

# ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Καλογερόπουλος Νικόλαος<sup>1,5</sup>, Δαλακώστα Κωνσταντίνα<sup>2,5</sup>, Κορακάκης  
Γεώργιος<sup>3,5</sup>, Παυλάτου Ευαγγελία<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Δρ. Χημικός Μηχανικός, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ  
[nikalog@chemeng.ntua.gr](mailto:nikalog@chemeng.ntua.gr),

<sup>2</sup> Δρ. Χημικός Μηχανικός, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ  
[cdal@chemeng.ntua.gr](mailto:cdal@chemeng.ntua.gr)

<sup>3</sup> Δρ. Χημικός Μηχανικός, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ  
Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης  
[gkor@chemeng.ntua.gr](mailto:gkor@chemeng.ntua.gr)

<sup>4</sup> Αναπλ. Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ  
[pavlatou@chemeng.ntua.gr](mailto:pavlatou@chemeng.ntua.gr)

<sup>5</sup> Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» (ITYE)  
[info.cti@cti.gr](mailto:info.cti@cti.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ψηφιακά βιβλία (e-books) μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης επιπλέον μαθησιακούς πόρους σε σύγκριση με τα παραδοσιακά βιβλία. Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν εμπλουτιστεί τα ψηφιακά βιβλία με γνωστικό αντικείμενο τη Χημεία, όπως τα «Φυσικά» Ε' Δημοτικού (2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο) και «Χημεία» Γ' Γυμνασίου (2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο) με πολυμεσικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Έχουν δημιουργηθεί εκ του μηδενός εκπαιδευτικά παιχνίδια τα οποία εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους και αποσκοπούν στην αποτελεσματικότερη κατανόηση συγκεκριμένων εννοιών των Φυσικών Επιστημών. Στην παρούσα εργασία ενδεικτικά παρουσιάζονται τα ψηφιακά παιχνίδια: «Καθαρό δάσος: Συλλέγω και ανακυκλώνω τα απορρίμματα» που απευθύνεται στην Ε' τάξη Δημοτικού, «Τα δωμάτια του Περιοδικού Πίνακα», «Πιάσε τα αλκάλια», «Παιχνίδι αντιστοίχισης του άνθρακα με τις χρήσεις του» που απευθύνονται στη Γ' τάξη του Γυμνασίου. Οι δραστηριότητες αυτές σχεδιάστηκαν με σκοπό μέσω της διασκέδασης, της ενεργής συμμετοχής του μαθητή και της διάδρασης που προσφέρει το παιχνίδι, να συμβάλλουν στην κατανόηση αλλά και στην εφαρμογή της λαμβανόμενης γνώσης, βήμα κρίσιμο για την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** πολυμεσικά εκπαιδευτικά παιχνίδια, πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Φυσικές Επιστήμες.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος «e-book» χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα κείμενο ανάλογο με αυτό ενός βιβλίου, το οποίο εμφανίζεται ψηφιακά στην οθόνη ενός υπολογιστή ή σε μία συσκευή ανάγνωσης. Μπορεί να περιλαμβάνει κείμενο, γραφικά, βίντεο, σχεδιοκίνηση, ή / και ήχο. Το «e-book» είναι μια νέα πλατφόρμα για την πρόσβαση σε ψηφιακές πληροφορίες που αξιοποιεί τα οφέλη της ηλεκτρονικής ανάγνωσης, παρέχοντας παράλληλα πολλά από τα πλεονεκτήματα των παραδοσιακών βιβλίων από χαρτί (p-books) (Landoni & Hanlon, 2007). Για παράδειγμα τα e-books υπερτερούν ως προς τις δυνατότητες προσαρμογής σχετικά με τις επιθυμίες του χρήστη. Δύο από τους πιο δημοφιλείς λόγους χρήσης των e-books είναι η παροχή επιπλέον υλικού για την καλύτερη κατανόηση της υπό εξέταση έννοιας/φαινομένου, καθώς και το γεγονός της άνετης διαθεσιμότητάς τους 24 ώρες την ημέρα. Οι αναγνώστες τους μπορούν να βρουν το περιεχόμενο που επιθυμούν πιο εύκολα και πιο αποτελεσματικά από ό, τι σε ένα p-book (Shelburne, 2009).

Επιπλέον, οι χρήστες των e-books μπορούν να επωφεληθούν και από τη χρήση εκπαιδευτικών εφαρμογών που τα συνοδεύουν. Για παράδειγμα, με τη χρήση των κουίζ και άλλων διδακτικών εργαλείων, τα οποία εμπεριέχονται σε αυτά, οι μαθητές μπορούν να

βελτιώσουν τόσο τις μαθησιακές τους δεξιότητες όσο και τις τεχνολογικές τους δεξιότητες. Οι Santally και Raverdy (2006) απέδειξαν ότι η μεγαλύτερη δύναμη του “e-Learning” (της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης) είναι η άρση των περιορισμών “χώρου” και “χρόνου” δίνοντας τη δυνατότητα σε περισσότερους μαθητές να μάθουν με μεγαλύτερη αμεσότητα. Τα παιχνίδια με τα οποία εμπλουτίζονται τα e-books μπορούν να αποτελέσουν ένα ισχυρό εργαλείο μάθησης που θα βοηθήσει τους παίκτες να «μάθουν στην πράξη» μέσω της δια-δραστικότητας που προσφέρουν (Kirriemuir, & McFarlane, 2004).

Οι Rosas et al.(2003) σε έρευνα που διεξήγαγαν μελέτησαν την εφαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών ως διδακτικά εργαλεία και αναγνώρισαν τέσσερις παράγοντες της διαδικασίας της μάθησης (σχολική επίδοση, γνωστικές ικανότητες, ενδιαφέρον για μάθηση και προσοχή και συγκέντρωση), τους οποίους τα παιχνίδια μπορούν να τους υποστηρίξουν και να τους ενδυναμώσουν. Επίσης, μια έρευνα ευρείας κλίμακας που βασίστηκε στη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών ως μέθοδο διδασκαλίας -που διεξήχθη στη Μεγάλη Βρετανία, κατέληξε στο βασικό συμπέρασμα ( μεταξύ καθηγητών και γονέων) ότι τα παιχνίδια μπορούν ουσιαστικά να συνεισφέρουν: (α) στη στρατηγική που ακολουθείται κατά τη διάρκεια της σκέψης, (β) στο σχεδιασμό της επικοινωνίας, (γ) στη διαδικασία της διαπραγματεύσεως, (δ) στη διαδικασία που ακολουθείται κατά τη διάρκεια λήψεως αποφάσεων σε ομάδες και (ε) στις ικανότητες που απαιτούνται κατά τη διάρκεια χειρισμού δεδομένων (Kirriemuir & McFarlane, 2004).

Άλλοι ερευνητές έχουν διαπιστώσει ότι τα παιχνίδια μπορούν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή του μαθητή για την επίλυση προβλημάτων (Garris et al., 2002) και κατά επέκταση συμβάλλουν σε πιο ουσιαστική μάθηση (Kiili, 2005). Σύμφωνα με τον Gredler (2003), οι μαθητές που χρησιμοποιούν εκπαιδευτικά παιχνίδια ή προσομοιώσεις, απαιτείται ή ενθαρρύνονται να εφαρμόσουν γνώσεις, δεξιότητες και στρατηγικές για να ανταπεξέλθουν στον ρόλο που τους έχει ανατεθεί, με αποτέλεσμα να αποκτούν τα πλήρη οφέλη της βιωματικής μάθησης. Ο Gee (2003) στην έρευνά του χρησιμοποιεί τον όρο «μαθησιακές μηχανές», θέλοντας να περιγράψει ότι τα παιχνίδια υποστηρίζουν τους μαθησιακούς μηχανισμούς. Τα παιχνίδια σε όλες τους τις μορφές έχουν τη δυνατότητα να καθοδηγήσουν τους παίκτες μέσω της διαδικασίας της ανακάλυψης στην επίλυση προβλημάτων, με πιο αποτελεσματικούς τρόπους. Μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών μπορούν να τεθούν απαιτητικά προβλήματα επίλυσης και να δοθεί η δυνατότητα για αυτοματοποιημένες λύσεις και λύσεις ρουτίνας. Για παράδειγμα, τα παιχνίδια όπου οι παίκτες «αντιμετωπίζουν ως αντίπαλο» τον υπολογιστή μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν μαθηματικές κριτικές δεξιότητες, μαθαίνοντας στρατηγικές οι οποίες «προβάρονται» στους υπολογιστές (Houssart & Sams, 2008).

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι ότι μπορούν να σχεδιαστούν σε ευχαρίστα ως προς το χρήστη περιβάλλοντα, μέσω των οποίων οι μαθητές μπορούν να μάθουν και να εξασκηθούν. Με την πρόοδο της τεχνολογίας και την πληθώρα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών που απευθύνονται κυρίως σε μαθητές, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι τα παιδιά περνούν πολλές ώρες από τον ελεύθερο χρόνο τους παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια (Etuk, 2008; Rideout et al., 2010). Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν τη θετική συμβολή των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση (Ireland et al., 2006; Van Eck, 2006; Squire & Jenkins, 2003; Prensky, 2001), ιδίως όσον αφορά στην παροχή κινήτρων και στην εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να μεγιστοποιήσουν τον ενθουσιασμό για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια και να χρησιμεύσουν ως κίνητρο για μάθηση, καθώς και να λειτουργήσουν ως μέσο για την καταγραφή του ενδιαφέροντος των μαθητών σε συγκεκριμένες θεματικές περιοχές.

Στον τομέα των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών αρκετοί ερευνητές εξέτασαν την αξία της χρήσης των παιχνιδιών στην τάξη. Οι Polycarpou et al. (2010) παρουσίασαν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι (Math-City), στο οποίο οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν τη δική τους πόλη, ενώ την ίδια στιγμή εξασκούνται σε μαθηματικά δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και έρχονται σε επαφή με εισαγωγικές έννοιες για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

## ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

Κατά την ανάπτυξη των παιχνιδιών, τα οποία έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να ενσωματωθούν στα βιβλία των Φυσικών Επιστημών και συγκεκριμένα στα «Φυσικά» Ε΄ Δημοτικού και στο «Χημείας» Γ΄ Γυμνασίου, εφαρμόστηκαν ορισμένες προδιαγραφές όπου λαμβάνονται υπόψη: (α) το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών (τάξη που απευθύνεται η εφαρμογή), (β) οι υπάρχουσες γνωστικές τους δομές, (γ) οι εξειδικευμένοι στόχοι με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών ανά ενότητα και υποενότητα του σχολικού εγχειριδίου, (δ) η σύνδεση των αποκτώμενων γνώσεων με φαινόμενα και καταστάσεις της καθημερινής ζωής, (ε) η δημιουργία μαθησιακών εργαλείων/αντικειμένων που να διευκολύνουν τον μαθητή στις μεταβάσεις μεταξύ μακρόκοσμου και συμβολικής γλώσσας, καθώς και (στ) η διά-δραση αλλά και η παρουσίαση του αναμενόμενου μαθησιακού αποτελέσματος ανάλογα με την ηλικία μέσω της ανατροφοδότησης της γνώσης. Τα ψηφιακά παιχνίδια της εργασίας αυτής έχουν κατασκευαστεί από το μηδέν, και απευθύνονται σε μαθητές διαφόρων ηλικιών καθώς και εξυπηρετούν ειδικούς εκπαιδευτικούς στόχους. Έχουν εμπλουτιστεί με εκπαιδευτικά παιχνίδια τα σχολικά βιβλία Φυσικά Ε΄ Δημοτικού, Χημείας Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου καθώς και Χημείας Α΄ Λυκείου που απαντώνται σε ψηφιακή μορφή, στην πλατφόρμα του Υπουργείου Παιδείας (<http://digitalschool.minedu.gov.gr/>). Στην συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζονται αναλυτικά τέσσερα αντιπροσωπευτικά πολυμεσικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Συγκεκριμένα, για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Ε΄ τάξη Δημοτικού) έχει δημιουργηθεί το εκπαιδευτικό παιχνίδι που ονομάζεται «**Καθαρό δάσος: Συλλέγω και ανακυκλώνω τα απορρίμματα**» και για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Γ΄ τάξη Γυμνασίου) έχουν δημιουργηθεί τα παιχνίδια που ονομάζονται «**Τα δωμάτια του Περιοδικού Πίνακα**», «**Πιάσε τα αλκάλια**» και «**Παιχνίδι αντιστοίχισης του άνθρακα με τις χρήσεις του**».

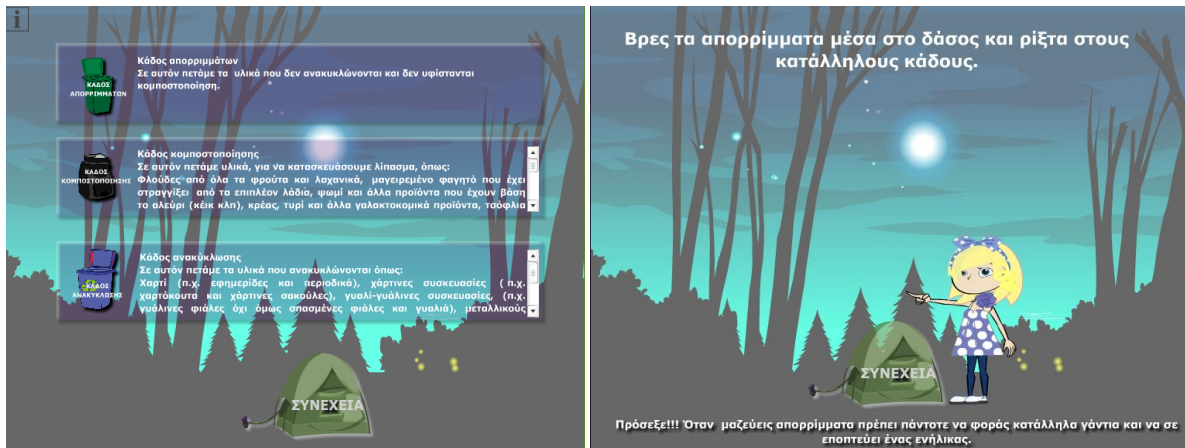
Τα τέσσερα παιχνίδια κατασκευάστηκαν με κατάλληλα προγράμματα και εμπεριέχουν και γραφικά με κινούμενα σχέδια. Προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν τους κανόνες που ισχύουν σε κάθε παιχνίδι καθώς και να ενημερωθούν για τις έννοιες που θα ασχοληθούν και θα μελετήσουν, πριν αρχίσει το εκάστοτε παιχνίδι, έχουν τη δυνατότητα να διαβάσουν κάποιες ενδεικτικές οδηγίες. Η επιλογή των εννοιών των Φυσικών Επιστημών που εξετάζονται έγινε με βάση το κριτήριο ότι είτε απαντώνται στην καθημερινή ζωή, όπως η ρίψη και η ανακύκλωση των απορριμμάτων που υπάρχουν στα δάση στους κατάλληλους κάδους, οι χρήσεις των διαφόρων ειδών και των ενώσεων του άνθρακα, είτε έννοιες όπως τα αλκάλια και ο Περιοδικός Πίνακας στις οποίες οι μαθητές του Γυμνασίου παρουσιάζουν εναλλακτικές ιδέες ή/και παρανοήσεις στις έννοιες που αναπτύσσονται δυσκολίες κατανόησης.

## ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

### ΚΑΘΑΡΟ ΔΑΣΟΣ:ΣΥΛΛΕΓΩ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΩ ΤΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Η εφαρμογή «Καθαρό Δάσος: Συλλέγω και ανακυκλώνω τα απορρίμματα» είναι ένα παιχνίδι τύπου “drag and drop”. Η γενική ιδέα του παιχνιδιού είναι ότι οι μαθητές μπορούν να κρατήσουν το δάσος καθαρό μόνο αν ρίχνουν τα σκουπίδια/απορρίμματα στον κατάλληλο κάδο. Λόγω του γεγονότος ότι το παιχνίδι απευθύνεται στην ηλικία των έντεκα, χτίστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η χρήση του από χρήστες αυτής της ηλικίας. Επίσης, είναι προφανές ότι εκτός από την παιδαγωγική πτυχή, το παιχνίδι έπρεπε να είναι αρκετά φιλικό και ενδιαφέρον στους μαθητές ώστε να μπορούν να το παρακολουθούν και να έχουν τη θέληση να παίξουν. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκαν διάφορα πολύχρωμα γραφικά που αντιπροσωπεύουν το δάσος, ένας χαρακτήρας κινουμένων σχεδίων, ενώ εμπλουτίστηκε ταυτόχρονα με αφηγήσεις και κείμενο. Το παιχνίδι ξεκινά και ο μαθητής καλείται να γράψει το όνομά του σε συγκεκριμένη περιοχή. Στη συνέχεια, στη δεύτερη οθόνη (Σχήμα 1-αριστερό τμήμα) του δίνονται πληροφορίες σχετικά με όλα τα είδη των απορριμμάτων καθώς και για το πώς μπορούμε να τα ανακυκλώσουμε πετώντας τα στον «σωστό κάδο». Στην τρίτη οθόνη

(Σχήμα 1-δεξιό τμήμα) ένα κορίτσι με μορφή κινούμενου σχεδίου εμφανίζεται και εξηγεί στον μαθητή τι πρέπει να κάνει για να αρχίσει να παίζει το παιχνίδι.



**Σχήμα 1:** Οθόνες του παιχνιδιού «Καθαρό δάσος: Συλλέγω και ανακυκλώνω τα απορρίμματα» όπου εξηγείται το είδος των απορριμμάτων που ρίχνουμε σε κάθε κάδο και παράλληλα δίνονται οδηγίες πως παίζεται το παιχνίδι.

Στην τέταρτη οθόνη (Σχήμα 2), η οποία είναι και η κύρια οθόνη, το παιχνίδι ξεκινά. Πιο συγκεκριμένα, η οθόνη αποτελείται από μια σκηνή δάσους όπου απορρίμματα είναι πεταμένα στο έδαφος και στο αριστερό κάτω μέρος είναι τοποθετημένοι τρεις κάδοι (ένας κάδος ανακύκλωσης, ένας κάδος κομποστοποίησης και ένας κοινός κάδος). Στην κορυφή, αριστερά, υπάρχουν πληροφορίες για τον αριθμό των απορριμμάτων τα οποία ο μαθητής πρέπει να εντοπίσει. Όταν ο μαθητής τοποθετήσει τον δείκτη του ποντικιού σε κάποιο απόρριμμα, μπορεί να το μετακινήσει πάνω από κάθε έναν από τους τρεις κάδους και να το πετάξει σε αυτόν που επιθυμεί. Αν το απόρριμμα τοποθετηθεί στον σωστό κάδο, αυτό τοποθετείται στο εσωτερικό του ενώ ταυτόχρονα στην οθόνη εμφανίζεται ένα μήνυμα που τον ενημερώνει ότι απάντησε σωστά και κερδίζει έναν βαθμό. Σε περίπτωση όπου επιλέγεται λανθασμένο δοχείο, το απόρριμμα επιστρέφει στην προηγούμενη θέση του και χάνει έναν βαθμό. Η βαθμολογία αναγράφεται στο πάνω μέρος της οθόνης.



**Σχήμα 2:** Κυρίως οθόνη του παιχνιδιού «Καθαρό Δάσος: Συλλέγω και ανακυκλώνω τα απορρίμματα».

<http://tinyurl.com/anakyklosh>

## ΤΑ ΔΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ



«Στα δωμάτια του Περιοδικού Πίνακα» ο μαθητής είναι σε θέση να «περπατήσει» μέσα σε αυτά χρησιμοποιώντας τα βέλη που υπάρχουν στο πληκτρολόγιο. Το παιχνίδι απευθύνεται σε μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου και παρουσιάζει έννοιες οι οποίες αναλύονται και παρουσιάζονται στο σχολικό βιβλίο Χημείας. Πριν από την έναρξη του παιχνιδιού, δίνονται οδηγίες στον μαθητή για το πώς πρέπει να παίξει το παιχνίδι καθώς καλείται να βρει τις σωστές προτάσεις που αφορούν βασικές έννοιες του Περιοδικού Πίνακα. Στην κύρια οθόνη, η οποία αναπαριστά το εσωτερικό ενός σπιτιού (Σχήμα 3), καθένα από τα τέσσερα δωμάτια "περιέχει" και παρουσιάζει έννοιες όπως τις περιόδους και τις ομάδες του Περιοδικού Πίνακα, τον αριθμό των στοιχείων από τα οποία αποτελείται κάθε περίοδος, το νόμο της περιοδικότητας, τα αλκάλια και τις αλκαλικές γαίες, τα μέταλλα και τα αμέταλλα. Ο μαθητής καλείται να ανακαλύψει ποιά από όσα του παρουσιάζονται είναι αληθή και ποιά είναι ψευδή, μετακινώντας το νάτριο και προσέχοντας να μην ακουμπήσει το νερό γιατί όπως είναι γνωστό θα προκληθεί έκρηξη και τότε θα χάσει. Έχει δικαίωμα να κάνει ένα λάθος καθώς στα δύο λάθη χάνει και έχει το δικαίωμα αν το επιθυμεί να ξεκινήσει από την αρχή. Καταγράφεται, επίσης, ο χρόνος που παίζει και στην περίπτωση που απαντά λάθος, του υποδεικνύεται η σωστή απάντηση.

**ΣΩΣΤΟ**  
Τα στοιχεία της 1ης ομάδας, εκτός από το υδρογόνο, ονομάζονται αλκάλια.

Όλα τα στοιχεία της 1ης ομάδας ονομάζονται αλκάλια.

**ΣΩΣΤΟ**  
Τα στοιχεία της 2ης ομάδας ονομάζονται αλκαλικές γαίες.

Ο πρώτος περιοδικός πίνακας των στοιχείων παρουσιάστηκε λίγο πριν από το 1870 από το Ρώσο χημικό Mendeleev.

**ΣΩΣΤΟ**  
Ο περιοδικός πίνακας περιλαμβάνει επτά οριζόντιες γραμμές οι οποίες ονομάζονται περίοδοι.

**ΣΩΣΤΟ**  
Ο περιοδικός πίνακας περιλαμβάνει δεκαοκτώ κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται ομάδες.

**ΣΩΣΤΟ**  
Η 1η περίοδος περιλαμβάνει δύο στοιχεία, ενώ η 2η και η 3η περίοδος οκτώ στοιχεία η καθεμία.

Η 4η και η 5η περίοδος περιλαμβάνουν από 18 στοιχεία η καθεμία.

Η 6η και η 7η περίοδος περιλαμβάνουν 32 στοιχεία η κάθε μία.

**ΣΩΣΤΟ**  
Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

**ΛΑΘΟΣ**  
Τα στοιχεία των οποίων τα άτομα δεν έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, δηλαδή στην πιο απομακρυσμένη στιβάδα από τον πυρήνα, έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

**ΚΑΝΕ ΚΛΙΚ ΕΔΩ ΓΙΑ ΝΑ ΔΕΙΣ ΤΟ ΣΩΣΤΟ**

**ΧΡΟΝΟΣ: 118**

Σχήμα 3: Κυρίως οθόνη του παιχνιδιού «Τα δωμάτια του Περιοδικού Πίνακα»

<http://tinyurl.com/periodikos-pinakas>

## ΠΙΑΣΕ ΤΑ ΑΛΚΑΛΙΑ

Στο παιχνίδι «Πιάσε τα αλκάλια » (Σχήμα 4) ο παίκτης/μαθητής με τη βοήθεια του ποντικιού κινεί τον ήρωα των κινούμενων σχεδίων αριστερά-δεξιά κατά μήκος της οθόνης στην προσπάθειά του να «συλλέξει» όσα περισσότερα αλκάλια μπορεί. Στο δεξί μέρος της οθόνης αναγράφονται τα στοιχεία που αποτελούν την ομάδα των αλκαλίων, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής καθώς θεωρείται ότι λόγω του νεαρού της ηλικίας του και της πρώτης επαφής του από πλευράς γνώσεων με τις έννοιες των αλκαλίων είναι δύσκολο να τα γνωρίζει. Το παιχνίδι διαρκεί συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και στο δεξί κάτω μέρος της οθόνης

αναγράφεται και η βαθμολογία του. επίσης, παρέχεται η δυνατότητα στον παίκτη αν το επιθυμεί να παίζει το παιχνίδι όσες φορές θέλει και κάθε φορά τα στοιχεία που «πέφτουν» είναι διαφορετικά και με τυχαία σειρά.

The image shows a periodic table with several elements highlighted in boxes. On the left, a box highlights Lithium (Li) with the number 3 and the name 'Λίθιο'. In the center, a box highlights Hydrogen (H) with the number 1 and the name 'Υδρογόνο'. On the right, a vertical column highlights the Alkali metals: Lithium (Li), Sodium (Na), Potassium (K), Rubidium (Rb), Cesium (Cs), and Francium (Fr). Below this column, a box highlights Cesium (Cs) with the number 55 and the name 'Κάισιο'. At the bottom right, a box shows the score 'Πόντοι: 20'. A cartoon character is visible at the bottom left of the periodic table.

Σχήμα 4: Κεντρική οθόνη του παιχνιδιού «Πιάσε τα αλκάλια» <http://tinyurl.com/alkalia>

## ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ

Στο «Παιχνίδι αντιστοίχισης του άνθρακα με τις χρήσεις του» (Σχήμα 5) υπάρχουν είκοσι κάρτες κάτω από τις οποίες αναγράφονται διάφορα είδη του άνθρακα, φυσικοί και τεχνητοί, καθώς και ενώσεις του και οι αντίστοιχες χρήσεις τους. Ο παίκτης-μαθητής καλείται να αντιστοιχίσει την κάθε ένωση ή το είδος του άνθρακα με τη σωστή χρήση του. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο μαθητής να συσχετίσει τα διάφορα είδη και τις ενώσεις του άνθρακα με τη χρησιμότητά του στην καθημερινή ζωή. Είναι προφανές ότι για να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις του παιχνιδιού οφείλει να ανασύρει εμπειρίες και γνώσεις από τη βιομαθητική του μάθηση.



Σχήμα 5: Κεντρική οθόνη του παιχνιδιού «Παιχνίδι αντιστοίχισης του άνθρακα με τις χρήσεις του»  
<http://tinyurl.com/envsevn-carbon>

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα πολυμεσικά εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να αξιοποιήσουν τον ενθουσιασμό των μαθητών για ηλεκτρονικά παιχνίδια και να λειτουργήσουν τόσο ως κίνητρο για μάθηση, όσο και να τραβήξουν το ενδιαφέρον των μαθητών σε θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών. Οι εφαρμογές αυτές αποτελούν ευχάριστες δραστηριότητες, η χρήση τους είναι απλή και μέσω αυτών οι μαθητές μπορούν ταυτόχρονα να μάθουν, να συμμετέχουν, να κατανοήσουν, να εφαρμόσουν αλλά και να πειραματιστούν με τη προσλαμβανόμενη γνώση. Η εκπαιδευτική χρήση των παιχνιδιών θα μπορούσε να περιγραφεί ως «μάθηση μέσω διάδρασης». Συνεπώς, οι δραστηριότητες αυτές προορίζονται κυρίως ως ένα εργαλείο-βοήθημα για τη διδασκαλία και τη μάθηση.

Η επίδραση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί ευεργετική για πολλούς λόγους. Είναι γνωστό ότι στα παιχνίδια γνώσεων, η γνώση και οι δεξιότητες είναι πιο πιθανό να μεταφερθούν, να αφομοιωθούν και να εφαρμοστούν από ό, τι όταν ο μαθητής εξασκείται σε ένα μόνο είδος προβλήματος. Μόλις αφομοιώσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτά, εξασκείται περαιτέρω ώστε να συνεχιστεί η διαδικασία της μάθησης. Στη συνέχεια, οι γνώσεις και οι δεξιότητες αρχίζουν με αυτοματοποιημένο τρόπο να παγιώνονται στη μνήμη του, έτσι ώστε ο παίκτης / μαθητής να αρχίζει να επικεντρώνεται πλέον συνειδητά στην κατανόηση ή την εφαρμογή των νέων πληροφοριών που έλαβε. Επιπλέον, τα παιχνίδια έχουν το μοναδικό χαρακτηριστικό να βάζουν τον μαθητή στο ρόλο αυτού που θα πάρει αποφάσεις. Με αυτόν τον τρόπο το παιχνίδι γίνεται πρόκληση για τον μαθητή και η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της δοκιμής και του λάθους (Gee, 2003).

Τα παιχνίδια έχουν, επίσης το σημαντικό πλεονέκτημα ότι οι μαθητές μπορούν να λάβουν άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με τις δράσεις και τις αποφάσεις τους, η οποία έχει ως συνέπεια την εξερεύνηση και τον πειραματισμό. Είναι δομημένα με τέτοιο τρόπο ώστε

στις περισσότερες περιπτώσεις να μπορούν να προσαρμοστούν στην προγενέστερη γνώση και τις δεξιότητες του κάθε μαθητή / παίκτη. Ένας άλλος λόγος για τον οποίο προτείνονται τα παιχνίδια ως αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία είναι ότι εξασκούν τους μαθητές (Prensky, 2001), παροτρύνουν τη μάθηση μέσω της διασκέδασης, προκαλούν άμεση οπτική ανάδραση εντός ενός ολοκληρωμένου διαδραστικού εικονικού περιβάλλοντος παιχνιδιού, όπου ο τρόπος προβολής της πληροφορίας να δημιουργεί μια καθηλωτική ατμόσφαιρα για τον μαθητή, με αποτέλεσμα να διατηρείται και αναλλοίωτο το ενδιαφέρον του στο παιχνίδι (Mitchell & Savill-Smith, 2004).

Επιπλέον, τα παιχνίδια μπορούν να ενθαρρύνουν μαθητές που δεν έχουν ενδιαφέροντα ή αυτοπεποίθηση (Klawe, 1994). Ειδικότερα οι Mitchell και Savill-Smith (2004), αναφέρουν ότι τα παιχνίδια, έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν τη γνωστική επεξεργασία και την ανάπτυξη στρατηγικών δεξιοτήτων. Όσον αφορά στις επιδόσεις, προβάλλεται ο ισχυρισμός ότι οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη διερευνητική και τη χωρική μάθηση, ενεργοποιούνται συχνά στα παιχνίδια, γεγονός το οποίο συμβάλλει στην αύξηση των ικανοτήτων των χρηστών να μαθαίνουν και να απομνημονεύουν -καθώς και στην ανάπτυξη ακαδημαϊκών, κοινωνικών και υπολογιστικών δεξιοτήτων (Natale, 2002).

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα παιχνίδια έχουν πολλά χαρακτηριστικά που συνδέονται με τις διεργασίες μάθησης με το πώς δηλαδή οι άνθρωποι μαθαίνουν, όπως

- Κοινωνικά: Τα παιχνίδια πολύ συχνά είναι κοινωνικά περιβάλλοντα, ενώ μερικές φορές συμμετέχουν μεγάλες κοινότητες ανθρώπων. "Αυτό που έχει σημασία είναι η κοινωνική ζωή που αναπτύσσεται γύρω από το παιχνίδι, η οποία μεταφέρει ένα μεγάλο μέρος της σημασίας και της αξίας του παιχνιδιού καθώς και τις κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις της." (Prensky, 2001)

- Ερευνητικά: Όταν ένας νέος παίκτης μπαίνει σε ένα παιχνίδι, πρέπει να ανακαλέσει αμέσως τις γνώσεις του προκειμένου να αποφασίσει ποιές από τις πληροφορίες που κατέχει του χρειάζονται στη νέα κατάσταση. Όσοι παίζουν ψηφιακά παιχνίδια συχνά απαιτείται να διαβάσουν και να αναζητήσουν νέες πληροφορίες για να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες του παιχνιδιού.

- Επίλυσης προβλημάτων: Επιλύει τα προβλήματα με μεγαλύτερη επιτυχία αφού μαθαίνει να χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που διαθέτει ανάλογα με το είδος του προβλήματος. Αυτό συχνά περιλαμβάνει συλλογική δράση μέσω των κοινοτήτων που δημιουργεί το παιχνίδι.

- Μεταφοράς: Τα παιχνίδια απαιτούν τη μεταφορά της μάθησης από άλλους χώρους, στην καθημερινή ζωή, στο σχολείο, καθώς και σε άλλα παιχνίδια.

- Βιωματικής μάθησης: Τα παιχνίδια είναι εγγενώς βιωματικά. Εμπλέκονται πολλές αισθήσεις ταυτόχρονα. Για κάθε δράση, υπάρχει μια αντίδραση. Η ανατροφοδότηση είναι άμεση. Οι υποθέσεις ελέγχονται, και οι χρήστες μαθαίνουν από τα αποτελέσματα.

Τα παραπάνω ευρήματα είναι μόνο μερικά από αυτά που δείχνουν ότι η προοπτική της χρήσης παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι κάτι παραπάνω από ελπιδοφόρα.

Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζονται εκπαιδευτικά παιχνίδια που βασίζονται σε έννοιες, οι οποίες αναλύονται στα σχολικά βιβλία των μαθητών. Οι έννοιες αυτές είναι συνήθως δύσκολες στην κατανόησή τους και συχνά απαιτείται περισσότερη προσπάθεια από τους μαθητές προκειμένου να τις κατανοήσουν πλήρως. Τα παιχνίδια απευθύνονται σε μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου. Πέραν της αξιοποίησής τους από τον διδάσκοντα κατά τη διάρκεια του μαθήματος στην τάξη, κάθε παιχνίδι θα μπορούσε από μόνο του να λειτουργήσει παραινετικά ως βάση για μια καινοτόμο εργασία για το σπίτι.

Έρευνα που βρίσκεται σε εξέλιξη έχει σκοπό να αποδείξει ότι πράγματι τα πολυμεσικά εκπαιδευτικά παιχνίδια τα οποία ενσωματώνονται σε ψηφιακά βιβλία μπορούν να αποτελέσουν ένα συμπληρωματικό και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό.



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο εντάσσεται στο πρόγραμμα «Προδιαγραφές Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, Ανάπτυξη και Λειτουργία Ψηφιακής βάσης Γνώσης, Ψηφιακή Διαμόρφωση και Τεχνικός Μετασχολιασμός Εκπαιδευτικού Υλικού, Υποδομή για Υποδειγματικές Διδασκαλίες και Αξιοποίηση Συμμετοχικού Ιστού» που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ (Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς)

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Etuk, N. (2008). Educational Gaming: From Edutainment to Bona Fide 21st Century Teaching Tool. Ανακτήθηκε στις 2 Οκτωβρίου του 2012, από τη διεύθυνση <http://www.mmischools.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=59693>.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467.

Gee, J. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 1–4.

Gee, J. P. (2003). *What games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Gredler, M. E. (2003). Games and simulations and their relationships to learning. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 571–581). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, Inc.

Houssart, J., & Sams, C. (2008). Developing mathematical reasoning through games of strategy played against the computer. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 15(2), 59–71.

Ireland, A., Kaufman, D., & Sauvé, L. (2006). Simulation and Advanced Gaming Environments (SAGE) for Learning. *Στα πρακτικά του διεθνούς συνεδρίου E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (pp.2028-2036)*. Reeves, T. & Yamashita, S., Eds. Chesapeake, VA.

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8(1), 13–24.

Kirriemuir, J., & McFarlane, C. A. (2004). Report 8: Literature review in games and learning. Bristol, England: Nesta Futurelab Series.

Klawe, M. M. (1994). The educational potential of electronic games and the E-GEMS project. In T. Ottman & I. Tomek (Eds.), *Στα πρακτικά του ED-MEDIA 94: World conference on educational multimedia and hypermedia*. Charlottesville, VA: AACE.

Landoni, M. & Hanlon, G. (2007). E-book reading groups: interacting with e-books in public libraries. *The Electronic Library*, Vol. 25 No. 5, pp. 599-612.

Mitchell, A., Savill-Smith, C. (2004). The use of computer and video games for learning: A review of the literature. In Fancett, M., (Ed.), *Learning and skills development agency*. London.

Natale, M. J. (2002). Effect of a male-oriented computer gaming culture on careers in the computer industry. *Computers and Society*, 32(2), 24–31.

Polycarpou, I. Krausea J, Rader C., Kembel C., Poupore Chr., Chiu E. (2010) Math-City: an educational game for K-12 mathematics. *Procedia, social and behavioural sciences*, 9, pp. 845-850.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Rideout, J. V., Foehr, G. U., & Roberts, F. D. (2010). Kaiser Family Foundation Study: Generation M2. Ανακτήθηκε στις 2 Οκτωβρίου του 2012, από τη διεύθυνση <http://www.kff.org/entmedia/upload/8010.pdf>.

Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., et al. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71–94.

Santally, M., & Raverdy, J. (2006). The master's program in computer-mediated computer communications: A comparative study of two cohorts of students. *Educational Technology Research & Development*, 54, 312–326.

Shelburne, W.A. (2009). E-book usage in an academic library: user attitudes and behaviors. *Library Collections, Acquisitions, and Technical Services*, Vol. 33 Nos 2/3, pp. 59-72.

Squire, K. & Jenkins, H. (2003). Harnessing the Power of Games in Education. InSight, 3(5). *Institute for the Advancement of Emerging Technologies in Education (IAETE)*. Ανακτήθηκε στις 2 Οκτωβρίου του 2012, από τη διεύθυνση <http://website.education.wisc.edu/kdsquire/manuscripts/insight.pdf>.

Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2), 16-30.