρη», αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Multimedia Builder. Το συγκεκριμένο συγγραφικό πακέτο αποτελεί βασική πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών πολυμέσων και διαδικτύου. Η δυνατότητά του να καλεί περιβάλλοντα «εικονικής πραγματικότητας, όπως το Quick Time, ή το Do 3D κλπ, καθώς και να συνεργάζεται με άλλα προγράμματα, αποτέλεσε το βασικό κριτήριο επιλογής αυτής της τεχνολογίας, προκειμένου να κατασκευαστεί μια εφαρμογή που να αποτελεί ολοκληρωμένη διδακτική πρόταση. Η μεθοδολογία της αναπτύσσεται και παρουσιάζεται σε τρεις φάσεις: α) η αρχική ιδέα, ο εμπλουτισμός και η ανάπτυξη της, β) η διαδικασία υλοποίησης και γ) η διδακτική αξιοποίηση της εφαρμογής

#### 1. Αρχική ιδέα - Σχεδιασμός

Το κριτήριο επιλογής του θέματος ήταν κυρίως το υλικό που υπήρχε στο διαδίκτυο (στα εκπαιδευτικά sites της NASA), καθώς και η αδυναμία των συμβατικών διδακτικών υλικών να προσφέρουν «βιώματα» από το μακρινό πλανήτη στους μαθητές της ΣΤ΄ Δημοτικού. Η αρχική ιδέα ήταν να αναπτυχθεί μια εικονική περιήγηση στον πλανήτη. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας το λογισμικό VRWork και την τεχνολογία QTVR, επιχειρήθηκε η κατασκευή πανοραμμάτων από την επιφάνεια του Άρη με τη σύνθεση ψηφιακών φωτογραφιών που έχουν σταλεί από τις διάφορες αποστολές. Επιπρόσθετα με το λογισμικό Do 3D σχεδιάστηκε ένα εικονικό μουσείο για

τον κόκκινο πλανήτη. Τελικά, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες αλλά και τα όρια και τους περιορισμούς των επιμέρους εικονικών περιβαλλόντων, αποφασίστηκε μια «πολυμεσική μορφή παρουσίασης» όχι μόνο των εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας, αλλά και του υπόλοιπου μαθησιακού υλικού. Έτσι, ο βασικός άξονας σχεδιασμού ήταν η χρήση εικονικών περιβαλλόντων που θα προσφέρουν εμπειρίες πρώτου προσώπου στους μαθητές. Αναπτύχθηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο που πλαισιώθηκε με διερευνητικές δραστηριότητες ως συμπλήρωμα της μαθησιακής διαδικασίας στη συγκεκριμένη θεματική ενότητα. Η αρχική ιδέα εμπλουτίστηκε και αναπτύχθηκε με βασικές παραμέτρους: α) τους προσδοκώμενους μαθησιακούς στόχους, β) τις προβλεπόμενες μεθόδους διδακτικής και γ) τη χρήση συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού (Φύλλα Εργασίας) (Βακαλούδη, 2002).

Αποδέκτες αυτής της εφαρμογής, ορίστηκαν τα παιδιά της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου καθώς και μαθητές των Α΄ και Β΄ τάξεων Γυμνασίου.

### Παιδαγωγικοί στόχοι

Με την εφαρμογή αυτή επιδιώκεται:

- i. να αποκτήσουν τα παιδιά εμπειρίες πρώτου προσώπου μέσα από μια εικονική περιήγηση στο μακρινό πλανήτη
- ii. να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν βασικά χαρακτηριστικά του πλανήτη και τις πιο σημαντικές τοποθεσίες του
- iii. να αποκτήσουν οι μαθητές γνώσεις για τον κόκκινο πλανήτη με ένα τρόπο διερευνητικό, ελκυστικό και παιγνιώδη ταυτόχρονα
- iv. να καλλιεργηθούν δεξιότητες δημιουργικής και κριτικής σκέψης πέραν του πληροφοριακού, το οποίο συνήθως κυριαρχεί στην παραδοσιακή τάξη
- v. να προωθηθούν οι συνεργατικές, οργανωτικές, ψυχοκοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες με τη δημόσια παρουσίαση του έργου τους, με αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογικών πολυμεσικών εργαλείων και με ανάλογη καλλιέργεια της συνδυαστικής χρήσης του προφορικού και γραπτού τους λόγου.

## **2. Διαδικασία υλοποίησης**

Η υλοποίηση της εφαρμογής παρουσιάζεται σε δύο στάδια:

### 1. Προγραμματιστική εκτέλεση του παιδαγωγικού σχεδιασμού.

Σε αυτό το στάδιο οι προγραμματιστικές δυνατότητες και οι περιορισμοί των υπολογιστικών περιβαλλόντων που επεξεργαστήκαμε έπαιξαν διαμορφωτικό ρόλο στον αρχικό σχεδιασμό των εικονικών κυρίως εφαρμογών. Η δελεαστική πολυπλοκότητα των δυνατοτήτων των εικονικών αυτών περιβαλλόντων έμοιαζε να μένει αναξιοποίητη για την παρούσα εφαρμογή, αφού ήμαστε απόλυτα εξαρτημένοι από το φωτογραφικό υλικό που βρήκαμε στο διαδίκτυο. Ωστόσο ο περιορισμός αυτός μετατράπηκε σε πλεονέκτημα γιατί το υλικό αυτό ξαφνικά πολλαπλασιάστηκε κυρίως μετά τις τελευταίες αποστολές στον πλανήτη και κυρίως μετά την «προσαρείωση» του “Opportunity”, με αποτέλεσμα την προσθήκη και την τροποποίηση κάποιων δραστηριοτήτων. Η χρήση εικονικής πραγματικότητας στην παρούσα εφαρμογή συνίσταται α) στη δημιουργία πανοραμάτων, β) στην κατασκευή ενός εικονικού μουσείου και γ) στην αξιοποίηση τρισδιάστατων φωτογραφιών.

Δημιουργία πανοραμάτων: Χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικές τεχνολογίες:

1) Τεχνολογία QTVR: Το Quick Time είναι ένα εργαλείο που υποστηρίζει πολλά είδη ψηφιακών ταινιών και ήχων καθώς και νέα είδη πολυμεσικών εφαρμογών όπως είναι το εργαλείο

QTVR (Quick Time Virtual Reality). Η εικονική πραγματικότητα τύπου QTVR που παρουσιάζεται στην παρούσα εφαρμογή, βασίζεται στην τέχνη της φωτογραφίας. Τα πανοράματα QTVR δημιουργούνται με τη λήψη φωτογραφιών από διαφορετικές γωνίες λήψης με τη χρήση ενός ειδικού τρίποδα που καλύπτει περιστροφικά 360 μοίρες. Η συρραμμένη εικόνα μετατρέπεται έπειτα σε ένα πανόραμα QTVR. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με το πανόραμα, γίνεται με τη μετακίνηση του δρομέα μέσα στο πανόραμα (Μεσσήνης, Μικρόπουλος, 2002). Η σύνθεση πανοραμάτων που συνδέονται με υπερσυνδέσμους (hotspots) αποτελεί μια σκηνή. Οι σκηνές QTVR συνιστούν ισχυρά εργαλεία, επιτρέποντας την πλοήγηση από πανόραμα σε πανόραμα με δυνατότητα επιλογής εικονικών αντικειμένων για μελέτη και την ψευδαίσθηση της πλήρους πλοήγησης

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέχθηκαν φωτογραφίες από τη NASA κι άρχισε η διαδικασία παραγωγής πανοραμάτων (σχ.1). Χρησιμοποιήθηκαν πολλά προγράμματα επεξεργασίας εικόνων, κυρίως το Adobe Photoshop για να λυθούν προβλήματα που προέκυψαν από τη συρραφή των φωτογραφιών, καθώς και το πρόγραμμα VRWorks για να γίνει η σύνθεση των εικόνων και η μετατροπή τους σε QTVR movies. Οι πληροφορίες που χρειάστηκαν να ενσωματωθούν σε σκηνές αντλήθηκαν από το διαδίκτυο, μεταφράστηκαν και εισήχθησαν ως εικόνες στο πρόγραμμα. Το λογισμικό VRWorks δυστυχώς δε διαθέτει τη δυνατότητα εισαγωγής ήχου στα πανοράματα. Το πρόβλημα αυτό λύθηκε αφού χρησιμοποιήσαμε τις δυνατότητες του Multimedia Builder γιατί θεωρούμε ότι η μουσική υπόκρουση είναι αναγκαία για μια εικονική περιήγηση.

2) Τεχνολογία Multimedia Builder: Η ενσωμάτωση πανοραμάτων στο περιβάλλον Multimedia Builder πραγματοποιείται με το ειδικό εργαλείο VR που διαθέτει, καθώς εισάγει μια εικόνα από αρχείο και να τη μετατρέπει απευθείας σε πανόραμα. Σε αυτή την περίπτωση οι φωτογραφίες ενώθηκαν σε πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων και αποθηκεύτηκαν ως μία ενιαία. Χρησιμοποιήθηκε αυτή η τεχνική γιατί ο τρόπος παρουσίασης των πανοραμάτων είναι πιο ελκυστικός και άμεσος αφού το πανόραμα είναι ενσωματωμένο στη διεπιφάνεια και δεν καλείται ως εξωτερικό πρόγραμμα. Ωστόσο μειονεκτεί στο ότι η δυνατότητα δημιουργίας υπερσυνδέσμων περιορίζεται σε έναν, με αποτέλεσμα η αίσθηση της πλοήγησης να μη δίνεται σε βάθος.



Σχήμα 1. Η σκηνή QTVR στο περιβάλλον του Multimedia Builder

3) Τεχνολογία Flash: Η τεχνολογία Flash δίνει μια ελκυστική μορφή μη στατικού πανοράματος. Θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε το πανόραμα Flash ως ένα διαδραστικό video, που λειτουργεί και αυτόνομα από την πλοήγηση του χρήστη. Η δυνατότητα εισαγωγής αντικειμένων, ήχου, αλλά και η δυνατότητα δημιουργίας πολλών επιπέδων εμπύθισης, καθιστά αυτήν την τεχνολογία αξιόλογο εκπαιδευτικό εργαλείο εικονικής πραγματικότητας. Το μοναδικό σοβαρό μειονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι είναι αρκετά πολύπλοκη και χρονοβόρα σε σχέση με τα άλλα προγράμματα με τα οποία πειραματιστήκαμε.

### 2. Διαμορφωτική αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της προγραμματιστικής υλοποίησης, έγινε αρκετές φορές διαμορφωτική αξιολόγηση σε μια ομάδα παιδιών. Σαν μεθοδολογία αυτής της αξιολόγησης χρησιμοποιήσαμε την καταγραφή των αντιδράσεών τους και των χειρισμών τους, κατά τη διάρκεια της ενασχόλησής τους με τις δραστηριότητες. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον αυθόρμητο λόγο των παιδιών (Luria, 1979) στις μεταξύ τους συνομιλίες. Με αυτόν τον τρόπο επισημάνθηκαν δυσλειτουργίες της πλοήγησης, προγραμματιστικές και παιδαγωγικές αντινομίες και αναπροσαρμόστηκαν, με αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής.

## **Γ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ**

Για την παρούσα εφαρμογή, προτείνονται δύο τρόποι διδακτικής αξιοποίησης:

1) Να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό διδακτικό υλικό, αυτούσιο ή κάποιο τμήμα του, ανάλογα με τις διδακτικές ανάγκες που θα ανακύπτουν, κατά την ενασχόληση με το ίδιο θέμα, στα πλαίσια της Ευέλικτης Ζώνης. Η θεματική ενότητα του πλανήτη Άρη, δεν μπορεί εύκολα να βιωθεί στο επίπεδο μιας τυπικής διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό έχουν σχεδιαστεί ανοικτού τύπου δημιουργικές και διερευνητικές δραστηριότητες που εμπλέκουν τα παιδιά στη μαθησιακή διαδικασία.

2) Να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια του μαθήματος «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» και συγκεκριμένα στην ενότητα «Διάστημα» της Στ΄ Δημοτικού.

Η μεθοδολογία που προτείνεται σε αυτή την προοπτική αξιοποίησης, είναι η ένταξη των δραστηριοτήτων της εφαρμογής στα στάδια της μεθόδου επίλυσης προβλήματος (problem solving) τα οποία με τον τρόπο που θα οργανωθούν από τον εκπαιδευτικό και τα παιδιά, θα προκαθορίσουν και το χρονοδιάγραμμα της διαδικασίας.

### Μέθοδος επίλυσης προβλήματος (problem solving)

Στην παρούσα εφαρμογή παρουσιάζονται δύο δραστηριότητες που βασίζονται στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος. Πρόκειται για το «Υπάρχει νερό στον Άρη;» και το «Σχεδιάσε μια αρειανή μορφή ζωής». Τα στάδια που οι μαθητές πρέπει να ακολουθήσουν προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα είναι τα εξής:

1. Αποσαφήνιση του προβλήματος, συζήτηση στην ομάδα,
2. Διερεύνηση του πληροφοριακού υλικού και των προτεινόμενων ιστοσελίδων για περισσότερη εμβάθυνση,
3. Δραστηριότητες προσομοίωσης και πειράματα για εξαγωγή συμπερασμάτων,
4. Εργαλεία και στρατηγικές που θα βοηθήσουν στην έρευνα των μαθητών,
5. Οπτικοποίηση του προβλήματος και βιωματική εξερεύνηση, μέσω του φωτογραφικού υλικού και της εικονικής πραγματικότητας,
6. Επικοινωνία με ειδικούς για περισσότερη βοήθεια,
7. Οδηγίες για την παρουσίαση της λύσης του προβλήματος

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Γίνεται μια αισθητηριακή προσέγγιση με συνδυασμό βίντεο εικονικής πραγματικότητας και υποβλητικής μουσικής. Παρέχεται μια ψηφιοποιημένη μακέτα του πλανήτη Άρη με τη μορφή βίντεο, μέσα από την οποία οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν μια συνολική αντίληψη για τον πλανήτη Άρη. Ταυτόχρονα δημιουργείται η κατάλληλη σκηνοθετική προετοιμασία και προκαλείται το ενδιαφέρον τους. Η εφαρμογή αποτελείται από τέσσερα διακριτά μέρη (σχ.2).

**Α' ΜΕΡΟΣ:** «Άρης, ο κόκκινος πλανήτης»: Εδώ παρέχονται πληροφορίες, με τη μορφή υπερσυνδέσμων ή σελίδων html, σχετικές με τη θέση, την ταυτότητα, τα βασικά χαρακτηριστικά, τις εξερευνητικές αποστολές του κόκκινου πλανήτη (σχήμα 2). Αποτελούν ένα πλήρες πληροφοριακό υλικό αναφοράς για τις διερευνητικές δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν αργότερα. Η ενότητα αυτή υποστηρίζεται με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας και video. Συγκεκριμένα στον κόμβο “Valles Marineris” επιχειρείται μια πανοραμική ψηφιακή αναπαράσταση της κοιλάδας “Valles Marineris” με τη βοήθεια της τεχνολογίας QTVR. Δημιουργήσαμε μια σκηνή στο περιβάλλον του VRWorx συνθέτοντας φωτογραφίες της NASA. Αρχική οθόνη αυτής της σκηνής αποτέλεσαν φωτογραφίες με τη χαρτογράφηση της κοιλάδας, οι οποίες συνδέθηκαν με hotspots με άλλες πανοραμικές εικόνες που αντιστοιχούν στα 10 διακριτά σημεία του χάρτη, τα οποία αποτελούν τα σημεία θέασης στον εικονικό αυτό κόσμο. Αντίστοιχα hotspots δημιουργήθηκαν στις εικόνες αυτές με βασικές πληροφορίες για το κάθε σημείο. Οι δυνατότητες κίνησης στο QTVR movie είναι αριστερά-δεξιά, πάνω-κάτω, zoom in- zoom out. Αυτές οι δυνατότητες κίνησης συνδυασμένες με τα 3 επίπεδα κόμβων δίνουν μια πολύ ικανοποιητική αίσθηση πλοήγησης στην κοιλάδα Valles Marineris.



Σχήμα 2. Το κεντρικό μενού της εφαρμογής

**Β' ΜΕΡΟΣ:** «Εικονικό Μουσείο» Το εικονικό μουσείο περιλαμβάνει πέντε αίθουσες: την αίθουσα παιδικής ζωγραφιάς, την αίθουσα πανοραμάτων, την αίθουσα τρισδιάστατης φωτογραφίας, την αίθουσα φανταστικών απεικονίσεων και την αίθουσα αποστολών. Όλες οι αίθουσες είναι κατασκευασμένες με το πρόγραμμα Do 3D καλούνται μέσα από το Multimedia Builder (απαραίτητο το cd του Do 3D)



Σχήμα 3. Δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος

#### Γ' ΜΕΡΟΣ: «Δραστηριότητες»

Πρόκειται για εκπαιδευτικές δραστηριότητες διερευνητικού κυρίως χαρακτήρα που βασίζονται στο συνδυασμό του πληροφοριακού υλικού και της εικονικής περιήγησης των μαθητών στα αρειανά τοπία. Συγκεκριμένα, οι μαθητές καλούνται να ανακαλέσουν πληροφορίες και να τις συσχετίσουν με τη «βιωματική» εξερεύνηση του πλανήτη, προκειμένου να εργαστούν ως μικροί ερευνητές και να επιλύσουν προβλήματα, όπως το αν υπήρξε νερό στον Άρη, να μελετήσουν τις συνθήκες του πλανήτη έτσι ώστε να σχεδιάσουν έναν οργανισμό βιώσιμο σε αυτόν, ή ακόμα να δημιουργήσουν σενάρια μελλοντικού αποικισμού των ανθρώπων στον κόκκινο πλανήτη. Το κύριο ερευνητικό ερώτημα είναι το αν υπάρχει ζωή στον πλανήτη (σχ.3) και να σχεδιάσουν να καθορίσουν τον τύπο ζωής που θα μπορούσε να επιβιώσει κάτω από τις ιδιόμορφες συνθήκες του Άρη. Πρόκειται για δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος όπου τα παιδιά καθοδηγούνται σε πληροφορίες, εμπλέκονται σε επιμέρους δραστηριότητες για να συντάξουν μια αναφορά και να σχεδιάσουν τη μορφή ζωής που εμπνεύστηκαν.

Δ' ΜΕΡΟΣ: «Παιχνίδια» Διαδικτυακά κυρίως παιχνίδια με σύνδεση στο ίντερνετ

#### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Η διαμορφωτική αξιολόγηση που αναφέρθηκε παραπάνω αποτέλεσε και το πεδίο συνεργατικής έρευνας και οι επισημάνσεις που έγιναν βασίζονται σε μερικά από τα συμπεράσματά της (μελλοντικά σχεδιάζεται ευρύτερη ερευνητική μελέτη).

#### Σχετικά με τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας:

1. Παρατηρήθηκε θετική στάση των μαθητών ως προς τη χρήση εικονικών περιβαλλόντων. Ωστόσο αναδείχτηκαν κάποιες τεχνικές κυρίως δυσκολίες που απαιτούν αναβάθμιση του υλικού.
2. Οι μαθητές προσέγγισαν το γνωστικό αντικείμενο με παιχνιδιώδη τρόπο και το εικονικό περιβάλλον αποτέλεσε ισχυρό κίνητρο μάθησης γι αυτούς.
3. Έδειξαν σαφή προτίμηση για πλούσια κι εντυπωσιακά γραφικά και για περιβάλλοντα με μεγάλες δυνατότητες αλληλεπίδρασης και πλοήγησης.
4. Το εικονικό περιβάλλον βοήθησε καλύτερα στην οπτικοποίηση και αισθητοποίηση παραστάσεων και εμπειριών.

Σχετικά με τη διδακτική μεθοδολογία:

α) Μέσα από τα στάδια της καθοδηγούμενης διερεύνησης (αναζήτηση, εξέταση, αξιολόγηση, εξειδίκευση και γενίκευση, έλεγχο, αποδοχή και απόρριψη στοιχείων) δημιουργείται ένα περιβάλλον μάθησης που αναπτύσσει τις μαθησιακές δεξιότητες των παιδιών, ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα, παρέχει κίνητρο, υψηλή αλληλεπίδραση, κοινωνική ατμόσφαιρα, βοηθά παθητικούς μαθητές να γίνουν ενεργητικοί, τους επιτρέπει να έρθουν σε επαφή με διαφορετικές προσωπικότητες, να γίνουν κοινωνοί διαφορετικών πολιτισμών.

β) Οι μαθητές κατακτούν τη γνώση μόνοι τους κι όχι με την αφήγηση του διδάσκοντα. Αποτέλεσμα είναι η άσκησή τους στην αυτενεργό έρευνα, την αυτόνομη εργασία, την κριτική αντιμετώπιση και αξιολόγηση των πληροφοριών, διαδικασία που συμβάλλει στην πραγμάτωση σημαντικών στόχων της σύγχρονης εκπαίδευσης. Παράλληλα το μάθημα γίνεται πιο ζωντανό κι ελκυστικό, αφού οι μαθητές επιτελούν το έργο ενός επιστήμονα που αναζητά την πολυσήμαντη αλήθεια (γνωστική μαθητεία), αξιοποιώντας δυναμικά και δημιουργικά εργαλεία της σύγχρονης εκπαιδευτικής τεχνολογίας.

Ωστόσο όσο προχωρεί η ανάπτυξη καινοτόμων εκπαιδευτικών υπερμεσικών εφαρμογών, τόσο περισσότερο γίνεται εμφανής η αναγκαιότητα παιδαγωγικής αξιολόγησής τους, γιατί πολλές από αυτές, παρά τη φαινομενική τους τεχνολογική αρτιότητα, κρίνονται ακατάλληλες για διδακτική αξιοποίηση, εφόσον έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί από παιδαγωγικά μη καταρτισμένους κατασκευαστές. «Τα εκπαιδευτικά λογισμικά αποτελούν πολιτισμικά και κοινωνικά εργαλεία, αφού ο εκπαιδευόμενος δεν αλληλεπιδρά απλώς με το περιβάλλον τους ή με τον υπολογιστή αλλά και με τα άτομα που τα έχουν σχεδιάσει και αναπτύξει» (Μακράκης 2000). Τα υπερμεσικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που παρουσιάζουν πραγματικά παιδαγωγικό ενδιαφέρον είναι αυτά που παρέχουν στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να συνδέσει άμεσα αυτά τα οποία κάνει, με την κατάσταση-στόχο που έχει θέσει (Agostinelli, 1994). Ο εκπαιδευτικός που έχει την ικανότητα να σχεδιάζει και να αναπτύσσει εκπαιδευτικά λογισμικά, έχει το πλεονέκτημα να τα προσαρμόζει στις ιδιαιτερότητες της τάξης του, λαμβάνοντας υπόψη του τις ψυχολογικές θεωρίες μάθησης, τις ατομικές διαφορές, τις προσδοκίες και τις δυνατότητες των μαθητών, καθώς και το ευρύτερο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον τους, αυξάνοντας έτσι τη λειτουργικότητα και τις δυνατότητες των εφαρμογών αυτών.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Agostinelli S., La regulation dans un environnement d'apprentissage informatise: une experience en physique. These nouveau, Universite de Provence, 1994, στο Πολίτης Π., Κόμης Β., Μελέτη της συσχέτισης του μαθησιακού τύπου με την επίδοση κατά τη χρήση υπερμεσικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή: Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση από απόσταση, Ρέθυμνο, 8-10 Ιουνίου 2001
2. Crawford, Kathryn. (1996) Vygotskian approaches to human development in the information era. Educational Studies in Mathematics. (31) 43-62.
3. Jonassen D. (2000). Revisiting Activity Theory as a Framework for Designing Student-Centered Learning Environments, In D. Jonassen & S. Land (Eds). Theoretical foundations of Learning Environments, LEA.
4. Marsh., T, Wright, P., Smith, S., Duke , D., (1998) "A Shared Framework of Virtual Reality", David, UK-VRSIG'98, September 5th, Exeter, UK
5. Osberg K. M. (1995) «Virtual Reality and Education: Where Imagination and Experience Meet», VR in the Schools 1(2), September

6. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York: Basic Books Inc.
7. Zyda M., "Networking Large-Scale Virtual Environments". *Proceedings of Computer Animation '96*, 3-4 June 1996, Geneva, Switzerland, IEEE Computer Society Press, pp. 1-
8. Βακαλοῦδη, Α., «Η Δημιουργία Εκπαιδευτικών Projects, με τη Διδακτική και Παιδαγωγική Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνίας», Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Ρόδος, Σεπτέμβριος 2002
9. Δημητρακοπούλου, Α.(2001). «Το επιστημονικό πεδίο των Εκπαιδευτικών Εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και η σχέση τους με την Εκπαίδευση από απόσταση: Βασικές θεωρήσεις». Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 27-28 Μαΐου 2001
10. Κωστάκης Π., Ράμμος, Χ., Βούρη, Σ., Μικρόπουλος, Τ., (2000). «Μια περίπτωση χρήσης εικονικού περιβάλλοντος στη διδασκαλία της Ιστορίας». Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Πάτρα, 2000
11. Μακράκης, Β. (2000), Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-επικοινωνιακή προσέγγιση, Μεταίχμιο, Αθήνα
12. Μεσσήνης, Γ., Μικρόπουλος, Τ.(2002). «Ανάπτυξη Εικονικών Περιβαλλόντων με την Τεχνολογία Quick Time Virtual Reality ». Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Ρόδος, Σεπτέμβριος 2002
13. Μικρόπουλος, Τ.(2000). Εκπαιδευτικό λογισμικό, εκδ. Κλειδάριθμος
14. Μικρόπουλος, Τ.(2002). «Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας ως Βάση για Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων». Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Ρόδος, Σεπτέμβριος 2002
15. Μικρόπουλος, Τ., Πιντέλας, Π., Χαλκίδης, Α. (2002). «Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας ως Βάση για Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων». Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Ρόδος, Σεπτέμβριος 2000