

## Μια ολοκληρωμένη χρήση του διαδραστικού πίνακα και πειράματα Η διατριβή της επιστήμης, στο πλαίσιο της "Χημείας είναι All Around" του έργου

**Jérôme Kariger**

Χελμό (Haute École Libre Mosane) Sainte-Croix  
Λιέγη, Βέλγιο  
jerome.kariger@gmail.com

### Περίληψη

Το σημερινό πλαίσιο [1] δείχνει ότι είναι όλο και περισσότερο παρόντες στην καθημερινή ζωή των ΤΠΕ. Σε αυτό το πλαίσιο, η εκπαίδευση προσπαθεί να ενσωματώσει τις ΤΠΕ στις τάξεις [2 και 3]. Μια ενδιαφέρουσα εξέλιξη, πρέπει να τονιστεί στη διάδοση των ΤΠΕ [4 και 5], αλλά ο δρόμος είναι ακόμη μακρύς. ΤΠΕ, και ιδιαίτερα ο διαδραστικός πίνακας, ανήκουν στην προσέγγιση της έρευνας [6] και να ενισχύσει κάθε φάση οι μαθητές περνούν. Επιπλέον, οι ΤΠΕ έχουν πολλά οφέλη που μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις πόλους της χρήσης που περιγράφονται από Bétrancourt [7]. Σύμφωνα με Duroisin [9], η διαδραστικότητα αναζήτηση με την διαδραστικού πίνακα, και σε γενικές γραμμές ΤΠΕ, καθιστούν δυνατή την ανάπτυξη αλληλεπιδράσεις μέσα στην τάξη, να βοηθήσει ο δάσκαλος να κάνουν την εκμάθηση πιο ατομικές και έτσι ομογενοποιήσει τις επιδόσεις των μαθητών. Χάρη σε ένα οικοτροφείο παρατήρηση διεξάγεται στο Ηνωμένο Βασίλειο, παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί κάνουν περιορισμένη χρήση της διαδραστικότητας του διαδραστικού πίνακα, αλλά έκανε για αυτή την απώλεια με την διαδραστικότητα των άλλων εργαλείων ΤΠΕ παρόντες στην τάξη. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, το πείραμα διεξάγεται σε ένα 3ης τάξης έτους, κοινωνικο-εκπαιδευτική μετάβασης, με στόχο την εφαρμογή ακολουθίες που ενσωματωθούν με έξυπνο τρόπο τις διαδραστικού πίνακα και των ΤΠΕ πόρους, προκειμένου να ενισχυθούν οι αλληλεπιδράσεις στην τάξη για να βελτιώσει τη μάθηση. Στο τέλος του πειράματος, με τη χρήση ερωτηματολογίων, προκύπτει ότι η φάση δόμηση παραμένει μια σημαντική στιγμή στην ενσωμάτωση των εννοιών, ακόμα κι αν έχουν ανακαλύψει σταδιακά σε όλη τη σειρά. Προκύπτει, επίσης, ότι οι ΤΠΕ παρακινήσει πραγματικά τους μαθητές και επομένως να ενισχύσουν την συμμετοχή τους στο μάθημα. Τέλος, παρά το στόχο απευθύνονται κατά τη δημιουργία των αλληλουχιών, η διαδραστικότητα IWB-σπουδαστές δεν ήταν επαρκώς συναντώνται, δείχνοντας ότι η εφαρμογή αυτής της προσέγγισης είναι δύσκολη. Στο τέλος αυτής της εργασίας, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι ο διαδραστικός πίνακας ενσωματώνεται τέλεια με την ερευνητική προσέγγιση που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των μαθημάτων της επιστήμης, ότι η προσαρμογή ενός "παραδοσιακό" μάθημα στο διαδραστικού πίνακα δεν είναι αρκετό, αλλά ότι το μάθημα θα πρέπει να επανεξεταστεί από την κορυφή προς τα κάτω και ότι η προώθηση φοιτητές-διαδραστικού πίνακα αλληλεπίδραση είναι ζωτικής σημασίας. Η εργασία αυτή ανοίγει το δρόμο για άλλες ερευνητικές δυνατότητες όπως η ανάπτυξη μιας αλληλουχίας που είναι παρόμοιο με εκείνα που έχουν ήδη δημιουργηθεί, αλλά στον οποίο τα εργαστηριακά πειράματα είναι κεντρικές? ή άλλο δημιουργώντας ένα φυλλάδιο που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς με ευφυείς μεθόδους χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

### 1 Πλαίσιο

Σύμφωνα με την τελευταία έκθεση του AWT [1], το 77% των οικογενειών της Βαλλονίας έχει μια σύνδεση στο Διαδίκτυο το 82% των οικογενειών θεωρούν ότι οι τεχνολογίες των πληροφοριών και των επικοινωνιών πρέπει να δοθεί εντολή στην πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια εκπαίδευση ". Τα στοιχεία αυτά ταιριάζουν στον προβληματισμό για τη σύγχρονη κοινωνία.

Το πείραμα που διεξάγεται είναι επίσης μέρος του σημερινού πολιτικού πλαισίου. Πράγματι, το 1997, το διάταγμα "Αποστολές" [2] ενημερώνονται οι αποστολές από την εκπαίδευση στην *Fédération Wallonie-Bruxelles* (Η γαλλόφωνη κοινότητα του Βελγίου). Το άρθρο 8 ορίζει τα εξής:

Για την επίτευξη των γενικών στόχων του άρθρου 6, η γνώση και η τεχνογνωσία, αν είναι χτισμένα από τους μαθητές ή να μεταδοθεί, αποτελούν μέρος της προσέγγισης της απόκτησης δεξιοτήτων. (...) Για το σκοπό αυτό, η γαλλόφωνη Κοινότητα για την εκπαίδευση, καθώς και κάθε άλλη αρχή για

επιχορηγούμενης εκπαίδευσης, βεβαιωθείτε ότι κάθε σχολείο: (...) χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας, στο βαθμό που είναι εργαλεία ανάπτυξης, της πρόσβασης σε την αυτονομία και την εξατομίκευση των μαθησιακών διαδρομών? (CFWB, 1997, άρθρο 8)

Δεδομένου ότι το διάταγμα αυτό ιδρύθηκε, η Fédération Wallonie-Bruxelles έχει δημιουργήσει διάφορα προγράμματα για την ανάπτυξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Το πιο πρόσφατο, που δημιουργήθηκε το 2011 [3], είναι το έργο «Ecole Numérique» για να χτίσει το σχολείο του αύριο.

Χάρη στις διάφορες δράσεις, ο αριθμός των υπολογιστών σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην τάξη και τον αριθμό των διαδραστικών πινάκων έχουν αυξηθεί. Σύμφωνα με την έκθεση AWT [5] και «Έρευνα των σχολείων: ΤΠΕ στην εκπαίδευση» [4], υπήρχαν δέκα μαθητές ανά υπολογιστή το 2009, 7 το 2013. Ο αριθμός του διαδραστικού πίνακα σε Βαλλονίας τάξεις έφθασε 2032, το 2013, το οποίο είναι μια αύξηση 758% σε σύγκριση με το 2009. Βαλλονία παραμένει κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο [4], αλλά τα στοιχεία αυτά είναι ενθαρρυντικά και να κάνει αυτό το έργο όλο και πιο σημαντική.

## 2 Ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην ερευνητική προσέγγιση

Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας έχουν σημασία στο πλαίσιο του μαθήματος της επιστήμης, ιδιαίτερα στη χημεία, επειδή ταιριάζει απόλυτα στην ερευνητική προσέγγιση που επιδιώκουν να εφαρμόσουν.

Σύμφωνα με παιδαγωγούς, η ερευνητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε για το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι δομημένη με διάφορους τρόπους και να περιλαμβάνει μια περισσότερο ή λιγότερο μεγάλο αριθμό των βημάτων. Για το έργο αυτό, η προσέγγιση που επιλέχθηκε είναι αυτή που προτείνεται από την μη-κερδοσκοπική οργάνωση "ASBL Hypothese" [6]. Χωρίζεται σε τέσσερα βήματα:

- η φάση της ευαισθητοποίησης, κατά την οποία η διαδραστικού πίνακα και των ΤΠΕ που μάθηση στο πλαίσιο, ανατροφή ενός προβλήματος που δεν μπορεί να βιώσει άμεσα από τους μαθητές. Αυτή η προβληματική κατάσταση μπορεί να παρουσιάζονται με βίντεο, εικόνες, κινούμενα σχέδια ... Πρέπει να προστεθεί ότι το εργαλείο των ΤΠΕ δεν μπορεί να ενσωματωθεί στο κόστος του πειραματισμού που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην τάξη ή στην καθημερινή ζωή.
- η αμφισβήτηση και υποθέσεις φάση, κατά την οποία ο διαδραστικός πίνακας βοηθά να συλλέγουν και να αποθηκεύουν πληροφορίες. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να γράψουν ερωτήματα και τις υποθέσεις τους για την διαδραστικού πίνακα. Το αρχείο μπορεί να αποθηκευτεί και οι μαθητές μπορούν να πάνε πίσω σε αυτό, όταν ήρθε η ώρα να απαντά στις αρχικές ερωτήσεις τους μετά από τον πειραματισμό ή τη φάση της έρευνας. Οι μαθητές μπορούν να δουν εύκολα τις ερωτήσεις που είχε αρχικά και να απαντήσει σε αυτά. Μπορούν επίσης να αντιμετωπίσει τις υποθέσεις τους με τις ανακαλύψεις τους.
- η ερευνητική φάση, η οποία περιλαμβάνει όλη την έρευνα που διεξάγεται από τους μαθητές. Μπορεί να τελειοποιηθεί, διευκρινίζοντας το είδος της έρευνας είναι.
  - Πειραματισμός: όπως και στη φάση της ευαισθητοποίησης, οι ΤΠΕ θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια του πειραματισμού σε σχέση με συγκεκριμένες χειραγώγηση ή αντικαταστήστε το τελευταίο, αν δεν μπορεί να γίνει, για παράδειγμα, όταν ένα πείραμα είναι πολύ επικίνδυνο να γίνει στην τάξη. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να παρουσιαστεί με ένα βίντεο προβάλλεται στην διαδραστικού πίνακα και αναλύονται με τα διάφορα διαθέσιμα εργαλεία (πάγωμα καρτέ, οθόνη συλλαμβάνει από διάφορα βήματα ...).
  - Παρατηρώντας: οι ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν μια επιπλέον προσέγγιση σε λεπτομέρειες σε σχέση με την παρατήρηση στην τάξη. Για παράδειγμα, μία έγχρωμη εικόνα από ένα μικροσκοπικό βιολογικό παρασκεύασμα μπορεί να προβάλλεται. Τι φαίνεται μπορούν στη συνέχεια να αναλυθούν και να κατανοηθούν.
  - Μοντελοποίηση: χάρη στην ακριβή εφαρμογές ΤΠΕ φέρει μια ορισμένη μορφή της μοντελοποίησης: η εικονική διαμόρφωση. Για άλλη μια φορά, η εικονική διαμόρφωση δεν πρέπει να αντικαταστήσει συγκεκριμένες μοντέλων (με το υλικό στην τάξη), αλλά μπορεί να προσφέρει μια νέα διάσταση στις έννοιες ανακαλύφθηκαν. Για το σκοπό αυτό, είναι δυνατόν να διεξαγάγει προβληματισμό σχετικά με το χώρο της εικονικής

προσομοίωσης: πριν ή μετά από σκυρόδεμα μοντελοποίηση; Από την πλευρά μου, πιστεύω ότι συγκεκριμένα μοντέλα πρέπει να είναι προνομιακή, έτσι ώστε οι μαθητές μπορούν να φανταστούν με το υλικό που έχουν στη διάθεσή τους. Στη συνέχεια, η εικονική διαμόρφωση μπορεί να ενισχύσει το όραμά τους και ό, τι φανταζόμαστε. Ένα μειονέκτημα των εικονικών μοντέλων είναι ότι η παράσταση είναι συνήθως προγραμματιστεί, αφήνοντας λιγότερο χώρο για την έρευνα και τη φαντασία.

- Αναζήτηση σε έγγραφα: συνδέεται με το Internet, οι ΤΠΕ αποτελούν ανεξάντλητη πηγή πληροφοριών. Ωστόσο, είναι σημαντικό ότι οι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να βοηθήσει τους μαθητές να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο σωστά και με ασφάλεια.
- Συμβουλευτικές ένα άτομο πόρων: για τον τελευταίο αυτό τύπο της έρευνας, οι μαθητές θα μπορούσαν να είναι σε θέση να συζητήσουν μέσω του Internet με διαφορετικούς ανθρώπους πόρων.
- Επανεπένδυση φάση: κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το διαδραστικού πίνακα για να δομήσει την δική τους ό, τι έχουν μάθει. Γράφουν οι ορισμοί τους και θεωρητικές έννοιες. Οι ασκήσεις μπορούν επίσης να διορθωθούν εκεί με μια επιπλέον διάσταση σε ό, τι είναι γραμμένο στα φύλλα το μάθημά τους, όπως επιπλέον πληροφορίες. Η προσέγγιση είναι εδώ παρουσιάζεται σε ένα γραμμικό τρόπο, αλλά, στην πράξη, *toings* και *froings* είναι δυνατή μεταξύ των βημάτων.

### 3. τα οφέλη των ΤΠΕ μετά από τέσσερις πόλους

Σύμφωνα με Bétrancourt [7], είναι δυνατόν να επισημάνω τέσσερις κύριες χρήσεις των ΤΠΕ. Στο πλαίσιο του έργου αυτού, οι τέσσερις πόλοι παρουσιάζονται αναλύονται και περιγράφονται με περισσότερες διευκρινίσεις στην προοπτική της ερευνητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στα μαθήματα της επιστήμης.

- Η αποθήκευση των πληροφοριών: όπως εξηγήθηκε προηγουμένως, ο διαδραστικός πίνακας (και ο υπολογιστής συνδέεται με αυτό) επιτρέπει την αποθήκευση συνεισφορές των φοιτητών και αντανάκλασεις. Οι ερωτήσεις και οι υποθέσεις που ανακτώνται από την έναρξη της διαδικασίας και μπορεί να αναλύεται στο τέλος να προωθήσει μεταγνώση και να ενημερωθούν για την πρόοδο που έχουν σημειώσει.
- Πληροφορίες απεικόνιση: αυτό το πόλο ενισχύει τις νοητικές αναπαραστάσεις των μαθητών. Πράγματι, οι πληροφορίες μπορούν να παρουσιάζονται σε διάφορες μορφές για τους φοιτητές? μια εικόνα, ένα βίντεο, μια κίνηση, ένα διάγραμμα ... Επιπλέον, ο διαδραστικός πίνακας παρέχει χρώματος (το οποίο μπορεί να προωθήσει την εκμάθηση) σε σύγκριση με φύλλα μάθημα των μαθητών, συνήθως μαύρο και άσπρο.
- Η παραγωγή και η διαδικασία δημιουργίας: η διαδραστικού πίνακα και πώς χρησιμοποιείται περιορίζονται μόνο από τη φαντασία μας. Ως παράδειγμα: είναι δυνατόν να παρουσιάσει μια πιο δομική προσέγγιση [10] για το θέμα (μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο), και στη συνέχεια να δώσει μια χρονική διάσταση του φαινομένου και έτσι παρέχουν τη δυναμική μέσα από ένα animation.
- Αυτόματη επεξεργασία των σύνθετων πληροφοριών: η τελευταία χρήση τονίζει το γεγονός ότι δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή μαθηματικούς υπολογισμούς που δεν θα μπορούσε να γίνει μέσα σε ένα αξιοπρεπές χρονικό διάστημα και χωρίς τη βοήθεια των εργαλείων. Έτσι, ένα φύλλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει γρήγορα ακριβείς πίνακες και διαγράμματα. Ακριβής animations μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τονίσει ορισμένες πιο σύνθετες έννοιες στα μαθηματικά, για παράδειγμα.

Στη διασταύρωση μεταξύ των τεσσάρων πόλων βρίσκεται διαδραστικότητα [8]. Πράγματι, σύμφωνα με Duroisin [9], διαδραστικότητα μεταξύ του διαδραστικού πίνακα και οι μαθητές καλλιεργεί τα κίνητρα των τελευταίων, οι οποίοι συμμετέχουν περισσότερο στην εργασία τους. Παρατηρεί, επίσης, ότι οι αλληλεπιδράσεις αυξάνονται σε τάξη και ότι η στάση του δασκάλου είναι πιο εξατομικευμένη. Όσον αφορά τις επιδόσεις των μαθητών, αυτά τα παρατηρούμενα γεγονότα μεταφράζεται σε μεγαλύτερη ομοιογένεια των αποτελεσμάτων [9].

#### 4. Σύγκριση μεταξύ του Βελγίου και του Ηνωμένου Βασιλείου

Για να ενισχυθεί το έργο αυτό και τα πιθανά συμπεράσματα που αντλούνται από αυτά, πέρασα μία εβδομάδα στο Ηνωμένο Βασίλειο να τηρήσει τις κατηγορίες. Οι παρατηρήσεις μου πραγματοποιήθηκε σε πέντε διαφορετικά σχολεία της περιοχής της Πόρτσμουθ, τον Φεβρουάριο του 2014 Προφανώς, οι παρατηρήσεις αυτές δεν είναι αντιπροσωπευτικές του μεγαλύτερου αριθμού των σχολείων και δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα. Ωστόσο, επιτρέπουν ορισμένες αναλύσεις. Επιπλέον, θα μπορούσε να συλλέξει πολλές πληροφορίες χάρη σε ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους Άγγλους καθηγητές και φοιτητές. Έδωσα επίσης τα ερωτηματολόγια στους Βέλγους καθηγητές και τους μαθητές να συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους και με αυτόν τον τρόπο να κατανοήσουν τις διαφορές μεταξύ των πρακτικών μας.

Βέλγιο	Ηνωμένο Βασίλειο
26 φοιτητές	77 φοιτητές
5 καθηγητές	9 καθηγητές
46% των μαθητών δηλώνουν ότι παρακολουθούν μαθήματα με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα λιγότερο από μία φορά την εβδομάδα (ή ακόμη και ποτέ).	93% των φοιτητών λένε όλα τα μαθήματα που παρακολουθούν χρησιμοποιούν το διαδραστικού πίνακα.
20% των εκπαιδευτικών χρησιμοποιούν το διαδραστικού πίνακα για κάθε μάθημα.	78% των εκπαιδευτικών χρησιμοποιούν το διαδραστικού πίνακα για κάθε μάθημα.
	Μόνο το 35% των εκπαιδευτικών δηλώνουν ότι στέλνουν συχνά τους μαθητές να εργαστούν με την διαδραστικού πίνακα.
80% των εκπαιδευτικών πιστεύουν ο διαδραστικός πίνακας έχει αντίκτυπο στα κίνητρα των μαθητών.	78% των εκπαιδευτικών πιστεύουν ο διαδραστικός πίνακας έχει αντίκτυπο στα κίνητρα των μαθητών.

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία αυτά, οι εκπαιδευτικοί βρίσκονται μπροστά στην διάρκεια της χρήσης των ΤΠΕ σε σύγκριση με τη βελγική καθηγητές. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την πολιτική της όσον αφορά τον εξοπλισμό των ΤΠΕ στα μαθήματα Αγγλικών που διεξάγονται από το 2000.

Παρά την παρουσία του διαδραστικού πίνακα σε περισσότερες κατηγορίες, παρατηρήθηκε ότι η αγγλική καθηγητές κάνουν περιορισμένη χρήση του σημαντικό επιχείρημα υπέρ του διαδραστικού πίνακα: διαδραστικότητα. Ωστόσο, έχουμε παρατηρήσει ότι η διαδραστικότητα είναι η κύρια δύναμη του διαδραστικού πίνακα, τη βελτίωση των συνθηκών μάθησης των μαθητών ». Ωστόσο, αν και η διαδραστικότητα δεν χρησιμοποιείται με την διαδραστικού πίνακα, ανακτάται με τη χρήση άλλων εργαλείων ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται στην τάξη (ταμπλέτες, φορητοί υπολογιστές, iPod ...).



## 5. Πειραματισμός

Χάρη στον πειραματισμό διεξαχθεί, τρεις σειρές στη χημεία με άμεση αναφορά στο πρόγραμμα σπουδών αναπτύχθηκαν [11]: μέταλλα και αμέταλλα? ιόντα, ανιόντα, κατιόντα? μοριακός τύπος.

Μέσα από αυτές τις τρεις σειρές που χρησιμοποιούν πλήρως την διαδραστικού πίνακα, τέσσερις κινούμενα σχέδια εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν.

### 5.1. Πλαίσιο Πείραμα

Οι αλληλουχίες αυτές χρησιμοποιήθηκαν με δώδεκα μαθητές σε ένα 3ης τάξης έτους, κοινωνικο-εκπαιδευτική μετάβαση σε *Institut Sainte-Therese D'Avila* μεταξύ της 10ης Μαρτίου και της 4ης Απριλίου 2014, με τρεις ώρες χημείας ανά εβδομάδα, δηλαδή συνολικά δώδεκα ώρες.

### 5.2. Ερωτηματολόγια

Προκειμένου να αξιολογήσει τις ακολουθίες και τα κινούμενα σχέδια, τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν στους μαθητές στην τάξη. Αρχικά, τα ερωτηματολόγια θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί από την online πλατφόρμα Google Drive, αλλά οι μαθητές δεν ήταν υπέρ αυτής της μεθόδου.

Δύο τύποι ερωτηματολόγιο που τους υποβάλλονται:

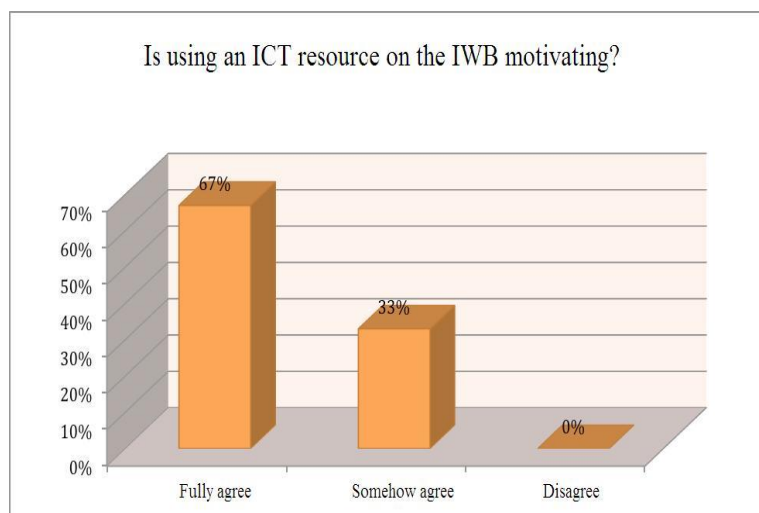
- το ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της όλης ακολουθίας προσπαθεί να εντοπίσει τη στιγμή που συνέβαλαν περισσότερο στη μάθηση τους. Οι μαθητές έτσι ολοκληρώθηκε τρία τέτοια ερωτηματολόγια (ένα ανά σειρά).
- το ερωτηματολόγιο για να αξιολογήσουν ένα συγκεκριμένο animation και αν αυτό βοηθά στην κατανόηση των στοχευμένων έννοιες. Το ερωτηματολόγιο αυτό έχει προσαρμοστεί από το ερωτηματολόγιο WP2.C της "Χημείας είναι All Around Network" του έργου. Οι μαθητές συμπλήρωσαν τέσσερα τέτοια ερωτηματολόγια (ένα ανά κινούμενα σχέδια).

Προκειμένου να αξιολογηθούν τα κινούμενα σχέδια, και εγώ πλήρη τέσσερα ερωτηματολόγια WP2.B.

### 5.3. Αποτελέσματα

Με βάση το μέσο όρο των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται για τις κριτικές animation, πολλά κομμάτια των πληροφοριών που προκύπτουν. Μια μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών δηλώνουν ότι έχουν ως κίνητρο όταν χρησιμοποιούν πόρους ΤΠΕ για την διαδραστικού πίνακα. Το αποτέλεσμα αυτό ενθαρρύνει μια πραγματικά να συνεχίσει την ανάπτυξη των εργαλείων των ΤΠΕ.

Χάρη στα ερωτηματολόγια για να αξιολογήσουν το σύνολο των ακολουθιών, είναι δυνατόν να συγκριθούν τα αποτελέσματα για την ίδια ερώτηση για τις τρεις σειρές πειραματιστεί. Μπορούμε έτσι να σημειωθεί ότι μια σημαντική στιγμή στην ανακάλυψη των εννοιών παραμένει η φάση δόμηση και η διατύπωση της θεωρίας, όταν οι έννοιες που ανακαλύφθηκε σταδιακά κατά τη διάρκεια της φάσης της έρευνας. Κάποιος μπορεί να υποθέσει ότι οι μαθητές γίνονται μόνο επίγνωση της σημασίας έννοιες, όταν αυτά είναι δομημένα? η φάση διαμόρφωση της θεωρίας, είναι σημαντικό για 'αυτούς.



Εικόνα 1: Διάγραμμα που παρουσιάζει τις απαντήσεις των μέσο όρο των μαθητών στην ερώτηση "Είναι

Διαπιστώθηκε ότι, αν και υπάρχει η βούληση για τη δημιουργία αλληλουχιών που τονίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ του διαδραστικού πίνακα και των μαθητών, ο στόχος αυτός δεν ήταν ικανοποιούνται πλήρως. Αυτό αποδεικνύει ότι η εφαρμογή μιας τέτοιας ακολουθίας παραμένει δύσκολη και ότι σε βάθος το έργο εξακολουθεί να πρέπει να είναι αν μέσα σε αυτό το επίπεδο.

#### 5.4. Επικρίσεις

Πρώτα απ' όλα, τα ερωτηματολόγια που δίνονται στους μαθητές είναι αρκετά μεγάλη και λεπτομερή. Ολοκληρώνοντας τους παίρνει χρόνο και οι μαθητές μπορούν να χάσουν εύκολα το δρόμο τους, δίνοντας πληροφορίες που δεν ταιριάζουν πάντα με άλλους. Βίαια μπορεί να εμφανιστεί σε αυτό το επίπεδο.

Ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο, τα ερωτηματολόγια δεν ήταν πάντα ολοκληρωθεί αμέσως μετά την δραστηριότητα για την αξιολόγηση. Από εκεί, κάποιιοι μαθητές δεν θυμούνται τι είχαν βιώσει και αναμειγνύονται μερικές από τις δραστηριότητες, που μεροληπτεί μερικά από τα αποτελέσματα.

Οι πληροφορίες που συλλέγονται σε μία μόνο κατηγορία δώδεκα-μαθητή.

### 6 Συμπεράσματα της προσέγγισης και προοπτικές

Είναι βεβαίως δυνατό να βελτιώσετε την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την ερμηνεία τους, αλλά εδώ είναι τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας αυτής.

#### 6.1. Συμπεράσματα

Πρώτον, ο διαδραστικός πίνακας ταιριάζει απόλυτα στην ερευνητική προσέγγιση ανά πάσα στιγμή. Είναι μία δύναμη αυτού του εργαλείου. Ωστόσο, αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κατά το κόστος της εμπειρίας της πραγματικής ζωής ή σκυρόδεμα χειραγώγηση από τους σπουδαστές.

Για την ενσωμάτωση της διαδραστικού πίνακα σε μια ακολουθία, την προσαρμογή λεγόμενη «παραδοσιακή» σειρά για να χρησιμοποιήσετε το διαδραστικού πίνακα σε αρκετές στιγμές δεν είναι αρκετό. Αντίθετα, η ακολουθία θα πρέπει να επανεξεταστεί από την κορυφή προς τα κάτω δίνοντας προσοχή στη θέση του διαδραστικού πίνακα με τη σειρά της διδασκαλίας και την ανάπτυξη μια αλληλογραφία μεταξύ των φύλλων του μαθήματος και της διαδραστικού πίνακα.

Τέλος, για να προωθήσει τα κίνητρα των μαθητών και ως εκ τούτου η συμμετοχή τους, ο διαδραστικός πίνακας πρέπει να αναπτυχθεί τονίζοντας διαδραστικό στοιχείο της. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ του διαδραστικού πίνακα και οι μαθητές (και σε μικρότερο βαθμό, αλλά εξακολουθεί να είναι αναγκαία, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, μεταξύ των ίδιων των φοιτητών) πρέπει να είναι προνομιακή.

#### 6.2. Ανοίγματα

Ένα τέτοιο θέμα ανοίγει τις πόρτες σε άπειρες έρευνα. Το έργο αυτό δεν είναι παρά ένα εφαλτήριο για άλλες έρευνες για να βελτιώσετε τη χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα των φυσικών επιστημών.

Έτσι, μεταξύ των πιθανών μελλοντικών έργων, θα μπορούσε κανείς να φανταστεί την ανάπτυξη άλλων σειρών χημείας στο οποίο εργαστήριο πειραματισμού θα είναι πιο σημαντική, προκειμένου να εξετάσει πώς η διαδραστικός πίνακας μπορεί να βοηθήσει την καλύτερη κατανόηση των φαινομένων. Μια άλλη δυνατότητα θα ήταν να δημιουργηθεί ένα φυλλάδιο που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς με έξυπνες μεθόδους για την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Τέλος, θα μπορούσε κανείς να εξετάσει τη δημιουργία πραγματικών διαδραστικό χημεία e-books για να βοηθήσει τη μάθηση αφηρημένων εννοιών.

### 7 Αναφορές

[1] AWT. (2013a). Έρευνα στις ΤΠΕ 2013 Από

<http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem,fr,b13,000,000>

[2] CFWB. (1997). Διατάγματος définissant les αποστολές prioritaires de l'enseignement fondamental et de

- Γκύκλου δευτεροβάθμιας et les organisant δομές propres à les atteindre. Από [http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/21557\\_004.pdf](http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/21557_004.pdf)
- [3] ASBL Enseignons.be. (2010). Appel à projets pour une école numérique. Από <http://www.enseignons.be/actualites/2011/10/17/appel-projets-ecole-numerique>
- [4] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2013). Έρευνα του σχολείου: ΤΠΕ στην εκπαίδευση. doi: 10.2759 / 94499
- [5] AWT. (2013b). Equipement et χρήση TIC 2013 des écoles de Wallonie. Από [http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem\\_fr,b13,000,000](http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem_fr,b13,000,000)
- [6] ASBL Hypothese. (2013). Μέθοδοι από <http://www.hypothese.be/PageMethodes.html>
- [7] Bétrancourt, M. (2007). Pour des χρήσεις des TIC υπηρεσία au de l'apprentissage. *Les φάκελοι de l'ingénierie Μορφωτικός, hors série*. Από [http://tecfa.unige.ch/perso/mireille/papers/Betrancourt\\_DIE\\_07.pdf](http://tecfa.unige.ch/perso/mireille/papers/Betrancourt_DIE_07.pdf)
- [8] Meyer, A. (2012). *Enseigner avec un tableau blanc interactif: une (r) évolution;*. (Μάστερ διατριβή, Πανεπιστήμιο της Γενεύης, Γενεύη, Ελβετία). Από <http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltp/memoire/Meyer2012.pdf>
- [9] De Lièvre, B, Duroisin, N., & Temperman, G. (2011) *Επενέργειες de deux modalités d'χρήση du tableau blanc interactif sur la dynamique d'apprentissage et la εξέλιξη des apprenants*. Présentée Επικοινωνία à Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Μονς, Βέλγιο. Από <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/60/90/90/PDF/Duroisin-Natacha-EIAH2011.pdf>
- [10] Hautier, P., & Pieczynski, J.-Λ (2011). *Σχόλιο structurer l'apprentissage de la chimie ... AFIN de rendre cette πειθαρχία plus proche de l'Élevé* [Παρουσίαση PowerPoint]. Από <https://www.uclouvain.be/331437.html>
- [11] FESec. (2009). *Sciences πρόγραμμα générales (5η) 2ε Degré. D / 2009/7362 / 03.09*. Από <http://admin.segec.be/documents/4507.pdf>