

## ΕΓΩΘΕΜΑΤΑ, τις πρωτοβουλίες και τις προοπτικές της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της χημείας

**Divna Brajkovic**

Helmo (Haute École Libre Mosane) Sainte-Croix

Λιέγη του Βελγίου

[d.brajkovic@helmo.be](mailto:d.brajkovic@helmo.be)

### Αφηρημένο

Το 2013, η AWT [1] πραγματοποίησε μια μεγάλη έρευνα για να κάνει μια αξιολόγηση του εξοπλισμού και της χρήσης ΤΠΕ στην υποχρεωτική εκπαίδευση στη Βαλονία. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει έλλειψη του υλικού του υπολογιστή και της κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Ωστόσο, οι ΤΠΕ αποτελούν μέρος της κοινωνίας μας και του περιβάλλοντος των μαθητών. Επιπλέον, οι ΤΠΕ έχουν πολλά πλεονεκτήματα για να βοηθήσει κάθε μαθητή να επιτύχει. Οι παρατηρήσεις αυτές θα πρέπει να οδηγήσουν τους ενδιαφερόμενους φορείς της εκπαίδευσης για να εξετάσει μια καλά μελετημένη ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Για να κάνει τη μάθηση πιο αποτελεσματική χημεία, η ερευνητική προσέγγιση είναι αναπόφευκτη στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. ΤΠΕ, ειδικά ενσωματωθεί σε αυτή την προσέγγιση θα πρέπει να είναι δυνατό να ξεπεραστούν ορισμένα εμπόδια που είναι χαρακτηριστικές αυτής της σύνθετης και αφηρημένες έννοιες. Πράγματι, χωρίς την αντικατάσταση πραγματικό πειραματισμούς, οι ΤΠΕ μπορούν να υποστηρίξουν την ερευνητική προσέγγιση σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της διαδικασίας, ώστε να γίνει η μετάβαση από το μακροσκοπικό έως το μικροσκοπικό επίπεδο και σε συμβολική γραφή ευκολότερη. Αυτό το άρθρο θα περιγράψει ένα παιδαγωγικό σενάριο έχει σχεδιαστεί για το σκοπό αυτό. Αυτό το είδος της παιδαγωγικής σενάριο είναι μια τρέχουσα ανησυχία επισημαίνεται στην έρευνα του AWT. Στο πλαίσιο αυτό, ένα σχέδιο "École numérique"(Κυριολεκτικά:« ψηφιακό σχολείο ») έχει ξεκινήσει από την Fédération Wallonie-Bruxelles (Γαλλόφωνη Κοινότητα του Βελγίου), για τη χρηματοδότηση καινοτόμων έργων που ενσωματώνουν τις ΤΠΕ. Μία από αυτές τις πρωτοβουλίες στη χημεία, η οποία πραγματοποιήθηκε σε ένα παιδαγωγικό τμήμα ενός κολεγίου, θα περιγραφεί. Τέλος, το άρθρο θα περιγράψει άλλα σημαντικούς άξονες όπως μελλοντικά ζητήματα που αφορούν τις αναδυόμενες τεχνολογίες και (μελλοντικά) επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών.

### 1. Εξοπλισμού ΤΠΕ στη Βαλλονία

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας AWT για "Εξοπλισμός και Χρήση των ΤΠΕ στα σχολεία το 2013 στη Βαλλονία», το ποσοστό διαθεσιμότητας του εξοπλισμού ΤΠΕ στα σχολεία φτάνει μόλις το μισό του ευρωπαϊκού μέσου όρου [1]. Η σύγκριση θα μπορούσε να γίνει με την πρόσφατη μελέτη "Έρευνα Σχολείων: ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» που πραγματοποιήθηκε από το European Schoolnet για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή [2].

Πράγματι, η σημερινή κατάσταση του εξοπλισμού ΤΠΕ στα σχολεία της Βαλλονίας μπορεί να συνοψιστεί σε τέσσερα σημεία:

- 1) Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, υπάρχει ένας υπολογιστής ανά επτά μαθητών και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, λίγο λιγότερο από έναν υπολογιστή ανά δώδεκα μαθητές.
- 2) φορητούς υπολογιστές και ψηφιακές ταμπλέτες είναι μόνο το 8% του συνόλου.
- 3) Υπάρχουν διαδραστικοί πίνακες (διαδραστικός πίνακας) στο 27% των σχολείων, κυρίως της δευτεροβάθμιας.
- 4) 55% των σχολείων έχουν WiFi [1].

### 2. Καλά μελετημένη χρήση των ΤΠΕ

Χάρη στα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην τάξη, είναι δυνατό να διαφοροποιήσει τις παιδαγωγικές πρακτικές, κίνητρα στους φοιτητές την αξιοποίηση των πόρων του ψηφιακού κόσμου που



χρησιμοποιούν κάθε μέρα και να εξατομικεύουν την εργασία με την αύξηση της συμμετοχής και την προσοχή των μαθητών [1].

Παρά αυτά τα περιουσιακά στοιχεία και τη σημασία των ΤΠΕ στην κοινωνικο-επαγγελματικό και μορφωτικό επίπεδο, στη Βαλονία, Καναδά και αλλού στον κόσμο, η χρήση των ΤΠΕ στο σχολικό περιβάλλον παραμένει μια τεράστια πρόκληση [1, 2 και 3]. Είναι απαραίτητο για να αναζητήσετε το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογίες από εκπαιδευτικούς και μαθητές πρέπει να εφαρμοστούν για να υποστηρίξει μια μεγαλύτερη εκπαιδευτική επιτυχία [1, 2 και 3]. Το άρθρο "*Les plus timés des TICE υπηρεσία au de la réussite*" (« Τα οφέλη των ΤΠΕ στην υπηρεσία της επιτυχίας ») αναλύει σε αυτή την έννοια, οι χρήσεις των ΤΠΕ και των σχετικών οφέλη για τους μαθητές και τους καθηγητές σε διάφορα μαθήματα. Αυτά τα οφέλη που σχετίζονται με τη χημεία που αναφέρονται: ο μαθητής είναι ένας ηθοποιός από τη δική τους μάθηση, τα κίνητρα και την αξιοποίηση, ευκολότερη μάθηση, παιδαγωγική συνέχεια και άμεση γνώση των αποτελεσμάτων [4].

Παρ' όλα αυτά, η χρήση των ΤΠΕ πρέπει να είναι καλά μελετημένη. Ψηφιακά εργαλεία πρέπει να υφιστάμενες πρακτικές διδασκαλίας πλουσιότερη και πιο ζωντανό, αλλά δεν αντικαθιστά τους! Πράγματι, στις επιστήμες, την παρατήρηση και τον πειραματισμό του πραγματικού κόσμου πρέπει να επικρατήσει έναντι του εικονικού κόσμου [1, 5 και 6].

### 3. Ενσωμάτωση των ΤΠΕ σε μια ερευνητική προσέγγιση

Η έρευνα δράσης "*faire des sciences et entre 10 14 ans, c'est une mener διάβημα d'έρευνας*" (" Doing επιστήμες μεταξύ 10 και 14 ετών διεξάγει μια ερευνητική προσέγγιση ») υπενθυμίζει τη θέση του πειράματος στην τάξη σε ένα γενικότερο σχέδιο της ερευνητικής προσέγγισης. Τονίζει την ανάγκη να προσεγγίσει την πραγματικότητα με διάφορα μέσα (πειράματα, παρατηρήσεις ...), και πάνω απ' όλα να γνωρίζει ότι αυτή η δραστηριότητα πρέπει να έρχονται μαζί με μια πιο παγκόσμια πνευματική προσέγγιση προκειμένου να επιτευχθεί πλήρως οι στόχοι μάθησης. Η έρευνα επιχειρεί να δώσει απαντήσεις να καταστήσουν την εκμάθηση της επιστήμης πιο αποτελεσματική, στο επίπεδο των γνώσεων και προσεγγίσεων ίδιο. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι "κάνει επιστήμες» σημαίνει τη διεξαγωγή μιας πραγματικής έρευνας προσέγγιση, η οποία είναι η διδακτική μεταφορά της έρευνας της επιστήμης με τον ίδιο τρόπο ως επιστημονικός ερευνητής που κάνει [7].

Η συνεισφορά του άρθρου "*Du questionnement à la connaissance en passant par l'expérience*" (« Από ανάκριση σε γνώση μέσω του πειράματος ») [5] Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον να εξετάσει τη μεταφορά της εν λόγω προσέγγισης σε παλαιότερες φοιτητές. Πράγματι, στο Βέλγιο τα μαθήματα χημείας ξεκινήσει το δεύτερο κύκλο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με αποτέλεσμα να είναι 13-14 ετών, φοιτητές. Όποια και αν είναι η ηλικία των μαθητών, οι δύο πηγές συμφωνούν με τις αρχές της ενότητας και της ποικιλομορφίας της ερευνητική προσέγγιση. Πράγματι, υπάρχει ένα κοινό νήμα με τις αναπόφευκτες βήματα: «ανάκριση σχετικά με τον πραγματικό κόσμο (αφετηρία), ενός μαθητών των μαθητών έρευνα καθοδηγείται από τον δάσκαλο που οδηγεί στην τελική διάρθρωση (φινίρισμα) [5 και 7]. Η ποικιλομορφία χαρακτηρίζεται από την «διαδρομή» που ακολουθείται από τους μαθητές. Μεταξύ ανάκριση και δόμηση, ανάλογα με το θέμα, διάφορες ερευνητικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν (άμεσα πειραματισμού, της έρευνας σε έγγραφα ...). Επιπλέον, *toings* και *froings* μεταξύ αυτών των στιγμών είναι επιθυμητές. Παρ' όλα αυτά, κάθε προσδιορίζεται το βήμα είναι ζωτικής σημασίας για μια καλά μελετημένη έρευνα από τους μαθητές. Προφανώς, ο πειραματισμός και η άμεση δράση από τους μαθητές για την πραγματικότητα πρέπει να ευνοούνται [4 και 5].

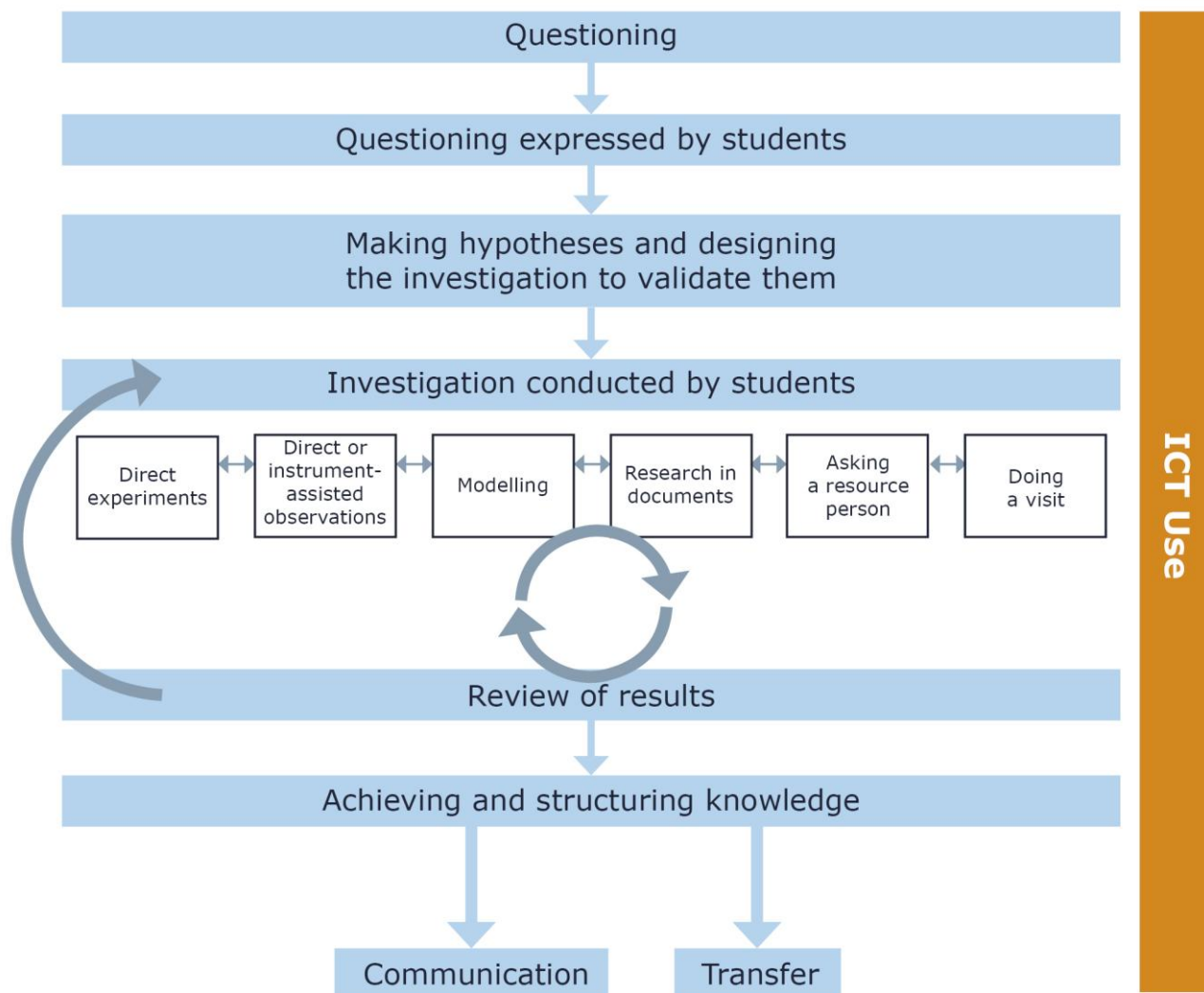
Οι εν λόγω πηγές υποστηρίζουν τα πρώτα συμπεράσματα του «Χημεία είναι All Around Network" του έργου [8], η οποία επισημαίνει την ανάγκη να προβλεφθούν σημαντικές δραστηριότητες μάθησης προώθηση του πειραματισμού, προκειμένου να αυξηθούν τα κίνητρα των μαθητών. Επιπλέον, μια αποδεδειγμένη εμπόδιο στη μάθηση χημεία είναι η μετάβαση προς αφαίρεση, δηλαδή από το μακροσκοπικό στο μικροσκοπικό επίπεδο [8]. Με ένα μέσο για να μετατρέψει τους μαθητές σε φορείς της δικής τους μάθησης, ενώ κάνουν αυτήν την μετάβαση προς την αφαίρεση ευκολότερη, φαίνεται αναπόφευκτη ΤΠΕ [4 και 8]. Πράγματι, αυτά τα εργαλεία ενσωματώνονται σε ορισμένα βασικά βήματα της παιδαγωγικής σενάριο είναι αδιαμφισβήτητο όφελος για μάθηση στην χημεία [4].

Ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να δημιουργήσουν παιδαγωγικές σενάρια ενσωμάτωση των πόρων των ΤΠΕ σε ένα συγκεκριμένο τρόπο (βίντεο, κινούμενα σχέδια, διαδραστικός πίνακας ...) προκειμένου να υποστηρίξει



την ερευνητική προσέγγιση με σκοπό την διαβάθμιση των επιπέδων αφαίρεσης. Με αυτά τα σενάρια, θα είναι δυνατό να αναπτυχθούν πολλές επιστημονικές, τεχνικές και εγκάρσιες δεξιότητες [4 και 6].

Η ενσωμάτωση των συνεισφορών των διαφόρων αυτών άρθρα, θα μπορούσα να δημιουργήσω ένα διάγραμμα (σχήμα 1) με τις καθοριστικές στιγμές (αρχή της ενότητας) του ερευνητική προσέγγιση και τις πολλές πιθανές συνδέσεις μεταξύ αυτών (αρχή της πολυμορφίας). Ανάλογα με το θέμα που απευθύνεται, οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της διαδικασίας.



ΣΧ. 1. Διάγραμμα που δείχνει την ένταξη των ΤΠΕ στην ερευνητική προσέγγιση

### 3.1. Πώς μπορούν οι ΤΠΕ να υποστηρίξουν την ερευνητική προσέγγιση;

Για να πειραματιστείτε παιδαγωγικό σενάριο που βασίζεται σε αυτές τις θεωρητικές συνεισφορές, έφτιαξα ένα παιδαγωγικό σενάριο για διαδραστικό πίνακα (διαδραστικός πίνακας). Το θέμα που αναπτύχθηκε ήταν η ανακάλυψη της χημικής αντίδρασης για τους φοιτητές του δεύτερου κύκλου (14 ετών) της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης [9]. Αυτό το σενάριο εξετάστηκε εν μέρει με τους μαθητές 1ο έτος του πανεπιστημίου (μελλοντικά καθηγητές θετικών επιστημών) και εν μέρει με 3ο έτος μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Χάρη σε αυτές τις πρώτες στοχευμένες πειράματα, θα είναι δυνατόν, μέσα από μια αναστοχαστική ανάλυση, να εντοπίζει και να αναλύει τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία των δραστηριοτήτων σε διαφορετικές στιγμές της διαδικασίας.

Σε αυτό το σενάριο, οι πόροι των ΤΠΕ ενσωματώνονται στο διαδραστικός πίνακας χρησιμοποιείται κυρίως

κατά τη διάρκεια των φάσεων ανάκριση, οι υποθέσεις των μαθητών, την έρευνα, τα αποτελέσματα της ανάλυσης και της επικοινωνίας. Ο διαδραστικός πίνακας είναι ένα μέσο με πολλά πλεονεκτήματα όσον αφορά την επικοινωνιακή καθώς και διδακτική της ποιότητας για την υποστήριξη της ερευνητικής προσέγγιση. cf. πλήρη ανάλυση [9].

Για να υποστηρίξει τις φάσεις της εμπειρίας παρατήρησης, δυναμικά φαινόμενα μοντελοποίηση και τη μετάβαση στη συμβολική γραφή των χημικών εξισώσεων η ακολουθία μάθησης ενσωματώνει τη χρήση των βίντεο και οθόνη συλλαμβάνει, τα παραδοσιακά μοντέλα και μοντελοποίηση υποστηρίζεται από flash animations [3] και τους διαθέσιμους πόρους των ΤΠΕ [11]. Είναι ένα σύλληψη "τύπου μοντελοποίησης που απλοποιεί τα φαινόμενα, στην καλύτερη περίπτωση για να αναδείξει τις έννοιες πιο εύκολα (θεωρητικά μοντέλα) προκειμένου να βοηθήσει τους σπουδαστές να χτίσουν μια νοητική αναπαράσταση τους. Είναι αναπόφευκτο στη χημεία για να βοηθήσει τους μαθητές να ξεπεράσουν τα προβλήματα κατανόησή τους [10]. Σε αυτό το πλαίσιο, τα κινούμενα σχέδια που θεωρούνται σχετικές με απεικονίζουν τη δυναμική ενός φαινομένου, αλλά δεν πρέπει να διαταράσσουν την ερευνητική προσέγγιση (ανάκριση και τις φάσεις της έρευνας). Επιπλέον, πρέπει να βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές είναι σε θέση να βάλει τα πράγματα σε μια προοπτική, όταν αντιμετωπίζει μοντελοποίησης. Πράγματι, ένα μοντέλο μπορεί να προσομοιώσει μια συγκεκριμένη πτυχή του φαινομένου, αλλά μπορεί να δημιουργήσει λάθος παραστάσεις λόγω απλούστευση χαρακτηριστικό του [5].

Σε γενικές γραμμές, ο δάσκαλος πρέπει πάντα χρησιμοποιούν τους πόρους ΤΠΕ σωστά και την κατάλληλη στιγμή της μάθησης για να αποφευχθεί η κατάχρηση που θα μπορούσε να αποτελεί αποκλειστική χρήση των ηλεκτρονικών εργαλείων [12].

#### 4. Τρέχοντα και μελλοντικά θέματα των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση

Τα συμπεράσματα της έρευνας AWT υπογραμμίζουν την ανάγκη να αναπτύξει μια συστηματική προσέγγιση της διάδοσης των ΤΠΕ θέση (πίσω) ο δάσκαλος στο επίκεντρο της διαδικασίας. Για να γίνει αυτό, οι έξι άξονες προτεραιότητας της σύστασης εκφράζονται. Εκτός από τον εξοπλισμό των ΤΠΕ στα σχολεία, που αφορούν κυρίως την κατάρτιση των εκπαιδευτικών και την εποπτεία για την παιδαγωγική χρήση των ΤΠΕ, η δημιουργία ψηφιακών πόρων, την ανταλλαγή εμπειρογνωμοσύνης και στενότερη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών για την ανάπτυξη του ψηφιακού σχολείου. [1]

##### 4.1. Ψηφιακό σχολείο

Όλες οι προτάσεις και οι πρωτοβουλίες δείχνουν το μέγεθος της κατασκευής του "ψηφιακού σχολείου". "École numérique" είναι μια πρωτοβουλία της Ομοσπονδίας Βαλλονίας-Βρυξελλών (FWB) για τη χρηματοδότηση καινοτόμων εκπαιδευτικών προγραμμάτων που βασίζονται στις ΤΠΕ. Μία από τις προτεραιότητες για τη φετινή σχολική χρονιά είναι οι «παιδαγωγικές ενότητες hautes écoles» [13] (Hautes écoles είναι μη-πανεπιστημιακές σχολές που εκπαιδεύουν, μεταξύ άλλων, της κατώτερης βαθμίδας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.)

Μας Haute école, Τον Χελμό, επιλέχθηκε για την εκτέλεση διαφόρων έργων, συμπεριλαμβανομένου του ενός που ξεκίνησε: η ομάδα εργασίας που ονομάζεται "TIChimie". Ο κύριος στόχος αυτής της ομάδας εργασίας είναι να οικοδομήσουμε από κοινού ανοίξει εκπαιδευτικά σενάρια σε τριγωνική συνεργασία "φοιτητές 2ο έτος του πανεπιστημίου της επιστήμης - επόπτες πρακτικής - Χελμό καθηγητών θετικών επιστημών". Αυτά τα σενάρια πρέπει να ευνοούν την ερευνητική προσέγγιση, ενώ ειδικά για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ. Η συνεργασία με Inforef παρέχει τεχνική υποστήριξη. Το πρόγραμμα τονίζει μερικά από τους άξονες προτεραιότητας του AWT [1] και του προγράμματος "École numérique" [13]:

- κατάρτισης εκπαιδευτικών και των φοιτητών, πριν και κατά τη διάρκεια του έργου (τεχνικές και διδακτικές συνεχιζόμενης κατάρτισης σε συνεργασία με Inforef)?
- αρχική κατάρτιση των μελλοντικών εκπαιδευτικών για την εφαρμογή των ΤΠΕ στην παιδαγωγική προσέγγιση τους και να δημιουργήσουν παιδαγωγικού περιεχομένου και των πόρων?
- δυνατότητα να αξιολογήσουν τη σημασία της χρήσης, στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, από ένα μεγάλο φάσμα του τεχνολογικού εξοπλισμού (διαδραστικός πίνακας, ταμπλέτες, φωτογραφικές μηχανές ...) και

ψηφιακών πόρων?

- πειραματισμό των νέων παιδαγωγικών υποστηρίζεται από ΤΠΕ χρησιμοποιεί στο πλαίσιο της εκπαίδευσης των δεξιοτήτων βασίζεται, όπως γίνεται στην FWB?
- χρήση των νέων συσκευών προβολής και παρουσίασης πίνακα, τον εξοπλισμό multimedia, online ανταλλαγή και διατάξεις παραγωγής, online εργαλεία επικοινωνίας ...
- οργάνωση και δόμηση της κατανομής των εργαλείων και παιδαγωγικών σενάρια ενσωμάτωση των ΤΠΕ (διάδοση μέσω μιας πλατφόρμας όπως το Moodle ...).

Η διάδοση αυτή μέσω μιας πλατφόρμας θα οδηγούσε σε μεγαλύτερη πειραματισμό και ενδιαφέροντα ανατροφοδότησης για μια αναστοχαστική πρακτική.

#### 4.2. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και τις μελλοντικές προοπτικές

Η κατάρτιση των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική και ψηφιακές χρήσεις, αποτελεί προτεραιότητα σε πολλές χώρες [1, 3, 10 και 13], θα αυξήσει την εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών στη δική τους αρμοδιότητα. Ωστόσο, πέρα από την κατάρτιση, τη συνεχή προσοχή είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό συνεχώς εξελισσόμενη ψηφιακή εργαλεία. Επιπλέον, μια διαδικασία που είναι ζωτικής σημασίας για την επαγγελματική ανάπτυξη πρέπει επίσης να ενσωματωθούν: αναστοχαστική πρακτική. ΤΠΕ μπορούν να υποστηρίξουν αυτή την πρακτική. Kasertti και το άρθρο Collin [3] τονίζει ιδέες που πρέπει να διερευνηθούν, όπως εικονικές κοινότητες πρακτικής, το ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο ή ανάλυση βίντεο της πρακτικής στο πλαίσιο των απευθείας σύνδεση αυτο-εκπαίδευσης.

Αυτό το άρθρο εξετάζει επίσης τις αναδυόμενες τεχνολογίες και τι σημαίνουν για την εκπαίδευση. Ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης (ολοκληρωμένη πλατφόρμες μάθησης, κινητή μάθηση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση ή συσκευές υβρίδιο που περιλαμβάνουν επί τόπου και εξ αποστάσεως εκπαίδευση) είναι ενδιαφέρον να αναπτυχθούν, προκειμένου να κάνουν την εκμάθηση ατομικών, ενισχύουν την αυτονομία και την αύξηση των αλληλεπιδράσεων [3].

Μάλιστα, η πλατφόρμα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα πραγματικό χώρο για διαδραστικές δραστηριότητες μάθησης με στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων βάση οριοθετείται εκπαιδευτικά σενάρια. Αυτό το διαδραστικό τόπος συνάντησης θα βοηθήσει να αυξήσει τους μαθητές-φοιτητές και καθηγητές-φοιτητές αλληλεπιδράσεις, να εφαρμόσουν διαφορετικές μορφές της διαφοροποίησης [14], τη δημιουργία εργαλείων αποκατάστασης ... Η ψηφιακή πλατφόρμα θα επιτρέψει επίσης να ελέγξετε το "γυρίσει στην τάξη" [15] και των νέων καινοτόμων πρακτικών σε απευθείας σύνδεση αξιολόγησης, όπως η μετα-αξιολόγησης της στρατηγικής με εξατομικευμένη ανατροφοδότηση.

Όλα αυτά τα στοιχεία δείχνουν ότι τα μελλοντικά θέματα είναι ευκαιρίες για τη βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας της χημείας.

#### Αναφορές

- [1] AWT (Agence des Wallonne Τηλεπικοινωνιών - Η πλατφόρμα ΤΠΕ της Βαλλονίας-). "Equipment et ΧΡΗΣΕΙΣ TIC 2013 Des Ecoles de Wallonie" (2013). Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα [www.awt.be](http://www.awt.be)
- [2] Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Έρευνα που διεξήχθη από το European Schoolnet για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικά με την κατάσταση του εξοπλισμού και τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση σε 27 ευρωπαϊκές χώρες, Έρευνα Σχολείων. (2013). <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/survey-schools-ict-education>
- [3] Karsenti, T. και COLLIN, S, TIC et éducation: Avantages, Defis et προοπτικές μελλοντικής εκπλήρωσης (2013). Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα: [www.acelf.ca](http://www.acelf.ca)
- [4] Πειθαρχική εμπειρογνώμονες της SDTICE. Les plus timés des TICE υπηρεσία au de la réussite. (2008). Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα: <http://eduscol.education.fr>
- [5] Ministère de l'Education Nationale - Σκηνοθεσία générale de l'enseignement scolaire, Repères pour la mise en œuvre d'une διάβημα répondant au schéma: «du questionnement à la connaissance en passant par l'expérience». (2009). Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα: <http://eduscol.education.fr>
- [6] Ministère de l'Education Nationale-Direction générale de l'enseignement scolaire, Statut de la recherche et



- des documentaire TIC dans le cadre du Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. (2009). Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα: <http://eduscol.education.fr>
- [7] DARO Σ., N. STOUVENAKERS, GRAFTIAU MC., Faire des sciences et entre 10 14 ans, c'est une mener διάβημα d'έρευνας. Liaison-primaire-δευτεροβάθμιας. Ερευνητική έκθεση της γαλλόφωνης κοινότητας, Σεπτέμβριος 2009. Το έγγραφο μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα: [www.enseignement.be](http://www.enseignement.be)
- [8] DE Kešei M., TINANT B., PIECYNSKI JL., Κίνητρο των φοιτητών για τη Χημεία. [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/files/SMO\\_papers/BE1/BE\\_Paper\\_ENG.pdf](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/files/SMO_papers/BE1/BE_Paper_ENG.pdf)
- [9] Brajkovic Δ., αναθεώρηση της ακολουθίας μάθησης "Ανακαλύπτοντας τη χημική αντίδραση" [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS\\_scheda.php?art\\_id=248&lck=&top=&rep=&sua=&tgl=&ltr=4&q =](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS_scheda.php?art_id=248&lck=&top=&rep=&sua=&tgl=&ltr=4&q=)
- [10] HARINOSY R., TIC pour l'enseignement de la διάπλαση chimie au λύκειο: quelles σχηματισμοί ρίξτε quelles οι χρήσεις; Realités, προοπτικές αναπαραστάσεις et. Une étude αντιπαράθεσης réalisée en France à Μαδαγασκάρη. (2012) <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article178>
- [11] Πανεπιστήμιο της Γένοβας - αναθεώρηση των πόρων - PhET [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS\\_scheda.php?art\\_id=91&lck=&top=&rep=&sua=&tgl=&ltr=&q =](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS_scheda.php?art_id=91&lck=&top=&rep=&sua=&tgl=&ltr=&q=)
- [12] Π. LACUEILLE, L'εμφύτευση de tableaux numériques dans les collèges de Gironde: Bilan pédagogique. (2005).
- [13] Fédération Wallonie-Bruxelles, École numérique <http://www.ecolenumerique.be/qa/>
- [14] [ROYET F., DRECHSLER M., Φάκελος d'actualité n ° 41 - Επιπτώσεις des TIC dans l'enseignement: une εναλλακτική pour l'εξατομίκευση; Αναλύσεις ENS Λυών Institut Français de l'Education-Veille et (2009)
- [15] M. LEBRUN, αντιστραφεί αίθουσες διδασκαλίας, <http://lebrunremy.be/WordPress/?tag=flipped-classrooms>

