

«Μαθαίνω τις λογικές πύλες παίζοντας»

Λευθερούδης Θεόδωρος

Καθηγητής Ηλεκτρονικής, 2ο ΕΠΑ.Λ. Κιλκίς
theo.leftheroudis@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή παρουσιάζει μια διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία των λογικών πυλών, οι οποίες συνιστούν διδακτική ενότητα του μαθήματος «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά» του τομέα «Ηλεκτρονικής, Ηλεκτρολογίας και Αυτοματισμού» και πολλών άλλων ειδικοτήτων των ΕΠΑΛ καθώς και τμημάτων αντίστοιχων ειδικοτήτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας αυτής οι ενδιαφερόμενοι θα μελετήσουν και θα απομνημονεύσουν τα είδη, τα λογικά διαγράμματα και τους πίνακες αληθείας των βασικών λογικών πυλών (AND, OR, NOT, XOR).

Ειδικότερα, οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να παίξουν ένα παιχνίδι με εικονικές κάρτες – πύλες, τις οποίες θα πρέπει να τοποθετήσουν σωστά (σύμφωνα με τους πίνακες αληθείας) και με κατάλληλους συνδυασμούς μεταξύ των διαφορετικών ειδών, ώστε να ανακηρυχθούν νικητές πετυχαίνοντας ως τελική έξοδο το δυαδικό ψηφίο που τους έχει ανακοινωθεί. Ο νικητής ανακηρύσσεται μέσω διαιτησίας, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συμμετέχουν ατομικά ή ομαδικά μέσω εκπροσώπου – παίχτη.

Η προτεινόμενη διδασκαλία διαρκεί δύο διδακτικές ώρες (αναλόγως του αριθμού συμμετοχών) και περιλαμβάνει ένα έγγραφο με τις οδηγίες χρήσης και τους κανόνες του παιχνιδιού και ένα τεστ αξιολόγησης και ανατροφοδότησης.

Το παιχνίδι έχει αναπτυχθεί στην προγραμματιστική πλατφόρμα του Scratch, ενός ελεύθερου λογισμικού του MIT (<https://scratch.mit.edu/>), και είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα (<https://scratch.mit.edu/projects/64014952/>).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Λογικές πύλες, Ψηφιακά, Scratch, Δυαδικό, Παιχνίδι.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών όλων των μαθημάτων των Τομέων «Ηλεκτρονικής, Ηλεκτρολογίας και Αυτοματισμού» και «Πληροφορικής», στα οποία προβλέπεται η διδασκαλία των λογικών πυλών, ο σκοπός και στόχος αυτής είναι να μπορεί ο μαθητής μετά το πέρας της να διακρίνει τα λογικά διαγράμματα (σχέδια) των λογικών πυλών και να γνωρίζει τους πίνακες αληθείας τους.

Πιο συγκεκριμένα η διδακτική πρόταση αυτή χρησιμοποιήθηκε για την διδασκαλία των βασικών λογικών πυλών στη Β' τάξη του τομέα «Ηλεκτρονικής, Ηλεκτρολογίας και Αυτοματισμού» στο μάθημα «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά», κεφ. 1^ο, παρ. 1.3.2, σελ. 16-17 (Ασημάκης κ.α., 2001).

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Κατά γενική παραδοχή, στο φιλοσοφικό στοχασμό που διατρέχει τόσο την αρχαία, όσο και τη νεότερη εποχή, ο ψυχαγωγικός ρόλος του παιχνιδιού συνυφαίνεται με τον παιδαγωγικό. Δεδομένου ότι το παιχνίδι ως πανανθρώπινη πολιτισμική δραστηριότητα διαθέτει ένα διαχρονικό χαρακτήρα, εξελίσσεται και μεταλλάσσεται ανάλογα με τις ιστορικές συγκυρίες. Η θέση του

στη ζωή μας διαφοροποιείται ανάλογα με τις κρατούσες φιλοσοφικές, παιδαγωγικές και κοινωνικές αντιλήψεις. Επομένως, ενώ το παιχνίδι είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο, οι ιδέες που έχουμε για αυτό είναι εκάστοτε πολιτισμικά και κοινωνικά προσδιορισμένες (Πανταζής, 2004).

Από το ρήμα παίζω προέρχεται το ουσιαστικό της αρχαίας λέξης παιδιά, το οποίο, σύμφωνα με τον Πλάτωνα, είναι το παιχνίδι των παιδιών, αλλά και η παιδεία, κυρίως η μουσική (Βασιλοπούλου, 2003). Σήμερα η λέξη παιδεία έχει τη σημασία της εκπαίδευσης ή της ανατροφής των παιδιών. Έχει τις ρίζες της στην αρχαία λέξη παις, που σημαίνει παιδί, όπως και η λέξη παίζω, από την οποία προέρχεται το παιχνίδι. Αυτό που γνωρίζουμε από τα κείμενα του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη είναι η μεγάλη σημασία που δινόταν στο παιχνίδι ως μέσο διαμόρφωσης του χαρακτήρα των παιδιών, άσκησης του σώματός τους, ανάπτυξης της πολιτικής και κοινωνικής τους συνείδησης, τέρψης της ψυχής τους και της προετοιμασίας τους για την ενήλικη ζωή. Γίνεται επομένως αντιληπτό ότι οι λέξεις που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την εκπαίδευση, το παιχνίδι και την παιδεία έχουν κοινή ρίζα, και αυτό γιατί το παιχνίδι θεωρούνταν αναπόσπαστο μέρος της εκπαίδευσης και της ανατροφής των παιδιών.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σύγχρονης εκπαίδευσης αποτελεί η αδυναμία ορισμένων διδακτικών προσεγγίσεων να ανταποκριθούν επαρκώς στις ανάγκες των παιδιών και των νέων ή των κοινωνιών στις οποίες ζούνε (Gross et al., 2002). Δεδομένης, μάλιστα, της χρήσης της τεχνολογίας σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, τα παιχνίδια μέσω υπολογιστή αποτελούν στην εποχή μας ένα σημαντικό κομμάτι της καθημερινότητας και επεκτείνονται ακόμα περισσότερο ως πολιτιστικό φαινόμενο με την πρόοδο της τεχνολογίας. Αυτή η παραδοχή εγείρει βάσιμες αξιώσεις για τη χρήση των παιχνιδιών ως εκπαιδευτικά μέσα σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Πληθώρα συναφών μελετών, ερευνών και συνεδρίων υπογραμμίζουν την αποτελεσματικότητά τους σε πάρα πολλούς τομείς.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Τα στοιχεία που διακρίνουν ένα παιχνίδι είναι ποικίλα, ωστόσο κανένα από αυτά δεν είναι αναγκαίο για να είναι μια δραστηριότητα ένα παιχνίδι και κανένα δεν είναι επαρκές για να είναι κάτι ένα παιχνίδι. Όσο περισσότερα από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι παρόντα, τόσο περισσότερο η δραστηριότητα αυτή ερμηνεύεται ως παιχνίδι.

Το 2001 ο Prensky ανέλυσε περισσότερο τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών, αν και η κατηγοριοποίηση στηρίζεται σε αυτά που υποστήριξε ο Malone (1980). Σύμφωνα με τον Prensky υπάρχουν έξι σημαντικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τα παιχνίδια: Οι κανόνες, οι στόχοι, τα αποτελέσματα και η ανατροφοδότηση, η σύγκρουση, ο διαγωνισμός, η πρόκληση και η αντιπαλότητα, οι διαδράσεις, η περιγραφή ή η ιστορία.

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Στη σύγχρονη εποχή οι υπολογιστές στην εκπαίδευση αξιοποιούνται όλο και περισσότερο ενώ αυξάνεται παράλληλα η χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών από τα παιδιά. Είναι γεγονός ότι, ως διευρυμένη μορφή ψυχαγωγίας, κατακτούν όλο και περισσότερο χρόνο στην καθημερινότητα των νέων, περισσότερο μάλιστα και από το χρόνο που ξοδεύουν για να παρακολουθήσουν τηλεόραση ή να διαβάσουν κάποιο βιβλίο (Squire, 2006).

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν τη δύναμη να παρακινούν τους νέους να ασχολούνται με αυτά, κάτι που δύσκολα το κάνει ο τυπικός τρόπος εκπαίδευσης. Το περιβάλλον ενός παιχνιδιού είναι εντυπωσιακό, με αποτέλεσμα να απορροφά τους χρήστες. Σε αυτό συμβάλλει η ποιότητα των γραφικών και η δυνατότητα του παίκτη να «συμμετέχει» στο παιχνίδι ταυτιζόμενος με το ρόλο που διαδραματίζει μέσα στο παιχνίδι (Poole, 2000).

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

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΩΣ ΜΕΣΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Καλή διδασκαλία σημαίνει κυρίως το να βρίσκουμε τις κατάλληλες εργασίες για τους μαθητές μας, έτσι ώστε, εφόσον οι μαθητές εμπλακούν ενεργά στην εκτέλεσή τους, οι εργασίες αυτές να τους βοηθήσουν να καταλάβουν το συγκεκριμένο διδακτικό θέμα (Ζυγουρίτσας, 2008). Οι εκπαιδευτικοί, συνεπώς, επιχειρούν να εντάξουν το παιχνίδι στη διδασκαλία τους, ο πειραματισμός αυτός, ωστόσο, πραγματοποιείται δειλά καθώς συναντά αρκετούς περιορισμούς.

Διερευνώντας τους λόγους για τους οποίους δεν χρησιμοποιούνται πιο συχνά παιχνίδια μέσα στην τάξη, ο Ζυγουρίτσας (2008) επισημαίνει τη δυσκολία να εντοπιστούν παιχνίδια, τα οποία μπορούν να καλύψουν τα θέματα της διδακτέας ύλης, τη χαμηλή ανοχή του περιβάλλοντος απέναντι στα παιχνίδια, δεδομένου ότι πολύ συχνά τα παιχνίδια εκλαμβάνονται ως μια μη σοβαρή δραστηριότητα, ενώ ορισμένοι διδάσκοντες φοβούνται ότι με αυτόν τον τρόπο δεν θα μπορέσουν να επιτύχουν τους διδακτικούς τους στόχους, ενώ υπάρχουν και άλλοι που συναντούν ίσως δυσκολίες με τις ελλιπείς τεχνικές υποδομές των σχολείων.

Η επιλογή μπορεί να γίνει είτε μέσα από μία μεγάλη γκάμα εμπορικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών, είτε αναζητώντας παιχνίδια αμιγώς εκπαιδευτικά, είτε, τέλος, δημιουργώντας τα από την αρχή με βάση τα δικά μας δεδομένα και ανάγκες, χρησιμοποιώντας πλατφόρμες κατάλληλα διαμορφωμένες για αυτόν τον σκοπό.

Η κάθε επιλογή ωστόσο κρύβει και την παγίδα της, καθώς αν ακολουθήσουμε την επιλογή του εμπορικού μπορεί να βρεθούμε προ εκπλήξεως: οι μαθητές μπορεί να είναι καλύτερα πληροφορημένοι για το εκάστοτε παιχνίδι ή και να αδυνατούν να το δεχτούν ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Η δημιουργία επιτυχημένων παιχνιδιών, αφετέρου, δεν είναι εύκολη.

Αδιαμφισβήτητα δεν είναι όλα τα παιχνίδια αποτελεσματικά, ούτε μπορούν να είναι και εκπαιδευτικά. Παρομοίως, δεν είναι όλα τα παιχνίδια κατάλληλα για μάθηση, ούτε για όλες τις μαθησιακές επιδιώξεις. Το κλειδί είναι ο τρόπος χρήσης και ενσωμάτωσής τους στη μαθησιακή διαδικασία.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η διδακτική πρόταση δύναται να υλοποιηθεί στο εργαστήριο πληροφορικής ή σε οποιονδήποτε άλλο χώρο που διαθέτει Η/Υ και διατίθεται για διδακτικές δράσεις.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τη χρήση αυτής της διδακτικής πρότασης είναι ένας Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ανά δύο συμμετέχοντες συνδεδεμένος στο διαδίκτυο ή χωρίς σύνδεση, εφόσον είναι εγκατεστημένο το εκτός σύνδεσης πρόγραμμα (off line editor) (<https://scratch.mit.edu/scratch2download/>).

Για να λειτουργήσει το εκτός σύνδεσης πρόγραμμα θα πρέπει να έχουμε εγκατεστημένο έναν πρόσφατα ενημερωμένο φυλλομετρητή (web browser), [Chrome](#) 35 ή νεότερο, [Firefox](#) 31 ή νεότερο, Internet Explorer 9 ή νεότερο με εγκατεστημένο [Adobe Flash Player](#) έκδοση 10.2 ή νεότερη. Η έκδοση scratch 2 είναι σχεδιασμένη να υποστηρίζει αναλύσεις οθόνης 1024 x 768 και μεγαλύτερες. Αν ο Η/Υ μας δεν πληροί αυτά τα κριτήρια τότε μπορούμε να εγκαταστήσουμε μια παλαιότερη έκδοση, την [Scratch 1.4](#).

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Η συμμετοχή μπορεί να είναι ατομική, ή μπορούν δύο παίκτες να εκπροσωπήσουν δύο ομάδες 3-4 μαθητών. Η συμμετοχή σε ομάδες προωθεί περισσότερο τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες καθοδηγούμενης διερεύνησης.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η διδακτική ενότητα διαρκεί δύο ξεχωριστές διδακτικές ώρες, ανάλογα με τον αριθμό των συμμετοχών ή τη διεξαγωγή πρωταθλήματος.

Στην πρώτη διδακτική ώρα θα πρέπει να γίνει μια αναφορά για τις βασικές λογικές πύλες (τι είναι, πόσες και ποιες είναι) και να εξηγήσουμε τους πίνακες αληθείας (πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε από το βιβλίο του μαθήματος). Επιπλέον, μπορεί να δοθούν σε γραπτό κείμενο οι κανόνες του παιχνιδιού και οι απαραίτητες οδηγίες χρήσης.

Οι μαθητές στο σπίτι τους κάνουν μία επανάληψη και διαβάζουν τους κανόνες και τις οδηγίες χρήσης.

Στη δεύτερη διδακτική ώρα οι μαθητές εμπεδώνουν τη θεωρία που δίδαχτηκαν την πρώτη ώρα. Εδώ θα πρέπει να αποφασίσουμε αν θα κάνουμε ομάδες ή αν οι μαθητές θα διαγωνιστούν ατομικά, και αν θα διεξάγουμε πρωτάθλημα. Επίσης θα λύσουμε τυχόν απορίες για τους κανόνες του παιχνιδιού και τις οδηγίες χρήσης. Στη συνέχεια ξεκινά το παιχνίδι.

Στην περίπτωση ομαδικής συμμετοχής θα πρέπει η ομάδα να επιλέξει έναν εκπρόσωπο, στην περίπτωση πρωταθλήματος μπορούν να συμμετέχουν ως εκπρόσωποι περισσότερα από ένα άτομα με διαδοχική σειρά. Ο εκπρόσωπος μπορεί να επιλεγεί με οποιονδήποτε από τους γνωστούς τρόπους, τυχαία επιλογή – κλήρωση, μυστική ψηφοφορία, πλειοψηφική ανοιχτή επιλογή από την ομάδα και ως τελευταία λύση επιλογή από τον καθηγητή. Καλό είναι να αφήνουμε την ομάδα να ενεργήσει από μόνη της (Ματσαγγούρας, 2000).

Ο καθηγητής θα πρέπει να αναλάβει τη διαιτησία ως πιο ουδέτερο μέλος της τάξης, έτσι δεν θα δημιουργηθούν αμφιβολίες για το τελικό αποτέλεσμα και κοινωνικές αντιπαλότητες μεταξύ των μαθητών.

Λίγο πριν το τέλος της δεύτερης ώρας διανέμονται στους μαθητές φύλλα αξιολόγησης με ασκήσεις συμπλήρωσης, αντιστοίχισης ή πολλαπλών επιλογών διάρκειας όχι μεγαλύτερης των 5 λεπτών.

Θα πρέπει να προταθεί από τον καθηγητή η χρήση του παιχνιδιού από τους μαθητές και στο σπίτι.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ασημάκης, Δ. Νικόλαος & Μουστάκας, Κ. Γεώργιος & Παπαγέωργας, Γ. Παναγιώτης. (2001). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*. Μέρος Α' Θεωρία, Τεχνολογικά

Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια, Β' τάξη 1^{ου} κύκλου, Ηλεκτρονικός τομέας, κεφ. 1^ο, παρ. 1.3.2, σελ. 16-17, Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Έκδοση 2014.

Βασιλοπούλου, Ε. (2003). *Το παιδί και το παιχνίδι στην αρχαία ελληνική τέχνη, παιδαγωγική προσέγγιση*. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Παιδαγωγική Σχολή, ΑΠΘ.

Ζυγουρίτσας, Ν. (2008). *Το παιχνίδι στη μάθηση. Αναδυόμενα περιβάλλοντα για την παραγωγή μορφωτικού υλικού*, ενότητα Ε.

Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Πανταζής, Σ. (2004). *Η παιδαγωγική και το παιχνίδι – αντικείμενο στο χώρο του νηπιαγωγείου*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Lepper, M. & 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 (vol 3): Cognitive and affective process analyses*. Hilldale, N.J. Lawrence Erlbaum Associates.

Malone, T. W. (1981), *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*, *Cognitive Science*, (4), σελ. 333-369.

Poole, S. (2000). *Trigger happy. The inner life of videogames*. London: Fourth Estate.

Squire, K. (2006). *From content to context: videogames as designed experience*. *Educational research*, vol. 35, No 8, pp. 19-29.

Gross, J.J., & John, O.P. (2002). *Wise emotion regulation*. In L. Feldman Barrett & P. Salovey (Eds.), *The wisdom of feelings: Psychological processes in emotional intelligence (pp. 297-318)*. New York: Guilford.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τη σύζυγό μου Νόρα και τα παιδιά μου, Ειρήνη και Παναγιώτη για την τεράστια υπομονή και κατανόησή τους.

Αρχική ιδέα και αρχικός σχεδιασμός από τους: Jonathan Brandt, Sean P. Dennis, Chris Kampf.

Περισσότερες πληροφορίες:

http://en.wikipedia.org/wiki/Booleo#cite_note-1

<http://boardgamegeek.com/boardgame/40943/booleo>