

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

Τόμ. 1 (2004)

4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



«Πολυχώρος Άρης: Όχημα πολλαπλών σπουδών  
στο ερευνητικό ταξίδι της γνώσης»

Μαρία Φραγκάκη

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Φραγκάκη Μ. (2026). «Πολυχώρος Άρης: Όχημα πολλαπλών σπουδών στο ερευνητικό ταξίδι της γνώσης». *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, 1*, 435–444. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9008>

# «Πολυχώρος Άρης: Όχημα πολλαπλών σπουδών στο ερευνητικό ταξίδι της γνώσης»

Μαρία Φραγκάκη  
Δασκάλα, Msc «Πληροφορική στην Εκπαίδευση»  
Αθήνα, Ελλάδα  
mfragaki@primedu.uoa.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης ενός εικονικού πολυχώρου στον πλανήτη Άρη. Λειτουργεί ως μια εναλλακτική διδακτική πρόταση με στοιχεία εικονικού σεναρίου που συνδέεται με τις ανάγκες της ζωής και της κοινωνίας. Προσφέρει τη δυνατότητα απεικόνισης έργων τέχνης, φωτογραφιών, βίντεο, παρατήρησης γεγονότων, επίσκεψης σε δικτυακούς τόπους και χώρους πραγματικούς ή φανταστικούς μέσα από μια πανοραμική περιήγηση. Αποτελεί πρακτική της ενσυναίσθησης, ένα «όχημα πολλαπλών σπουδών στο ερευνητικό ταξίδι της γνώσης, φέρνοντας ζωτικότητα, χρώμα και κίνηση στη μαθητική εξερεύνηση» (<http://www.fno.org/museum/museum.html>). Παράλληλα προσφέρει στα παιδιά πολυαισθητηριακές ευκαιρίες, ελκυστικές σε μια ποικιλία διαφορετικών μαθησιακών στυλ και πολλαπλών ειδών νοημοσύνης (Gardner, 1993). Η υπερμεσική αυτή εφαρμογή αποτελεί διδακτικό υλικό ομάδων μαθητών για τη διεκπεραίωση ενός σύνθετου project. Περιλαμβάνει συνεργατικές, ανοιχτές και αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες μέσα σε μια διαδικασία επίλυσης προβλήματος για παιδιά των μεγάλων τάξεων του Δημοτικού σχολείου και της Α' Γυμνασίου.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Υπερμεσική εφαρμογή, εικονικός πολυχώρος, ενσυναίσθητική προσέγγιση, αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες, επίλυση προβλήματος, μέθοδος project, γνωστικό εργαλείο, κριτική σκέψη, ομαδοσυνεργατικό πνεύμα

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

### ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ

*«Υπάρχει ο κόσμος μου, όπου μέσα σ' αυτόν υπάρχει ένας άλλος κόσμος.  
Υπάρχει τ' όνειρό μου, όπου μέσα σ' αυτό υπάρχει ένα άλλο όνειρο.  
Δεν υπάρχει ο άλλος μου εαυτός, όπου αυτός να είναι ο εαυτός μου».*

(Me and World, Zhai, 1997)

Ο ρυθμός αλλαγής του φυσικού περιβάλλοντος αυξάνεται κατακλυσμιαία. Αισθήσεις και αισθήματα ψηφιοποιούνται, μεταλλάσσονται. Νέοι τρόποι σκέψης αναπτύσσονται. Ανάγονται στη μονάδα οι απλές στιγμές, οι μικρές χαρές μας. Οι ίδιες όμως γίνονται πολύπλοκες, μοντελοποιούνται, προσομοιώνονται. Δεν υπάρχει μόνο το φυσικό περιβάλλον αλλά και το ηλεκτρονικό. Δεν υπάρχει μόνο η ύλη αλλά και η απουσία της. Δεν υπάρχει μόνο η αίσθηση, με την έννοια της οσμής, της όρασης και της αφής, αλλά και η φαντασίωσή της. Μέσα σε αυτά τα πλαίσια εντάσσεται και η έννοια της «εικονικής πραγματικότητας» (virtual reality) βυθίζοντάς

μας, όπως παρατηρεί ο (P. Levy, 1991), μέσα σε ένα αισθητικο-κινητικό μπάνιο φανταστικών κόσμων. Η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε ένα ιδεατό περιβάλλον κατασκευασμένο σε υπολογιστή, μέσα στο οποίο ένα ή περισσότερα άτομα βιώνουν ένα συνθετικό τρισδιάστατο χώρο έχοντας την αίσθηση ότι βυθίζονται σ' αυτόν. Χρησιμοποιεί εξειδικευμένο «ωλικό» και «λογισμικό» ώστε να παρέχει μία υψηλού επιπέδου αλληλεπίδραση ανάμεσα στον άνθρωπο και τον υπολογιστή. Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με το σύστημα χρησιμοποιώντας ενέργειες και κινήσεις που μοιάζουν με τις καθημερινές του δραστηριότητες (Χαρίτος, Μαρτάκος 1999). Αποτελεί ένα μέσο για επικοινωνία και δημιουργική έκφραση όσο και ένα εργαλείο για εικονικότητα-προσομοίωση και δόμηση μοντέλων. Ο άνθρωπος μπορεί να πλοηγηθεί μέσα σ' αυτόν τον κόσμο και να τον μεταβάλλει χρησιμοποιώντας τα χέρια και τα δάκτυλά του» (Howard Rheingold, 1993). Το εικονικό μουσείο ως εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας αποτελεί μια συλλογή ηλεκτρονικών κατασκευών και πληροφοριακών πηγών που μπορούν να ψηφιοποιηθούν. Η οπτικοποίηση της συλλογής αυτής προσθέτει στην εκπαιδευτική διαδικασία τη δυνατότητα διαχείρισης των εικόνων και την καλλιέργεια της «ενσυναίσθησης» (einfuhlung) με την αίσθηση της ρεαλιστικής συμμετοχής στον εικονικό κόσμο με τη συμμετοχή περισσότερων της μίας αίσθησης (Lipps, 1916). Οι υπερεκόνες δεν αποτελούν πια μόνο ένα αντικείμενο, μια επιφάνεια αλλά μπορούν να γίνουν ένας τόπος, ένας χώρος. Θα επιτελέσουν έτσι το ρόλο μιας νέας γλώσσας που συνιστά μια ολική ρήξη στην ιστορία της αναπαράστασης (Ph. Queau 1993).

#### **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Η έμφαση μετατοπίζεται από τη συμβολική επεξεργασία προς την άμεση παρατήρηση της πραγματικότητας και τη συμμετοχή του μαθητή-χρήστη στα συμβάντα δίνοντας έτσι νέες δυνατότητες και ανοίγοντας καινούριες προοπτικές στη σχέση των μαθητευόμενων με τα γνωστικά αντικείμενα. Ελαχιστοποιούνται κατ' αυτό τον τρόπο οι διαφορές από ένα φυσικό περιβάλλον και ο μαθητής-τρια έχει την αίσθηση της ρεαλιστικής συμμετοχής στο εικονικό κόσμο. Τα αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα «λειτουργούν ως ενισχυτές της αντίληψης του χρήστη μέσω όλων των αισθήσεών του» (Σαριδάκη, Μικρόπουλος, 2002). Υπάρχει η δυνατότητα εξερεύνησης υπαρκτών αντικειμένων ή χώρων για τους οποίους ο μαθητευόμενος-η δεν έχει άμεση πρόσβαση. Μπορούν να μελετηθούν πραγματικά αντικείμενα ή χώροι που είναι αδύνατον να κατανοηθούν διαφορετικά εξαιτίας του μεγέθους, της θέσης ή των ιδιοτήτων τους. Μέσα από τα εικονικά περιβάλλοντα και από τις εικόνες που αυτά προβάλλουν, ενεργοποιείται η φαντασία των παιδιών και καλλιεργείται η ιδέα της αισθητικής ενσυναίσθησης. «Ενσυναίσθησθαι σημαίνει βυθίζομαι μέσα στα εξωτερικά αντικείμενα, προβάλλομαι, διαχέομαι μέσα σ' αυτά, ερμηνεύω τα εγώ των άλλων κατά το δικό μου εγώ, ζω τις κινήσεις, τις χειρονομίες, τα συναισθήματα και τις σκέψεις τους» (J.Volkelt, 1930). Υπάρχει αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα αλλά και με ανθρώπους σε μακρινές φυσικές θέσεις ή φανταστικούς τόπους με πραγματικούς ή μη τρόπους. Η σπουδαιότερη ίσως παιδαγωγική διάσταση των δυναμικών πραγματικότητων εμπεριέχεται στη δυνατότητα που παρέχεται στο χρήστη να εξερευνά πλέον τον κυβερνοχώρο (cyberspace). Από την άποψη αυτή προωθείται ο ενεργός τρόπος εκπαίδευσης με την εμπειρία στα εικονικά περιβάλλοντα, μέσα στα οποία μπορεί να καθορίζεται και να μεταβάλλεται η θέση, η κλίμακα, η πυκνότητα της πληροφορίας, η αλληλεπίδραση και η απόκριση, ο χρόνος και ο βαθμός συμμετοχής του χρήστη (Α. Μικρόπουλος, 2000).

#### **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

##### **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Το θεωρητικό πλαίσιο του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού λογισμικού στηρίζεται στις γνωστικές θεωρίες του δομητισμού (constructivism) και στις κοινωνικοπολιτιστικές θεωρήσεις του Vygotski 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). Σύμφωνα με τις βασικές αρχές του εποικοδομητισμού οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών παίζουν καθοριστικό ρόλο στη μάθηση νέων εννοιών (Ausubel, 1960) γιατί σε αυτές στηρίζεται το χτίσιμο της γνώσης. Έτσι η ανίχνευση των πρότερων γνώσεων και εμπειριών των μαθητών δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό αφενός να διαγνώσει τυχόν παρερμηνείες και με κατάλληλους διδακτικούς χειρισμούς να διαχειριστεί τις γνωστικές συγκρούσεις, αφετέρου να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των τυπικών και άτυπων γνώσεων συμπληρώνοντας και αναπροσαρμόζοντας τα γνωστικά μοντέλα των παιδιών. Νέες έννοιες ενσωματώνονται στις υπάρχουσες γνωστικές δομές κι έτσι «η μάθηση αποκτάει νόημα» (meaningful learning), (Novac 1991). Η βηματική αυτή καθοδήγηση αποτελεί ένα πλαίσιο στήριξης (scaffolding), που παρέχει ο δάσκαλος, προκειμένου να προχωρήσουν οι μαθητές στην «επικείμενη ζώνη ανάπτυξης» (zone of proximal development), (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. Έτσι δίνεται έμφαση στην «κριτική και στοχαστική σκέψη, στη συμμετοχική και συνεργατική μάθηση και στη διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης και εστιάζει στις κοινωνικές, ηθικές και πολιτισμικές διαστάσεις της εκπαίδευσης» (Μακράκης, 2000, Ράπτης & Ράπτη, 2002). Τα σχέδια εργασίας (projects) θεωρούνται «ιδανικό πλαίσιο κοινωνικο-πολιτιστικής ανάπτυξης του παιδιού, λειτουργικός τρόπος μετάβασης από την εννοιοκεντρική διδασκαλία στη διεπιστημονική σύμπραξη, την οποία θεωρούμε αναγκαία για την κατανόηση πολύπλοκων θεμάτων και τη διαχείριση προβληματικών καταστάσεων με τη βοήθεια της επιστημονικής γνώσης» (Ματσαγγούρας, 2002).

#### Η ΜΕΘΟΔΟΣ PROJECT

«Οι μαθητές δε μαθαίνουν με τον ίδιο τρόπο αλλά χρειάζεται αξιοποίηση από τους εκπαιδευτικούς όλων των διδακτικών μεθόδων και υλικών» (Muthukrisna et al., 1993). Η μέθοδος του σχεδίου εργασίας (project) στηρίζεται στη βιωματική, συνεργατική και πολυαισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης (Χρυσοφίδης, 1994). Η μέθοδος Project μέσα από πολύπλευρες, συνεργατικές και ευέλικτες διδακτικές δραστηριότητες δίνει τη δυνατότητα για μια πολυτροπική προσέγγιση της θεματικής ενότητας (Howard Gardner, 1983) με την ταυτόχρονη αξιοποίηση πολλών λειτουργιών του εγκεφάλου. Οι μαθητές με πολύτιμο σύμμαχό τους την κοινωνική αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους, το δάσκαλο τους αλλά και με το ευρύτερο περιβάλλον τους εμπλέκονται στη διαχείριση «σύνθετων σχεδίων εργασίας, αναπτύσσοντας έτσι την κριτική τους σκέψη και τις συνεργατικές τους δεξιότητες». (Ματσαγγούρας, 2002). Κατά τη διάρκεια της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και μάθησης τα παιδιά συζητούν, αναλύουν, διατυπώνουν αμφιβολίες, επιλύουν προβλήματα (problem solving). «Η προσοχή και η επίλυση ενός προβλήματος από κοινού, είναι απαραίτητη για τη δημιουργία Γνωστικής, κοινωνικής, και συναισθηματικής αλληλεπίδρασης» (Hausfather, 1996). Διαχειριζόμενοι μία σύνθετη εργασία οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες διερευνητικές (αναζήτηση υλικού), συνθετικές (συλλογή υλικού), αφαιρετικές (επιλογή υλικού) και δημιουργείται ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον μάθησης, που αναπτύσσει υψηλού επιπέδου γνωστικές δεξιότητες των μαθητών (Μ. Φραγκάκη, Ι. Φορτούνη, 2003)

#### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η συγκεκριμένη υπερμεσική εφαρμογή αναπτύχθηκε στο *Multimedia Builder*, στο οποίο ενσωματώθηκαν αρχεία-σκηνές του *VRWorx* και του *Inspiration*. 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.

#### Α. ΑΡΧΙΚΗ ΙΔΕΑ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το οικολογικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας και η έντονη τάση του ανθρώπου για εξερεύνηση νέων βιώσιμων πλανητών αποτελεί σημαντικό πεδίο έρευνας και ενδιαφέροντος για τους επιστήμονες. Έτσι ο πλανήτης Άρης αποτέλεσε την αρχική ιδέα, το φανταστικό τόπο για το εικονικό μουσείο μιας πολυπολιτισμικής ελληνο-αρειανής αποικίας και θα αξιοποιηθεί ως ο βασικός άξονας σχεδιασμού του εκπαιδευτικού σεναρίου. Η εφαρμογή «Πολυχώρος Άρης» σχεδιάστηκε έτσι ώστε μέσα από ένα δισδιάστατο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας να μπορεί να εξερευνηθεί ελεύθερα από τα παιδιά σε πραγματικό χρόνο. Στη συνέχεια θα πλαισιωθεί με αλληλεπιδραστικές, επικοινωνιακές, εξερευνητικές δραστηριότητες που θα αποτελέσουν συμπλήρωμα της μαθησιακής διαδικασίας σε ανάλογες περιπτώσεις. Έτσι η αρχική ιδέα εμπλουτίζεται και αναπτύσσεται με βασικές παραμέτρους: α) τους προσδοκώμενους μαθησιακούς στόχους, β) τις προβλεπόμενες μεθόδους διδακτικής και γ) τη χρήση συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού (Βακαλούδη, 2002). Η αναθεώρηση της αρχικής ιδέας είχε σαν αποτέλεσμα το μετασχηματισμό του αρχικού παιδαγωγικού σχεδιασμού, αφού δεν πρόκειται πια για μια «πολυμεσική μορφή παρουσίασης της γνώσης» (presentation), αλλά για μια «πολυμεσική μορφή αναπαράστασης της γνώσης» (representation).

Η αξιολόγηση του πληροφοριακού υλικού αποτέλεσε το κριτήριο για τον καθορισμό των τελικών χρηστών. Έτσι αποδέκτες αυτής της εφαρμογής ορίστηκαν τα παιδιά της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου, αλλά και παιδιά της Α' Γυμνασίου. Αναπροσαρμόστηκαν επίσης και οι **παιδαγωγικοί στόχοι**. Έτσι, με την εφαρμογή «Πολυχώρος Άρης» επιδιώκεται:

- η έκφραση με διάφορους τρόπους των παραστάσεων και των πρότερων γνώσεών τους
- η αναγκαιότητα συνειδητοποίησης στη διδακτική πράξη της σημασίας της σχολικής έρευνας με στόχο την επικοινωνία της γνώσης με βιωματικό τρόπο.
- η καλλιέργεια της ενσυναίσθησης (empathy), ώστε οι μαθητές-τριες να προσεγγίζουν με το συναίσθημα και τη φαντασία τους το ερευνητικό υλικό
- η συνειδητοποίηση της σημασίας του γεωγραφικού παράγοντα στη γένεση των κοινωνιών
- η εξερεύνηση μέσα από τις αίθουσες του εικονικού πολυχώρου αντικειμένων και χώρων που δε θα είχαν άλλο τρόπο να παρατηρήσουν και να κατανοήσουν διαφορετικά.
- Η διαχείριση των «δυναμικών εικόνων» και η επικοινωνία μαζί τους μέσω της αίσθησης της αλληλεπίδρασης.
- Η χρήση του υπολογιστή ως εργαλείο δημιουργικής σκέψης (αποκλίνουσα σκέψη), μέσα από παιδαγωγικές δραστηριότητες
- Η διαπραγμάτευση ταυτοτήτων με την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση με συμμαθητές τους σε διάφορα μέρη.
- η δυνατότητα να καλλιεργήσουν την κριτική τους σκέψη και τις συνεργατικές τους δεξιότητες μέσα από την έρευνα και να μπορούν να επιλύουν προβλήματα (problem solving).
- Η χρήση του υπολογιστή σαν ένα εργαλείο μεταγνώσης με το να δείξει στα παιδιά τον τρόπο «να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν», να αποκτήσουν δηλαδή επίγνωση των διαδικασιών μάθησης δίνοντάς τους επιπλέον τη δυνατότητα να παρατηρούν τις αλλαγές που υπόκειται η γνωστική αυτή δόμηση μέσα στο χρόνο.

Μετά τον καθορισμό του θέματος και των στόχων, ακολούθησε η διαδικασία συγκέντρωσης υποστηρικτικού υλικού από διάφορες πηγές. Στο διαδίκτυο, σε επιστημονικά περιοδικά, σε άρθρα εφημερίδων, σε τηλεοπτικές εκπομπές βρέθηκε άφθονο υλικό. Με τη συλλογή του υλικού (που

συνεχίστηκε μέχρι το τέλος της υλοποίησης) σχηματοποιήθηκαν και αποσαφηνίστηκαν οι επιμέρους θεματικές ενότητες, οι αίθουσες, οι πιθανές δραστηριότητές τους και η αντίστοιχη μουσική επένδυση που θα ταίριαζε με το ύψος του θέματος. Σχεδιάστηκαν οι ιδέες στο χαρτί δημιουργώντας εικονογραφημένα σενάρια και στη συνέχεια με τη μορφή εννοιολογικού χάρτη αναπαραστήθηκε η πλοήγηση της εφαρμογής. Σχεδιάστηκαν οι επιμέρους δραστηριότητες των αιθουσών, εντοπίστηκαν ενδεχόμενες δυσκολίες και ξεκίνησε πρώτα η κατασκευή των αιθουσών του πολυχώρου.

## Β. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Στη διαδικασία υλοποίησης περιλαμβάνονται τα προγράμματα κατασκευής της εφαρμογής και η διαμορφωτική αξιολόγηση.

- **Προγράμματα κατασκευής:** Το λογισμικό *VRWorx* είναι ένα σχετικά εύχρηστο λογισμικό εικονικής πραγματικότητας. Δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης σκηνών που αποτελούνται από πανοράματα, αντικείμενα και videos. Υπάρχει, επίσης η δυνατότητα σύνδεσης του προγράμματος με το διαδίκτυο. Το *Multimedia Builder* είναι ένα πακέτο ανοιχτού κατασκευαστικού λογισμικού που δίνει τη δυνατότητα κατασκευής πολυμεσικού διδακτικού υλικού. Είναι ένα πολύ εύχρηστο και εύκολο στην εκμάθησή του εργαλείο που προσφέρεται για ανάπτυξη εφαρμογών από τους μαθητές με τη βοήθεια του δασκάλου τους. Έτσι διευκολύνεται η κοινωνικο-επικοινωνιακή προσέγγιση της μάθησης (Α.Ράπτης, Α.Ράπτη 2002). Το λογισμικό *Inspiration* (<http://www.inspiration.com/>) είναι ένα από τα πιο δημοφιλή και εύχρηστα λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης. Δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης εννοιολογικών χαρτών οποιουδήποτε τύπου.
- **Διαμορφωτική αξιολόγηση:** Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης, έγινε αρκετές φορές διαμορφωτική αξιολόγηση από καθηγητές και από τα παιδιά τα οποία συμμετείχαν στην ανεύρεση υλικού, στην επεξεργασία του και στην ηχογράφηση. Σαν μεθοδολογία αυτής της αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε η καταγραφή των αντιδράσεών τους και των χειρισμών τους στη διάρκεια διαχείρισης των εικονικών αντικειμένων του πολυχώρου και της ενασχόλησής τους με τις δραστηριότητες. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον αυθόρμητο λόγο των παιδιών (Luria, 1979) στις μεταξύ τους συνομιλίες αλλά και σε γραπτές απαντήσεις τους σε συγκεκριμένα ερωτήματα.

## Γ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η συγκεκριμένη εφαρμογή «Πολυχώρος Άρης» (σχήμα 1) μπορεί αξιοποιηθεί στο μάθημα της Γεωγραφίας που αφορά τη θεματική ενότητα των πλανητών ή και στα πλαίσια της Ευέλικτης Ζώνης. Παράλληλα τα παιδιά μπορούν να δουλεύουν και στο σπίτι αναζητώντας υλικό κυρίως από το διαδίκτυο. Για την παρούσα εφαρμογή προτείνονται δύο τρόποι διδακτικής αξιοποίησης:

1. Να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό διδακτικό υλικό στα πλαίσια της Ευέλικτης Ζώνης. Η θεματική ενότητα που αφορά τον πλανήτη Άρη, όπως και άλλες τέτοιες σύνθετες θεματικές ενότητες, δεν μπορούν εύκολα να βιωθούν στο επίπεδο μιας τυπικής διδασκαλίας. Την εφαρμογή συνοδεύουν και φύλλα εργασίας με τίτλο «Ο Πολυχώρος της τάξης μου» (σχήμα 2) με προτάσεις για ομαδικές δραστηριότητες που μπορούν να γίνουν στην τάξη.



σχήμα1: «Πολυχώρος Άρης»

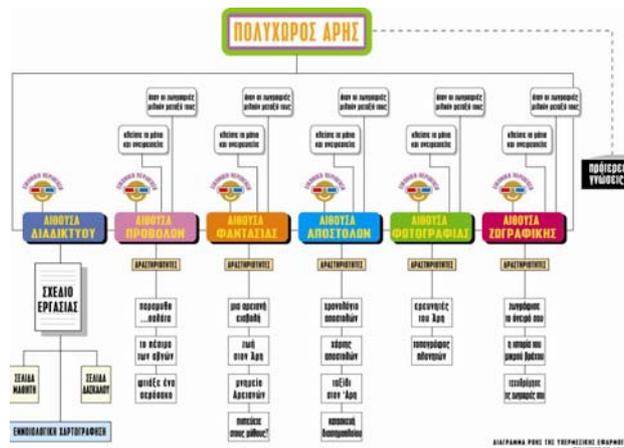


σχήμα 2: « φύλλο εργασίας»

2. Να χρησιμοποιηθεί ως μοντέλο - ερέθισμα για να «χτίσουν» τα παιδιά με την καθοδήγηση και το συντονισμό του δασκάλου τους παρόμοια πολυμεσικά projects, στην ίδια αλλά και σε άλλες θεματικές ενότητες στα πλαίσια της Ευέλικτης ζώνης με αυτά ή και άλλα εργαλεία.

**Δ. Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η ανάπτυξη της εφαρμογής που βλέπουμε στο διάγραμμα ροής (σχήμα 3) και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται σε αυτή εντάσσονται στα στάδια της μεθόδου project, τα οποία με τον τρόπο που θα οργανωθούν από τον εκπαιδευτικό και τα παιδιά θα προκαθορίσουν και το χρονοδιάγραμμα της διαδικασίας. Η διδακτική παρέμβαση βασίζεται στις 4 φάσεις της μεθόδου project:



σχήμα 3: «διάγραμμα ροής»

**Α΄ Φάση: Διερεύνηση πρότερων εμπειριών και γνώσεων-Διαμόρφωση του θέματος**

- Καταιγισμός ιδεών (brainstorming): Αρχικά γίνεται μια αισθητηριακή παρουσίαση του πολυχώρου για τον Άρη με την εισαγωγική κάρτα που αποτελεί και το κεντρικό μενού της εφαρμογής (σχήμα 4) όπου εκεί παρουσιάζονται οι έξι αίθουσες – κόμβοι του μουσείου. Τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να μεταβούν στη «κάρτα των πρότερων γνώσεων» (σχήμα 5). Να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης

*Inspiration* για να εκφράσουν με τον αυθόρμητο λόγο τους (Luria,1979) τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για το θέμα. Σύμφωνα με τις βασικές αρχές του εποικοδομητισμού, οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών παίζουν καθοριστικό ρόλο στη μάθηση νέων εννοιών (Ausubel, 1960) γιατί σε αυτές στηρίζεται το χτίσιμο της γνώσης.

- *Διαμόρφωση του θέματος*: Τα παιδιά μετά από συζήτηση με το δάσκαλο και τους συμμαθητές τους θέτουν το πρόβλημα που θέλουν να ερευνήσουν, το οποίο είναι : «*Δημιουργήστε τον πολίτη του μέλλοντος*»: Αφορά στην οργάνωση και στη μελέτη ενός σχεδίου εργασίας (σχήμα 4) που αναφέρεται στο σχεδιασμό του πολίτη που θα ζήσει σε μια μελλοντική ελληνοαμερικανική κοινότητα. Τα παιδιά μπορούν να «ταξιδέψουν» και να εξερευνήσουν τον κυβερνοχώρο και τους συγκεκριμένους δικτυακούς τόπους που προτείνονται στην «αίθουσα του διαδικτύου», οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι για παιδιά. Τους δίνεται η δυνατότητα να επικοινωνούν με ειδικούς ερευνητές, μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, να προτείνουν τα σχέδιά τους, να τα συμπληρώνουν και να τα επεκτείνουν.

### **Β' Φάση: Αναζήτηση και συγκέντρωση υλικού από πηγές - Επιμερισμός δραστηριοτήτων, ανάθεση ρόλων**

- *Χωρισμός σε ομάδες έρευνας* : Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες που προτείνονται στην εφαρμογή στη «σελίδα του δασκάλου» που αποτελούνται από πέντε ή περισσότερους μαθητές ή σε άλλες που επιλέγουν τα ίδια με τη βοήθεια του δασκάλου τους. Το κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει έναν ιδιαίτερο ρόλο. Κάθε ομάδα θα προτείνει ένα τελικό σχέδιο αποδεχόμενη τις απόψεις των άλλων και το τελικό σχέδιο θα συμπεριλάβει τα ευρήματα όλων των ομάδων. Η εννοιολογική χαρτογράφηση μέσα από το λογισμικό *inspiration* θα βοηθήσει στην οργάνωση του σχεδίου τους. Μπορούν επίσης να συνεργαστούν και με άλλες τάξεις του σχολείου τους ή και με άλλα σχολεία σε όλο τον κόσμο που ασχολούνται με το ίδιο θέμα
- *Αναζήτηση και συγκέντρωση υλικού*: Τα παιδιά εξερευνούν όλες τις σχετικές πηγές από το διαδίκτυο που υπάρχουν στην «αίθουσα του διαδικτύου» (σχήμα 5) ή άλλες δικές τους και βρίσκουν στοιχεία από σχετικές πηγές (βιβλιοθήκες, ερευνητικά κέντρα).



Σχήμα 4: «σχέδιο εργασίας»



Σχήμα 5: «αίθουσα διαδικτύου»

- *Εικονική περιήγηση μέσω του λογισμικού*: Τα παιδιά μπορούν κάνουν μια εικονική περιήγηση στις παρακάτω αίθουσες του πολυχώρου: «αίθουσα ζωγραφικής», « αίθουσα φαντασίας», «αίθουσα προβολών», «αίθουσα αποστολών» (σχήμα 6), «αίθουσα διαδικτύου», «αίθουσα φωτογραφίας», (σχήμα 7). Τα παιδιά παρατηρούν με λεπτομέρεια έργα ζωγραφικής άλλων παιδιών, πίνακες ζωγράφων, πραγματικές φωτογραφίες, διαστημικά σκάφη ερευνητικών αποστολών και φανταστικά ή

πραγματικά βίντεο σχετικά με το θέμα. Διαχειρίζονται τις «δυναμικές εικόνες» και τις αναπαριστάσεις τους και παράλληλα μπορούν να διαβάσουν και να ακούσουν πληροφορίες που τα ενδιαφέρουν για τον πλανήτη Άρη. Έτσι γίνεται μια πολυαισθητηριακή προσέγγιση, μελέτη και εξερεύνηση του θέματος.



σχήματα 6,7 : « εικονική περιήγηση αίθουσών»

### Γ΄ Φάση: υλοποίηση προγραμματισμένων δραστηριοτήτων - ενημέρωση, ανατροφοδότηση- παρουσίαση των θεματικών εννοιών από τις ομάδες

- Μετά την εικονική περιήγηση κάθε αίθουσας προτείνεται στα παιδιά μέσω των δραστηριοτήτων: «Κλείστε τα μάτια και ονειρευτείτε»(σχήμα 8) και «Όταν οι ζωγραφιές συζητούν μεταξύ τους» να αλληλεπιδράσουν με τις δυναμικές εικόνες, να τις διαχειριστούν με τέτοιο τρόπο ώστε από την επικοινωνία τους με τις εικόνες και τη μεταξύ των εικόνων σχέση να συντελεστεί κοινωνική γονιμοποίηση.



σχήμα 8: «Κλείστε τα μάτια»



σχήμα 9: «Ας ταξιδέψουμε στον Άρη»

- Στη συνέχεια σε κάθε αίθουσα υπάρχουν δραστηριότητες ελεύθερης έκφρασης. Τα παιδιά αυτοσχεδιάζουν εκφράζοντας τις σκέψεις, τις απόψεις τους, τα συναισθήματά τους. Ενεργοποιείται έτσι η δημιουργικότητα τους με τη μορφή αφηγηματικού λόγου αλλά και ζωγραφικής έκφρασης.
- Δραστηριότητες κατασκευών αλλά και δικτυακά παιχνίδια (σχήμα 9) προσφέρουν στα παιδιά ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας και ενεργοποιούν τη δημιουργική αλλά και τη κριτική σκέψη τους:
- Με τη βοήθεια του δασκάλου τους και του καθηγητή των αγγλικών τα παιδιά επικοινωνούν με ειδικούς επιστήμονες. Τέτοιες ομαδικές και αλληλεπιδραστικές

*δραστηριότητες* συντελούν ώστε να καλλιεργηθεί το ομαδοσυνεργατικό πνεύμα τους και να επικοινωνήσουν με άλλα παιδιά διαφορετικού πολιτισμικού περιβάλλοντος συντελώντας σε διαπραγμάτευση ταυτοτήτων:

- Με *δραστηριότητες εξερεύνησης* προωθείται ο ενεργητικός τρόπος μάθησης. Με *πολύπλευρες και ευέλικτες διδακτικές δραστηριότητες* δίνεται η δυνατότητα πολυτροπικής προσέγγισης μιας θεματικής ενότητας με την ταυτόχρονη αξιοποίηση πολλών λειτουργιών του εγκεφάλου (Gardner, 1983)

Στη συνέχεια τα παιδιά αρχίζουν να σχεδιάζουν τον τύπο ζωής που θα μπορούσε να επιβιώσει στον Άρη. Παρουσιάζουν τα προκαταρκτικά τους σχέδια τους στις άλλες ομάδες, επικοινωνούν με άλλα σχολεία και συζητούν με άλλες ομάδες παιδιών που ερευνούν το ίδιο θέμα. Αναθεωρούν κάποια σχέδιά τους και τα βελτιώνουν. Οι ομάδες καταλήγουν σε ένα σχέδιο και το υποβάλλουν στους ειδικούς επιστήμονες της Nasa μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Συζητούν για τα προκαταρκτικά τους σχέδια ώστε οι επιστήμονες να τα βοηθήσουν να βελτιώσουν το τελικό σχέδιό τους.

#### **Δ΄ Φάση: ενδοομαδική και διομαδική παρουσίαση και αξιολόγηση του έργου και των διαδικασιών, (Ματσαγγούρας, 2000)**

Το τελικό σχέδιο του πολίτη του μέλλοντος, στο οποίο έχει καταλήξει κάθε ομάδα, παρουσιάζεται στις υπόλοιπες ομάδες. Αξιολογείται το ίδιο και οι διαδικασίες μέσα στις οποίες πραγματοποιήθηκε και υποβάλλεται ένα τελικό σχέδιο που συμπεριλαμβάνει ευρήματα όλων των ομάδων στα άλλα σχολεία και στους ειδικούς επιστήμονες της Nasa.

#### **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Ο «Πολυχώρος Άρης» Αποτελεί ένα διδακτικό εργαλείο ενσυναίσθησης όπου ο φαντασιακός τρόπος λειτουργίας της σκέψης σε συνδυασμό με άλλες γνωστικές επιδεξιότητες των μαθητών-μαθητριών προωθούν τον ενεργό τρόπο εκπαίδευσης με εμπειρία στα εικονικά περιβάλλοντα και την ανάμειξη των μαθητών σε σύνθετα αυθεντικά έργα. Μέσα από το δημιουργικό τρόπο επίλυσης προβλημάτων ο υπολογιστής γίνεται γνωστικό εργαλείο επικοινωνίας και ενθαρρύνεται η κατασκευή πολλαπλών όψεων και προοπτικών

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Ausubel, D. (1968), Educational psychology: A cognitive view. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Ausubel, D.P. (1960), The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272
- Beier, K.P.(2001), – A Short Introduction, 29 Sep. 2001, <http://www-VRL.umich.edu>.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York: Basic Books Inc
- Gibson, W. (1984), *Neuromancer*. Ace Books, New York.
- Hausfather, Samuel J.,(1996) Vygotsky and Schooling: Creating a Social Contest for learning. *Action in Teacher Education*. (18) 1-10.
- Inspiration Software. (1994), *Inspiration for windows: User's manual [computer program manual]*, Portland, OR: Author
- 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.
- Levy, P.(1991), *Δυνητική Πραγματικότητα*. Αθήνα: Κριτική 1999
- (Lipps, 1916), «Empathy, Inner Imitation and Sense- Feelings»

- Luria A.R. (1979), *The Making of Mind*, Michael Cole & Sheila Cole (Eds), Cambridge, Massachusetts and London, England: Harvart Univercity Press
- Muthukrisna, (1993), *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 253-257. Borkowski
- Novak, J.D. (1991), Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.
- Rheingold, H (1993), *The Virtual Community*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- (J.Volkelt, 1930), *System der Asthetikl*
- Queau Ph.(1993), *Intérêt général et propriété intellectuelle*
- 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.
- Βακαλούδη, Α., «Η Δημιουργία Εκπαιδευτικών Projects, με τη Διδακτική και Παιδαγωγική Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνίας», *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*, Ρόδος, Σεπτέμβριος 2002
- Ματσαγγούρας, Η, (2000), Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση, Αθήνα: Γρηγόρης
- Ματσαγγούρας, Η, Κουλουμπαρίτση, Α, (1999), Ένα πρόγραμμα διδασκαλίας της κριτικής σκέψης: Θεωρητικές αρχές και εφαρμογές στην παραγωγή του γραπτού λόγου. *Ψυχολογία* 6(3), 299-326
- πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, Τόμοι. Α & Β, Αθήνα
- Μικρόπουλος Τ. Α. (2000), Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων, Κλειδάριθμος
- Mikropoulos T. A. (2000), Design, Development and Evaluation of Advanced Learning Environments. An Overall Approach. HERMES. *Advanced systems for teaching and learning over the world wide web*, B42-B52, Samos
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α.(2002), Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, Τόμοι. Α & Β, Αθήνα
- (Σαριδάκη, Μικρόπουλος, 2002), Τα Εικονικά περιβάλλοντα και η αντίληψη του χώρου σε νήπια, *Πρακτικά, 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πάτρα
- Φραγκάκη, Μ. & Φορτούνη, Ι. (2002), «Τέσσερις Εποχές: Μια Visual προσέγγιση της Ευέλικτης Ζώνης», *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Συνεδρίου Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Σύρος, Μάιος 2003*
- Φραγκάκη, Μ & Φορτούνη, Ι. (2003), Εννοιολογική Χαρτογράφηση: Μια διδακτική παρέμβαση, *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Συνεδρίου Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Σύρος, Μάιος 2003*
- Χαρίτος, Μαρτάκος (1999), Χαρίτος Δ., Μαρτάκος Δ., *Εικονική Πραγματικότητα*, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών, Β' Εξάμηνο, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Αθηνών, 1999.
- Χρυσafiδης, Κ.,(1994), Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία: Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο: Gutenberg  
<http://pegasos.fhw.gr/fhw/gr/projects/3dvr/index.html>.  
<http://www.fno.org/museum/museum.html>