

Διδακτική πρόταση διαθεματικής δραστηριότητας: Δημιουργία ηλεκτρονικού παιχνιδιού για τις δυνάμεις αριθμών στα Μαθηματικά

Γαλάνη Μαίρη
Εκπ/κός Μαθηματικών
mgalani@sch.gr

Παπαστάμος Βασίλης
Εκπ/κός Πληροφορικής
papastamos@sch.gr

Περίληψη

Η παρακάτω εκπαιδευτική δραστηριότητα αφορά στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, από τους μαθητές, με τη μη συμβατική μορφή του ηλεκτρονικού παιχνιδιού με στόχο τη διδασκαλία ύλης από το Αναλυτικό Πρόγραμμα της ενότητας των δυνάμεων στα μαθηματικά γυμνασίου. Μέσα από τη δραστηριότητα προσπαθήσαμε σε πρώτη φάση να αναδείξουμε τη δημιουργικότητα των μαθητών, να ενισχύσουμε το κλίμα συνεργασίας, αλλά και να μεταβάλουμε την αρνητική στάση απέναντι στα μαθηματικά, μαθητών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Μέσα από την ανάπτυξη υποθετικού σεναρίου, την αφηγηματική προσέγγιση την παράπλευρη επεξεργασία ασκήσεων (με διαδραστικό τρόπο) για τον αναστοχασμό και την αξιολόγηση της γνώσης που αποκτήθηκε θα προσπαθήσουμε, σε δεύτερη φάση, την διδακτική αξιοποίηση του ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Λέξεις κλειδιά,

Εισαγωγή

Όταν ένας εκπαιδευτικός εκκινεί τη διαδικασία σχεδιασμού ενός εκπαιδευτικού κύκλου μαθημάτων θα πρέπει να οργανώσει τη μελέτη του γύρω από τους παρακάτω βασικούς άξονες της διδακτικής :

- A) την επιλογή των μαθησιακών στόχων
- B) τη σύνδεσή τους με τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα
- Γ) την οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας

Δ) την ανάπτυξη μεθόδων και τεχνικών αποτίμησης του εκπαιδευτικού έργου (αποτελέσματος)

Κατά συνέπεια οποιαδήποτε μεταβολή και ανανέωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας ξεκινά από τον προβληματισμό σχετικά με τους σκοπούς και τις προτεραιότητές της. Η επίτευξη των στόχων απαιτεί, με τη σειρά της κατάλληλες παιδαγωγικές και μαθησιακές μεθοδολογίες. Η υιοθέτηση νέων πρακτικών στη σχολική εκπαίδευση αφορά αυτές ακριβώς τις παιδαγωγικές μεθοδολογίες – νέοι ρόλοι και πρακτικές, ξεκινώντας μ' αυτόν του/της εκπαιδευτικού.

Η εισαγωγή *καινοτομιών* στην εκπαιδευτική διαδικασία έγκειται στην αλλαγή του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε το *Μάθημα* και στην αλλαγή της χρήσης του διαθέσιμου εκπαιδευτικού υλικού, ώστε να αναδεικνύεται η δυνατότητά του να συνιστά πραγματικά μαθησιακό πόρο, είτε πρόκειται για σχολικά εγχειρίδια, είτε για άλλα έντυπα, ή και ηλεκτρονικά κείμενα, εκδώσεις κλπ.

Η καινοτομία στη Μάθηση έγκειται εν πολλοίς στην ερευνητικού χαρακτήρα διατύπωση προβλημάτων προς επίλυση και στην παροχή ποικιλίας επικοινωνιακών και ερμηνευτικών εργαλείων: για να ερμηνεύσουμε, να παραστήσουμε, να δούμε να εκφράσουμε μια έννοια, μια πραγματικότητα μέσα από τη γλώσσα (και τα εργαλεία) των Μαθηματικών, της Μουσικής, της ζωγραφικής, της Αγγλικής ή και του κώδικα επικοινωνίας μιας επίσημης αλληλογραφίας. (Ιντζίδης κ.α., 2007).

Εκπαιδευτική τεχνολογία στη σχολική τάξη

Με εφαρμογή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στη σχολική τάξη η διδακτική πράξη πλεονεκτεί ψυχολογικά (μεγαλύτερη διέγερση, συγκέντρωση και διατήρηση της προσοχής και του ενδιαφέροντος, μαθησιακή αξιοποίηση της ευχαρίστησης και της απόλαυσης του μαθητή), παιδαγωγικά (διευκολύνεται η ευχερής μάθηση, εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη διάρκεια της, δημιουργούνται εναργέστερες παραστάσεις, ευνοείται η συνεργασία, η ομαδική δουλειά και οι ίσες ευκαιρίες μάθησης), διδακτικά (συνδυάζεται η θεωρία με την πράξη, διευκολύνεται η εφαρμογή βασικών διδακτικών αρχών και μεθόδων όπως η αυτενέργεια, η άμεση επαλήθευση, η επανατροφοδότηση, η εξατομικευμένη μάθηση, η αξιοποίηση του λάθους, η δια βίου μάθηση) καθώς και οργανωτικά (συστηματικότερη οργάνωση και ταξινόμηση της ύλης, μέθοδος προγραμματισμένης διδασκαλίας, εξοικονόμηση χρόνου). Επίσης, από την πλευρά του εκπαιδευτικού, η εκπαιδευτική τεχνολογία ενισχύει τον καθοδηγητικό και συμβουλευτικό ρόλο του διδάσκοντα, αναδεικνύοντας τον εκπαιδευτικό σε συντονιστή της μαθησιακής εμπειρίας, αποφορτίζοντας τον από τον μη-παιδευτικό, πληροφοριακό του ρόλο και βοηθώντας τον «να επικεντρώνεται στο κατεξοχήν παιδαγωγικό του έργο, που είναι οι μέθοδοι, οι διαδικασίες, οι στοχαστικές διεργασίες, οι συσχετισμοί εννοιών, ο συντονισμός επικοινωνίας μεταξύ μαθητών και του έξω κόσμου» (Hobbs, 1998). Ωστόσο, οφείλουμε να σημειώσουμε ότι με όση έμφαση τονίζεται η ανάγκη χρησιμοποίησης των σύγχρονων μέσων στην εκπαίδευση ώστε να γίνει το μάθημα περισσότερο σαφές, εύληπτο, ελκυστικό, ρεαλιστικό και αποδοτικό, με την ίδια έμφαση οι περισσότεροι παιδαγωγοί και μελετητές τονίζουν πως απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, μελέτη και σύνεση στη χρησιμοποίησή τους, διότι αν χρησιμοποιηθούν με εσφαλμένο τρόπο, τα πλεονεκτήματα της ενεργητικότητας, της αυτενέργειας και της νοητικής

ενίσχυσης αυτομάτως αναιρούνται. (Διαμαντάκη, Ντάβου, Πανούσης, 2001).

Παιχνίδια Υπολογιστή

Η χρησιμοποίηση ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού συνιστά ένα σύνολο φυσικών και νοητικών δραστηριοτήτων πολύ ετερόκλητο. Είναι επίσης αλήθεια ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να κάνουν τους παίκτες να ξεχάσουν τον περιβάλλοντα κόσμο, γεγονός που εντυπωσιάζει τον εξωτερικό παρατηρητή. Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται άμεσα με πέντε εμφανιζόμενες αισθήσεις (plaisirs), που όπως τονίζουν οι Alain και Frederic LeDiberdier (1993), είναι απόρροια της δραστηριότητας του παίκτη ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Ένα από τα σοβαρότερα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι ότι επιτρέπουν να δοκιμασθούν σπίτι και με τη βοήθεια συμβολικών αναπαραστάσεων (παιχνίδια, εικόνες και ήχοι, διηγήσεις) αισθήσεις που άλλοτε απαιτούσαν μια φυσική προσπάθεια. Η πρώτη αποβλέπει στο συναγωνισμό (competition), ο οποίος μπορεί να πάρει είτε συλλογική μορφή στα πλαίσια πρωταθλημάτων σε τοπικό ή ευρύτερο επίπεδο είτε μορφή συναγωνισμού με τον ίδιο μας τον εαυτό. Η δεύτερη αίσθηση σχετίζεται με την πληρότητα – ολοκλήρωση (accomplishment), που αφορά κυρίως στα παιχνίδια περιπέτειας και πλατφόρμων. Στην περίπτωση αυτή, ο παίκτης ξεκινά σε αναζήτηση ενός θησαυρού ή ενός άλλου πολύτιμου αντικειμένου, στην επίλυση ενός αινίγματος. Οφείλει να επιδείξει αφαιρετική σκέψη, ικανότητες ανάπτυξης στρατηγικών, παρατηρητικότητα, σχετική με το θέμα κουλτούρα. Το γεγονός της επίτευξης του στόχου δηλώνει ότι ο παίκτης διαθέτει όντως αυτές τις ιδιότητες. Η τρίτη αίσθηση, αν και συγγενική διακρίνεται από τις δύο προηγούμενες. Είναι αυτή που αφορά τον έλεγχο (maitrise) ενός συστήματος. Προέρχεται ως επί το πλείστον από την αίσθηση που έχει ο παίκτης όταν κινείται με ευχέρεια μέσα σε ένα κόσμο του οποίου ελέγχει τους κανόνες, διαλευκάνει τα μυστήρια, διασχίζει χωρίς να σταματά τις περιοχές. Η τέταρτη αίσθηση σχετίζεται με τη διήγηση μιας ιστορίας που είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του παίκτη με το λογισμικό σύστημα, παράγοντας έτσι και την ικανοποίηση της δημιουργίας. Τέλος, άμεση απόρροια της εξέλιξης των μηχανημάτων είναι η πέμπτη αίσθηση που σχετίζεται με το θέαμα. Πολλά σύγχρονα ηλεκτρονικά παιχνίδια δεν έχουν τίποτα να ζηλέψουν από τις ταινίες του κινηματογράφου σε επίπεδο θεάματος.

Παιχνίδια Υπολογιστή και μάθηση

Στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει σημειωθεί, ότι τα παιχνίδια υπολογιστών μπορούν να μειώσουν το χρόνο κατάρτισης και την εισήγηση

του εκπαιδευτικού προσφέροντας την ευκαιρία πρακτικής άσκησης (όπου οι εκπαιδευόμενοι ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες οδηγούνται στην εξαγωγή αποτελεσμάτων – συμπερασμάτων) με αυτόν τον τρόπο ενισχύονται η απόκτηση της γνώσης καθώς και η ικανότητα διατήρησης αυτής (Brownfield και Vik, 1983). Εντούτοις, η ανάκληση της γνώσης μπορεί να ενισχυθεί λιγότερο από τα παιχνίδια απ' ό,τι από τα τυπικά μαθήματα εάν τα παιχνίδια έχουν πολλαπλάσιους στόχους και χαρακτηριστικά που αποσπών τον εκπαιδευόμενο από τον επιθυμητό μαθησιακό στόχο. (Oyen και Bebko 1996).

Θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικά όταν έχουν «*σχεδιασθεί για να εξετάσουν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή για να διδάξουν μια συγκεκριμένη ικανότητα*» (Griffiths 2002), για παράδειγμα στην ενθάρρυνση της μάθησης στις θεματικές περιοχές του προγράμματος σπουδών όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η γλώσσα, όπου οι συγκεκριμένοι στόχοι μπορούν να καθοριστούν (Randel et al., 1992), και όταν αναπτύσσεται επιλεκτικά μέσα σε ένα πλαίσιο σχετικό με τη μαθησιακή δραστηριότητα και τον συγκεκριμένο στόχο (Kirriemuir, 2002).

Ακόμη και οι απλοί τύποι παιχνιδιών μπορούν να σχεδιαστούν για να ενισχύσουν συγκεκριμένες εκβάσεις της μάθησης όπως η ανάκληση περιεχομένου με τεκμηρίωση ή για να αποτελέσουν βάση για ενεργή συμμετοχή και συζήτηση (Dempsey et al., 1996; Blake & Goodman 1999). Διερευνητικά, τα διαλογικά ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι καλοί φορείς για το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, όπως οι έννοιες των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών, που μπορεί να είναι δύσκολο να απεικονιστούν ή να χρησιμοποιηθούν με άλλου είδους εποπτικά μέσα. Τα αινίγματα και τα διαλογικά παιχνίδια υπολογιστών έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς από μαθητεύμενους για ενίσχυση της δημιουργικότητάς τους και άλλων μορφών κριτικής σκέψης (Doolittle, 1995).

Περιπέτεια στη Δυναμοχώρα

Στο Γυμνάσιο Πλατανιά Χανίων το σχολικό έτος 2008-2009 προσπαθήσαμε να δημιουργήσουμε ένα εκπαιδευτικό ηλεκτρονικό παιχνίδι για τη διδασκαλία της ενότητας των δυνάμεων στα μαθηματικά της Α' Γυμνασίου και Γ' Γυμνασίου.

Ο σχεδιασμός που αποφασίστηκε ήταν κοινός με παλαιότερη δράση δημιουργίας κόμικς, για το μάθημα των τετραγωνικών ριζών (Γαλάνη, Παπαστάμος 2009) μιας και η νέα δράση έχει πολλά όμοια στοιχεία με εκείνη.

Οι στόχοι που θέσαμε ήταν οι παρακάτω :

- Κατανόηση του περιεχομένου των γνωστικών αντικειμένων των εννοιών που εμπλέκονται στη δραστηριότητα.

- Εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία, μαθητών και μαθητριών με μειωμένη συμμετοχή.
- Αλλαγή στην αρνητική στάση των μαθητών και μαθητριών έναντι του γνωστικού αντικειμένου των μαθηματικών.
- Απόκτηση δεξιοτήτων ψηφιακού εγγραμμτισμού
- Ενίσχυση της ομαδικότητας και της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και μαθητριών
- Δημιουργία «εκπαιδευτικού υλικού», με μορφή ηλεκτρονικού παιχνιδιού έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί μαθησιακά στην εκπαιδευτική διαδικασία τα επόμενα χρόνια.

Ο σχεδιασμός της δράσης προβλέπει δύο φάσεις διδακτικής αξιοποίησης της. Η πρώτη φάση λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια δημιουργίας του παιχνιδιού- η οποία έγινε με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών - τη σχολική χρονιά 2008-2009 και η δεύτερη κατά τη διάρκεια χρησιμοποίησης του παιχνιδιού ως επικουρικό μέσο διδασκαλίας τη σχολική χρονιά 2009 -2010.

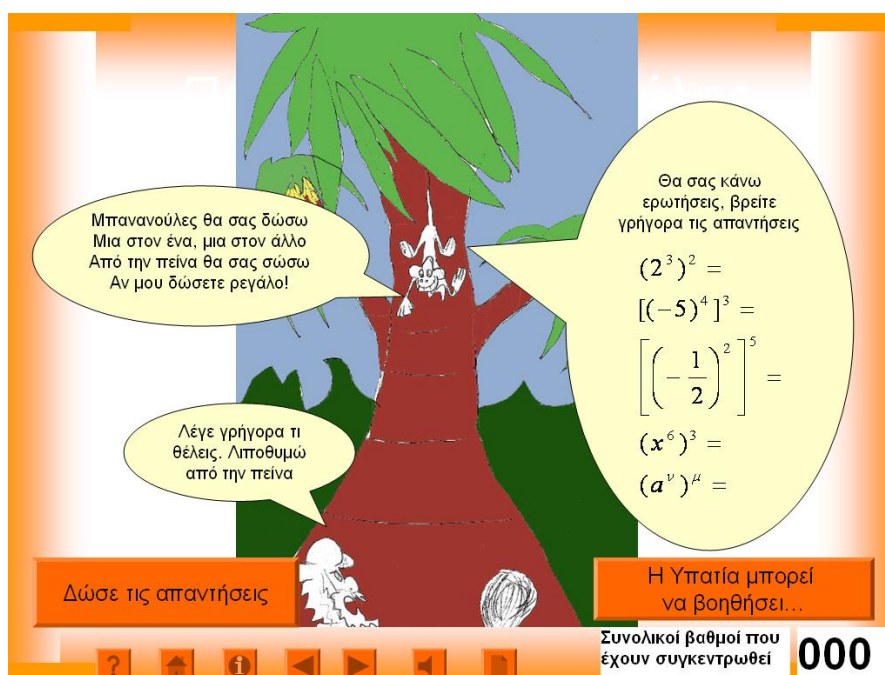
Δημιουργία του παιχνιδιού

Η εκπαιδευτικός των Μαθηματικών έθεσε στους μαθητές και συζήτησε μαζί τους την προοπτική δημιουργίας εκπαιδευτικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν και εθελοντικά δήλωσαν συμμετοχή στις ομάδες σεναρίου, γρίφων, και σχεδίασης.

Οι ομάδες δημιουργήθηκαν με τη φροντίδα να περιλαμβάνουν μαθητές διαφορετικών επιδόσεων έτσι ώστε εκείνοι με τις χαμηλές επιδόσεις να βγουν από τη μαθησιακή απομόνωση του «κακού μαθητή». (χαρακτηριστική είναι η συμμετοχή, μαθητή με δυσλεξία και μαθητή με μειωμένη ικανότητα ακοής – και οι δύο με χαμηλές επιδόσεις).

Όταν οι παραπάνω ομάδες θα ολοκλήρωναν το έργο τους το υλικό θα αναλάμβαναν να το ψηφιοποιήσουν οι μαθητές της Α Γυμνασίου στο μάθημα της Πληροφορικής Η επεξεργασία και η τελική σύνθεση σε πολυμεσική εφαρμογή θα γίνει από τους μαθητές της Β Γυμνασίου στο μάθημα της Πληροφορικής.

Η ομάδα σεναρίου, δημιούργησε ένα σενάριο περιπέτειας τριών πρωταγωνιστών οι οποίοι ναυαγούν σε ένα περίεργο νησί. Κάποιοι απαγάγουν τον έναν απ' αυτούς και οι άλλοι δύο αρχίζουν την αναζήτησή του. Η ιστορία αποτελείται από 10 διαφορετικές αποστολές όπου ο παίκτης μαθητής καλείται να λύσει γρίφους – ασκήσεις, ώστε οι πρωταγωνιστές να υπερπηδήσουν τα εμπόδια και να συνεχίσουν την αναζήτηση του συντρόφου τους. Οι ασκήσεις που αποτελούν το γρίφο της κάθε περιπέτειας αναφέρονται σε συγκεκριμένα ιδιότητα των δυνάμεων, ή υπολογισμό δυνάμεων.



Εικόνα 1 : Δείγμα οθόνης του παιχνιδιού

Η ονομασία των ηρώων της περιπέτειας επιλέχθηκε – με προτροπή της διδάσκουσας – να παραπέμπει άμεσα σε κορυφαίες μορφές των Μαθηματικών. Έτσι επιλέχθηκαν τα ονόματα «Πυθαγόρας», «Θαλής» και «Υπατία». Οι μαθητές ανέτρεξαν σε διαδικτυακές πηγές και συνέγραψαν βιογραφικά κείμενα, για τους τρεις κορυφαίους Μαθηματικούς. Τα κείμενα αυτά περιέχονται στην τελική ψηφιακή έκδοση της εργασίας.

Κατά διαστήματα τη δημιουργία του σεναρίου επέβλεπε και ενίσχυε με τις παρατηρήσεις και τις προτροπές της, η εκπαιδευτικός των Μαθηματικών. Επίσης, τη διόρθωση των κειμένων είχε αναλάβει φιλόλογος εκπαιδευτικός του σχολείου.

Μετά το τέλος της συγγραφής του σεναρίου και των γρίφων, το πλήρες κείμενο δόθηκε για αξιολόγηση και σχολιασμό σε τέσσερις εκπαιδευτικούς μαθηματικών άλλων σχολείων. Οι παρατηρήσεις και τα σχόλια που έγιναν σχετικά με την παρουσίαση μαθηματικών εννοιών ελήφθησαν υπ' όψιν στην τελική μορφή του σεναρίου.

Ωστόσο ο μαθητής που ανέλαβε να δημιουργήσει τα σκίτσα της ιστορίας εργάστηκε με βάση το σενάριο, συνεργαζόμενος με την εκπαιδευτικό καλλιτεχνικών του σχολείου. Παρέδωσε τελικά 64 σκίτσα σε χαρτί A4.

Το υλικό αυτό ψηφιοποιήθηκε με χρήση σαρωτή από μαθητές της Α' Γυμνασίου, αρχειοθετήθηκε και χρωματίστηκε με το λογισμικό «Ζωγραφική». Η εργασία έγινε κατά τη διδασκαλία των ενοτήτων

«Περιφερειακές συσκευές», «Οργάνωση αρχείων» και «Ζωγραφική». Κάθε μαθητής της Α' Γυμνασίου ψηφιοποίησε ένα σκίτσο χρησιμοποιώντας το σαρωτή, το αρχειοθέτησε στο φάκελό του και το χρωμάτισε ψηφιακά.

Οι μαθητές της Β' Γυμνασίου στην ενότητα «Εργαλεία παρουσιάσεων» αξιοποίησαν τα χρωματισμένα αρχεία και δημιούργησαν οθόνες με κίνηση των σκίτσων και κείμενο, βασισμένοι στο αρχικό σενάριο. Τη δημιουργία διαδραστικών οθονών για την επίλυση των γρίφων ανέλαβε ο εκπαιδευτικός πληροφορικής του σχολείου.

Το λογισμικό παρουσιάσεων που επιλέχθηκε για την υλοποίηση του παιχνιδιού είναι το Microsoft Power point έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι διαδραστικές οθόνες με χρήση της Microsoft Visual Basic for Office applications.

Λύσε το γρίφο

$(2^3)^2 = 2^{\square}$ Έλεγχος

$[(-5)^4]^3 = (-5)^{\square}$ Έλεγχος

$\left[\left(-\frac{1}{2}\right)^2\right]^5 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\square}$ Έλεγχος

$(x^6)^3 = x^{\square}$ Έλεγχος

$(a^v)^\mu = a^{\square}$ Έλεγχος

Η Υπατεία μπορεί να βοηθήσει...

Συνολικοί βαθμοί που έχουν συγκεντρωθεί **20**

Εικόνα 2 : Δείγμα διαδραστικής οθόνης του παιχνιδιού

Χρήση του παιχνιδιού στο μάθημα

Το σχολικό έτος 2009-2010 θα χρησιμοποιηθεί το παιχνίδι στη σχολική αίθουσα κατά τη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών της Β Γυμνασίου και στην ενότητα της επανάληψης των γνώσεων που αποκτήθηκαν στην Α' Γυμνασίου.

Στη φάση αυτή θα αξιολογηθεί το παιχνίδι ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας με τον παρακάτω τρόπο.

Το παιχνίδι θα χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία ενός τμήματος μαθητών της Β' Γυμνασίου. Σε ένα ισοδύναμο τμήμα της Β' Γυμνασίου η διδασκαλία θα γίνει με τον κλασσικό από έδρας τρόπο διδασκαλίας. Στο τέλος της ενότητας θα γίνει γραπτή αξιολόγηση των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές. Επίσης η διδάσκουσα θα καταγράφει τις παρατηρήσεις της κατά τη διδασκαλία σε ημερολόγιο. Τέλος θα ληφθούν συνεντεύξεις από επιλεγμένους μαθητές (με βάση τα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα) που χρησιμοποίησαν το παιχνίδι.

Τα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα που θα συλλεχτούν θα μας δώσουν το αποτέλεσμα της αξιολόγησης του παιχνιδιού έτσι ώστε αυτό να χρησιμοποιηθεί σε επόμενες διδασκαλίες της ενότητας των δυνάμεων.

Αν η αξιολόγηση δώσει θετικά αποτελέσματα το ψηφιακό αρχείο του παιχνιδιού θα δημοσιοποιηθεί στο δικτυακό τόπο του Γυμνασίου Πλατανιά Χανίων έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από όποιον άλλο μαθητή ή εκπαιδευτικό.

Συμπεράσματα

Η πρώτη φάση διδακτικής αξιοποίησης της δραστηριότητας, η δημιουργία του παιχνιδιού, επηρέασε θετικά τους εμπλεκόμενους μαθητές σε θέματα ομαδικότητας, δημιουργικής φαντασίας, αλλά και κατανόησης του συγκεκριμένου θέματος στο μάθημα των μαθηματικών αλλά και σε αυτό της πληροφορικής.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς την αξιολόγηση, αυτής της πρώτης φάσης, παρουσιάζουν δύο περιπτώσεις μαθητών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Εντυπωσιακή είναι η περίπτωση του μαθητή με δυσλεξία, ο οποίος άλλαξε ριζικά τη στάση του απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών. Μέχρι την εμπλοκή του στη δράση θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε τη στάση του φοβική έναντι του εκπαιδευτικού αλλά και των συμμαθητών του σε ότι αφορούσε θέματα μάθησης. Η συμμετοχή του στην ομάδα σεναρίου και γρίφων θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως γέφυρα με την άλλη πλευρά. Η στάση άλλαξε με συμμετοχή στο μάθημα, διατύπωση αποριών, και αύξηση της προσωπικής του προσπάθειας για την κατανόηση του μαθήματος. Αποτέλεσμα ήταν - πέραν των παραπάνω ποιοτικών παρατηρήσεων - και η ποσοτική βελτίωση της απόδοσης του συγκεκριμένου μαθητή.

Ο δεύτερος μαθητής μειωμένης απόδοσης (με το χαρακτηριστικό της μειωμένης ικανότητας στην ακοή) δεν ακολούθησε τα προηγούμενα. Ασχολήθηκε με τη σχεδίαση των σκίτσων και έδειξε ευχαριστημένος από τις νέες τεχνικές που ανακάλυψε μέσα από τη συνεργασία με την εκπαιδευτικό των καλλιτεχνικών. Η απόδοση αλλά και η συμμετοχή στο μάθημα των μαθηματικών παρέμεινε μειωμένη.

Βιβλιογραφία

- Blake J, Goodman J (1999). *Computer-based learning: games as an instructional strategy*. The Association of Black Nursing Faculty Journal, 10(2):43–46.
- Brownfield S., Vik G. (1983). *Teaching basic skills with computer games*, Training and Developmental Journal, 37(2):52–56.
- Dempsey J. V., Lucassen B. A., Haynes L.L., Casey M.S. (1996), *Instructional applications of computer games*, American Educational Research Association, 8–12 April 1996, New York:ERIC Document Reproduction Service No. ED 394 500.
- Doolittle J.H. (1995), *Using riddles and interactive computer games to teach problem-solving skills*, Teaching of Psychology, 22(1):33–36.
- Griffiths M.D. (2002). *The educational benefits of videogames*. Education and Health, 20(3):47–51.
- Hobbs R., (1998), *The Seven Great Debates in the Media Literacy Movement*, Journal of Communication, 48(1): 16-32
- Kirriemuir J. (2002). *The relevance of video games and gaming consoles to the higher and further education learning experience*.
- Le Diberdier, Alain e Frédéric, (1993), *Qui a peur des jeux vidéo?*, Paris:La Découverte, 1993.
- Oyen A., Bebko J. M. (1996). *The effects of computer games and lesson contexts on children's mnemonic strategies*, Journal of Experimental Child Psychology, 62:173–189.
- Randel J.M., Morris B.A., Wetzel C.D., Whitehill B.V. (1992). *The effectiveness of games for educational purposes: a review of recent research*. Simulation and Gaming, 23(3):261–276.
- Γαλάνη Μ., Παπαστάμος Β. (2009) «Ριζομπερδέματα», Διαθεματική δραστηριότητα δημιουργίας κόμικς μαθηματικών στην ενότητα των ριζών, 5ο Συνέδριο ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Σύρος 2009.
- Ιντζίδης Β., Κάβουρας Π., Καραντζόλα Ε., Κολέζα Ε., Κουζέλης Γ. & Ρεπούση Μ., (2007) *Εκπαιδευτικός σχεδιασμός και Καινοτομίες. Φάκελος εργαστηρίου, Δίκτυο Σχολικής καινοτομίας, Μορφωτική & αναπτυξιακή πρωτοβουλία*.
- Διαμαντάκη Κ., Ντάβου Μπ., Πανούσης Γ., (2001), *Νέες Τεχνολογίες και Παλαιοί Φόβοι στο Σχολικό Σύστημα*, Αθήνα: Εκδ. Παπαζήση