



www.cece.es



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Βέλτιστες Πρακτικές Χρησιμοποιώντας Ipad ως Διδακτική της Χημείας εργαλείο μάθησης

Antonio Jesús Torres Gil

Colegio de Santo Tomás Villanueva
Γρανάδα / Ισπανία
ajtorresgil@agustinosgranada.es

Περίληψη

Η χρήση των νέων τεχνολογιών γίνεται όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην επιστήμη της μάθησης. Η πρακτική με τους προσωπικούς υπολογιστές έχει περάσει στο να βιώσει σε εικονικά περιβάλλοντα και τα κοινωνικά δίκτυα. Αλλά με την εμφάνιση των κινητών τεχνολογιών στην εκπαίδευση, έχει προκύψει μια νέα αλλαγή. Η φορητότητα των συσκευών αυτών ανοίγει πολλές δυνατότητες στις μεθοδολογίες μάθησης και δίνει εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες. Στην εργασία αυτή θα περιγράψει και να αξιολογήσει δύο δραστηριότητες που πραγματοποιούνται με την Ipad ως εργαλείο μάθησης. Οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν με 35 μαθητές στο 1ο πορεία της αναβάθμισης Σχολής από ένα εκπαιδευτικό κέντρο της Γρανάδας. Ενώ η πρώτη ομάδα από αυτούς χρησιμοποίησαν μια εφαρμογή για μοριακές δομές απεικόνισης και αλληλεπιδραστικές εφαρμογές που διατίθενται στο διαδίκτυο, η δεύτερη ομάδα πειραματίστηκε με τις αρχές τους νόμους των αερίων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η χρήση αυτών των μαθησιακών εργαλείων μαζί με πιστωθεί μεθοδολογικές προσεγγίσεις που μπορούν να προωθήσουν στους μαθητές ουσιαστική μάθηση.

1.Εισαγωγή

Ως αποτέλεσμα από τα αδύνατα σημεία στην εκμάθηση της επιστήμης και την ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη της κοινωνίας μας, η χρήση των νέων τεχνολογιών έχει όλο και πιο διαδεδομένη και το ρόλο της στον τομέα της εκπαίδευσης έχει γίνει, όπως μια συνηθισμένη έρευνα [9]. Επιπλέον, με την ήδη καθημερινή χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση, τα τελευταία χρόνια άρχισε να αντιμετωπίζει κάποια επιτυχία με τα νέα εργαλεία ΤΠΕ ως εικονικά περιβάλλοντα [1] και τα κοινωνικά δίκτυα [8] [5]. Οι περισσότεροι ειδικοί συμφωνούν ότι η εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Επιστημών ευνοεί τις διαδικασίες μάθησης και την ανάπτυξη των διανοητικών ικανοτήτων, ακόμη κι αν αυτό συμβάλλει στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, θα διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών, και επιτρέπει τη συμμετοχή τους σε έργα από διαφορετικά υπόβαθρα, προσομοίωση φαινομένων είναι δύσκολο να παρατηρήσουμε στην τάξη και βοηθά τους μαθητές να οικοδομήσουν έννοιες και εξηγήσεις [3].

Με την έναρξη των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας στην τάξη (ειδικά Ipad και ταμπλέτες) μια επανάσταση λαμβάνει χώρα να διαχειριστεί τα περιβάλλοντα μάθησης. Η φορητότητα των εργαλείων αυτών επιτρέπει τις χρήσεις της σε κάθε χώρα ανά πάσα στιγμή και έχει επίσης τη δυνατότητα να δημιουργήσουν εικονικές συναντήσεις που ανοίγουν παράθυρα για άγνωστους κόσμους και προσομοιωτές είναι σε θέση να δώσει πρόσβαση, όπως εργαστήρια μάθησης για τους μαθητές. Πολλές μελέτες αντανάκλουν περισσότερο κίνητρο και συμβιβασμό από μαθητές που μαθαίνουν με εργαλεία αντί αυτών εκείνοι που απλά χρησιμοποιούν τον υπολογιστή, παρόλο που επίσης δίνουν ΤΠΕ περισσότερους περισπασμούς ΤΠΕ, πιθανώς επειδή νεότητα της [7]. Παρά το γεγονός ότι, ο κύριος στόχος αυτής της τεχνολογίας εξαρτάται από το ανοιχτήρι των εκπαιδευτικών και εφαρμογή στην καθημερινή πρακτική, γι 'αυτό είναι απαραίτητο να διερευνηθεί ο κύριος λόγος για να εξηγήσει την αποδοχή ή unacceptance μεταξύ των εκπαιδευτικών [6].

Οι ΤΠΕ αποτελούν σημαντικά εργαλεία που οφείλεται να εμπλέξει τους μαθητές να μάθουν, αλλά είναι ακόμα ένα ρόλο να εργαστεί με και να θέσει σε αντάλλαγμα πώς να την εφαρμόσουν στην καθημερινή πρακτική μάθηση. Είναι ζωτικής σημασίας να γνωρίζει τις σημαντικές διαφορές που εμφανίστηκαν στο γνώσεων που αποκτήθηκαν δεν εξαρτάται μόνο από το εργαλείο ή την πρακτική που χρησιμοποιείται για την, αλλά στην παιδαγωγική λογική που ισχύουν σε αυτό [10]. Έτσι, δεν είναι επαρκής για την εφαρμογή τους στα παραδοσιακά μονοπάτια μάθησης. Αν θέλουμε πραγματικά να αναπτύξουμε όλες τις δυνατότητες που είναι υποχρεωτικό να γίνει αλλαγή απευθείας στην διδασκαλία και την εκμάθηση των μεθοδολογιών, οι



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

δραστηριότητες στην τάξη και οι ρόλοι των εκπαιδευτικών και των μαθητών [4]. Ορισμένες από αυτές τις μεθόδους, όπως η συνεργατική μάθηση που βασίζεται στην εξέλιξη του έργου, είναι αυξημένη αποτελεσματικότητα που με τις εφαρμογές των ΤΠΕ, που είναι δυνατό με τη δημιουργία νέας ανακοίνωσης και εικονικά περιβάλλοντα και την ανταλλαγή των δεδομένων. Ωστόσο, η επιτυχία αυτή απαιτείται να έχουν καθορίζονται προσανατολισμούς, συγκεκριμένους στόχους, είναι σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με σαφήνεια τα κριτήρια για την αξιολόγησή τους [2]. Είναι δίκαιη για τους μαθητές για να λάβετε μια πλήρη επιστημονική μάθηση που λαμβάνει υπόψη όλους τους πόρους από το φόντο, ακόμη και αν οι προτάσεις είναι να προσπαθήσουμε σχολαστικά αυτούς τους πόρους και να έχουν μια ισχυρή και αντανάκλαται το πρόγραμμα διδασκαλίας [3].

2. Χρησιμοποιώντας iPad στα μαθήματα Χημεία

2.1 Εργασία περιγραφή περιβάλλον

Στο εκπαιδευτικό μας κέντρο υλοποιήθηκε το iPad στην τάξη κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2013-2014 στο 1ο πορεία της αναβάθμισης Σχολής .. Ακόμα περισσότερο, οι μαθητές είχαν σύνδεση Wi-Fi επιτρέπεται να ελέγξετε συμπληρωματικές πληροφορίες και να έχουν ελεύθερη πρόσβαση στο iCloud για την ανταλλαγή πληροφορίες αμέσως, τόσο απαραίτητο για τη σωστή ανάπτυξη των μαθημάτων.

Οι μαθητές είχαν επίσης ψηφιακά βιβλία στο χαμηλότερο σημείο της εκπαιδευτικής πλατφόρμας *blinklearning*, Η οποία δίνει πρόσβαση στις ψηφιακές εκδόσεις των σημερινών μεταχειρισμένα βιβλία. Το κύριο επίτευγμα αυτής της πλατφόρμας είναι ότι, μόλις ληφθεί η απόκτηση της άδειας για το βιβλίο, το βιβλίο και το περιεχόμενό του είναι διαθέσιμα χωρίς σύνδεση στο internet. Αν και το καινοτόμο μορφή, ψηφιακά και ηλεκτρονικά βιβλία δεν είναι πολύ ανόμοια σε σχέση με την έκδοση του χαρτιού που χρησιμοποιείται σε προηγούμενα ακαδημαϊκά μαθήματα, οπότε δεν είχαμε παρατηρήσει κάποια σημαντική αλλαγή σε σχέση με το συμπληρωματικό υλικό και διαδραστικότητα.

Οι χρήσεις της ψηφιακής οθόνης προβλήθηκε πριν από λίγα χρόνια, ώστε το iPad ως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο, δεν υπήρξε καμία καινοτομία αναφέρεται σε εικόνες απεικόνισης, αναπαραγωγή βίντεο, η έρευνα της συμφραζόμενα πληροφοριών και χρησιμοποιεί ως υποστηρικτική μέθοδο μέσα εξηγήσεις δάσκαλος. Τι είναι η καινοτομία είναι το ότι χρησιμοποιεί για τις συνεταιριστικές δραστηριότητες μάθησης με τη χημεία εφαρμογές που αποκτήθηκαν από το κέντρο και μικροεφαρμογές χημεία διατίθενται στο διαδίκτυο. Δύο από τις δραστηριότητες αυτές περιγράφονται και αξιολογούνται proximately με την ομάδα των 35 φοιτητών από Χημείας και Φυσικής από την 1η πορεία της αναβάθμισης Σχολής.

2.2 Δουλεύοντας με μια μοριακή απεικόνιση app.

Μία από τις εφαρμογές που οι μαθητές εργάζονται με αυτό ονομάζεται *3D Μόρια Επεξεργασία & Drill*, Μια απλή εφαρμογή της επιτρέπεται να δημιουργούν οργανικά και ανόργανα μόρια και 3D απεικόνιση της δομής (Εικόνα 1)

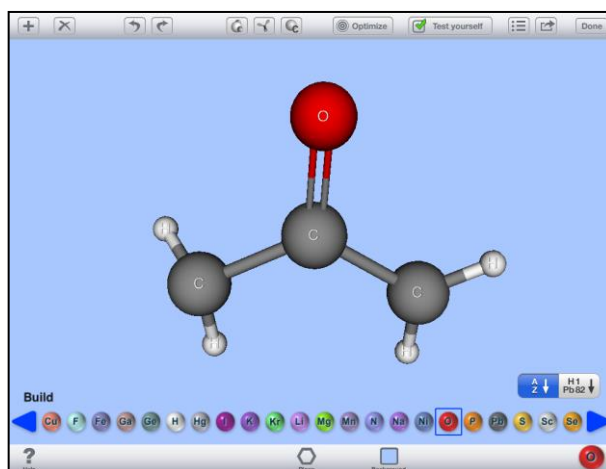


Image1. Οθόνη σύλληψη του app 3D Μόρια Επεξεργασία & Drill.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Όταν η μονάδα για το τέλος χημεία του άνθρακα, οι φοιτητές κατεβάσετε αυτό το app είναι dispositive τους και έμαθαν να χρησιμοποιούν το πρόγραμμα. Μόλις οι μαθητές χρησιμοποίησαν αυτό το app εύκολα, συνειδητοποίησαν δραστηριότητα χωρίζεται σε 4 συνεδρίες διάρκειας 1 ώρας η κάθε μία. Στις δύο πρώτες συνεδρίες οι μαθητές διανεμήθηκαν σε μικρές ομάδες, για 2-3 άτομα, και τα διαμορφούμενα μοντέλα 3D οργανικών μορίων με βάση τις προηγούμενες γνώσεις τους. Στο τέλος της κάθε συνεδρίας, η εργασία γίνεται φορτώθηκε σε έναν κοινόχρηστο φάκελο στο Google Drive. Στις δύο επόμενες συνεδριάσεις, βάζουν στο κοινό με συζήτηση μεταξύ των μαθητών τα αδύνατα σημεία και να κάνετε αλλαγές στα δεδομένα που συλλέγονται στο φάκελο και να προσθέσετε περισσότερες νέες συνιστώσες αξιοσημείωτο για τους μαθητές. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν με την εφαρμογή αυτή ήταν πολύ θετικά. Ήταν δυνατόν να συλλέγουν τα μοντέλα 3D από 130 μόρια (39 υδρογονάνθρακες, 71 οξυγονούχων υδρογονανθράκων, και 20 αζωτούχων υδρογονανθράκων) και το 70% των μαθητών, οι οποίοι μετέχουν είχαν θετικά προσόντα κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Σε ένα ερωτηματολόγιο που πραγματοποίησε με τους συμμετέχοντες μαθητές, η δραστηριότητα αυτή είχε θετική αξία για το 80% των φοιτητών και η εμπειρία που είχε χαρακτηριστεί ως "κίνητρο". Μεταξύ των θετικών πτυχών που αναφέρονται από τους μαθητές, είναι λογικό να επισημάνω: οι αμφιβολίες σωστά εξήγησε και αύξησε την κατανόηση του πώς να κατασκευάσει υδρογονάνθρακες με διπλούς και τριπλούς δεσμούς, το οξυγόνο και το άζωτο ενώσεις και τις έννοιες που σχετίζονται με τη δομή ορισμένων μορίων, όπως μας ισομερή.

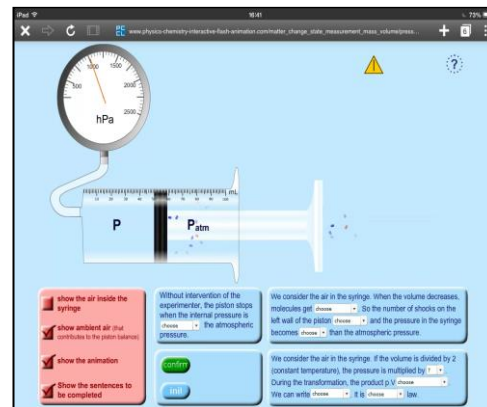
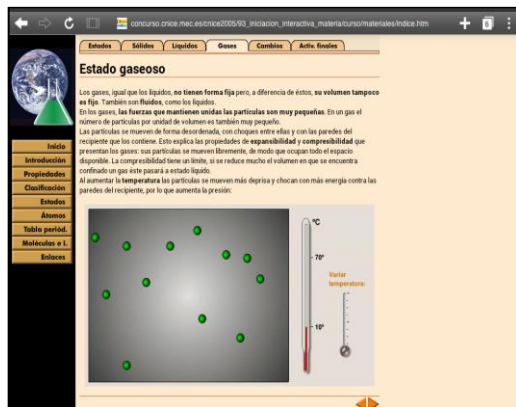
2.3 Εργασία με on-line προσομοιωτή

Ένα άλλο εκπαιδευτικό ανοιχτή πόρων αξιολογούνται κατά τη διάρκεια αυτής ακαδημαϊκή πορεία ήταν τα applets που διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο. Οι μικροεφαρμογές είναι εργαλεία που προσομοιώνουν Φυσικής και Χημείας διαδικασίες, και τα περισσότερα διαθέσιμα στο διαδίκτυο από αυτά είναι στο πρόγραμμα Flash και επιτρέπεται η τροποποίηση των παραμέτρων του, ώστε να παρατηρούν τις αλλαγές που έγιναν και να λάβει τα συμπεράσματα από την εμπειρία. Στην περίπτωση μας, χρησιμοποιήσαμε προσομοιωτές που εκπονούνται σε Flash για την κινητική θεωρία των αερίων και των νόμων νωρίς αερίου (νόμου του Μπόιλ, Charles νόμος και ο νόμος Gay-Lussac του).

Οι ιστοσελίδες έψαξε να αναπτυχθεί αυτή η δραστηριότητα ήταν:

- Interactive έναρξη να έχει σημασία (Εικόνα 2, αριστερή πλευρά) προτείνεται ως μια ισπανική πόρων στη Χημεία είναι όλα γύρω Δίκτυο πύλης του έργου, διατίθενται στο διαδίκτυο: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm
- Αέρια νόμους, και animation από la Junta de Andalucía με συγκεκριμένα εξηγήσεις για Boyle, Charles και Gay Lussac νόμους, διαθέσιμο στο διαδίκτυο: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/
- Διαδραστικά κινούμενα σχέδια της Φυσικής και της Χημείας (Εικόνα 2, δεξιά), ένα διαδραστικό animation διαθέσιμο στα Αγγλικά για Boyle και Charles αέρια νόμων από τα αέρια κινητική θεωρία. http://www.physics-χημείας-διαδραστική-flash-animation.com/matter_interactive.htm





Εικόνα 2: Οθόνη συλλαμβάνει από τα παραδείγματα (α) γ)

χρησιμοποιεί με αυτές τις εφαρμογές αντικατέστησαν τα βιβλία χαρτί κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των περιεχομένων μονάδας, σχετικά με την κινητική θεωρία και νωρίς αέριο νόμους. Η αίτηση (α) εργάστηκε για να απεικονίσει ένα μοντέλο από τα κράτη ύλης από το ένα σημείο στο μικροσκόπιο του άποψη και τη δεύτερη εφαρμογή (β) χρησιμοποιήθηκε για να δείξει την κινητική θεωρία των αερίων και στις αρχές τους νόμους των αερίων.

Αυτή η εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια δύο συνεδρίες της 1 ώρας η κάθε μία, με την πρώτη διάλεξη και οπτικοποίηση συνοδεύεται με μια συζήτηση σε εύθετο για να θέσει σε κοινή τους πιο συναφείς πτυχές του μαθήματος και να κατανοήσουν τις αμφιβολίες σχετικά με την άσκηση. Τέλος, η εφαρμογή (γ) χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια 1 ώρας συνεδρία μένει ως ένα εργαστήριο προσομοίωσης πρακτική με μικρούς μαθητές ομάδες 2-3 μαθητών η κάθε μία.

Για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθοδολογίας με βάση τις εφαρμογές των ΤΠΕ, τα περιεχόμενα από τη γνώση που αποκτήθηκε από την τεχνολογία και τα περιεχόμενα εξηγείται από τη χρήση εγχειριδίων συγκρίθηκαν. Έχει γίνει με την εισαγωγή ενός εννοιολογική ερώτηση σχετικά με την κινητική θεωρία και τις αρχές τους νόμους των αερίων (ερώτηση ΤΠΕ) σε μία από τις δοκιμές αξιολόγησης που πραγματοποιήθηκαν από τους μαθητές και ένα άλλο ζήτημα με την ίδια δομή για τα περιεχόμενα διδάσκουν μετά από τις παραδοσιακές μεθοδολογίες (ερώτηση ελέγχου).

Κάθε ερώτηση αξιολογήθηκε με τα ακόλουθα γράμματα: Μια εξαιρετική απάντηση (πάνω από το 75% του συνολικού ποσού προσόντα της ερώτησης), Β αποδεκτή απάντηση (περίπου το 75% και το 50% του συνολικού ποσού προσόντα του ερωτήματος) και C για μια εσφαλμένη απάντηση (λιγότερο από το 50% του συνολικού ποσού προσόν του ερωτήματος). Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν έδειξαν στον πίνακα διπλή είσοδο περικλείεται (Πίνακας 1):

		Ερώτηση ΤΠΕ			Σύνολο
		A	B	C	
Ερώτηση η Ελέγχου	A	8 (22,86%)	5 (14,29%)	1 (2,86%)	14 (40%)
	B	3 (8,57%)	5 (14,29%)	4 (11,43%)	12 (34,29%)
	C	4 (11,43%)	3 (8,57%)	2 (5,71%)	9 (25,71%)
Σύνολο		15 (42,86%)	13 (37,14%)	7 (20%)	

Πίνακας 1: Διπλό πίνακα εισόδου για τα προσόντα που αποκτώνται

Στον πίνακα παρουσιάζεται ο αριθμός των μαθητών που λαμβάνονται κάθε προσόντα (Α, Β ή Γ) στο ζήτημα του ελέγχου, που βρίσκονται κατά μήκος των γραμμών και τον αριθμό των μαθητών που λαμβάνονται κάθε προσόντα (Α, Β ή Γ) στο ζήτημα των τεχνολογιών πληροφοριών και οι στήλες. Η διαγώνιος μεταξύ AA-BB-CC δείχνει τους μαθητές που λαμβάνονται παρόμοια αποτελέσματα και στις δύο ερωτήσεις. Οι μαθητές που βρίσκονται στην κορυφή αυτής της διαγωνίου, είναι εκείνοι που απαντούν καλύτερα το ζήτημα του ελέγχου και όχι το θέμα των ΤΠΕ, και εκείνους που βρίσκονται στο κάτω μέρος είναι οι μαθητές με καλύτερα προσόντα για την ερώτηση TIC από τον έλεγχο ενός.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν, παρατηρούμε τα ακόλουθα σημεία:

Παρά τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με πάνω και κάτω από τη διαγώνια γραμμή, μπορούμε να παρατηρήσουμε μια σημαντική ποσότητα των απαντήσεων Α και Β (80%) για το θέμα, αντί των απαντήσεων των ΤΠΕ με την ίδια προσόντα για το ζήτημα του ελέγχου (74,29%), δείχνει ότι σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανόηση του ερωτήματος ΤΠΕ υπήρξε υψηλότερη σε σχέση με το ζήτημα του ελέγχου. Επιπλέον, η αντιστοιχία μεταξύ του ζητήματος των ΤΠΕ και το ζήτημα του ελέγχου για την ικανοποιητική αξιολογήσεις είναι πιο σημαντική σε σχέση με τις διαφορές του (μαθητές με AA είναι περίπου 22,86%, ενώ οι μαθητές με AC και CA που αντιπροσωπεύουν από κοινού το 14,28%).

Με ορίζονται τα στοιχεία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι μαθητές που λαμβάνονται υψηλότερα προσόντα στο περιεχόμενο μάθει από τη μεθοδολογική προσέγγιση που βασίζεται στις ΤΠΕ.

3. Συμπεράσματα

Η χρήση προσομοιωτών εμπειριών αυξάνει σε απευθείας σύνδεση την πραγματοποίηση των εργαστηριακών πρακτικών, όταν αυτό δεν είναι διαθέσιμο σωματικά. Τα προγράμματα που δείχνουν σε λεπτομέρειες οι δομές ύλης σε μικροσκοπικά επίπεδο ή τις αναπαραστάσεις των επιστημονικών μοντέλων μετατρέπει την τάξη σε ένα ανοιχτό εκπαιδευτικό περιβάλλον που επιτρέπει την εγγύτητα μεταξύ των εννοιών και των επιστημονικών προμηθειες. Η εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες και τη διαθεσιμότητα του στο διαδίκτυο (ειδήσεις, επιστημονικά blogs κλπ) φέρει την ευκαιρία για τους μαθητές να ενσωματώσουν στην καθημερινή τους ζωή.

Η εισαγωγή του iPad στη διδασκαλία των επιστημών, επιτρέπει όχι μόνο την προσωπική εργασία αλλά και να εργάζονται σε μικρές ομάδες, θα διευκολύνει την ανταλλαγή των δεδομένων και να ανοίξει τη συζήτηση σχετικά με την εργασία στην τάξη. Τα λαμβανόμενα αποτελέσματα μας δίνουν την πρόκληση να σκεφτούμε το γεγονός ότι η σωστή χρήση των τεχνολογιών που εφαρμόζονται στην επιστημονική εκπαίδευση, αυξάνει τα κίνητρα των μαθητών. Ωστόσο, η αποκλειστική χρήση αφηγηματικού μεθοδολογίες δεν εγγυάται την πλήρη εκμετάλλευση αυτού του τεχνολογικό εργαλείο. Αν εφαρμόζονται, στο κατάλληλο περιβάλλον, που αυξάνει την εκμάθηση από την έρευνα και τη συνεργατική μάθηση, θα προωθήσει στους μαθητές ουσιαστική μάθηση.

4. Αναφορές

- [1] Ardura, D. & Zamora, A. (2014). ¿Son útiles los entornos virtuales de Aprendizaje en la Enseñanza de las ciencias en secundaria; Evaluación de una experiencia en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (1), 83-93.
- [2] Badía, A, García, C. (2006). La incorporación de las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3 (2), 42-54.
- [3] Daza, E.P.,Gras-Marti, A., Gras-Βελάσκειθ, A, Guerrero, N, Gurrola, A, Joyce, A, Μόρα-Torres, A, Pedraza, Γ, Ripoll & E, Σάντος (2009). Experiencias de Enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación Química*, XX (3), 320-329.
- [4] Gómez, MA, Cañas, AM, Gutiérrez, J. & Martín-Díaz, MJ (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores; *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), 239-250.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [5] HERNÁNDEZ, I.A. (2013) El aula eicónica de química: utilización de recursos DIGITALES en las clases de química de bachillerato. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 92-99.
- [6] Ifenthaler, Δ, Schweinbenz, V. (2013). Η αποδοχή του Tablet-PCs σε αίθουσες διδασκαλίας: προοπτικές των δασκάλων. *Υπολογιστές στην Ανθρώπινη Συμπεριφορά*, 29, 525 - 534.
- [7] Martin, F. & Ertzberger, J. (2013). Εδώ και τώρα κινητή μάθηση: Μια πειραματική μελέτη για τη χρήση της κινητής τεχνολογίας. *Υπολογιστές & Εκπαίδευση*, 68, 76-85.
- [8] Martínez, R., Corzana, F. & Millán, J. (2013). Experimentando con Redes sociales en la Enseñanza universitaria en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (3), 394 - 405. Online σε: http://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL74/FUTL74_home.cfm
- [9] Osbourne, J. & Hennessy, S. (2003). *Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στην Επιστήμη Εκπαίδευση και ο Ρόλος των ΤΠΕ: Promise, Προβλήματα και Μελλοντικές Κατευθύνσεις. Έκθεση Έρευνας*. Berkshire: Το Εθνικό Ίδρυμα για την Εκπαιδευτική Έρευνα στην Αγγλία και την Ουαλία.
- [10] Romero, M, Quesada, A. (2014). Nuevas Tecnologías y Aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), 101-115.

