

Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

Μαραγκός Κωνσταντίνος
Εκπαιδευτικός – Υπ. Διδάκτορας
Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστήμιο Αθηνών
kmaragos@di.uoa.gr

Γρηγοριάδου Μαρία
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστήμιο Αθηνών
gregor@di.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται σε μία πρόταση διδασκαλίας με βάση τα αποτελέσματα έρευνας η οποία ανέδειξε τις μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στον προγραμματισμό των πινάκων. Η συγκεκριμένη πρόταση διδασκαλίας η οποία βασίζεται σε σενάριο ηλεκτρονικού παιχνιδιού και στο παίξιμο ρόλων, αφορά την εύρεση του μέγιστου στοιχείου σε έναν αταξινόμητο μονοδιάστατο πίνακα, αλλά μπορεί να επεκταθεί, με τις κατάλληλες αλλαγές, και σε άλλες ενότητες στον προγραμματισμό των πινάκων όπως είναι η αναζήτηση ενός στοιχείου, η απόδοση τιμών στα στοιχεία ενός πίνακα, η ταξινόμηση καθώς και στις αντίστοιχες λειτουργίες σε πίνακες δύο διαστάσεων. Προτείνεται η υποστήριξη της παραπάνω πρότασης διδασκαλίας με ένα λογισμικό ηλεκτρονικού παιχνιδιού στο οποίο οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να δρουν και να πειραματίζονται ενώ ταυτόχρονα να βλέπουν, να ελέγχουν και να αξιολογούν τα αποτελέσματα των ενεργειών τους για την επίτευξη του στόχου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: προγραμματισμός, πίνακες, πρόταση διδασκαλίας, παίξιμο ρόλων, ηλεκτρονικό παιχνίδι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πίνακες είναι ένα αρκετά σημαντικό αντικείμενο στον προγραμματισμό, που εισάγει τους μαθητές στις δομές δεδομένων και στην ανάπτυξη της αφαιρετικής σκέψης. Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στον προγραμματισμό των πινάκων (Du Boulay, 1986). Μία έρευνα που έγινε στο χώρο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε μαθητές της Γ' Λυκείου της Τεχνολογικής κατεύθυνσης επιβεβαίωσε τις ήδη καταγεγραμμένες δυσκολίες και επιπρόσθετα κατέγραψε περαιτέρω μαθησιακές δυσκολίες στον προγραμματισμό των πινάκων όσον αφορά τον έλεγχο της δομής του πίνακα και τον προγραμματισμό βασικών λειτουργιών του (Μαραγκός & Γρηγοριάδου, 2004). Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες όσον αφορά τη χρήση, το χειρισμό των δεικτών και των στοιχείων καθώς επίσης και τις βασικές λειτουργίες των πινάκων.

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες να εφαρμόσουν μεθόδους και βασικές λειτουργίες σε έναν ή περισσότερους πίνακες για το λόγο ότι δεν τις έχουν κατανοήσει στο βαθμό που απαιτείται μέσα από τις παρούσες μεθόδους και τρόπους διδασκαλίας που εφαρμόζονται. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε ότι, με βάση την προσωπική μας εμπειρία, ο τρόπος διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση περιορίζεται αρκετά, λόγω έλλειψης χρόνου, σε διδασκαλία στον πίνακα με αποτέλεσμα να μην δίνεται αρκετός χρόνος στους μαθητές να

πειραματιστούν και να ελέγξουν τις ιδέες τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι μαθητές να αδυνατούν να αφομοιώσουν και να κατανοήσουν τις προγραμματιστικές λειτουργίες σε έναν πίνακα και έτσι να μην μπορούν να τις εφαρμόσουν όταν τους ζητείται.

Από την άλλη μεριά τα τελευταία χρόνια γίνεται μία αρκετά μεγάλη έρευνα σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό συμβαίνει λόγω της δυναμικής που έχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια να παρακινούν τους χρήστες, με έναν ευχάριστο τρόπο, να ασχολούνται με αυτά για αρκετές ώρες. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να προτείνει μία πρόταση διδασκαλίας η οποία να αντιμετωπίζει τα μαθησιακά προβλήματα στον προγραμματισμό των πινάκων. Η πρόταση διδασκαλίας στηρίζεται σε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι ρόλων με βάση τις μελέτες που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία και περιγράφουν την ανάπτυξη των γνωστικών λειτουργιών των χρηστών – εκπαιδευόμενων μέσα από το ηλεκτρονικό παιχνίδι και το παίξιμο ρόλων.

ΕΚΦΡΑΣΗ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΙΞΙΜΟ ΡΟΛΩΝ

Οι Schank και Abelson (1995) πρότειναν μία θεωρία με βάση την οποία η μνήμη στηρίζεται αποκλειστικά σε ιστορίες. Υποστηρίζουν ότι η μνήμη δεικτοδοτείται από ιστορίες και η γνωστική λειτουργία είναι μία διαδικασία αποθήκευσης, δεικτοδότησης και ανάκτησης αυτών των ιστοριών με σωστή μεθοδολογία. Με βάση την παραπάνω θεωρία, αν αυτή αληθεύει, θεωρούμε πολύ φυσικό να χρησιμοποιήσουμε την έκφραση ιστορίας (storytelling) και το παίξιμο ρόλων (role-playing) για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας ακόμα και σε ολοκληρωμένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Ακόμα και στην περίπτωση που η παραπάνω θεωρία κατασκευής της μνήμης δεν είναι σωστή, όλοι οι ερευνητές της γνωστικής επιστήμης συμφωνούν ότι οι λειτουργίες της αποθήκευσης και ανάκτησης των πληροφοριών στη μνήμη είναι ανάλογες με το πλήθος των μεταξύ τους συνδέσμων.

Σύμφωνα με τον Bruner (1986) τα συστατικά μίας επιτυχούς ιστορίας είναι οι χαρακτήρες (ανθρώπινοι ή μη) που δρουν χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα με σκοπό την επιτυχία προκαθορισμένων στόχων. Το παίξιμο ρόλων είναι δυνατόν να αναφέρεται σε οποιαδήποτε διάσταση των παραπάνω. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παίξουν το ρόλο ενός χαρακτήρα δηλαδή την προσωπικότητά του, ή ακόμα και το ρόλο των δράσεων ενός χαρακτήρα δηλαδή τις ενέργειες που πρέπει να κάνει. Τη σημαντική πτυχή στο παίξιμο ρόλων αποτελούν οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν μέσα στο πλαίσιο διαφόρων ρυθμίσεων ή ενός σεναρίου. Τα μέσα αναφέρονται σε διάφορα εργαλεία ή ικανότητες που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των στόχων. Οι εκπαιδευόμενοι είναι δυνατόν να παίξουν το ρόλο ενός χαρακτήρα με ειδικές ικανότητες ή ταλέντα και αυτό μπορεί να αποτελεί μία αρκετά σημαντική μαθησιακή πτυχή.

Το παίξιμο ρόλων μπορεί να λαμβάνει χώρα σε ένα πραγματικό περιβάλλον, όπως για παράδειγμα σε μία θεατρική παράσταση, ή ακόμα και σε ένα εικονικό περιβάλλον όπως είναι για παράδειγμα ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Ο λόγος που υπάρχει ενδιαφέρον στον τομέα της έρευνας για την σχέση μεταξύ των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και της εκπαίδευσης είναι η δύναμη που έχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια να παρακινούν τους νέους να ασχολούνται με αυτά με έναν μοναδικό τρόπο, κάτι που δεν έχει τη δύναμη να κάνει ο τυπικός τρόπος εκπαίδευσης. Οι νέοι, και όχι μόνο αυτοί, με δική τους πρωτοβουλία και επιθυμία εμπλέκονται αρκετές ώρες με το παιχνίδι διαφόρων συχνά αρκετά περίπλοκων ηλεκτρονικών παιχνιδιών έξω από το χώρο του σχολείου. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν μία δυναμική στο να προκαλούν τους νέους να ασχοληθούν με αυτά κεντρίζοντας τους το

ενδιαφέρον. Για το λόγο αυτό οφείλουμε να ερευνήσουμε τον τρόπο με τον οποίο θα μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε αυτή τη δυναμική για να ενθαρρύνουμε τους μαθητές στο να θέλουν να μάθουν.

Εκτός της παραπάνω δυναμικής, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν τη δυνατότητα να “επαναπρογραμματίζουν” τη σκέψη των ενασχολούμενων με αυτά (Prensky, 2001) καθώς αυτοί αναπτύσσουν νέες γνωστικές λειτουργίες και ικανότητες όπως:

- Ανάπτυξη αντανακλαστικών
- Παράλληλη επεξεργασία
- Πληροφορία μέσω γραφικών
- Τυχαία προσπέλαση
- Επικοινωνία
- Ενεργητικότητα
- Παιχνίδι
- Αναγνώριση
- Φαντασία
- Φιλική αντιμετώπιση της τεχνολογίας

Τα παραπάνω αναπτύσσονται καθώς οι χρήστες αυξάνουν την ικανότητα τους να επεξεργάζονται τις πληροφορίες οι οποίες τους παρουσιάζονται πολύ γρήγορα καθώς πρέπει να προσδιορίσουν τι είναι σχετικό και αναγκαίο κατά τη διαδικασία, αναπτύσσουν την ικανότητα να επεξεργάζονται την πληροφορία παράλληλα την ίδια στιγμή από διάφορες πηγές και με τυχαία σειρά, αναπτύσσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν την πληροφορία πρώτα μέσω των εικόνων και των γραφικών και στη συνέχεια να χρησιμοποιούν τυχόν κείμενο για να εξακριβώνουν, να αναπτύσσουν και να εξερευνούν. Επίσης αναπτύσσεται η επικοινωνία των χρηστών οι οποίοι επικοινωνούν μεταξύ τους είτε για να παίξουν μεταξύ τους είτε για να αναζητήσουν περισσότερες πληροφορίες και μεθόδους επίλυσης των προβλημάτων που τους παρουσιάζονται μέσα στο παιχνίδι. Οι χρήστες βρίσκουν το παιχνίδι σαν μία φυσική δραστηριότητα που τους οδηγεί στην θεώρηση του υπολογιστή σαν ένα εργαλείο για παιχνίδια, περιμένουν την αναγνώριση των προσπαθειών τους μέσα από το παιχνίδι, κάτι που τους δίνεται σαν ανατροφοδότηση και τους παρακινεί να συνεχίσουν σε ακόμα πιο δύσκολες διαδικασίες. Μέσω αυτής της διαδικασίας αναπτύσσεται το μοντέλο “κάνω για να μάθω” σε αντίθεση με το μοντέλο “μαθαίνω για να κάνω”. Τέλος οι χρήστες αναπτύσσουν την φαντασία τους μέσα από το περιβάλλον του παιχνιδιού και της εμπειρίας που αποκτούν από την αλληλεπίδραση με αυτό δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις να θεωρούν την τεχνολογία σαν φίλο και όχι σαν εχθρό μεγαλώνοντας παράλληλα με αυτή.

ΤΟ ΚΙΝΗΤΡΟ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

Μελέτες που αφορούν το γιατί τα ηλεκτρονικά παιχνίδια θεωρούνται ευχάριστα και γοητεύουν τους μαθητές έδειξαν ότι αυτά έχουν κοινά κάποια χαρακτηριστικά (Malone, 1981). Προσφέρουν το αίσθημα του ελέγχου, της περιέργειας, της εξωγενούς και της εσωγενούς φαντασίας προκαλώντας ταυτόχρονα την ενασχόληση με αυτά. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα οι Lepper και Malone (1987), πρότειναν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως ένα μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι εκείνα τα παιχνίδια που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της λογικής και την απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσης με έναν ευχάριστο τρόπο (Klawe

& Phillips, 1995). Το υπόβαθρό τους σχετίζεται με κομμάτια γνώσης τα οποία οι χρήστες πρέπει να εφαρμόσουν με σκοπό να επιτύχουν τους στόχους που τους προτείνονται. Από τις πρώτες έρευνες που έγιναν για την χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση (Gordon, 1970) αποδείχθηκε ότι αποτελούν μία πηγή κινήτρου για τους χρήστες να δοκιμάσουν τις γνώσεις τους, να τις αναπτύξουν εφαρμόζοντάς τις καθώς και να μάθουν πράγματα που δεν γνωρίζουν ενώ ταυτόχρονα διασκεδάζουν (Malone, 1980). Συγκεκριμένα, η χρήση των πολυμέσων, οι ελκυστικές ιστορίες που παρουσιάζουν πραγματικούς ή φανταστικούς στόχους και πράκτορες (agents) που συνοδεύουν το χρήστη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (δίνοντάς τους κίνητρο να συνεχίσουν το παιχνίδι και εφοδιάζοντάς τους με ανατροφοδότηση) αυξάνουν την μαθησιακή επίτευξη (Klawe, 1999).

Ένα δεύτερο σύνολο παραμέτρων που συνδέει τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τη μαθησιακή διαδικασία έχει να κάνει με την προσπάθεια ανάπτυξης ηλεκτρονικών περιβαλλόντων που να υποστηρίζουν νέους τύπους μάθησης (Facer, 2002). Το μοντέλο που βασίζεται στην παραδοσιακή διδασκαλία είναι μία μη αποδοτική μέθοδος και δεν μπορεί να εξασφαλίσει τα ζητούμενα αποτελέσματα μάθησης. Διάφορα άλλα μοντέλα έχουν προταθεί όπως το μοντέλο “μαθαίνω κάνοντας” (MIT, 2002) και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι περιβάλλοντα που ενεργητικά υποστηρίζουν αυτή την πρακτική.

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Οι παράγοντες αυτοί σχετίζονται με τα προσωπικά χαρακτηριστικά του χρήστη, τις προτιμήσεις και τις συμπεριφορές του (McGrenere, 1996). Δεν έχουν όλοι τις ίδιες προτιμήσεις, το ίδιο στυλ και την ίδια συμπεριφορά κατά την αλληλεπίδραση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια όπως επίσης και κατά την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Οι σχεδιαστές των ηλεκτρονικών παιχνιδιών από την άλλη πλευρά χρησιμοποιούν διάφορες εκπαιδευτικές μεθόδους και στρατηγικές κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του περιβάλλοντος των ηλεκτρονικών παιχνιδιών (Gonzalez et al, 2000). Μία από τις πιο σημαντικές διεργασίες για τη δημιουργία αποδεκτών και παρακινητικών δραστηριοτήτων είναι η τεχνική της συγκράτησης του λόγου μεταξύ των δυνατοτήτων του χρήστη και των προκλήσεων που συναντά μέσα σε αποδεκτά όρια έτσι ώστε να μην δημιουργείται στον χρήστη το αίσθημα ανίας, έλλειψης διασκέδασης, ανησυχία και άγχος (Sedighian, 1997). Όταν η πρόκληση είναι ανώτερη των δυνατοτήτων δημιουργείται ανησυχία και απογοήτευση, ενώ όταν είναι κατώτερη δημιουργείται το αίσθημα της ανίας (Csikszentmihalyi, 1975).

ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι πίνακες αποτελούν ένα αρκετά σημαντικό αντικείμενο στον προγραμματισμό καθώς εισάγουν τον προγραμματιστή στις δομές δεδομένων και στην ανάπτυξη της απαραίτητης αφαιρετικής σκέψης.

Στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τον προγραμματισμό των πινάκων αναφέρεται ότι οι μαθητές συχνά συγχέουν τον δείκτη ενός πίνακα με το αντίστοιχο στοιχείο (π.χ $i+5$ και $A[i+5]$) δυσκολεύονται να διακρίνουν το δείκτη που αντιστοιχεί σε γραμμές από αυτόν που αντιστοιχεί σε στήλες καθώς και ότι αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες στην επεξεργασία των στοιχείων ενός δισδιάστατου πίνακα κατά γραμμές ή κατά στήλες (Du Boulay, 1989).

Σύμφωνα με νεότερη έρευνα των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τον προγραμματισμό των πινάκων (Μαραγκός & Γρηγοριάδου., 2004) παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές:

Ως προς την χρήση ενός πίνακα

- πιστεύουν ότι πρέπει να χρησιμοποιούμε πίνακα όταν θέλουμε να υπολογίσουμε το μέγιστο ή το ελάχιστο ενός συνόλου στοιχείων

- πιστεύουν ότι πρέπει να χρησιμοποιούμε πίνακα όταν πρέπει να συγκρίνουμε διάφορες τιμές μεταξύ τους
- πιστεύουν ότι πρέπει να χρησιμοποιούμε πίνακα όταν έχουμε μεγάλο αριθμό στοιχείων που πρέπει να ομαδοποιήσουμε για να έχουμε έναν γρήγορο αλγόριθμο

Ως προς τα στοιχεία ενός πίνακα

- δεν έχουν κατανοήσει ότι τα στοιχεία ενός πίνακα μπορούν να πάρουν τιμή μέσω μίας εντολής εκχώρησης τιμής χωρίς να είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουν την εντολή διάβαση
- πιστεύουν ότι οι τιμές των στοιχείων ενός πίνακα είναι ήδη γνωστές στον αλγόριθμο και έτσι δεν απαιτείται προσπέλαση όλων των στοιχείων
- δεν είναι ικανοί να δημιουργήσουν αλγοριθμικά έναν πίνακα στην περίπτωση που τα στοιχεία του υπολογίζονται αναδρομικά (π.χ. $A[i] \leftarrow A[i-1] + A[i-2]$)

Ως προς τις βασικές λειτουργίες σε έναν πίνακα

- δυσκολεύονται να προσδιορίσουν το πλήθος των στοιχείων που πρέπει να προσπελάσουμε για να υπολογίσουμε το μέγιστο ή το ελάχιστο στοιχείο ενός μονοδιάστατου πίνακα
- πιστεύουν ότι για να υπολογίσουμε το μέγιστο στοιχείο ενός ταξινομημένου κατά αύξουσα σειρά πίνακα (το οποίο βρίσκεται στην τελευταία θέση του πίνακα) απαιτείται να προσπελάσουμε όλα τα στοιχεία
- έχουν παρανοήσεις σχετικά με τη σειριακή αναζήτηση και τη σειριακή προσπέλαση και θεωρούν ότι ο υπολογισμός του μέγιστου ή του ελάχιστου ενός πίνακα είναι σειριακή αναζήτηση
- πιστεύουν ότι στη σειριακή αναζήτηση όταν το στοιχείο δεν υπάρχει στον πίνακα δεν κάνουμε καμία προσπέλαση
- πιστεύουν ότι, όταν στη σειριακή αναζήτηση βρίσκουμε το στοιχείο που ψάχνουμε τότε δεν έχουμε προσπέλαση
- δυσκολεύονται να εφαρμόσουν τον αλγόριθμο της φυσαλίδας για την ταξινόμηση ενός μονοδιάστατου πίνακα
- δυσκολεύονται να προσδιορίσουν το πλήθος των στοιχείων που πρέπει να προσπελάσουμε για να υπολογίσουμε το μέγιστο στοιχείο μίας γραμμής ή στήλης ενός διδιάστατου πίνακα
- μπερδεύουν τις γραμμές με τις στήλες σε έναν διδιάστατο πίνακα

Επιπρόσθετα, ως προς τη σχεδίαση της κατάλληλης αλγοριθμικής επίλυσης φαίνεται ότι οι μαθητές αδυνατούν να αντεπεξέλθουν με επιτυχία για το λόγο ότι δεν έχουν κατανοήσει τη λογική με την οποία επιτελούνται οι διάφορες λειτουργίες σε έναν πίνακα.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω μαθησιακών δυσκολιών των μαθητών στον προγραμματισμό των πινάκων προτείνεται η χρήση ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Μέσα από αυτό το ηλεκτρονικό παιχνίδι, την ιστορία και το παίξιμο ρόλου, οι μαθητές θα πειραματίζονται στη λογική των λειτουργιών που πρέπει να γίνουν ώστε να επιτύχουν τους στόχους του παιχνιδιού, μία λογική αφορά τον προγραμματισμό λειτουργιών σε έναν πίνακα.

Στην επόμενη ενότητα θα περιγράψουμε μία από τις δραστηριότητες αυτού του ηλεκτρονικού παιχνιδιού η οποία εμπλέκει τους μαθητές σε καταστάσεις και στόχους που μεταφράζονται στην εύρεση του μέγιστου στοιχείου σε έναν πίνακα.

Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Στο σημείο αυτό θα δώσουμε μία διδακτική πρόταση η οποία να βασίζεται στην έκφραση ιστορίας και στο παίξιμο ρόλων μέσω ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Τάξη: Γ^ο Λυκείου / Τεχνολογική κατεύθυνση

Μάθημα: Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό περιβάλλον

Διδακτικοί Στόχοι:

Οι μαθητές να είναι ικανοί να:

- Υπολογίζουν το μέγιστο στοιχείο ενός μονοδιάστατου πίνακα
- Περιγράφουν τη διαδικασία υπολογισμού του μέγιστου στοιχείου ενός μονοδιάστατου πίνακα

Χρόνος: 1 διδακτική ώρα

Οργάνωση τάξης:

Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες 2-3 ατόμων. Με τη συνεργατική αυτή μέθοδο οι μαθητές θα ανταλλάξουν μεταξύ τους ιδέες και προτάσεις προσπαθώντας να επιτύχουν τον κοινό τους στόχο.

Σενάριο:

Σε μία επικίνδυνη αποστολή στον αστεροειδή OFAR9 το διαστημόπλοιο SCRUP5 πρέπει να φορτώσει γρήγορα τα 10 κιβώτια με τα πετρώματα και να αποχωρήσει όσο το δυνατόν συντομότερα γιατί η ανεμοθύελλα που επικείται θα σαρώσει τα πάντα και θα καταστρέψει την επιτυχία της αποστολής. Οι μηχανικοί που επιτηρούν την αποστολή από τη γη παρατήρησαν ότι το διαστημόπλοιο δεν έχει αρκετά καύσιμα για να μπορέσει να απογειωθεί από τον αστεροειδή με το βάρος όλων των πετρωμάτων που έχουν περισυλλεγεί. Για να μην αποτύχει η αποστολή θα πρέπει να φορτωθεί στο SCRUP5 το βαρύτερο από τα 10 κιβώτια όσον το δυνατόν συντομότερα, ενώ τα υπόλοιπα θα μείνουν εκεί ώστε να περισυλλεγούν σε μία μελλοντική αποστολή στον αστεροειδή.

Το SCRUP5 διαθέτει ένα τηλεκατευθυνόμενο ρομπότ με έναν βραχίονα που μπορεί να μετακινείται σε όποια θέση του ζητηθεί, να ζυγίζει ένα κιβώτιο κάθε φορά και να αποθηκεύει μία ή περισσότερες τιμές στην μνήμη του.

Μπορείτε να βοηθήσετε τους μηχανικούς στη γη να κατευθύνουν μέσω τηλεχειριστηρίου το ρομπότ έτσι ώστε να υπολογίσει το βάρος του βαρύτερου κιβωτίου για να φορτωθεί στο SCRUP5, περιγράφοντας τη σειρά των ενεργειών που πρέπει να κάνει το ρομπότ;

Γρήγορα όμως γιατί η ανεμοθύελλα πλησιάζει και η αποστολή θα αποτύχει.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα:

Κύριος στόχος της δραστηριότητας είναι οι μαθητές να πειραματιστούν με ένα παράδειγμα-παιχνίδι το οποίο θα μπορούσε να είναι πραγματικό και οικείο σε αυτούς. Ένα παράδειγμα στο οποίο ο μαθητής παίρνει το ρόλο ενός μηχανικού ο οποίος πρέπει να χειριστεί το ρομπότ απομακρυσμένα με στόχο την εύρεση του βαρύτερου κιβωτίου και κατ' επέκταση την επιτυχία της αποστολής. Η έννοια του ρομπότ θεωρείται αρκετά οικεία στους μαθητές και οι κινήσεις που μπορεί να κάνει ένα ρομπότ είναι γνωστές και κατανοητές σε αυτούς. Μέσα από αυτό το σενάριο ο μαθητής καλείται ελεύθερα να εκφράσει τις ιδέες του και να πειραματιστεί με κάτι όχι αφηρημένο, όπως είναι η έννοια ενός πίνακα στην μνήμη ενός υπολογιστή, αλλά με κάτι το πραγματικό που είναι ο απομακρυσμένος χειρισμός ενός ρομπότ. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνουμε να αυξήσουμε το κίνητρο ενασχόλησης του μαθητή με τη δραστηριότητα καθώς η μάθηση περνάει μέσα από το παιχνίδι, τις μεθόδους και τους στόχους που αυτό θέτει. Θέλουμε να

επιτύχουμε ο μαθητής να δει τη μάθηση ως διασκέδαση έτσι ώστε να προσπαθήσει να εμπλακεί όσο το δυνατόν περισσότερο μέσα σε αυτήν.

Η σχέση του αλγορίθμου της εύρεσης του μέγιστου στοιχείου σε έναν μονοδιάστατο πίνακα με το παραπάνω παιχνίδι και της εύρεσης του βαρύτερου κιβωτίου είναι προφανής. Η μέθοδος είναι η ίδια. Κρατάμε σαν μέγιστο (βαρύτερο) το πρώτο στοιχείο και στη συνέχεια ελέγχουμε ένα-ένα όλα τα υπόλοιπα στοιχεία (κιβώτια). Στην περίπτωση που βρούμε ένα μεγαλύτερο (βαρύτερο) θεωρούμε αυτή την τιμή μέγιστη και αυτό επαναλαμβάνεται μέχρι να τελειώσουν όλα τα στοιχεία (κιβώτια). Η σχέση αυτή αποτυπώνεται μέσω των δύο αλγορίθμων που δίνονται παρακάτω (για τον πίνακα και για το ρομπότ).

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΡΟΜΠΟΤ	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕ ΤΟ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΣΤΗ_ΘΕΣΗ 1	$I \leftarrow 1$
ΖΥΓΙΣΕ ΤΟ ΚΙΒΩΤΙΟ	
$MAX \leftarrow$ ΕΝΔΕΙΞΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ	$MAX \leftarrow A[1]$
ΟΣΟ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΚΙΒΩΤΙΑ	ΟΣΟ $I < 10$ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕ ΤΟ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΣΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ	$I \leftarrow I + 1$
ΖΥΓΙΣΕ ΤΟ ΚΙΒΩΤΙΟ	
ΑΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ $>$ MAX ΤΟΤΕ	ΑΝ $A[I] > MAX$ ΤΟΤΕ
$MAX \leftarrow$ ΕΝΔΕΙΞΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ	$MAX \leftarrow A[I]$
	ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Δεν επιζητούμε τον προγραμματισμό του ρομπότ με αυστηρά καθορισμένες εντολές καθώς ο στόχος μας επικεντρώνεται περισσότερο στην κατανόηση της μεθόδου της εύρεσης του μέγιστου στοιχείου. Περιμένουμε ότι οι μαθητές θα πειραματιστούν και θα δώσουν τις δικές τους προτάσεις – λύσεις του πραγματικού προβλήματος. Κάποιοι από τους μαθητές θα επιτύχουν το στόχο που τίθεται ενώ κάποιοι άλλοι όχι, όμως από την ανταλλαγή προτάσεων και απόψεων μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό θα προκύψουν χρήσιμα αποτελέσματα. Η γνώση που θα αποκομίσουν μέσα από το παιχνίδι θα τους βοηθήσει να την εφαρμόσουν και στην αφηρημένη έννοια ενός πίνακα στην μνήμη ενός υπολογιστή.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μία πρόταση διδασκαλίας βασισμένη στο παιχνίδι και στο παίξιμο ρόλων μέσω ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού για την αντιμετώπιση μαθησιακών δυσκολιών στον προγραμματισμό των πινάκων και πιο συγκεκριμένα στη λειτουργία της εύρεσης του μέγιστου στοιχείου ενός μονοδιάστατου πίνακα. Η πρόταση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί, με τις κατάλληλες αλλαγές και προσθήκες, και σε άλλες λειτουργίες ενός πίνακα όπως είναι η αναζήτηση ενός στοιχείου, η απόδοση τιμών στα στοιχεία ενός πίνακα, η ταξινόμηση καθώς και στις αντίστοιχες λειτουργίες σε πίνακες δύο διαστάσεων. Η υποστήριξη της δραστηριότητας μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού προτείνεται με βάση τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ως κίνητρο μάθησης. Οι μαθητές θα μπορούν να πειραματίζονται κατευθύνοντας ένα ρομπότ να εκτελέσει τις ενέργειες που οι ίδιοι έχουν σχεδιάσει βλέποντας, ελέγχοντας και αξιολογώντας παράλληλα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους για την επίτευξη του στόχου. Η διεπαφή του παιχνιδιού με τον μαθητή, οι επιλογές και τα εργαλεία που αυτό θα προσφέρει ώστε ο μαθητής να μπορεί να αλληλεπιδρά και να πειραματίζεται αποτελούν αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bruner, J. (1986) Actual Minds, Possible Worlds. Cambridge: Harvard University Press

2. Csikszentmihalyi, M. (1975), *Beyond boredom and anxiety: The experience of play in work and games*. San Francisco
3. Du Boulay, B., (1986), *Some Difficulties of Learning to Program*, *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 57-73
4. Facer, K. (2002), *Interactive Education: Children's Out of School Uses of Computers*, Preliminary Analysis of 2001 Survey, <http://www.interactiveeducation.ac.uk>
5. Gonzalez, C. S. Moreno, L., Aguilar, R. M. & Estevez, J. I. (2000), *Towards the Efficient Communication of Knowledge in an Adaptive Multimedia Interface*, *Proceedings de Interactive Learning Environments for Children*, Athens, Greece
6. Gordon, A. K. (1970), *Games for Growth*, Science Research Associate Inc., Palo Alto California
7. Jones, M. G. (1998), *Creating Engagement in Computer-based Learning Environments*, available online: <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper30/paper30.html>
8. Klawe, M. (1999), *Computer Games, Education And Interfaces: The E-GEMS Project*, available online: <http://www.graphicsinterface.org/proceedings/1999/20>
9. Klawe, M. & Philips, E. (1995), *A classroom Study: Electronic Games Engage Children as Researchers*, *Proceedings of CSCL '95 Conference*, Bloomington, Indiana, 209-213
10. Lepper, M. R., & Malone T. W. (1987), *Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education*. In R. E. Snow and M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning and instruction (Vol3): Conative and affective process analyses*. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
11. Malone, T. W. (1980), *What make things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games*, *Cognitive and Instructional Science Series, CIS-7*, Xerox Palo Alto Research Center, Palo Alto
12. Malone, T. W. (1981), *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*, *Cognitive Science*, (4), 333-369
13. McGrenere, J. (1996), *Design: Educational Electronic Multiplayer Games. A literature review*, Master Thesis, Department of Computer Science, University of Columbia, USA
14. MIT, (2002), *Hephaestus*, available online: <http://www.educationarcade.org/gtt/Hephaestus/Intro.htm>
15. Prensky, M. (2001), *Digital Game-based Learning*, New York: McGraw-Hill
16. Schank, R, Abelson R. (1995) *Knowledge and Memory: The Real Story*. *Advances in Social Cognition*, vol. VIII, 1-85. NJ: Lawrence Elbaum.
17. Sedighian, K. (1997), *Challenge Driven Learning: A model for Children's Multimedia Mathematics Learning Environments*, *World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, Calgary, Canada
18. Μαραγκός Κ., Γρηγοριάδου Μ., (2004), *Αντιλήψεις μαθητών σε βασικές λειτουργίες των πινάκων, Πρακτικά 2ης Δημερίδας Διδακτική της Πληροφορικής, Βόλος*