

Εφαρμογή του Εκπαιδευτικού Κοινωνικού Δικτύου Edmodo στα Πλαίσια της Διδασκαλίας της Χημείας

Λιθοξοΐδου Αλεξάνδρα¹, Σιγάλας Μιχάλης²

¹ Δρ. Χημείας, Καθηγήτρια Μέσης Εκπαίδευσης, Γυμνάσιο Κασσάνδρας Χαλκιδικής
alithoxo@gmail.com

² Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ.
sigalas@chem.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου Edmodo στη διδασκαλία της Χημείας του Γυμνασίου, την καταγραφή των χαρακτηριστικών του ως διδακτικό εργαλείο, καθώς και των πλεονεκτημάτων ή μειονεκτημάτων, που αποφέρει στη διαδικασία της μάθησης. Μέσω της δράσης, που εφαρμόστηκε κατά τη χρονιά 2012-13 σε 100 μαθητές Γυμνασίου, έγινε ταυτόχρονα χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) μέσω λογισμικών Χημείας, διαδικτυακών εφαρμογών και προσομοιώσεων ή βίντεο, ώστε να εφαρμοστούν τα νέα διδακτικά εργαλεία στην τάξη. Τέλος, στη δράση με το Edmodo δημιουργήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη διδασκαλία Φύλλα Εργασίας και Κουίζ που αφορούν ύλη του προγράμματος σπουδών της Χημείας του Γυμνασίου.

Βρέθηκε ότι η αξιοποίηση του Edmodo είναι εύκολη και ασφαλής στη χρήση, ενισχύει την ομαδοσυνεργατική μάθηση, την ενεργό συμμετοχή του μαθητή, τη μαθησιακή επίδοση καθώς και την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό. Παρόλο το κόστος προετοιμασίας και υλοποίησης της δράσης από την πλευρά του εκπαιδευτικού τα οφέλη ήταν μεγαλύτερα και ικανοποιητικά σε μαθησιακό και παιδαγωγικό επίπεδο. Συνεπώς, η ένταξη των νέων ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική καθημερινότητα μπορεί να αποφέρει κέρδη στους μαθητές και στον εκπαιδευτικό εφόσον γίνει με συστηματικό και οργανωμένο τρόπο, υπερνικώντας πιθανές φοβίες των εκπαιδευτικών στο να διευρύνουν τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας σε μορφές μάθησης μέσω ΤΠΕ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Χημεία Γυμνασίου, Εκπαιδευτικό Κοινωνικό Δίκτυο Edmodo

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη περίοδο όπου παρατηρείται μια ταχεία εξέλιξη των ΤΠΕ και θεωρείται ως η εποχή της κοινωνίας των πληροφοριών και της γνώσης (Castells, 2000; Giddens et al., 2007) η είσοδος και η αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ακόμη και το πεδίο αναπαραγωγής της σχολικής γνώσης, δηλαδή η καθημερινή σχολική εργασία μπορεί να ενσωματώσει άριστα τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό διευκολύνεται ιδιαίτερα στην περίπτωση που οι εκπαιδευτικοί κατέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό τους κανόνες «αναγνώρισης» ή/και τους κανόνες «πραγματοποίησης» του λόγου των ΤΠΕ, οι οποίοι συνδέονται

αντίστοιχα, με τις έννοιες της ταξινόμησης και της περιχάραξης (Bernstein, 2000). Βέβαια, αρκετοί εκπαιδευτικοί εκφράζουν δισταγμό για τη χρήση των ΤΠΕ, καθώς σύμφωνα με έρευνα για την χρησιμότητα του υπολογιστή βρέθηκε ότι αναγνωρίζουν μεν την χρησιμότητά του, αλλά διάκινται αρνητικά όσον αφορά τη χρήση του στη διδακτική πράξη και γενικά είναι επιφυλακτικοί απέναντι σε αυτό το μέσο (Carr & Kemmis, 2002).

Ωστόσο, κατά τη διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ ο μαθητής μπορεί να αναλάβει ενεργητικό ρόλο, να αλληλεπιδρά και να αυτενεργεί και με τον τρόπο αυτό να χτίζει τη γνώση. Εξάλλου, πρέπει να γίνει αντιληπτό και από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς το γεγονός ότι με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, οι ίδιοι έχουν να διαδραματίσουν ένα νέο ρόλο περισσότερο δημιουργικό, με την έννοια ότι παύουν να λειτουργούν ως μεταδότες γνώσεων και καλούνται να συμβάλλουν στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης το οποίο να βοηθά το μαθητή να οικοδομήσει τη γνώση του (Μακράκης, 2000).

Αναφορικά με την εκπαιδευτική διαδικασία, αναφέρεται ότι η χρήση των κοινωνικών δικτύων από τους μαθητές επιτρέπει: i) τον έλεγχο της μάθησής τους, ii) την προσφορά αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων και iii) τη συνεργατική μάθηση (De Byl & Taylor, 2007). Επίσης, η κοινωνική δικτύωση, ορίζεται ως η ενσωμάτωση διαδικτυακών εργαλείων για την ανάπτυξη κοινότητας και περιεχομένου (Hargadon, 2009), ενώ ο ίδιος συγγραφέας υποστηρίζει ότι η εκπαιδευτική δικτύωση είναι η χρήση τεχνολογιών κοινωνικής δικτύωσης για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια αξιοποίησης του εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου Edmodo (<http://www.edmodo.com/home>), στη διδασκαλία της Χημείας του Γυμνασίου. Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης αποτελούν δυναμική πρόκληση για τον εκπαιδευτικό, προκειμένου να οργανώσει το μάθημα του στο εργαστήριο (εργαστηριακά μαθήματα) ή στη τάξη (θεωρητικά μαθήματα). Ειδικότερα, οι μαθητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες, που εμπλέκουν εκπαιδευτικά κοινωνικά δίκτυα διότι: α) ενδιαφέρονται γενικότερα για τη χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης αναπτύσσοντας μεταξύ τους συνεργατικότητα, β) εξελίσσονται από παθητικοί καταναλωτές σε ερευνητές πληροφοριών και παραγωγούς γνώσης, γ) απευθύνονται σε ένα διευρυμένο κοινό και δ) δημιουργούν ένα αποθετήριο καινοτόμων αποτελεσμάτων για επανατροφοδότηση και μελλοντική χρήση (Γούτας, 2011). Το κοινωνικό δίκτυο μάθησης Edmodo έχει ως στόχο την αύξηση της συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ παράλληλα, ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικών, παρέχοντας ένα κατάλληλο και ασφαλές περιβάλλον, ώστε να αναπτυχθεί ένας συνεργατικός δρόμος μάθησης. Η ασφάλεια που προσφέρει το Edmodo σχετίζεται με την δυνατότητα που έχει ο εκπαιδευτικός να αποβάλλει άμεσα οποιοδήποτε άτομο έχει παρεισφρήσει χωρίς συναίνεση στην ομάδα ή να διαγράψει οποιαδήποτε ανάρτηση ή καταχώρηση που αντιβαίνει στη δεοντολογία και τους κανόνες της ομάδας/τάξης (Καπανιάρης κ.α., 2012).

Έχει βρεθεί ότι οι νέοι μαθαίνουν πιο εύκολα μέσα από δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονται με τη διασκέδαση και τη δημιουργική συμμετοχή σε κοινωνικά δίκτυα, που πλέον αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνικής και πολιτιστικής τους πραγματικότητας (Μεϊμάρης & Γκούσκος, 2012). Στη νέα αυτή εποχή οι φορείς της εκπαίδευσης καλούνται να επαναπροσδιορίσουν τις αξίες, το ρόλο και τη σχέση τους μέσα σε αυτό το περιβάλλον, εφόσον θέλουν να παραμείνουν στις επάλξεις ως

κέντρα διαχείρισης της πληροφορίας, δημιουργικής μάθησης, προώθησης της νέας τεχνολογίας και συνοχής του κοινωνικού ιστού.

Ο συνδυασμός των παραπάνω καθώς και τα τελευταία χρόνια της προσωπικής εμπειρίας της εκπαιδευτικού στην τάξη έχουν αναδείξει το γεγονός ότι οι μαθητές μπορούν πολύ εύκολα να αλλάξουν και να διαμορφώσουν μια πιο θετική στάση απέναντι στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, αν ο εκπαιδευτικός καταβάλει έστω και μια μικρή προσπάθεια να προσαρμόσει το μάθημά του στην νέα ψηφιακή εποχή, με την εισαγωγή εργαλείων των ΤΠΕ στην καθημερινότητα της τάξης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κατά τη σχολική χρονιά 2012-13 η συγγραφέας ανέπτυξε μια δράση που αφορούσε τη δημιουργία ενός δικτύου επικοινωνίας και εκπαίδευσης μεταξύ της ίδιας και των μαθητών, καθώς και την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους στα πλαίσια της διδασκαλίας της Χημείας του Γυμνασίου. Η δράση εφαρμόστηκε στις Β' και Γ' τάξεις του Γυμνασίου (4 τμήματα με σύνολο 102 μαθητές) του Πρότυπου Πειραματικού Σχολείου του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και είχε διάρκεια τρεις μήνες. Βέβαια, η μελέτη του θεωρητικού υπόβαθρου και η προετοιμασία του σεναρίου υλοποίησης της δράσης είχαν ήδη δρομολογηθεί από την εκπαιδευτικό πριν την εφαρμογή της δράσης με το Edmodo.

Η επιλογή του εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου Edmodo έγινε από τη συγγραφέα για τους παρακάτω κυρίως λόγους:

- ✓ Είναι ένα εκπαιδευτικό δίκτυο κοινωνικής δικτύωσης που έχει σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς και μαθητές και είναι αναγνωρισμένο σε διεθνές επίπεδο όσον αφορά την εκπαιδευτική του αξία.
- ✓ Εξασφαλίζει διαδικτυακή ασφάλεια, λόγω του πλήρη ελέγχου του από τον εκπαιδευτικό όσον αφορά τόσο την ανταλλαγή υλικού και επικοινωνίας από τους μαθητές όσο και την αποφυγή παρεμβολής τρίτων, μέσω της επίδοσης κωδικού εισόδου από τον διαχειριστή.
- ✓ Επιτρέπει τη δημιουργία διαφορετικών ομάδων – κοινοτήτων για καθένα τμήμα ή τάξη, με δυνατότητα ελεύθερης επικοινωνίας και ανταλλαγής υλικού μεταξύ των μελών της δεδομένης ομάδας.
- ✓ Είναι εύκολη η εξοικείωση των μαθητών στο περιβάλλον του, καθώς ομοιάζει με γνωστές σελίδες κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. Facebook), στις οποίες οι μαθητές έχουν ήδη την εμπειρία της χρήσης. Αυτό εξυπηρετεί άριστα το μονόωρο μάθημα της Χημείας Γυμνασίου, λόγω του περιορισμού του χρόνου.
- ✓ Στοχεύει στην ανατροπή του ρόλου των μαθητών και της εκπαιδευτικού στη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, με τους πρώτους να αποκτούν πιο ενεργό και συμμετοχικό ρόλο.
- ✓ Δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης μιας πιο οικείας σχέσης μεταξύ των μαθητών με τον εκπαιδευτικό, καθώς και εστίασης στις συγκεκριμένες ανάγκες κάθε μαθητή.
- ✓ Δημιουργεί τις προϋποθέσεις δημιουργίας μιας ψηφιακής τάξης, με το υλικό της, τη βιβλιοθήκη της, το ημερολόγιό της, κ.λπ. που μπορεί να λειτουργεί τόσο από το σπίτι όσο και από το χώρο της τάξης, αλλά επίσης μπορεί να αποτελέσει παρακαταθήκη για την επόμενη σχολική χρονιά.

Περιληπτικά, η εφαρμογή του Edmodo στη διδασκαλία της Χημείας του Γυμνασίου περιλάμβανε στα πρώτα στάδια τη δημιουργία των τεσσάρων κοινοτήτων Χημείας, αντίστοιχες των τεσσάρων τμημάτων, την ανάρτηση δημοσιεύσεων και ψηφιακού

υλικού από την εκπαιδευτικό, την ανάθεση ομαδικών διαθεματικών εργασιών, την ανάθεση ατομικών εργασιών με χρήση διαδικτυακού λογισμικού Χημείας και διαδικτυακών προσομοιώσεων. Στα επόμενα στάδια, περιλάμβανε την ανταλλαγή μηνυμάτων επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών με την εκπαιδευτικό, αλλά και μόνο μεταξύ τους, με στόχο την επίλυση αποριών, την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους και το διαμοιρασμό αξιολογού βοηθητικού υλικού. Στη συνέχεια, περιλάμβανε τη δημιουργία της ψηφιακής βιβλιοθήκης κάθε κοινότητας με το σύνολο των αρχείων, των εργασιών και των παρουσιάσεων, την άμεση βαθμολόγηση των εργασιών και την ηλεκτρονική επίδοσή της στους μαθητές, τη δημιουργία κουίζ κλειστού τύπου, και τέλος την αξιολόγηση της δράσης.

ΣΤΟΧΟΙ

Οι στόχοι της εφαρμογής του ασφαλούς εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου Edmodo στην τάξη είχαν πολύπλευρο χαρακτήρα, με κύριους τον μαθησιακό και παιδαγωγικό, όσον αφορά τη στάση του μαθητή απέναντι στην τάξη, αλλά σημαντικούς επίσης, τον κοινωνικό και ψυχοκοινωνικό. Συνεπώς, η υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης από την εκπαιδευτικό περιλάμβανε ως στόχους την:

- Χρησιμοποίηση λογισμικών και ιστοσελίδων Χημείας από τους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με αυτά ως εργαλεία μάθησης.
- Αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, ώστε να ερευνήσουν και να παράγουν οι ίδιοι νέα γνώση.
- Ανάπτυξη συνεργασίας, κλίματος ανταλλαγής σκέψεων και ενεργής συμμετοχής των μαθητών στη διδασκαλία.
- Αντιστροφή των ρόλων της παραδοσιακού τύπου διδασκαλίας, όπου οι μαθητές γίνονται πομποί γνώσης και έτσι η διαδικασία μάθησης αποκτά αμφίδρομο χαρακτήρα.
- Ανατροφοδότηση των μαθητών, μέσω της ενσωμάτωσης των νέων ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία.
- Άμεση ανταλλαγή εκπαιδευτικού υλικού μέσω των διαδικτυακών κοινοτήτων, τόσο μεταξύ εκπαιδευτικού – μαθητών όσο και μεταξύ των μαθητών – μαθητών, που ανήκουν στις ομάδες.
- Διαμόρφωση της αξιολόγησης των μαθητών μέσω της ενεργής συμμετοχής τους, της βαθμολόγησης των ψηφιακών εργασιών τους και των απαντήσεών τους στο ηλεκτρονικό κουίζ, που στήθηκε στο Edmodo.
- Άμεση ενημέρωση των μαθητών σχετικά με την επίδοσή τους στο μάθημα, αλλά και τις δραστηριότητες που εκπόνησαν στο Edmodo.
- Προσπάθεια σύνδεσης του μαθήματος της Χημείας με την καθημερινή ζωή των μαθητών και ενασχόλησή τους, μέσω μιας δράσης, η οποία θα εξασφαλίζει ένα ασφαλές διαδικτυακό περιβάλλον.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ

1. Προετοιμασία από την Εκπαιδευτικό

Το πρώτο βήμα περιλάμβανε την εξοικείωση της ίδιας της εκπαιδευτικού με το δίκτυο Edmodo και την επίλυση των δικών της αποριών σχετικά με τη λειτουργία και την μετέπειτα εφαρμογή του στην τάξη. Έτσι, αφού πρώτιστα διάβασε το εγχειρίδιο χρήσης του Edmodo (Καπανιάρης κ.α., 2012β), στη συνέχεια προέβη στα εξής:

- Εγγραφή στην πλατφόρμα (με έναν προϋπάρχον λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) και δημιουργία προσωπικής σελίδας.
- Δημιουργία του προφίλ.
- Εγγραφή σε κοινότητες Εκπαιδευτικών με παρόμοια ενδιαφέροντα.
- Δημιουργία και οργάνωση της Βιβλιοθήκης, με προσθήκη φακέλων, αρχείων, διδακτικού υλικού, συνδέσμων, επαφών, κ.λπ.
- Δημιουργία των ομάδων: Για καθένα από τα τέσσερα τμήματα δημιουργήθηκε μια ομάδα με το όνομα του τμήματος (Χημεία Β1 Γυμνασίου, κ.λπ.), στην οποία δόθηκε αυτόματα ένας εξαψήφιος κωδικός από το σύστημα. Αυτός ήταν απαραίτητος για την εγγραφή των μαθητών στην ομάδα και παρέμενε ανοιχτός για 14 μέρες, εξασφαλίζοντας έτσι την ασφάλεια διείσδυσης ξένων μελών στην ομάδα.

2. Εγγραφή των Μαθητών

Θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνει μια σύντομη ενημέρωση από την εκπαιδευτικό σε επίπεδο τμήματος, σχετικά με την όλη δράση που θα ακολουθούσε και να εξηγηθεί στους μαθητές η φιλοσοφία, οι στόχοι, αλλά κυρίως τα όρια και οι περιορισμοί του. Μετά την ενημέρωση και επίδειξη του δικτύου στους μαθητές με επίκεντρο τον τρόπο αξιοποίησής του για το μάθημα της Χημείας, κάθε μαθητής προέβη στα εξής:

- Εγγραφή στην πλατφόρμα του Edmodo (προαιρετική η ύπαρξη λογαριασμού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).
- Δημιουργία του Προφίλ, με προσθήκη των στοιχείων του, μιας φωτογραφίας του, και δημιουργία της προσωπικής του σελίδας. Το βήμα αυτό, ιδιαίτερα οικείο στα παιδιά από το Facebook τους κινητοποίησε ιδιαίτερα το ενδιαφέρον, και προκάλεσε πλήθος θετικών σχολίων μεταξύ τους.
- Είσοδος στην ομάδα του τμήματος (Χημεία Β1 Γυμνασίου, κ.λπ.) με τον κωδικό που επιδόθηκε στον καθένα. Αποκλίσεις παρατηρήθηκαν, είτε λόγω της καθυστέρησης εγγραφής κάποιων μαθητών, με αποτέλεσμα να κλειδώσει ο κωδικός της ομάδας πριν την εγγραφή τους είτε λόγω απώλειας των κωδικών που ο ίδιος είχε επιλέξει για την είσοδό του (όνομα χρήστη και κωδικό ασφαλείας).
- Δημιουργία και οργάνωση του Σακιδίου του, με προσθήκη φακέλων, αρχείων κάθε τύπου, συνδέσμων, επαφών, κ.λπ.

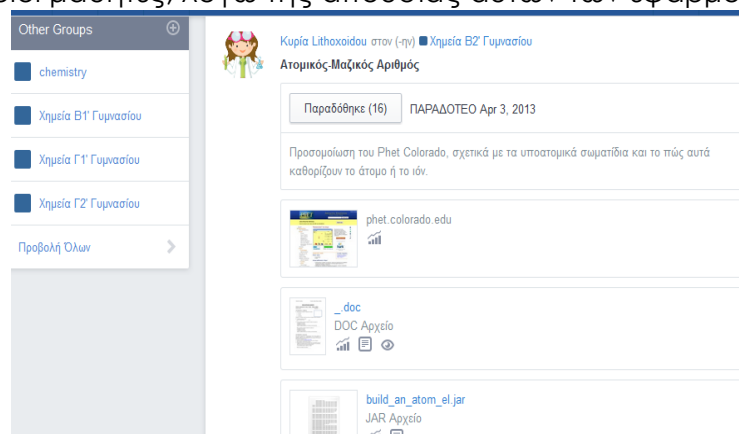
3. Ανάθεση Εργασιών

Μετά από ένα μικρό διάστημα εξοικείωσης με το περιβάλλον του Edmodo έγινε σύντομα η ανάθεση εργασιών στους μαθητές, ώστε να υπάρχει ζωντανό το κίνητρο καθημερινής εισόδου και ενασχόλησής τους με την νέα ομάδα της Χημείας που ανήκαν. Σε όλα τα τμήματα ανατέθηκαν πρώτα ομαδικές εργασίες διαθεματικής προσέγγισης (Λιθοξοΐδου, 2013) και στη συνέχεια ατομικές, όλες όμως σε υποχρεωτικό πλαίσιο και με το δεδομένο της αξιολόγησης. Η ανάθεση των ομαδικών εργασιών προηγήθηκε, επειδή χαλάρωσε τους μαθητές, καθώς γνωρίζουν ότι εργαζόμενοι ομαδικά μπορούν να τα καταφέρουν καλύτερα, αποκτώντας τόσο καλύτερο βαθμό επίδοσης όσο και όλα τα οφέλη της ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Κάθε ανάθεση εργασίας συνοδευόταν με την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης, την οποία η διδάσκουσα επέλεγε να συμπίπτει με την ημέρα που η συγκεκριμένη Ομάδα/τμήμα είχε το μάθημα Χημείας στο εβδομαδιαίο ωρολόγιο πρόγραμμα και οπωσδήποτε να εξασφαλίζει τον απαραίτητο χρόνο ολοκλήρωσης της εργασίας από τους μαθητές.

Σε κάθε περίπτωση η ενημέρωση του μαθητή σχετικά με την εργασία, γινόταν τόσο κατά τη διάρκεια του μαθήματος Χημείας όσο και μέσω της δημοσίευσης κατάλληλων οδηγιών από την εκπαιδευτικό στην ομάδα Χημείας του Edmodo. Η ανάρτηση της ατομικής εργασίας στην ομάδα Χημείας έγινε με ταυτόχρονη επισύναψη του Φύλλου Εργασίας της και των απαραίτητων συνδέσμων, που ήταν είτε το λογισμικό «Ο Θαυμαστός Κόσμος της Χημείας για το Γυμνάσιο» (Σιγάλας κ.α., 2007) προσβάσιμο διαδικτυακά, είτε οι διαδραστικές προσομοιώσεις του Πανεπιστημίου του Colorado, με ελεύθερη πρόσβαση και εξελληνισμένο περιβάλλον (<http://phet.colorado.edu/el/>).

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η δημοσίευση της καθηγήτριας σε μια από τις ομάδες Χημείας (B2 Γυμνασίου), έτσι όπως αναρτήθηκε στο δίκτυο του Edmodo, ώστε να αναθέσει την ατομική εργασία με τίτλο «Ατομικός – Μαζικός Αριθμός» στους μαθητές της Β' τάξης. Πέρα από την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης της εργασίας, στη δημοσίευση εμφανίζεται ως σύνδεσμος η σελίδα του Πανεπιστημίου του Colorado, ώστε να τρέξει διαδικτυακά η προσομοίωση και επισυνάπτεται το Φύλλο Εργασίας ως αρχείο μορφής Word. Επίσης, επισυνάπτεται και ένα αρχείο μορφής exe, ώστε να τρέξει απ' ευθείας η προσομοίωση χωρίς πρόβλημα στους υπολογιστές των μαθητών αν δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Η καθηγήτρια είχε βέβαια φροντίσει να μοιράσει ένα cd με τα απαραίτητα λογισμικά, ώστε να μην έχουν πρόβλημα οι μαθητές που δεν είχαν πρόσβαση στο διαδίκτυο, όπως επίσης και να αναρτήσει κάποια βοηθητικά αρχεία – εφαρμογές (π.χ. jana.exe), ώστε να μην έχουν πρόβλημα πρόσβασης από τους υπολογιστές των σπιτιών τους κάποιοι μαθητές, λόγω της απουσίας αυτών των εφαρμογών.



Σχήμα 1: Στιγμιότυπο από τη δημοσίευση της εργασίας «Ατομικός – Μαζικός Αριθμός», όπως αναρτήθηκε στην Ομάδα «Χημεία Β2 Γυμνασίου» στο δίκτυο του Edmodo


Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται ένα στιγμιότυπο από Φύλλο Εργασίας, που αναρτήθηκε στο δίκτυο του Edmodo, ώστε να γίνει ανάθεση της ατομικής εργασίας με τίτλο «Διαλύματα οξέων και pH – Αραίωση» στους μαθητές της Γ' τάξης στις δυο αντίστοιχες ομάδες Χημείας.

ΤΑΞΗ: Γ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2012-13


ΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ: «Διαλύματα οξέων και pH - Αραίωση»
Επιμέλεια: Λιθοβόλου Αλεξάνδρα
Ονοματεπώνυμο: _____ Ημερομηνία: _____

- Αναλύεται το λεγόμενο «Ο θανασιός κίρκος της χημείας για το Γυμνάσιο» και πηγαίνουμε στην ενότητα: «Οξέα, βάσεις και άλατα». Από τις προσομοιωμένες παραρτήσεις (το μερικό εικονίδια στην κάτω δεξιά σελίδα) επιλέγουμε και αναλύουμε τα εικονικά εργαστήρια «Αραίωση διαλυμάτων οξέων και pH» όπου και θα εξασκηθούμε.



Προσομοιωμένο εργαστήριο



Προσομοιωμένο εργαστήριο

Δοσμογράμματα - Πείραμα 1:

- Προσθέτετε σε ένα ποτήρι ζέσης 20 mL νερού και μετράτε το pH με το περικότρο.
- Προσθέτετε στο ίδιο ποτήρι ζέσης άλλα 20 mL νερού και μετράτε το pH με το περικότρο.

ΠΕΙΡΑΜΑ 1		
ΑΡΧΙΚΟ	ΠΡΟΣΘΗΚΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ pH
Νερό	Τίτλος	Αρχική τιμή pH =
Νερό	Νερό	Τιμή pH =

110

Δοσμογράμματα - Πείραμα 2:

- Προσθέτετε σε ένα ποτήρι ζέσης ένα διάλυμα οξέος και μετράτε το pH με το περικότρο.
- Προσθέτετε στο ίδιο ποτήρι ζέσης μια δεύτερη ποσότητα 20 mL διαλύματος του ίδιου οξέος και μετράτε το pH με το περικότρο.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα τις παρατηρήσεις σας.
- Επισκευάστε αν θέλετε με το άλλο διάλυμα οξέος.

ΠΕΙΡΑΜΑ 2		
ΑΡΧΙΚΟ	ΠΡΟΣΘΗΚΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ pH
20 mL διαλ. οξέος	Τίτλος	Αρχική τιμή pH =
20 mL διαλ. οξέος	20 mL διαλ. οξέος	Τιμή pH =

Δοσμογράμματα - Πείραμα 3:

- Προσθέτετε σε ένα ποτήρι ζέσης ένα διάλυμα οξέος και μετράτε το pH με το περικότρο.
- Προσθέτετε στο ίδιο ποτήρι ζέσης σταδιακά ποσότητες 20 mL νερού για να αραιώσετε το διάλυμα και μετράτε κάθε φορά το pH με το περικότρο.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα τις παρατηρήσεις σας.
- Επισκευάστε αν θέλετε τη διαδικασία με άλλο διάλυμα οξέος.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3		
ΑΡΧΙΚΟ	ΠΡΟΣΘΗΚΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ pH
20 mL διαλ. οξέος	Τίτλος	Αρχική τιμή pH =
20 mL διαλ. οξέος	20 mL νερού	Τιμή pH =
20 mL διαλ. οξέος	40 mL νερού	Τιμή pH =
20 mL διαλ. οξέος	60 mL νερού	Τιμή pH =
20 mL διαλ. οξέος	80 mL νερού	Τιμή pH =

Ερωτήσεις - Σύντομη Συμπλοσώματα

Συμπληρώστε με Σωστό/Λάθος τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Το pH των ελλών διαλυμάτων είναι μεγαλύτερο από 7
- Το pH του καθαρού νερού είναι 7
- Το pH του καθαρού νερού είναι πάντα 7, ανεξάρτητα από την ποσότητα του
- Το pH ενός ελλών διαλύματος εξαρτάται από την ποσότητα του διαλύματος
- Το pH ενός ελλών διαλύματος μειώνεται με τη προσθήκη νερού (αραίωση)
- Η αραίωση ενός ελλών διαλύματος υεάνεται με την προσθήκη νερού (αραίωση)

111

Σχήμα 2: Στιγμιότυπο από το Φύλλο Εργασίας της εργασίας «Διαλύματα οξέων και pH - Αραίωση», όπως αναρτήθηκε στις Ομάδες «Χημεία Γ1 και Γ2 Γυμνασίου» στο δίκτυο του Edmodo

4. Επικοινωνία και Ανατροφοδότηση

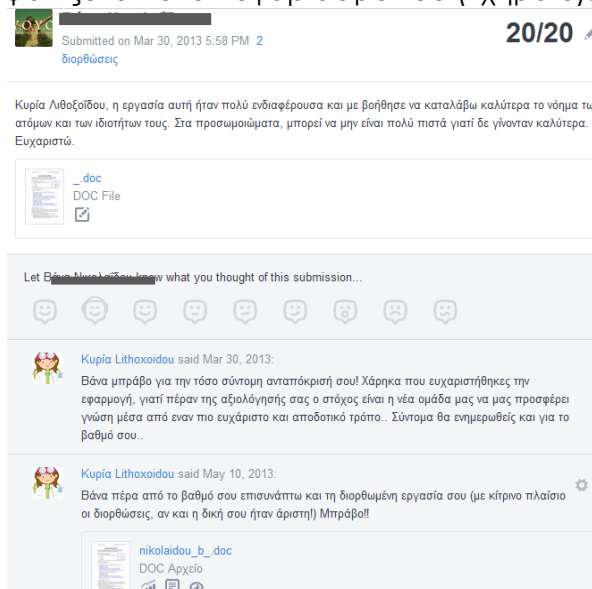
Η ανταλλαγή μηνυμάτων επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών ξεκίνησε από τη στιγμή της εγγραφής τους, και αφορούσε μηνύματα κοινωνικού χαρακτήρα, αλλά στη συνέχεια και κυρίως μετά την ανάθεση των εργασιών τα μηνύματα απέκτησαν εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Ακριβώς έτσι ξεκίνησε να γίνεται έμμεσα αντιληπτό ότι το νέο μας δίκτυο πέρα από την επικοινωνιακή του διάσταση αποκτά και διδακτική, χωρίς να χρειάζεται καμιά επέμβαση άλλου είδους από την εκπαιδευτικό. Πολλά μηνύματα στόχευαν στην επίλυση αποριών, την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους και το διαμοιρασμό αξιόλογου βοηθητικού υλικού τόσο μεταξύ των μελών μιας ομάδας όσο και μεταξύ μαθητών με την εκπαιδευτικό. Τα περισσότερα όμως μηνύματα αφορούσαν τεχνικά προβλήματα ή ασυμβατότητας προγραμμάτων και λογισμικών από τον υπολογιστή του κάθε μαθητή στο σπίτι του. Όλα τα παραπάνω, εκφρασμένα με μορφή μηνυμάτων προς την εκπαιδευτικό, απαιτούσαν από την ίδια τη συνεχή και καθημερινή παρακολούθηση του δικτύου από το σπίτι της καθώς και την συνεχή αναζήτηση πληροφοριών προς επίλυση των τεχνικών προβλημάτων κάθε μαθητή είτε από το διαδίκτυο ή από την προσωπική της εμπειρία. Το γεγονός αυτό, που μπορεί να αναφερθεί ως μεγάλη τροχοπέδη από κάποιον εκπαιδευτικό σχετικά με την ένταξη των ΤΠΕ στο μάθημα του, καθώς η κατανάλωση μεγάλου ποσοστού προσωπικού χρόνου του καθηγητή για επικοινωνία με την ομάδα από το χώρο του σπιτιού κρίνεται αναγκαία.

Βέβαια, αξίζει να τονιστεί η συνεργασία που έδειξαν οι μαθητές μεταξύ τους και η ανάπτυξη επικοινωνίας σχετικά με την επίλυση αυτών των προβλημάτων, ακόμα και σε περιπτώσεις που δεν ήταν φίλοι με τη κυριολεκτική έννοια του όρου, ωστόσο ήταν «φίλοι» στην ομάδα τους. Τα μηνύματα βοήθειας των «τεχνολογικά έμπειρων»

μαθητών προς τους άλλους, ανέδειξαν την ανάπτυξη τεχνολογικού εγγραμματισμού και γνώσης, που παρείχε η ομάδα του Edmodo σε όλα τα μέλη.

5. Αξιολόγηση των Εργασιών

Μετά την ανταλλαγή μηνυμάτων για ερωτήσεις ή επίλυση αποριών σχετικά με τις εργασίες οι περισσότεροι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στην εκπόνησή τους και τις παρέδωσαν εμπρόθεσμα όσον αφορά την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης, που τους δόθηκε αυτόματα με την εργασία. Μάλιστα, οι πρώτες παραδοτέες εργασίες έφτασαν από κάποιους μαθητές πολύ νωρίτερα από την ημερομηνία παράδοσης, γεγονός που οφείλονταν είτε στον ενθουσιασμό τους να ασχοληθούν με κάτι διαφορετικό, ή στη συνέπειά τους, ή στην οργάνωση των υποχρεώσεών τους. Από τη στιγμή που οι μαθητές αναρτούσαν την εργασία τους, και βέβαια μετά τη λήξη της προθεσμίας για όλους, άρχισαν να αποστέλλονται οι βαθμολογίες τους από την εκπαιδευτικό. Οι ατομικές εργασίες βαθμολογήθηκαν από την εκπαιδευτικό και ο βαθμός κάθε μαθητή, στην κλίμακα του 20, πέρασε αυτόματα στο προφίλ του, όπου ως ειδοποίηση του εμφανιζόταν στο λογαριασμό του (Σχήμα 3).



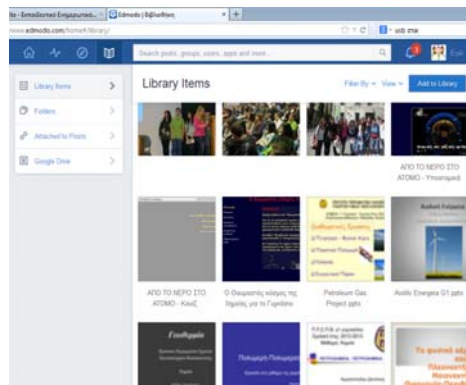
Σχήμα 3: Στιγμιότυπο από την ανταλλαγή μηνυμάτων στην παράδοση της εργασίας και στην επίδοση της βαθμολογίας της μεταξύ εκπαιδευτικού - μαθητή στο δίκτυο του Edmodo

Τονίζεται ότι η ηλεκτρονική διόρθωση και αξιολόγηση της εργασίας κάθε μαθητή από την εκπαιδευτικό εμφάνιζε μια ιδιαιτερότητα και δυσκολία, καθώς η συνήθης αξιολόγηση μέσω μιας κόλλας χαρτιού είχε μεταφερθεί τώρα σε επίπεδο διόρθωσης κάποιων λέξεων ή παραγράφων στην οθόνη ενός υπολογιστή. Συνεπώς, η εμπειρία και άνεση ενός εκπαιδευτικού στη χρήση των υπολογιστών στο σημείο αυτό παίζει μεγάλο ρόλο, καθώς η κατανάλωση χρόνου για τη βαθμολόγηση των εργασιών ήταν και αυτή αρκετά μεγάλη. Επίσης, στη συγκεκριμένη δράση η εκπαιδευτικός επέλεξε να παραδώσει στους μαθητές όχι μόνο τη βαθμολογία τους, αλλά και την εργασία τους πλήρως διορθωμένη σε ηλεκτρονική μορφή, ώστε να εντοπίσουν τα λάθη τους και να τα διορθώσουν. Το τελευταίο, αν και αυξάνει κατά πολύ το χρόνο διόρθωσης των εργασιών, ωστόσο, προσφέρει εξατομικευμένη μάθηση και ο εκπαιδευτικός κερδίζει τόσο την εκτίμηση των μαθητών του, όσο και πολύπλευρα οφέλη στο χτίσιμο της διδασκαλίας του, μέσω των εναλλακτικών απόψεων των μαθητών του.

Επίσης, σε επίπεδο ομάδας, το σύστημα εμφανίζει την επίδοση όλων των μελών σε κάθε εργασία ως μέσο όρο σε εκατοστιαία ποσοστά, λειτουργία βέβαια προσβάσιμη μόνο από την εκπαιδευτικό για δική της χρήση. Αυτό μπορεί να λειτουργήσει και ως ανατροφοδότηση για τον εκπαιδευτικό, προκειμένου να κρίνει αν κάποια εργασία εμπεριέχει αυξημένη δυσκολία ή και το αντίθετο και να την επαναπροσαρμόσει για μελλοντική χρήση.

6. Δημιουργία Βιβλιοθήκης

Σε όλη τη διάρκεια της δράσης τόσο οι φάκελοι κάθε ομάδας όσο και η Βιβλιοθήκη στο λογαριασμό της εκπαιδευτικού εμπλουτίζονταν με νέο υλικό, ώστε να είναι οργανωμένο και εύκολα ανταλλάξιμο μεταξύ των μελών της ομάδας, αλλά και να αποτελεί μια καλά οργανωμένη βάση υλικού για επαναχρησιμοποίηση την επόμενη σχολική χρονιά τόσο από τους ίδιους μαθητές όσο και από νέους που θα γίνουν μέλη καινούριων ομάδων.

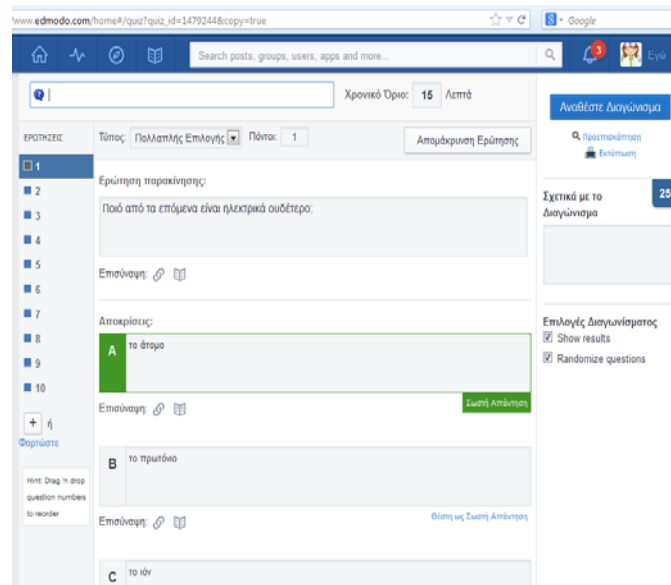


Σχήμα 4: Στιγμιότυπο από την εμφάνιση της Βιβλιοθήκης στο δίκτυο του Edmodo

Στο Σχήμα 4 φαίνεται η εμφάνιση της Βιβλιοθήκης της εκπαιδευτικού, κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της δράσης, εμπλουτισμένη με διάφορους τύπους αρχείων (παρουσιάσεις Power Point, φωτογραφίες από δράσεις μαθητών, ιστοσελίδες, κουίζ, βίντεο), όπως αυτά προστέθηκαν στη Βιβλιοθήκη από το υλικό των Ομάδων.

7. Δημιουργία Κουίζ

Η εκπαιδευτικός δημιούργησε από ένα Κουίζ για καθεμιά τάξη, σχετικό με την ύλη του μαθήματος Χημείας, που οι μαθητές είχαν προηγουμένως εργαστεί και σε ατομικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, στην Β' Γυμνασίου το Κουίζ είχε τίτλο «Ατομικός-Μαζικός Αριθμός» και στη Γ' Γυμνασίου «Οξέα-Βάσεις» και αφορούσαν τα αντίστοιχα μαθήματα που είχαν διδαχθεί οι μαθητές τόσο μέσω διδασκαλίας στην τάξη όσο και μέσω των Φύλλων Εργασίας, που είχαν εκπονήσει στο Edmodo.

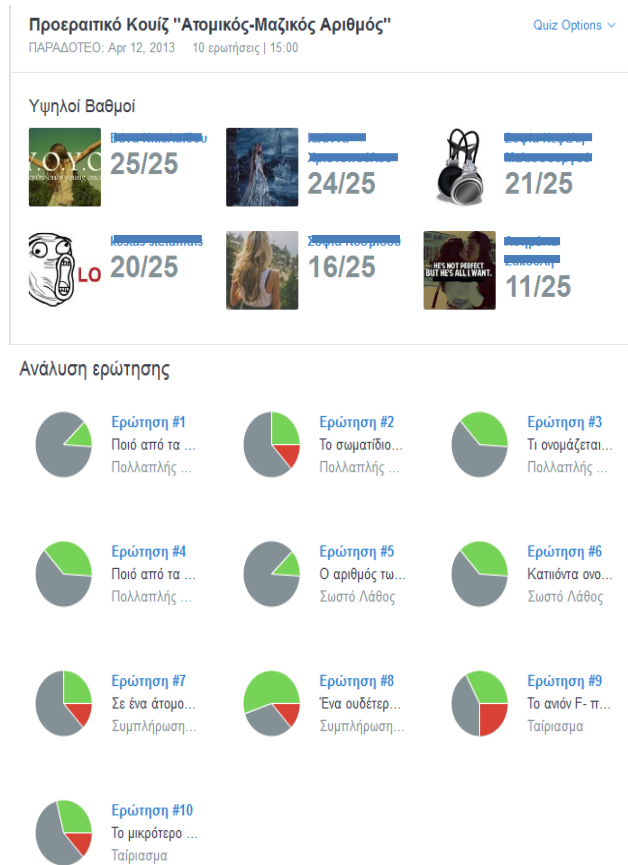


Σχήμα 5: Στιγμιότυπο από το Κουίζ «Οξέα-Βάσεις» της Ομάδας της Γ' Γυμνασίου στο δίκτυο του Edmodo

Τα Κουίζ που δημιουργήθηκαν περιείχαν από 10 συνολικά Ερωτήσεις, που έπρεπε να απαντηθούν εντός του προκαθορισμένου, από την εκπαιδευτικό, χρονικού ορίου των 15 λεπτών. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις όλων των τύπων, δηλαδή οι τέσσερις επιλέχθηκαν να είναι Πολλαπλής Επιλογής, οι δύο Σωστού – Λάθους, οι δυο Συμπλήρωσης κενών λέξεων και οι δύο Αντιστοίχισης. Οι μονάδες καθορίστηκαν από την εκπαιδευτικό, η οποία με κατάλληλη αντιστοίχιση των επιμέρους μονάδων στην κάθε ερώτηση, επέλεξε ως σύνολο τις 25 μονάδες και για τα δυο Κουίζ.

Η συμπλήρωση του Κουίζ ήταν προαιρετικής φύσεως, ακριβώς επειδή στόχευε περισσότερο στην ανατροφοδότηση προηγούμενης γνώσης, στη δυνατότητα επανάληψης σε μετέπειτα χρόνο και στη δημιουργία ενός πιο ζεστού και χαλαρού κλίματος. Ο μαθητής που συμπλήρωνε το κουίζ επέλεγε αν θα πατήσει το πλήκτρο της Παράδοσης, ή της μη κοινοποίησης στην εκπαιδευτικό. Ο ίδιος μπορούσε σε άλλη χρονική στιγμή από το λογαριασμό του να εμφανίζει τα αποτελέσματα μέσω του πλήκτρου Προβολή Αποτελεσμάτων. Η αίσθηση του παιχνιδιού ή/και της διασκέδασης έγινε αντιληπτή σε αρκετούς μαθητές που συμμετείχαν, και οι οποίοι εξέφραζαν ακόμη και μετά την παράδοσή του την επιθυμία να το επαναλάβουν.

Το σύστημα αυτόματα εμφανίζει τα στατιστικά στοιχεία συμπλήρωσης του Κουίζ στο λογαριασμό της εκπαιδευτικού, και δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να προσθέσει αν θέλει την επίδοση κάθε μαθητή στην Βαθμολογία του, δηλαδή σε ό,τι έχει καταχωρηθεί ως αξιολόγηση στο Προφίλ του κάθε μαθητή. Στο Σχήμα 6, εμφανίζονται οι μαθητές που έχουν κατορθώσει να πετύχουν την υψηλότερη Βαθμολογία (τα ονόματά τους έχουν διαγραφεί στην εικόνα) και για καθεμιά από τις ερωτήσεις αναλύεται το σύνολο των απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές.



Σχήμα 6: Στιγμιότυπο από τα στατιστικά ανάλυσης του Κουίζ «Ατομικός-Μαζικός Αριθμός» της Ομάδας Χημείας της Β' Γυμνασίου στο δίκτυο του Edmodo

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σκέψη, η πρόταση και η εκπόνηση της παρούσας δράσης από τη συγγραφέα έγιναν με κυρίαρχο στόχο την έστω και μικρή ανατροπή του παραδοσιακού διδακτικού τρόπου και κυρίως την απόδειξη, κατόπιν εφαρμογής, της ευκολίας εισαγωγής των ΤΠΕ στο καθημερινό μας μάθημα.

Οι περισσότεροι διδακτικοί στόχοι που αφορούσαν το γνωστικό, συναισθηματικό και επικοινωνιακό κομμάτι, όπως αναφέρθηκαν αναλυτικά στη Μεθοδολογία πιστεύουμε ότι επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό με τη συγκεκριμένη δράση. Διαπιστώθηκε πράγματι, για το μαθησιακό αποτέλεσμα ότι για τους μαθητές επιτεύχθηκε:

- Μάθηση μέσω διαδραστικότητας
- Αυξημένο ενδιαφέρον για το μάθημα και ενεργή συμμετοχή όλων των μαθητών, ακόμη και των χαμηλών σε επίδοση
- Εξοικείωση σε μεγάλο βαθμό με τη χρήση ενός εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου και συνειδητοποίηση των θετικών στοιχείων μιας ηλεκτρονικής κοινότητας με σκοπό τη μάθηση
- Βελτίωση της μαθησιακής επίδοσης, τόσο μέσω της αξιολόγησης των εργασιών όσο και μέσω των κουίζ του Edmodo, καθώς και της ανατροφοδότησης που επιτεύχθηκε
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση του υπολογιστή και του διαδικτύου
- Σύνδεση της χρήσης του διαδικτύου για επίτευξη γνωστικού-επιστημονικού στόχου

επικοινωνιακή και αξιόπιστη, εφόσον γίνει με συστηματικό και οργανωμένο τρόπο. Θα λέγαμε ότι μέρα με τη μέρα η ανάγκη ένταξης των ΤΠΕ στην τάξη θα γίνεται όλο και περισσότερο αναγκαία και απαιτητική από τους μαθητές, καθώς όλο και από πιο μικροί οι ίδιοι εξοικειώνονται με αυτές στη σχολική πραγματικότητα.

Από την πλευρά της διδάσκουσας, οι περισσότεροι στόχοι που αφορούσαν την οργάνωση, υλοποίηση και παιδαγωγική ικανοποίηση επίσης, πιστεύουμε ότι επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό με την εφαρμογή της προσέγγισης. Η ένταξη λοιπόν, των ΤΠΕ στη σχολική και διδακτική καθημερινότητά μας μπορεί να γίνει πολύ πιο εύκολα από όσο ίσως αναμένουμε και να υπερνικήσει πιθανούς φόβους για έλλειψη διδακτικού χρόνου, αντικειμενικότητα και αξιοπιστία στην αξιολόγηση, κινδύνους αποπροσανατολισμού από τους στόχους, κ.λπ.

Η σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα αντικατοπτρίζει ένα σχολείο ψηφιακό, που πέραν όμως της εισόδου των υπολογιστών, των διαδραστικών πινάκων και του ασύρματου διαδικτύου στην τάξη δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί αν ο ίδιος ο εκπαιδευτικός δεν νιώσει και εκφράσει τη διάθεση ένταξης των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία του. Εξάλλου, προσωπική εκτίμηση είναι πως το χαμόγελο με το οποίο μπορούν να φύγουν οι μαθητές μας από μια ψηφιακή τάξη θα αντικατοπτρίσει και το δικό μας χαμόγελο.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Γούτας, Θ. (2011). Χρήση Δημοφιλών Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης για την οργάνωση και εκπόνηση μαθητικών projects στο Έντυπο Ανάπτυξης Περιεχομένου Καινοτόμου Δράσης για τα Αριστεία & Καινοτομία 2011, Ανακτήθηκε στις 29 Απριλίου 2012 από τη διεύθυνση <http://excellence.sch.gr/sFetchFile.php?id=5519&fname=ContentForm.pdf>.

Καπανιάρης, Α., Λιόβας, Δ., Νεοχωρίτου, Δ. (2012). Ασφαλές Κοινωνικό Δίκτυο Μάθησης για εκπαιδευτικούς & μαθητές (Edmodo) - διδάσκοντας στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση στο Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Βόλος.

Καπανιάρης, Α., Γούλας, Σ., Γκολντμάνη, Α., Γεροκώστα, Ά., Γιαννακέ, Ε., Δελόγκου, Μ., Καραγιάννη, Μ., Μπλέτσα, Ε., Μπλιάμπλια, Μ., Παντελοπούλου, Μ., Παπάζογλου, Ε., Πολύμερος, Σ., Τζαλέρα Β., Τσόκανος, Γ. (2012β). Εργαλεία Web 2.0 για την Εκπαίδευση - Εγχειρίδια χρήσης για τον εκπαιδευτικό: Ασφαλές Κοινωνικό Δίκτυο Μάθησης για Εκπαιδευτικούς - Σύντομος Οδηγός, Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε, Βόλος.

Λιθοξοΐδου, Α. (2013). Μια Διεπιστημονική Προσέγγιση με τη Χρήση των ΤΠΕ για τον Άνθρακα και το Πυρίτιο της Χημείας της Γ΄ Γυμνασίου, στο Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις Τ.Π.Ε. «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη», Σύρος.

Μακράκης, Β. (2000). Υπερμέσα στην Εκπαίδευση, Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο., σ. 43.

Μεϊμάρης, Μ. & Γκούσκος, Δ. (2012). Έργο ενημέρωσης «Μάθηση 2.0 plus»: Μελέτη και καταγραφή της στάθμης καινοτομικών πρωτοβουλιών και καλών πρακτικών για την εκπαίδευση και μάθηση 2.0 - λευκό κείμενο εργασίας (white paper), Αθήνα, Ανακτήθηκε στις 18 Αυγούστου 2013 από τη διεύθυνση <http://mathisi20.gr/>

Σιγάλας, Μ., Αγγελόπουλος, Β., Γιαννακουδάκης, Α., Τζαμτζής, Α., Τζουγκράκη, Χ. (2007). *Λογισμικό: «Ο Θαυμαστός κόσμος της Χημείας για το Γυμνάσιο»*, Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity. Theory, research, critique* (rev. edn). Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers.

Carr, W., Kemmis, S. (2002). *Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία*, (Μετάφραση Λαμπράκη – Παγάνου, Α., Μηλίγκου, Ε., Ροδιάδου – Αλπάνη, Κ.) Αθήνα: Εκδόσεις Κώδικας, σ.15 και 24.

Castells, M. (2000). *The rise of the network society* (vol. 1, 2nd edn). Oxford: Blackwell Publishers.

De Byl, P. & Taylor, J. (2007). A Web 2.0/Web3D hybrid platform for engaging students in e-learning environments, *Turkish Online Journal of Distance Education*, Volume 8, no. 3, pp. 108–127.

Giddens, A., Duneier, M., Appelbaum, R. (2007). *Introduction to Sociology*. New York: W.W. Norton and Company.

Hargadon, S. (2009). *Educational Networking: The important role Web 2.0 will play in education*, Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2013 από τη διεύθυνση <http://www.stevehargadon.com/2009/12/social-networking-in-education.html>