



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ
23-25
ΜΑΙΟΥ
2013**

η συμβολή της
χημικής μηχανικής
στην **αειφόρο ανάπτυξη**

Πρακτικά Συνεδρίου

Χορηγοί



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΣΟΒΛΙΣΜΟΣ



ΚΑΕΩΣ



THERMANSYS

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (e-books)

Μ. Βλάχση^{1,2}, Γ. Κορακάκης^{1,2}, Ε. Α. Παυλάτου^{1,2}

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

²Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων (Ι.Τ.Υ.Ε.) «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σχεδιασμός και η δημιουργία διαδραστικών πολυμεσικών εφαρμογών για χρήση τους στη διδακτική πράξη αποτελεί το σκοπό της παρούσας εργασίας. Οι εφαρμογές κατασκευάστηκαν στο πλαίσιο του ψηφιακού εμπλουτισμού των σχολικών βιβλίων για τη δημιουργία διαδραστικών ψηφιακών βιβλίων (e-books) της ψηφιακής πλατφόρμας του Υπουργείου Παιδείας, καθώς και της δημιουργίας υλικού για το Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων «Φωτόδεντρο». Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται πολυμεσικές εφαρμογές που δημιουργήθηκαν «εκ του μηδενός» και αναφέρονται στο μάθημα της Βιολογίας της Γ΄ τάξης Γυμνασίου. Για την επίτευξη των στόχων κατασκευάστηκαν πολλά διαφορετικά είδη εφαρμογών, όπως εννοιολογικοί χάρτες, βίντεο, διαδραστικές παρουσιάσεις, παιχνίδια και τεστ αξιολόγησης. Η διδακτική αξιοποίηση των πολυμεσικών εφαρμογών προτείνεται να είναι βασισμένη στην εποικοδομητική προσέγγιση σε συνδυασμό με τη συνεργατική μάθηση.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι νέες δυνατότητες διαχείρισης των πληροφοριών εξαιτίας της εξέλιξης της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών καθιστούν αναπόφευκτη την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, δεδομένου ότι αποτελεί για τους σημερινούς μαθητές ένα μέσο γνώσης, έρευνας, μάθησης και υποβοήθησης της διδασκαλίας των μαθησιακών αντικειμένων. Ιδιαίτερα για τους εκπαιδευτικούς των φυσικών επιστημών, οι πολυμεσικές εφαρμογές και τα λογισμικά που είναι διαθέσιμα αποτελούν σημαντικό εργαλείο, καθώς συμβάλλουν αποτελεσματικά στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας, η οποία στη σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από ένα ισχυρά εποικοδομητικό και διερευνητικό χαρακτήρα. Στο πλαίσιο αυτό, η συμβολή των νέων τεχνολογιών είναι σημαντική καθώς διευκολύνουν τη σύνδεση του μικρόκοσμου με το μακρόκομο.

Αρκετές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί για την αξιολόγηση της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών στη διδακτική πράξη. Οι πιο πρόσφατες από αυτές υποστηρίζουν ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στον παράγοντα της διαδραστικότητας που πρέπει να χαρακτηρίζει μία πολυμεσική εφαρμογή ώστε να αποτελεί ένα ισχυρό κίνητρο για τους μαθητές. Επίσης, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών κατά την εκτέλεση μίας διαδραστικής εφαρμογής αυξάνει τις ικανότητές τους για επίλυση προβλημάτων, τις γνωστικές τους δεξιότητες (Cheng, 2009) και γενικά το επίπεδο κατανόησης (Wang et al., 2011). Όμως το πιο σημαντικό όφελος είναι το αίσθημα της ικανοποίησης κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με τη βοήθεια των διαδραστικών πολυμεσικών υλικών σε σχέση με τις πιο παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους (Wang, 2010).

Ο σχεδιασμός και η δημιουργία διαδραστικών πολυμεσικών εφαρμογών για χρήση τους στη διδακτική πράξη αποτελεί τον σκοπό της παρούσας εργασίας. Οι εφαρμογές κατασκευάστηκαν στο πλαίσιο του ψηφιακού εμπλουτισμού των σχολικών βιβλίων για τη δημιουργία διαδραστικών ψηφιακών βιβλίων (e-books) της ψηφιακής πλατφόρμας του

Υπουργείου Παιδείας, καθώς και της δημιουργίας υλικού για το Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων «Φωτόδεντρο».

Οι εφαρμογές δημιουργήθηκαν "εκ του μηδενός" και αναφέρονται στο μάθημα της Βιολογίας της Γ' τάξης Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο «Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα» και καλύπτουν διάρκεια τεσσάρων διδακτικών ωρών. Ως χαρακτηριστικά στοιχεία έχουν την σύνδεση του μικρόκοσμου με το μακρόκοσμο μέσω διερεύνησης βιολογικών δομών από το μικροσκόπιο, την απεικόνιση της σχέσης μεταξύ των εννοιών μέσω εννοιολογικών χαρτών, τη συσχέτιση των επιστημονικών όρων με εφαρμογές από την καθημερινή ζωή των μαθητών. Για την επίτευξη των στόχων κάθε ενότητας (γνωστικών, ψυχοκινητικών, συναισθηματικών) και παράλληλα για την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατασκευάστηκαν πολλά διαφορετικά είδη εφαρμογών, όπως εννοιολογικοί χάρτες, βίντεο, διαδραστικές παρουσιάσεις, παιχνίδια (πάζλ, καρτέλες, σταυρόλεξο, λαβύρινθος, ζωγραφική) και τεστ αξιολόγησης.

Πολλές από τις πολυμεσικές εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία αποτελούν διαδραστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Η χρήση διαδραστικών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία έχει αποδειχτεί πολύ αποτελεσματική με κύριο χαρακτηριστικό την αύξηση της κινητοποίησης των μαθητών και της πρόκλησης του ενδιαφέροντός τους για την απόκτηση νέας γνώσης (Tay et al., 2010; Miller et al., 2011).

Σύμφωνα με έρευνες των Zapata-Rivera et al. (2009) και Klisch et al. (2012) σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τόσο τα αγόρια, όσο και τα κορίτσια εμφάνισαν σημαντική πρόοδο σε γνωστικό επίπεδο και απέκτησαν θετική στάση για τις φυσικές επιστήμες. Το πιο σημαντικό όμως είναι η αύξηση του χρόνου ενασχόλησης με το περιεχόμενο των μαθημάτων, καθώς αυτή πραγματοποιείται με ένα διασκεδαστικό και ευχάριστο τρόπο. Επίσης, επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αυτενέργεια των μαθητών με μειωμένη βοήθεια από τον καθηγητή εξαιτίας του γεγονότος ότι το περιβάλλον των διαδραστικών παιχνιδιών είναι ιδιαίτερα οικείο στους μαθητές (Vangsnæs et al., 2012).

Εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά στοιχεία, σύμφωνα με τους Zaidel et al. (2010), για τον σχεδιασμό του πολυμεσικού υλικού θεωρείται πολύ σημαντικό να τηρηθούν ορισμένες βασικές αρχές ώστε η χρήση του υλικού αυτού να είναι αποτελεσματική και να επιφέρει το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα. Ορισμένες από αυτές που ελήφθησαν υπόψη (Korakakis et al., 2009; Verhoeven, 2009; Κορακάκης κ.α., 2011) είναι οι εξής:

- Τα πολύπλοκα διαδραστικά στοιχεία πρέπει να παρουσιάζονται μεμονωμένα στους αρχαρίους μαθητευόμενους. Έτσι, μειώνεται το φορτίο της λειτουργικής μνήμης, καθώς εξαιρείται η ανάγκη για την ταυτόχρονη επεξεργασία στοιχείων.
- Οι περιττές πληροφορίες πρέπει να αποφεύγονται.
- Τα γραφικά με σχεδιοκίνηση (animation) παρέχουν σημαντικές δυνατότητες και οφέλη κατά την αναπαράσταση δυναμικών φαινομένων.
- Οι πολυμεσικές εφαρμογές πρέπει να είναι βασισμένες σε παραδείγματα. Χρησιμοποιώντας γνωστά παραδείγματα το γνωστικό φορτίο μειώνεται και βελτιώνεται η κατανόηση.
- Η καλύτερη μεταφορά της γνώσης επιτυγχάνεται ευκολότερα όταν μία ενότητα διδάσκεται σε τμήματα ελεγχόμενα από τους μαθητές παρά ως συνεχής μονάδα.

Για την κατασκευή των πολυμεσικών εφαρμογών ελήφθησαν υπόψη και οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για την ενότητα που εξετάζεται (Berthelsen, 1999; Μαυρικάκη κ.α., 2007; Baker et al., 2010). Σύμφωνα με αυτές οι μαθητές:

Παρανόηση 1: Υποστηρίζουν ότι οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες και το νερό είναι φτιαγμένα από κύτταρα.

Παρανόηση 2: Δεν αναγνωρίζουν στον αέρα, και στα αέρια γενικά, υλική υπόσταση.

Παρανόηση 3: Θεωρούν ότι οι πολυκύτταροι οργανισμοί μπορεί να αποτελούνται είτε από ευκαρυωτικά είτε από προκαρυωτικά κύτταρα.

Παρανόηση 4: Διατυπώνουν ποικίλες απόψεις για τα κύτταρα όπως: «Τα κύτταρα είναι σαν δέρμα», «Κάτι σαν κρέας», «Μπορεί να είναι μέσα στα μάτια», «Όχι μέσα στο κεφάλι, αλλά μέσα στο σώμα».

Παρανόηση 5: Ταυτίζουν τον πυρήνα του κυττάρου με τον πυρήνα του ατόμου και διατυπώνουν απόψεις όπως: «Ο πυρήνας (ενν. του κυττάρου) έχει μέσα του τα πρωτόνια και τα νετρόνια».

Παρανόηση 6: Αντιστέκονται στο γεγονός ότι οργανισμοί όπως ο άνθρωπος και όργανα όπως το συκώτι ή το στομάχι αποτελούνται από κύτταρα.

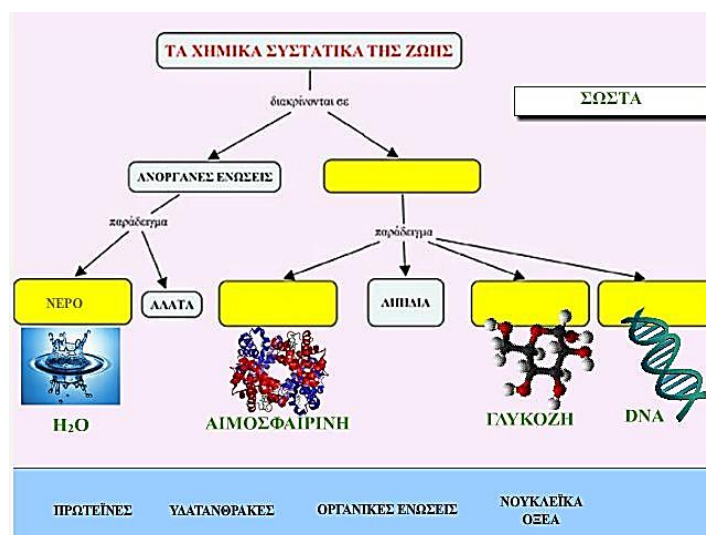
Παρανόηση 7: Αντιλαμβάνονται τους πολυκύτταρους οργανισμούς ως σύνολα όμοιων, αυτοτελών κυττάρων.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Οι πολυμεσικές εφαρμογές κατασκευάστηκαν με τη βοήθεια κυρίως των προγραμμάτων Adobe Captivate, Adobe Flash Professional, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. Παρακάτω περιγράφονται οι πολυμεσικές εφαρμογές με τη σειρά που αναφέρονται στα φύλλα εργασίας για κάθε διδακτική ώρα.

• 1η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ – ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1 ΤΑ ΜΟΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Τα χημικά συστατικά της ζωής



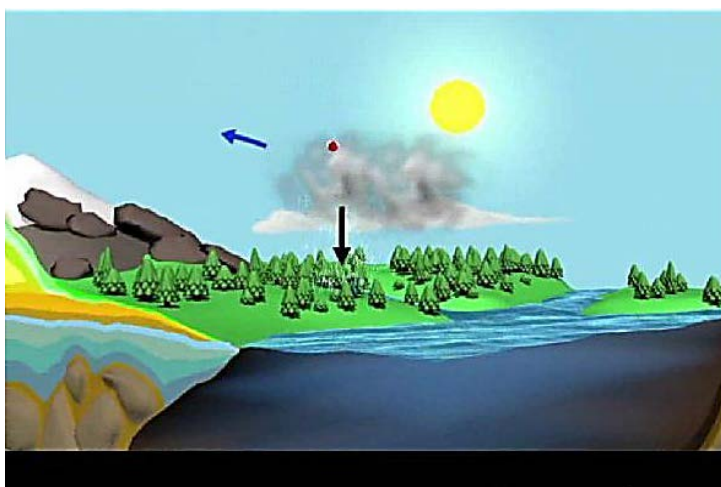
Σχήμα 1. Εννοιολογικός χάρτης στην εφαρμογή «Τα χημικά συστατικά της ζωής».

Η εφαρμογή αυτή έχει ως σκοπό οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τις διάφορες κατηγορίες στις οποίες ανήκουν οι ανόργανες και οι οργανικές ενώσεις. Αυτό επιτυγχάνεται αρχικά με την παρουσίαση πληροφοριών σχετικών με τα χημικά συστατικά της ζωής και στη συνέχεια με τη συμπλήρωση ενός εννοιολογικού χάρτη (σχήμα 1) που έχει τον χαρακτήρα αξιολόγησης. Οι μαθητές καλούνται να σύρουν τις λέξεις που βρίσκονται στο κάτω μέρος της σκηνής στα κατάλληλα κίτρινα πλαίσια. Πάνω δεξιά εμφανίζεται η ένδειξη «ΣΩΣΤΑ» ή «ΞΑΝΑΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ». Όταν ολοκληρωθεί η δραστηριότητα οι μαθητές λαμβάνουν

σχετική επιβράβευση ενώ μπορούν να επαναλάβουν τη διαδικασία. Η εφαρμογή αποσκοπεί, επίσης, στην εξάλειψη της παρανόησης 1.

Ο κύκλος του νερού

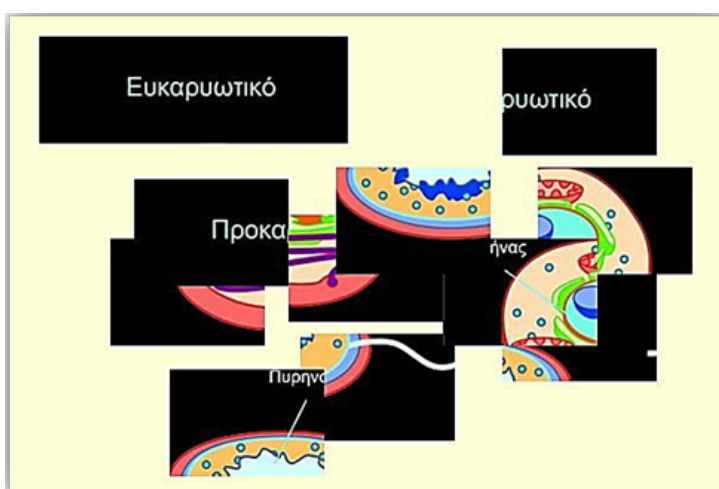
Με δεδομένο ότι το νερό είναι ένα από τα βασικότερα συστατικά για την ύπαρξη της ζωής επιλέχθηκε να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στις φυσικές καταστάσεις στις οποίες εμφανίζεται μέσω του κύκλου του νερού. Σκοπός της εφαρμογής είναι να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι το νερό δεν χάνεται, αλλά κυκλοφορεί αδιάκοπα στη φύση μέσα από διαδικασίες μετατροπής του από τη μία μορφή σε άλλη. Οι μαθητές στην εφαρμογή αυτή παρακολουθούν ένα βίντεο για τον κύκλο του νερού (σχήμα 2). Μέσα από αυτό γίνεται προσπάθεια μείωσης της εμφάνισης της παρανόησης 2.



Σχήμα 2. Στιγμιότυπο από το βίντεο της εφαρμογής «Ο κύκλος του νερού».

• 2η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ – ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2 ΚΥΤΤΑΡΟ – Η ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ευκαρυωτικό και προκαρυωτικό κύτταρο

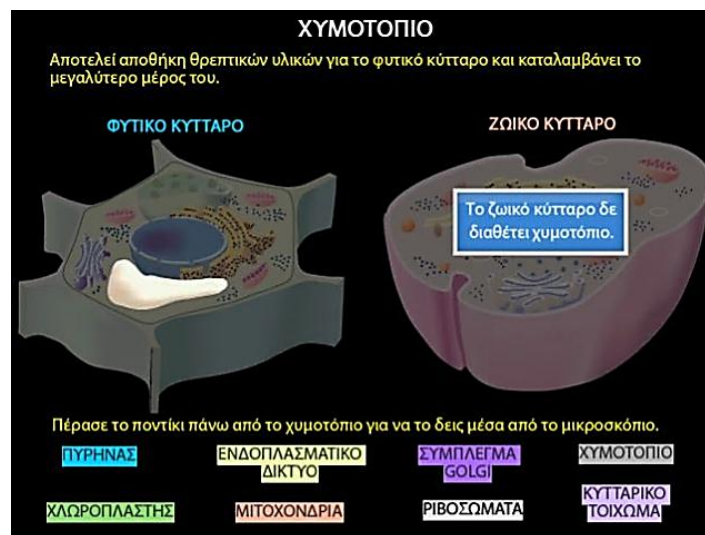


Σχήμα 3. Τα κομμάτια του πάζλ από την εφαρμογή «Ευκαρυωτικό και προκαρυωτικό κύτταρο».

Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι στο οποίο οι μαθητές ταιριάζουν τα κομμάτια ενός πάζλ (σχήμα 3) έτσι, ώστε να σχηματιστεί η τελική εικόνα ενός ευκαρυωτικού και ενός προκαρυωτικού κυττάρου. Το παιχνίδι αυτό αποσκοπεί στο να μπορέσουν οι μαθητές να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ των δύο τύπων κυττάρων. Μέσω των πληροφοριών που παρουσιάζονται στην τελευταία σκηνή προσδοκάται η εξάλειψη της παρανόησης 3.

Χαρακτηριστικά φυτικού και ζωικού κυττάρου

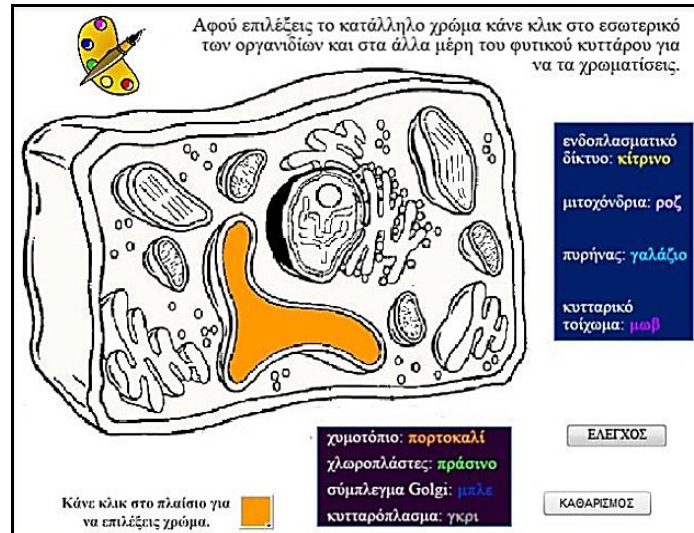
Τα κοινά χαρακτηριστικά και οι διαφορές μεταξύ του φυτικού και του ζωικού κυττάρου διερευνώνται από τους μαθητές μέσω αυτής της εφαρμογής (σχήμα 4), με σκοπό να επιτευχθεί μείωση της εμφάνισης των παρανοήσεων 4 και 5. Κάνοντας κλικ σε κάθε πλαίσιο στο κάτω μέρος της σκηνής εμφανίζονται εντονότερα και με συνεχόμενη αναλαμπή τα αντίστοιχα οργανίδια ή μέρη του κυττάρου. Επίσης, μεταφέροντας το ποντίκι πάνω στα οργανίδια αναδύεται μέσα από το κύτταρο η μικροσκοπική εικόνα των οργανιδίων αυτών.



Σχήμα 4. Διαδραστική παρουσίαση των χαρακτηριστικών του φυτικού και ζωικού κυττάρου.

Χρωματίζοντας τα μέρη του φυτικού κυττάρου

Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να ελέγξουν τις γνώσεις τους μέσω μίας ευχάριστης δραστηριότητας, αφού καλούνται να χρωματίσουν τα οργανίδια ή μέρη του φυτικού κυττάρου επιλέγοντας το χρώμα που τους υποδεικνύει η εφαρμογή από το κάτω μέρος της σκηνής (σχήμα 5). Κάνοντας κλικ στο κουμπί «ΕΛΕΓΧΟΣ» εμφανίζεται η ίδια εικόνα του φυτικού κυττάρου με τους σωστούς χρωματισμούς.



Σχήμα 5. Εφαρμογή στην οποία οι μαθητές καλούνται να χρωματίσουν τα μέρη του φυτικού κυττάρου.

Σταυρόλεξο για το φυτικό κύτταρο

Σκοπός της εφαρμογής είναι η συμπλήρωση των λέξεων στο παρακάτω σταυρόλεξο (σχήμα 6). Οι λέξεις αυτές είναι σχετικές με έννοιες και όρους που αφορούν στο φυτικό κύτταρο. Κάνοντας κλικ πάνω σε κάθε νούμερο εμφανίζεται ο ορισμός στο πάνω μέρος της σκηνής και οι μαθητές μπορούν να συμπληρώσουν τη ζητούμενη λέξη στο κενό πλαίσιο. Πατώντας «καταχώρηση» η λέξη αναγράφεται στο σταυρόλεξο. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας οι μαθητές μπορούν κάνοντας κλικ στο κουμπί «Έλεγχος» να επαληθεύσουν ή να διορθώσουν τις επιλογές τους.

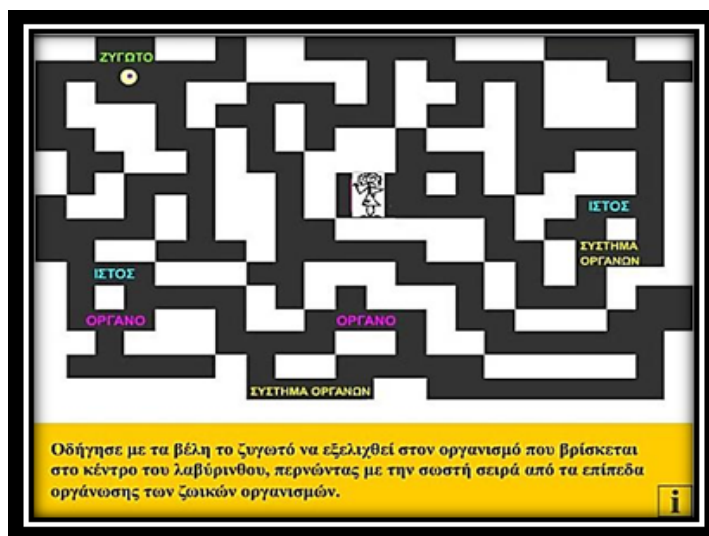


Σχήμα 6. Συμπλήρωση σταυρολέξου για το φυτικό κύτταρο.

• 3η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ –ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3 ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΕΣ: ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΥΚΥΤΤΑΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ – ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

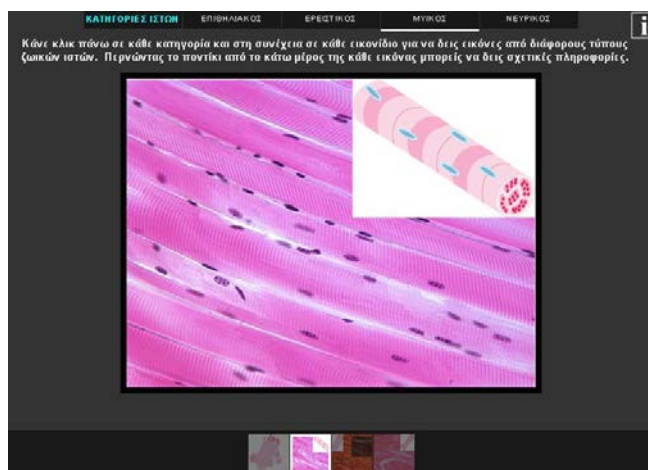
Επίπεδα οργάνωσης ζωικών οργανισμών



Σχήμα 7. Παιχνίδι λαβύρινθος για τα επίπεδα οργάνωσης των ζωικών οργανισμών.

Η δραστηριότητα στην οποία εμπλέκονται οι μαθητές στην εφαρμογή αυτή αποσκοπεί στην εκμάθηση των επιπέδων οργάνωσης των ζωικών οργανισμών και στην εξάλειψη της παρανόησης 6. Οι μαθητές καλούνται με τα βέλη να μετακινήσουν το πρώτο κύτταρο ενός νέου οργανισμού (το ζυγωτό) προς την κατεύθυνση που οδηγεί στο αμέσως επόμενο επίπεδο οργάνωσης (σχήμα 7). Εφόσον περάσουν από το σωστό επίπεδο τους δίνεται η δυνατότητα να συνεχίσουν, ενώ αν οδηγήσουν το ζυγωτό σε λανθασμένο επίπεδο εμφανίζεται μήνυμα που τους οδηγεί να ξαναρχίσουν από την αρχή. Ο λαβύρινθος ολοκληρώνεται όταν οι μαθητές οδηγήσουν το ζυγωτό στον οργανισμό που βρίσκεται στο κέντρο της σκηνής και εμφανίζεται μήνυμα επιβράβευσης.

Κατηγορίες ζωικών ιστών



Σχήμα 8. Παρουσίαση των κατηγοριών των ζωικών ιστών.

Η παρουσίαση των κατηγοριών των ζωικών ιστών επιτυγχάνεται μέσω της παρακάτω εφαρμογής κατά την οποία οι μαθητές μπορούν να επιλέγουν την κατηγορία και στη συνέχεια μία εικόνα από το κάτω μέρος της σκηνής (σχήμα 8). Η παρουσίαση περιλαμβάνει τόσο

μακροσκοπικές όσο και μικροσκοπικές απεικονίσεις από παραδείγματα ζωικών ιστών. Περνώντας το ποντίκι από το κάτω μέρος της εικόνας εμφανίζεται ένα κείμενο που επεξηγεί τι ακριβώς απεικονίζεται μαζί με πολύτιμες πληροφορίες για το παράδειγμα κάθε κατηγορίας ιστού. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να περιοριστούν οι παρανοήσεις 6 και 7.

• **4η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ – ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3 ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ**

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΕΣ: Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΜΒΙΩΝ ΟΝΤΩΝ – ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τύποι οικοσυστημάτων

Σκοπός της εφαρμογής είναι η διερεύνηση των διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων μέσω της περιήγησης των μαθητών στην πρώτη σκηνή. Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα ολιστικής άποψης των οικοσυστημάτων καθώς οι μαθητές μπορούν κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο να περιστρέψουν τη γη. Στην επόμενη σκηνή παρουσιάζεται ένας παγκόσμιος χάρτης. Περνώντας το ποντίκι πάνω από επιλεγμένα σημεία εμφανίζεται μία πραγματική φωτογραφία από διάφορα οικοσυστήματα του κόσμου (σχήμα 9).



Σχήμα 9. Περιήγηση σε διαφορετικούς τύπους οικοσυστημάτων.

Δομή οικοσυστήματος



Σχήμα 10. Παιχνίδι με καρτέλες σχετικές με όρους του οικοσυστήματος.

Η εφαρμογή ξεκινάει με έναν εννοιολογικό χάρτη με τη βοήθεια του οποίου οι μαθητές διερευνούν τη δομή του οικοσυστήματος. Στη συνέχεια, ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με καρτέλες (σχήμα 10) δίνει τη δυνατότητα ελέγχου των γνώσεων που αποκτήθηκαν από την προηγούμενη σκηνή καθώς και την ευκαιρία της μείωσης της παρανόησης 2. Οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν μία ερώτηση από τα πορτοκαλί πλαίσια και στη συνέχεια μία απάντηση από τα ροζ πλαίσια. Σε περίπτωση ορθής επιλογής παύουν να εμφανίζονται τα αντίστοιχα πλαίσια. Όταν ολοκληρωθεί η απάντηση όλων των ερωτήσεων αποκαλύπτεται η εικόνα ενός οικοσυστήματος.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Η διδακτική αξιοποίηση των πολυμεσικών εφαρμογών προτείνεται να βασιστεί στην εποικοδομητική προσέγγιση σε συνδυασμό με τη συνεργατική μάθηση. Σύμφωνα με τους Driver & Oldham (1986) η εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση περιλαμβάνει: α) προβληματισμό ή αφόρμηση, β) ανάδειξη των ιδεών των μαθητών, γ) αναδόμηση των ιδεών των μαθητών, δ) Έλεγχος για το αν οι νέες γνώσεις είναι εφαρμόσιμες και ε) ανασκόπηση της πορείας που προηγήθηκε.

Επίσης, η εργασία σε ομάδες έχει ξεχωριστή σημασία καθώς αποτελεί βασικό εργαλείο για την επίτευξη της επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών. Αρκετοί ερευνητές, υποστηρίζουν ότι η συνεργατική μάθηση πρέπει οπωσδήποτε να αποτελεί μέρος της μαθησιακής διαδικασίας (Hooper et al., 1993), γι' αυτό και έχει κερδίσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών ως ένα βασικό μαθησιακό εργαλείο. Πολλές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στα μαθήματα των φυσικών επιστημών, των μαθηματικών και της τεχνολογίας στα οποία χρησιμοποιήθηκε η συνεργατική μάθηση απέδειξαν ότι η μέθοδος αυτή αυξάνει την επίδοση καθώς και την αυτοπεποίθηση των μαθητών (Springer, et al., 1999), ειδικά όταν συνδέεται με τη χρήση νέων τεχνολογιών (Hoon et al., 2010).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για τον σχεδιασμό πολυμεσικού υλικού θεωρείται πολύ σημαντικό να τηρηθούν ορισμένες βασικές αρχές ώστε η χρήση του υλικού αυτού να είναι αποτελεσματική και να επιφέρει το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα. Επίσης, για την επίτευξη των στόχων κάθε διδακτικής ενότητας (γνωστικών, ψυχοκινητικών, συναισθηματικών) και παράλληλα για την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών κατασκευάστηκαν πολλά διαφορετικά είδη εφαρμογών.

Για κάθε διδακτική ώρα κατασκευάστηκαν φύλλα εργασίας τα οποία δόθηκαν στους μαθητές κατά την εκτέλεση των εφαρμογών. Μετά από μία ενδεικτική διδακτική αξιοποίηση σε μαθητές Γ' Γυμνασίου αποδείχτηκε ότι η πλειοψηφία των μαθητών θεώρησε τις εφαρμογές εύκολες στη χρήση τους χωρίς να είναι απαραίτητη η βοήθεια του καθηγητή, με δεδομένο ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό χρησιμοποιεί καθημερινά τον υπολογιστή εκτός του σχολικού χώρου. Όσον αφορά στην αισθητική, ιδιαίτερη εντύπωση προκάλεσαν στους μαθητές οι εικόνες και τα γραφικά, καθώς και οι χρωματισμοί των εφαρμογών (Βλάσση κ.ά., 2013).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Βλάσση, Μ., Κορακάκης, Γ., Παυλάτου, Α. Ε., Δημιουργία και διδακτική αξιοποίηση διαδραστικών πολυμεσικών εφαρμογών του Ψηφιακού Σχολείου για το κεφάλαιο «Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα» της Βιολογίας Γ' Γυμνασίου, 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη», Σύρος, (2013).

- [2] Κορακάκης, Γ., Παυλάτου, Ε., Μπουντουβής, Α. & Παλυβός, Ι., Διερευνητική διαδραστική πολυμεσική εφαρμογή για την ενότητα «Χημική Κινητική» Β' Λυκείου, *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 4:177, (2011).
- [3] Μαυρικάκη, Ε., Γκούβρα, Μ. & Καμπούρη, Α., *Βιολογία Γ' Γυμνασίου*, Βιβλίο Καθηγητή, ΟΕΔΒ, ΑΘΗΝΑ, (2007).
- [4] Baker K., Hashmi, S. & Prifti, F., *Developing Technology Based Biology Assessments for Cell Structures and Functions*, An Interactive Qualifying Project Submitted to the Faculty of the Worcester Polytechnic Institute, (2010).
- [5] Berthelsen, B., *Students Naïve Conceptions in Life Science*, *MSTA Journal*, 44:13, <http://www.msta-mich.org>, (1999).
- [6] Cheng, G., *Using Game Making Pedagogy to Facilitate Student Learning of Interactive Multimedia*, *Australasian Journal of Educational Technology*, 25:204, (2009).
- [7] Driver, R. & Oldham, V., *A constructivist approach to curriculum development in Science*, *Studies in Science Education*, 13:105, (1986).
- [8] Hoon, T. S., Chong, T. S., & Binti Ngah, N. A., *Effect of an Interactive Courseware in the Learning of Matrices*, *Educational Technology & Society*, 13:121, (2010).
- [9] Hooper, S., Temiyakarn, C. & Williams, M. D., *The effects of cooperative learning and learner control on high- and average-ability students*, *Educational Technology Research and Development*, 41:5, (1993).
- [10] Klisch, Y., Miller, L. M., Beier, M. E. & Wang, S., *Teaching the Biological Consequences of Alcohol Abuse through an Online Game: Impacts among Secondary Students*, *CBE - Life Sciences Education*, 11:94, (2012).
- [11] Korakakis, G., Pavlatou, E.A., Palyvos, J.A., & Spyrellis, N., *3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece*, *Computers & Education*, 52:390, (2009).
- [12] Miller, L. M., Chang, C., Wang, S., Beier, M. E. & Klisch, Y., *Learning and Motivational Impacts of a Multimedia Science Game*, *Computers & Education*, 57:1425, (2011).
- [13] Springer, L., Stanne, M.E. & Donovan, S., *Effects of small-group learning on undergraduates in Science, Mathematics, Engineering and Technology: A meta-analysis*, *Review of Educational Research*, 69:21, (1999).
- [14] Tay, L. Y. & Lim, C. P., *An Activity Theoretical Perspective towards the Design of an ICT-Enhanced After-School Programme for Academically At-Risk Students*, *Educational Media International*, 47:19, (2010).
- [15] Vangsnes, V., Gram Okland, N. & Krumsvik, R., *Computer Games in Pre-School Settings: Didactical Challenges when Commercial Educational Computer Games Are Implemented in Kindergartens*, *Computers & Education*, 58:1138, (2012).
- [16] Verhoeven, L., Schnotz, W., Paas, F., *Cognitive Load in Interactive Knowledge Construction*, *Learning and Instruction*, 19:369, (2009).
- [17] Wang, P., Vaughn, K., Liu, M., *The Impact of Animation Interactivity on Novices' Learning of Introductory Statistics*, *Computers & Education*, 56:300, (2011).
- [18] Wang, T., *Educational Benefits of Multimedia Skills Training*, *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 54:47, (2010).
- [19] Zaidel, M. & Luo, X., *Effectiveness of Multimedia Elements in Computer Supported Instruction: Analysis of Personalization Effects, Students' Performances and Costs*, *Journal of College Teaching & Learning*, 7:11, (2010).
- [20] Zapata-Rivera, D., VanWinkle, W., Doyle, B., Buteux, A. & Bauer, M., *Combining Learning and Assessment in Assessment-Based Gaming Environments: A Case Study from a New York City School*, *Interactive Technology and Smart Education*, 6:173, (2009).