



Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Σχολή Επιστημών της Αγωγής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«Επιστήμες της Αγωγής»
Κατεύθυνση: Θετικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση

Διπλωματική εργασία

Ο διαδραστικός πίνακας στη διδακτική πράξη:
Διεθνής Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Παππά Αθηνά

Συμβουλευτική επιτροπή

Επιβλέπων: Αναστάσιος Μικρόπουλος, Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε Ιωαννίνων

Μέλη: Κωνσταντίνος Κώτσης, Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε Ιωαννίνων

Δημήτριος Μαυρίδης, Λέκτορας Π.Τ.Δ.Ε Ιωαννίνων

Ιωάννινα 2013

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| Περίληψη..... | 3 |
| Εισαγωγή..... | 5 |
| Κεφάλαιο 1: Ο Διαδραστικός Πίνακας | 8 |
| 1.1 Έννοια του Διαδραστικού Πίνακα | 8 |
| 1.2 Τύποι διαδραστικού πίνακα..... | 8 |
| 1.3 Λογισμικό και εργαλεία διαδραστικού πίνακα..... | 9 |
| 1.4 Ο διαδραστικός πίνακας στην εκπαίδευση..... | 10 |
| 1.5 Βασικές χρήσεις διαδραστικού πίνακα..... | 11 |
| 1.6 Παράγοντες διαφοροποίησης του διαδραστικού πίνακα από άλλες τεχνολογίες..... | 12 |
| Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία..... | 13 |
| Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα | 15 |
| 3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά | 15 |
| 3.1.1 Βαθμίδα Εκπαίδευσης | 15 |
| 3.1.2 Χώρα διεξαγωγής των ερευνών..... | 15 |
| 3.1.3 Γνωστικό Αντικείμενο..... | 16 |
| 3.1.4 Μεθοδολογία Έρευνας | 18 |
| 3.2 Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού πίνακα..... | 21 |
| 3.2.1 Αποθήκευση μαθήματος..... | 21 |
| 3.2.2 Σύρε και Άφησε (Drag & Drop)..... | 21 |
| 3.2.3 Κρύψε και Αποκάλυψε (Hide & Reveal) | 24 |
| 3.2.4 Μεγέθυνση | 24 |
| 3.2.5 Παιχνίδια | 24 |
| 3.2.6 Παρουσίαση..... | 25 |
| 3.2.7 Προβολή βίντεο..... | 26 |
| 3.2.8 Σχεδίαση..... | 28 |
| 3.2.9 Σχολιασμός..... | 29 |
| 3.2.10 Πρόσβαση στο διαδίκτυο | 29 |
| 3.2.11 Χρήση ειδικής πέννας | 31 |
| 3.3 Μαθησιακά Αποτελέσματα..... | 35 |
| 3.3.1 Μαθησιακοί στόχοι | 35 |
| 3.3.2 Συναισθηματικοί στόχοι..... | 38 |
| 3.4 Θεωρίες Μάθησης..... | 44 |
| 3.4 Διδακτικές στρατηγικές..... | 46 |
| 3.6 Απόψεις μαθητών | 51 |
| 3.7 Απόψεις εκπαιδευτικών..... | 53 |
| 3.8 Προβλήματα | 56 |
| Αναφορές..... | 61 |

Κατάλογος Πινάκων

| | |
|--|----|
| Πίνακας 1: Γενικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα..... | 17 |
| Πίνακας 2: Αριθμός δείγματος και χρόνος διεξαγωγής της έρευνας | 20 |
| Πίνακας 3: Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα | 33 |
| Πίνακας 4: Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα | 34 |
| Πίνακας 5: Θεωρίες Μάθησης | 45 |
| Πίνακας 6: Διδακτικές στρατηγικές | 50 |

Συνομογραφίες

Δ.Π.: Διαδραστικός Πίνακας

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια βιβλιογραφικής επισκόπησης 50 εμπειρικών μελετών που χρησιμοποιούν το Διαδραστικό Πίνακα στην διδακτική πράξη. Τα άρθρα που επιλέχθηκαν δημοσιεύθηκαν την πενταετία 2007-1012 σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας κατηγοριοποιούνται και ομαδοποιούνται τα άρθρα με βάση τα ακόλουθα κριτήρια. Αρχικά, συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται πληροφορίες για τα γενικά χαρακτηριστικά που συναντώνται σε κάθε έρευνα όπως η βαθμίδα εκπαίδευσης, το γνωστικό αντικείμενο, η χώρα και η μεθοδολογία έρευνας. Έπειτα τα κριτήρια που μελετώνται είναι τα χαρακτηριστικά του διαδραστικού πίνακα, τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι θεωρίες μάθησης, οι διδακτικές στρατηγικές, οι απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών και τα προβλήματα που εμφανίζονται στην τάξη από τον Δ.Π..

Συγκρίνοντας τον διαδραστικό πίνακα με άλλες νέες τεχνολογίες όπως υπολογιστής και βιντεοπροβολέας, ο διαδραστικός πίνακας υπερτερεί καθώς προσφέρει τη διάδραση, τη δυνατότητα της αφής και άμεσης επαφής που τον κάνει πιο διασκεδαστικό και ελκυστικό ειδικά σε παιδιά μικρότερης ηλικίας, τη δυνατότητα προβολής σε όλη την τάξη και συνεργασίας της τάξης στη μεγάλη οθόνη του. Ακόμα, μειώνει την ανάγκη να κρατάνε σημειώσεις καθώς μπορεί να εκτυπωθούν άμεσα οι πληροφορίες της οθόνης και συγκεντρώνει πολλά εργαλεία λογισμικού και έχει και πρόσβαση σε πολλές πηγές τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εναλλάσσεται ανάμεσα σε διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας. Η ουσιαστική παιδαγωγική αξία του διαδραστικού πίνακα εντοπίζεται κυρίως στα συνοδευτικά λογισμικά και τις εφαρμογές λογισμικού που εκτελούνται μέσω αυτού και παρέχουν στο μαθητή και τον εκπαιδευτικό δυνατότητες ενεργής συμμετοχής, αυτενέργειας, αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας, ενεργής διαμοίρασης περιεχομένου, και αξιολόγησης.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η ψηφιακή τεχνολογία επιφέρει αλλαγές στα εκπαιδευτικά συστήματα, μεταμορφώνει τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές δραστηριότητες, υποστηρίζει ψηφιακά το περιεχόμενο τους με αποτέλεσμα και ζητούμενο την αξιοποίηση των σύγχρονων προϊόντων της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Μια τέτοια τεχνολογία είναι και οι Διαδραστικοί Πίνακες (Interactive Whiteboards).

Ο διαδραστικός πίνακας μπορεί να αποτελέσει ένα μαθησιακό εργαλείο που υποστηρίζει με ψηφιακό υλικό και πολυμέσα την προετοιμασία του μαθήματος, διευκολύνοντας την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού με διάδραση και ενεργοποιεί τη μαθητική συμμετοχή βελτιώνοντας τα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες στον διαδραστικό πίνακα περιλαμβάνουν απλές ενέργειες χρήσης υπολογιστή για κείμενο, εικόνα και βίντεο, με παράλληλες δυνατότητες δημιουργίας, εκτύπωσης, αποθήκευσης και διαμοιρασμού του υλικού στους μαθητές, έντυπα ή ηλεκτρονικά.

Ο διαδραστικός πίνακας δίνει στους εκπαιδευτικούς πολλαπλές ευκαιρίες για να διδάξουν με νέους πιο συναρπαστικούς τρόπους που υπερτερούν των δυνατοτήτων των παραδοσιακών πινάκων. Στην πραγματικότητα ο διαδραστικός πίνακας έχει περιγραφεί σαν ο συνδυασμός όλων των προηγούμενων πόρων διδασκαλίας: μαυροπίνακας, τηλεόραση, βίντεο, προβολέα, CD player και υπολογιστή τάξης (Hall & Higgins, 2005). Το αποτέλεσμα του συνδυασμού όλων αυτών των πραγμάτων σε μια μόνο τεχνολογία είναι ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε online βιβλιοθήκη υλικών και παρουσιάσεων τα οποία εμφανίζονται στο κέντρο της τάξης. Ο διαδραστικός πίνακας επιτρέπει άμεση πρόσβαση στο διαδίκτυο όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βρουν εκπαιδευτικές ιστοσελίδες, βίντεο, φωτογραφίες και ατελείωτο υλικό προκειμένου να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία τους. Εκπαιδευτικά λογισμικά με διαδραστικά και ηλεκτρονικά κείμενα και παιχνίδια, ειδικά σχεδιασμένα για τη διδασκαλία μπορούν να αγοραστούν για χρήση στην τάξη. Ίσως κομμάτι από την απήχηση που έχει ο διαδραστικός πίνακας είναι ότι η πληροφορία μπορεί να παρουσιαστεί με πολλούς τρόπους και η δουλειά των μαθητών μπορεί να αποθηκευτεί στον υπολογιστή και να εμφανιστεί στον πίνακα και ότι ο διαδραστικός πίνακας διατηρεί τις ιδιότητες του παραδοσιακού πίνακα, δηλαδή επιτρέπει στο δάσκαλο να γράφει και να σβήνει (Xu & Moloney, 2011).

Το περιβάλλον του διαδραστικού πίνακα είναι ελκυστικό, λειτουργικό, άμεσο και μπορεί να αποτελέσει αλληλεπιδραστική πηγή γνώσης για εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. Η διάδραση όμως δεν είναι αυτονόητη και απαιτεί κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνικές και συνεργατικό περιβάλλον μάθησης.

Οι διαδραστικοί πίνακες μπορούν να επηρεάσουν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με διάφορους τρόπους. Δημιουργούν κίνητρα συμμετοχής και ενεργοποιούν την προσοχή των μαθητών, αυξάνουν τον ενθουσιασμό για μάθηση, ενώ ταυτόχρονα δίνουν περισσότερες ευκαιρίες για συνεργασία και ανάπτυξη προσωπικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Υπό συνθήκες λοιπόν, προάγεται η συζήτηση στην τάξη και ενισχύεται η εξερεύνηση, η μοντελοποίηση δραστηριοτήτων και ο πειραματισμός, στοιχεία που ενθαρρύνουν και αναδεικνύουν την κριτική σκέψη. Η χρήση του Δ.Π. προσφέρεται για συμμετοχή όλης της τάξης στη μαθησιακή διαδικασία έχοντας τον εκπαιδευτικό μεσολαβητή της διαδικασίας ανάμεσα στον υπολογιστή και τους μαθητές της τάξης.

Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία στην σχολική τάξη προκαλεί προβληματισμούς, καθώς πολλές φορές η έμφαση δίνεται περισσότερο στους διαθέσιμους τεχνολογικούς πόρους και λιγότερο στις παιδαγωγικές προϋποθέσεις που θα πρέπει να διέπουν ένα περιβάλλον μάθησης. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική αξιοποίηση των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ αποτελεί κομβικό σημείο στην όλη προσπάθεια.

Ο διαδραστικός πίνακας αποτελεί ένα τεχνολογικό μέσο το οποίο υπό παιδαγωγικές προϋποθέσεις μπορεί να συμβάλλει στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων στην σχολική τάξη. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία η εισαγωγή του στην σχολική πράξη συνοδεύεται από σημαντικά πλεονεκτήματα κυρίως σε θέματα αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικών και μαθητών. Επισημαίνεται όμως πως η άκριτη χρήση του στη σχολική τάξη μάλλον συνέβαλλε στην ενδυνάμωση της δασκαλοκεντρικής προσέγγισης, και σε αρκετές περιπτώσεις αποδυνάμωσε την συνεργατική μάθηση (Αναστασιάδης, Γκιουζέλη, Μικρόπουλος, Μπέλλου, Παπαναστασίου, Παπαχρήστος, Σιμώτας, Σοφός, Τριανταφυλλίδης, Φιλιπούσης, Φραγκάκη, 2010).

Στην Ελλάδα γίνεται μια προσπάθεια εισαγωγής των διαδραστικών πινάκων στα σχολεία στο όνομα της δημιουργίας ενός αποτελεσματικότερου περιβάλλοντος μάθησης και διδασκαλίας. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν ψευδαισθήσεις σχετικά με την διδακτική αξιοποίηση της τεχνολογίας στην σχολική τάξη. Η θεώρηση του Bates (1995) λέει χαρακτηριστικά ότι: «μια καλή διδασκαλία θα μπορούσε να αντισταθμίσει την έλλειψη τεχνολογικών μέσων, αλλά η τεχνολογία από μόνη της δεν θα μπορέσει να διασώσει μια κακή διδασκαλία, συνήθως την κάνει χειρότερη».

Οι διαδραστικοί πίνακες έκαναν την πρώτη εμφάνισή τους στο χώρο της εκπαίδευσης της Αγγλίας μόλις το 2007 με κάλυψη 98% στα σχολεία Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και 100% στα σχολεία Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σήμερα χρησιμοποιούνται σε αρκετά εκπαιδευτικά ιδρύματα όλων των χωρών κυρίες στη Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και την Αυστραλία. Η παρούσα έρευνα είναι μια βιβλιογραφική επισκόπηση 50 εμπειρικών μελετών που δημοσιεύτηκαν μετά το 2007 καθώς από τότε άρχισαν να εφαρμόζονται ενεργά στα σχολεία και να υπάρχουν εμπειρικές μελέτες. Η εργασία αυτή είναι σημαντική γιατί δεν υπάρχει παρόμοια βιβλιογραφική επισκόπηση. Άλλη μια βιβλιογραφική επισκόπηση έγινε για τα έτη 2004-2005 και μελέτησε την αλληλεπίδραση του διαδραστικού πίνακα στην τάξη και τις απόψεις μαθητών και δασκάλων για το διαδραστικό πίνακα, την αύξηση της συμμετοχής και επίδοσης των μαθητών (Smith et.al., 2005). Στην παρούσα έρευνά έγινε μελέτη και κατηγοριοποίηση των άρθρων σύμφωνα με κριτήρια τα οποία αφορούν γενικά χαρακτηριστικά όπως η βαθμίδα εκπαίδευσης, το γνωστικό αντικείμενο και η χώρα που χρησιμοποιείται περισσότερο ο διαδραστικός πίνακας και η μεθοδολογία έρευνας που υπάρχει στα άρθρα για να καταλήξουν στα συμπεράσματά τους. Επίσης, μελετήθηκαν κριτήρια όπως τα χαρακτηριστικά του πίνακα, τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι θεωρίες μάθησης και οι διδακτικές στρατηγικές. Επιπλέον, κατεγράφησαν οι απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών για τη χρήση του διαδραστικού πίνακα στην τάξη και τα προβλήματα που εμφανίζονται σε κάθε άρθρο. Τα συμπεράσματα δείχνουν ότι υπάρχει θετική στάση απέναντι στο Δ.Π. τόσο από τους μαθητές όσο και από τους εκπαιδευτικούς. Επίσης, συμπεραίνεται ότι το στοιχείο της αφής είναι αυτό που διαφοροποιεί τον Δ.Π. από άλλες τεχνολογίες και βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα και τη χρήση διαφορετικών διδακτικών στρατηγικών και θεωριών μάθησης.

Κεφάλαιο 1: Ο Διαδραστικός Πίνακας

1.1 Έννοια του Διαδραστικού Πίνακα

Ο Διαδραστικός Πίνακας (ΔΠ, Interactive Whiteboard, IWB) είναι στην ουσία ένας πίνακας που συνδυάζει την απλότητα και λειτουργικότητα ενός συμβατικού πίνακα με τις δυνατότητες ενός υπολογιστή. Αποτελείται από μια επιφάνεια εργασίας που υποστηρίζει τις λειτουργίες της προβολής και της αλληλεπίδρασης και συνδέεται με έναν υπολογιστή και ένα βιντεοπροβολέα. Μέσω του προβολέα εμφανίζεται στον πίνακα η οθόνη του υπολογιστή. Η ιδιαιτερότητα του διαδραστικού πίνακα είναι ότι ο χρήστης του, με την αξιοποίηση του κατάλληλου λογισμικού, μπορεί να αλληλεπιδρά μαζί του με την αφή ή ειδική γραφίδα. Ο διαδραστικός πίνακας, συνήθως, τοποθετείται σε κάθετη επιφάνεια ή σε βάση εδάφους (Αναστασιάδης, Γκιουζέλη, Μικρόπουλος, Μπέλου, Παπαναστασίου, Παπαχρήστος, Σιμάτας, Σοφός, Τριανταφυλλίδης, Φιλιπούσης, Φραγκάκη, 2010).

1.2 Τύποι διαδραστικού πίνακα

Οι 5 τύποι διαδραστικών συστημάτων είναι οι ακόλουθοι:

- Διαδραστικός Ασπροπίνακας Οπτικής Τεχνολογίας.
Τρόπος Λειτουργίας: Μία ειδική γραφίδα «διαβάζει» από τον πίνακα ειδικά κωδικοποιημένες συντεταγμένες, οι οποίες προσδιορίζουν την θέση της γραφίδας στον πίνακα.
- Διαδραστικός Ασπροπίνακας Μηχανικής Πίεσης (αφής)
Τρόπος Λειτουργίας: Το σημείο επαφής που προκαλείται λόγω μηχανικής πίεσης σε δύο παράλληλες ειδικές επιφάνειες, καθορίζει τις συντεταγμένες της θέσης της γραφίδας ή του δακτύλου επάνω στον πίνακα.
- Διαδραστικός Ασπροπίνακας Ηλεκτρομαγνητικού Πλέγματος
Τρόπος Λειτουργίας: Ένα ηλεκτρομαγνητικό πλέγμα, ενσωματωμένο στον πίνακα, προσδιορίζει τις συντεταγμένες της ειδικής γραφίδας, εντοπίζοντας το «στίγμα» της ηλεκτρομαγνητικής μύτης της.
- Φορητή συσκευή - Διαδραστικό Σύστημα (ΔΣ) Οπτικής/Ηχητικής Τεχνολογίας
Τρόπος Λειτουργίας: Η ειδική γραφίδα εκπέμπει οπτικά ή/και ηχητικά σήματα τα οποία καταγράφονται από μία συσκευή/δέκτη. Η συσκευή/δέκτης προσαρμόζεται στην επιφάνεια εργασίας και προσδιορίζει τη θέση (συντεταγμένες) της γραφίδας πάνω σε αυτήν.

- Βιντεοπροβολέας με Ενσωματωμένο Διαδραστικό Σύστημα (ΔΣ)
Τρόπος Λειτουργίας: Η ειδική γραφίδα εκπέμπει οπτικά ή/και ηχητικά σήματα τα οποία καταγράφονται από μία συσκευή/δέκτη, η οποία προσδιορίζει τη θέση (συντεταγμένες) της γραφίδας στην επιφάνεια. Η συσκευή/δέκτης έχει ενσωματωθεί στον βιντεοπροβολέα.

1.3 Λογισμικό και εργαλεία διαδραστικού πίνακα

Ο διαδραστικός πίνακας διακρίνεται από τον συμβατικό κυρίως μέσω των δυνατοτήτων που του παρέχει το κατάλληλο λογισμικό που συνήθως τον συνοδεύει. Είναι προφανές ότι χωρίς το λογισμικό αυτό, οι λειτουργίες του πίνακα σε μεγάλο βαθμό υποκαθίστανται από τις συνήθεις λειτουργίες ενός προβολικού μηχανήματος. Το λογισμικό, επί της ουσίας, αυξάνει τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης του χρήστη με το υπολογιστικό σύστημα, αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα πλέον στην επιφάνεια του πίνακα, με χρήση είτε αφής ή ειδικής γραφίδας που υποκαθιστά τις κύριες συσκευές εισόδου (ποντίκι και πληκτρολόγιο). Οι κατασκευαστές διαδραστικών πινάκων παρέχουν ένα πακέτο λογισμικού σχεδιασμένο ειδικά για τον εκάστοτε πίνακα (π.χ. smart notebook για τους πίνακες της εταιρείας smarboard), αν και τα περισσότερα λογισμικά λειτουργούν και σε πίνακες διαφορετικών κατασκευαστών. Με αυτές τις εφαρμογές παρέχεται μια μεγάλη γκάμα εργαλείων και περιεχομένου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέρος της διδασκαλίας ενισχύοντας τη διαδραστικότητα. Τέτοια εργαλεία, κοινά στις περισσότερες πλατφόρμες, περιλαμβάνουν πένες/στυλό, υπογράμμιση, σχήματα, μετρητές, εργαλεία σύλληψης οθονών (screen capture devices), κλπ.

Παράλληλα με τα παραπάνω, οι κατασκευαστές διαδραστικών πινάκων παρέχουν επίσης περιεχόμενο διδασκαλίας και ψηφιακό υλικό για την τάξη.

Αυτό, συνήθως, αποτελείται από σειρά φόντων όπως τετραγωνισμένο για χρήση στα Μαθηματικά, με πεντάγραμμο για χρήση στο μάθημα της Μουσικής κ.α. Μάλιστα οι περισσότεροι διαδραστικοί πίνακες επιτρέπουν στο χρήστη να γράφει και να υποσημειώνει πάνω στην επιφάνεια χρήσης του υπολογιστή (desktop). Αυτό επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιεί όλη τη σειρά των εργαλείων διαδραστικού πίνακα σε συνδυασμό με άλλα λογισμικά. Το βασικό λογισμικό κάθε διαδραστικού πίνακα προσφέρει, τουλάχιστον, τα ακόλουθα εργαλεία:

(Αναστασιάδης, Γκιουζέλη, Μικρόπουλος, Μπέλου, Παπαναστασίου, Παπαχρήστος, Σιμώτας, Σοφός, Τριανταφυλλίδης, Φιλιπούσης, Φραγκάκη, 2010)

- Σχεδιαστικά εργαλεία
- Διαχείριση σελίδων
- Βιβλιοθήκες αντικειμένων
- Διαχείριση αντικειμένων
- Αναγνώριση ελεύθερης γραφής και μετατροπή σε κείμενο (OCR)
- Αναγνώριση ελεύθερου σχεδίου και μετατροπή του σε σχήμα
- Καταγραφή και αναπαραγωγή σελίδας
- Αποθήκευση μαθήματος
- Εκτύπωση μαθήματος
- Επιφάνεια ψηφιακής μελάνης (digital ink layer)
- Πληκτρολόγιο οθόνης
- Καταγραφή βίντεο (video capture)
- Καταγραφή οθόνης (screen capture)
- Σκίαση οθόνης
- Προβολέας
- Μεγεθυντικός φακός
- Αόρατη μελάνη
- Τηλεδιάσκεψη, απομακρυσμένη διαχείριση
- Σύστημα απόκρισης κοινού
- Σύρε και Άφησε (Drag & Drop)
- Κρύψε και Αποκάλυψε (Hide & Reveal)

1.4 Ο διαδραστικός πίνακας στην εκπαίδευση

Ο Δ.Π. αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο διάδρασης με ψηφιακό υλικό και πολυμέσα σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με πολλά άτομα. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες στον Δ,Π, περιλαμβάνουν διαμόρφωση κειμένου και εικόνων, δημιουργία, εκτύπωση και αποθήκευση σημειώσεων για διαμοιρασμό στους μαθητές, έντυπα ή ηλεκτρονικά σε κοινό αποθηκευτικό χώρο στον υπολογιστή ή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Δίνεται η δυνατότητα προβολής ιστοσελίδων και βίντεο από το Διαδίκτυο, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα για προβολές καθώς ο Δ.Π. είναι ιδανικός για επίδειξη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα για να δείξει στους μαθητές πως θα χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή - επίδειξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, για να παρουσιαστεί η δουλειά ενός μαθητή σε όλη την τάξη, να δείξει βίντεο που εξηγούν δύσκολες έννοιες, για να βοηθήσει οπτικού τύπου μαθητές ή μαθητές με ειδικές ανάγκες, για να δημιουργήσει σημειώσεις, σχήματα, χάρτες και να τα αποθηκεύσει για μελλοντική χρήση.

Ο διαδραστικός πίνακας παρουσιάζει κάθε εκπαιδευτική πηγή με ελκυστικό τρόπο και κάνουν την εκπαίδευση πιο ευχάριστη, τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτικούς, με χρήση περισσότερων και μεγαλύτερης ποικιλίας μέσων.

Επίσης, είναι κατάλληλοι για τις ανάγκες μικρών και μεγάλων σε πλήθος τάξεων. Μαθητές με ειδικές ανάγκες, μπορούν να επωφεληθούν από την παρουσίαση πολυμεσικού περιεχομένου στη μεγάλη οθόνη, καθώς τους βοηθά και στην επεξεργασία της πληροφορίας και την προσαρμογή τους στην τάξη. Παράλληλα ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη. Οι διαδραστικοί πίνακες μπορούν να επηρεάσουν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με διάφορους τρόπους, όπως με το να κρατούν αμείωτη την προσοχή των μαθητών στο μάθημα, να τους δίνουν κίνητρα και να προωθούν τον ενθουσιασμό για μάθηση, ενώ ταυτόχρονα να τους δίνουν και περισσότερες ευκαιρίες για συμμετοχή, συνεργασία και ανάπτυξη προσωπικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Οι διαδραστικοί πίνακες υποστηρίζουν και χρησιμοποιούνται σε πολλά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αφορούν μαθητές με προβλήματα ακοής και όρασης ενώ δεν είναι αναγκαία η χρήση πληκτρολογίου, πράγμα που διευκολύνει την πρόσβαση ειδικότερα για παιδιά, μεγαλύτερους σε ηλικία και άτομα με ειδικές ανάγκες. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι σημειώσεις που γίνονται κατά τη διάρκεια του μαθήματος μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στις επαναλήψεις που κάνουν οι μαθητές, και να οδηγήσουν σε καλύτερα αποτελέσματα την παρακολούθηση των μαθητών (Cogill, 2003). Εκτός των θετικών επιδράσεων στην εκπαίδευση, οι έρευνες έδειξαν ότι η σχεδίαση του μαθήματος πάνω στο διαδραστικό πίνακα μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατευθύνουν την προετοιμασία τους, να γίνουν πιο ικανοί στις νέες τεχνολογίες και να αυξήσουν την παραγωγικότητα τους. Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα να διδάξουν και από απόσταση (Νιάρου & Γρουσουζάκου, 2009).

1.5 Βασικές χρήσεις διαδραστικού πίνακα

Οι βασικές χρήσεις του διαδραστικού πίνακα είναι οι εξής (Becta, 2003):

- Προσομοίωση του συμβατικού πίνακα με χρήση κατάλληλου λογισμικού
- Επίδειξη και χρήση λογισμικών: χειρισμός και αλληλεπίδραση με οποιοδήποτε λογισμικό του υπολογιστή
- Χρήση διαδικτυακών (web-based) πόρων στη διδασκαλία: προβολή και αλληλεπίδραση με διαδικτυακούς τόπους
- Προβολή και αλληλεπίδραση με οποιοδήποτε περιεχόμενο του υπολογιστή
- Λήψη σημειώσεων με χρήση του λογισμικού του διαδραστικού πίνακα και αποθήκευση σε αρχείο
- Χρήση βίντεο για την επεξήγηση εννοιών: προβολή και αλληλεπίδραση με DVD ή Video Clip

- Διαχείριση επισημάνσεων και σχολίων που γίνονται πάνω σε αρχείο ή στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή
- Χειρισμός κειμένων και χειρόγραφο εξάσκηση στην επιφάνεια του δραστικού πίνακα είτε με λογισμικά γενικής χρήσης είτε με ειδικό λογισμικό
- Μετατροπή κειμένου από χειρόγραφο σε ψηφιακό μέσω λογισμικού αναγνώρισης γραφής
- Δημιουργία και χειρισμός διαγραμμάτων
- Διαχωρισμός οθόνης σε δύο ή περισσότερα τμήματα και ταυτόχρονη προβολή πολλών κειμένων, εικόνων, κλπ.
- Απόκρυψη μέρους ή ολόκληρης σελίδας και σταδιακή επανεμφάνισή της
- Παρουσίαση ομαδικών εργασιών στην τάξη
- Αποθήκευση σημειώσεων για μελλοντική χρήση
- Γρήγορη τροποποίηση/διασκευή δεδομένων στο πλαίσιο ομάδας ή με όλη την τάξη

1.6 Παράγοντες διαφοροποίησης του διαδραστικού πίνακα από άλλες τεχνολογίες

Για την επιτυχή ένταξη του διαδραστικού πίνακα (Δ.Π.) στη διδακτική πράξη και ιδιαίτερα τη σχεδίαση μαθησιακών δραστηριοτήτων που αξιοποιούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, είναι καλό να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες που τον διαφοροποιούν από άλλες τεχνολογίες:

(Αναστασιάδης, Γκιουζέλη, Μικρόπουλος, Μπέλου, Παπαναστασίου, Παπαχρήστος, Σιμώτας, Σοφός, Τριανταφυλλίδης, Φιλιππούσης, Φραγκάκη, 2010)

- Ο ΔΠ είναι η πρώτη ηλεκτρονική εκπαιδευτική τεχνολογία που σχεδιάστηκε ειδικά για χρήση από εκπαιδευτικούς.
- Ο ΔΠ είναι η πρώτη, και η μόνη έως τώρα, ηλεκτρονική εκπαιδευτική τεχνολογία την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλοι οι εκπαιδευτικοί στην καθημερινή διδακτική πράξη.
- Ο ΔΠ μπορεί να εγκατασταθεί άμεσα, με ασφάλεια και με σχετικά μικρό κόστος σε κάθε τάξη για άμεση χρήση από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές.
- Ο ΔΠ μπορεί να υποστηρίξει όλους τους τρόπους διδασκαλίας, τόσο σε επίπεδο τάξης όσο και σε ομαδικό ή ατομικό επίπεδο.
- Ο ΔΠ διευκολύνει την ενσωμάτωση και άμεση χρήση άλλων ψηφιακών τεχνολογιών (υλικού και λογισμικού) και αποδίδει πρόσθετη εκπαιδευτική αξία στις τεχνολογίες αυτές.

Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία

Στόχος της εργασίας είναι η κριτική βιβλιογραφική επισκόπηση εμπειρικών μελετών δημοσιευμένων σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά και σε κεφάλαια βιβλίων την τελευταία πενταετία (2007-2012). Η σχετική αρθρογραφία που μελετήθηκε βρέθηκε μέσω ακαδημαϊκών βάσεων δεδομένων. Οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ERIC, IEEE, InformaWorld, WilsonWeb, ScienceDirect, Wiley Interscience και SpringerLink. Αρχικά έγινε αναζήτηση με τις λέξεις κλειδιά «interactive whiteboard» και «IWB». Έπειτα, χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις «smart board», «smart whiteboard» και «IWBΤ». Τέλος ερευνήθηκαν άρθρα τα οποία αναφέρονται στη βιβλιογραφία των εργασιών που μελετήθηκαν. Πρόκειται για ένα όχι εξαντλητικό, αλλά εντούτοις ευρύ σώμα σχετικών ερευνών. Άλλωστε καμία βιβλιογραφική επισκόπηση όσο λεπτομερής και συστηματική να είναι δεν μπορεί να ισχυριστεί ποτέ την πλήρη κάλυψη ενός επιστημονικού πεδίου, αφού πάντοτε ελλοχεύει ο κίνδυνος της παράλειψης (όχι πάντως εσκεμμένης) ορισμένων ερευνών, ιδιαίτερα εκείνων που έχουν τύχει της μικρότερης δημοσιοποίησης. Σε κάθε πάντως περίπτωση, σύμφωνα με τα όσα έχουμε υπόψη μας, η παρούσα επισκόπηση είναι η εκτενέστερη από όσες επισκοπήσεις ερευνών έχουν πραγματοποιηθεί στο πεδίο μέχρι σήμερα. Η επισκόπηση αυτή αναμένεται να αποσαφηνίσει σε σημαντικό βαθμό τους μέχρι σήμερα τρόπους εφαρμογής του διαδραστικού πίνακα στην τάξη.

Οι περισσότερες εμπειρικές μελέτες στην παρούσα εργασία είναι μελέτες που έχουν γίνει σε σχολεία όπου τα παιδιά δεν είχαν κάποιο νοητικό πρόβλημα. «Εμπειρικές» είναι οι έρευνες των οποίων τα συμπεράσματα εδράζονται σε κάποιας μορφής επεξεργασία εμπειρικού υλικού (ερωτήσεις σε εμπλεκόμενους, δευτερογενής ανάλυση δεδομένων, ανάλυση διαδικασιών, ανάλυση συναφών κειμένων, επισκόπηση βιβλιογραφίας, κλπ) και δεν αποτελούν απλώς περιγραφή κάποιων καινοτομικών παρεμβάσεων και διατύπωση θεωρητικών θέσεων.

Μόνο δυο έρευνες αναφέρονται σε άτομα με ειδικές ανάγκες, νοητική στέρηση (Mechling et.al., 2007) και αυτισμό (Shannon & Cunningham, 2009) και έδειξαν ότι μαθητές με ειδικές ανάγκες, μπορούν να ωφεληθούν από την παρουσίαση πολυμεσικού περιεχομένου στη μεγάλη οθόνη, καθώς ενεργοποιούν διαφορετικές δεξιότητες στην επεξεργασία της πληροφορίας και την προσαρμογή τους στην τάξη. Ακόμα, υπάρχουν δυο άρθρα που αναλύουν τα μαθησιακά αποτελέσματα που έχει στην μαθηματική σκέψη ο διαδραστικός πίνακας σε συνδυασμό με το λογισμικό Scratch (Taylor et.al., 2010) και Geogebra (Lavicza & Papp-Varga, 2010)

Στην παρούσα έρευνά εντοπίστηκαν 97 άρθρα τα οποία δημοσιεύτηκαν μετά το 2007. Από αυτά κάποια απορρίφθηκαν καθώς παρατηρήθηκε ότι αναφέρονταν στα γενικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του διαδραστικού πίνακα χωρίς να υπάρχει κάποια πρακτική εφαρμογή και χωρίς να υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων για τα κριτήρια που μελετήθηκαν (Hodge & Anderson, 2007; Kennewell et.al., 2007; Kennewell & Beauchamp, 2007; Lai, 2010; Lee, 2010; Mohon, 2008; Murcia, 2008; Qirim, 2010; Sad, 2011; Schmid, 2007(a); Schmid, 2007(b); Twiner et.al., 2010). Επίσης δυο άρθρα, που δεν συμπεριλήφθηκαν, ανέλυαν την χρήση ενός συστήματος ψηφοφορίας με τη βοήθεια του διαδραστικού πίνακα και όχι τόσο την χρήση του διαδραστικού πίνακα (Chuang et.al., 2008; Schmid, 2007). Τέλος, μετά το 2007 παρατηρήθηκε έξαρση των ερευνών και των άρθρων που δημοσιεύονται σχετικά με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα στα σχολεία και για αυτό επιλέχθηκε αυτή τη χρονολογία.

Συνολικά πενήντα (50) δημοσιευμένες μελέτες ανάμεσα στο 2007-2012 περιλήφθηκαν σε αυτή την εργασία. Ο στόχος ήταν να μελετηθούν η βαθμίδα εκπαίδευσης, τα γνωστικά αντικείμενα και οι χώρες που έγιναν οι μελέτες, η μεθοδολογία ερευνών, δηλαδή ο τρόπος συλλογής των δεδομένων, τα χαρακτηριστικά του πίνακα που αξιοποιήθηκαν, τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι θεωρίες μάθησης, οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν, τα προβλήματα που προέκυψαν και να διερευνηθούν οι απόψεις μαθητών και καθηγητών. Αυτά θα βοηθήσουν τους ερευνητές, εκπαιδευτές και εκπαιδευομένους να κάνουν μια εύκολη ανασκόπηση στα πλεονεκτήματα και στο τρόπο χρήσης του διαδραστικού πίνακα στην εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όπως προκύπτουν από τη μελέτη των κριτηρίων όπως η βαθμίδα εκπαίδευσης, το γνωστικό αντικείμενο, η χώρα, η μεθοδολογία έρευνας, τα χαρακτηριστικά του διαδραστικού πίνακα, τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι θεωρίες μάθησης, οι διδακτικές στρατηγικές, οι απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών και τα προβλήματα που εμφανίζονται στην τάξη από τον Δ.Π..

3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά των άρθρων. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι: η βαθμίδα εκπαίδευσης, η χώρα, το γνωστικό αντικείμενο πάνω στο οποίο πραγματοποιήθηκαν οι εμπειρικές έρευνες και τα οποία φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 1 και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε από τους ερευνητές.

3.1.1 Βαθμίδα Εκπαίδευσης

Στα 50 άρθρα που μελετήθηκαν τα 33 αναφέρονται σε εμπειρικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε δημοτικά σχολεία, δηλαδή σε ηλικίες από 5 έως 12 ετών. Τα 13 από τα 50 άρθρα αναφέρονται σε έρευνες που έγιναν σε παιδιά του γυμνασίου, 3 άρθρα περιλαμβάνουν μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε τάξεις λυκείου, άλλα 3 άρθρα αναφέρουν ότι τα άτομα που συμμετείχαν φοιτούσαν στο πανεπιστήμιο και τέλος 2 μελέτες από τις 50 κάνουν αναφορά σε έρευνες που έλαβαν μέρος σε νηπιαγωγεία. Μόνο ένα άρθρο δεν κάνει καθόλου αναφορά στη βαθμίδα εκπαίδευσης που έκανε την έρευνα.

Φαίνεται ότι στα δημοτικά σχολεία χρησιμοποιήθηκε περισσότερο ο διαδραστικός πίνακας γιατί είναι πιο ελκυστικός στα μικρά παιδιά. Επίσης μέσω της αλληλεπίδρασής τους με το διαδραστικό πίνακα αυξάνονται η προσοχή, η συμμετοχή και η επίδοσή τους και μειώνεται η φασαρία στο μάθημα.

3.1.2 Χώρα διεξαγωγής των ερευνών

Παρόλο που οι διαδραστικοί πίνακες είναι σχετικά νέα τεχνολογία στην εκπαίδευση, έχουν γίνει το επίκεντρο μεγάλου ενδιαφέροντος, ειδικά στα σχολεία του Ηνωμένου Βασιλείου όπου υπάρχει ένταξη σε μεγάλο βαθμό των διαδραστικών πινάκων στις τάξεις, καθώς ενθαρρύνεται οικονομικά από τη πολιτεία. Έτσι, οι πιο πολλές εμπειρικές μελέτες διεξήχθησαν στο Ηνωμένο Βασίλειο. Συγκεκριμένα έγιναν 16 μελέτες από τα 50 άρθρα που μελετήθηκαν.

Μεγάλα οικονομικά ποσά διέθεσαν σε αυτή τη νέα τεχνολογία και στην Αυστραλία η οποία εμφανίζεται σε 7 άρθρα και στην Τουρκία σε 6 άρθρα. Άλλες χώρες που εισήγαγαν τους διαδραστικούς πίνακες στα σχολεία και μελέτησαν την επιρροή τους τόσο στους μαθητές όσο και στους εκπαιδευτικούς είναι: οι ΗΠΑ με 3 άρθρα, η Νέα Ζηλανδία και αυτή με 3 άρθρα, η Ισπανία με 2 άρθρα, η Σουηδία με 2 άρθρα από τα 50. Η Γερμανία, το Μεξικό, η Ουγγαρία, η Ταϊβάν, η Σαουδική Αραβία, η Νέα Υόρκη, ο Καναδάς και η Γεωργία εμφανίζονται σε ένα άρθρο η κάθε μια.

Για την Ελλάδα δεν εντοπίστηκε κάποια εμπειρική μελέτη στα επιστημονικά περιοδικά. Τα δεδομένα δε δηλώνουν απαραίτητα ότι δεν έχει γίνει ένταξη των Δ.Π., αλλά απλά ότι δεν έχουν εξαχθεί και δημοσιευθεί εμπειρικά δεδομένα από την αξιοποίησή τους. Επίσης, το γεγονός ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο υπάρχουν οι περισσότερες εμπειρικές μελέτες είναι λογικό καθώς εκεί έγινε η πρώτη εμφάνισή του Δ.Π. στο χώρο της εκπαίδευσης.

3.1.3 Γνωστικό Αντικείμενο

Στα άρθρα που μελετήθηκαν παρατηρήθηκε ότι οι ερευνητές δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για μαθήματα θετικών επιστημών όπως η Φυσική και τα Μαθηματικά και στην επίδραση που έχει ο διαδραστικός πίνακας στην διδασκαλία και μάθηση του κάθε μαθήματος. Συγκεκριμένα τα 23 από τα 50 άρθρα αναφέρονται στη διδασκαλία των Μαθηματικών, τα 15 από τα 50 στη Φυσική, τα 10 στη Γλώσσα και 9 άρθρα στη διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας ως ξένη γλώσσα. Άλλα μαθήματα που συναντάμε λιγότερο στις έρευνες, όμως είναι εξίσου σημαντικός ο τρόπος διδασκαλίας και μάθησής τους με τη βοήθεια του διαδραστικού πίνακα είναι οι Κοινωνικές Επιστήμες που εμφανίζεται σε 5 άρθρα, η Τεχνολογία & Πληροφορική σε 2 άρθρα, η μάθηση της Τουρκικής Γλώσσας σε 2 άρθρα, η Ιστορία, η μάθηση της Ισπανικής Γλώσσας, η Λογοτεχνία και η μάθηση της Κινεζικής Γλώσσας που εμφανίζονται σε 1 άρθρο το καθένα. Τα 9 από τα 50 άρθρα δεν αναφέρουν το γνωστικό αντικείμενο γιατί επικεντρώνονται περισσότερο στα μαθησιακά αποτελέσματα που έχει ο Δ.Π. στην τάξη και στις απόψεις των εκπαιδευτικών και το μαθητών για τον Δ.Π. παρά σε ποιο μάθημα πραγματοποιείται η έρευνα.

Φαίνεται ότι περισσότερο χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς σε μαθήματα θετικών επιστημών καθώς εκεί υπάρχουν δύσκολες έννοιες οι οποίες για να κατανοηθούν χρειάζεται η απεικόνισή τους με πολλαπλές αναπαραστάσεις και περισσότερη διαδραστικότητα.

Πίνακας 1: Γενικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα

| Αναφορά | Χώρα | Βαθμ. Εκπαίδευσης | Γνωστικό Αντικείμενο |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|--|
| Akbas & Pektas, 2011 | Τουρκία | Πανεπιστήμιο | Φυσική |
| Amolo & Dees, 2007 | Γεωργία | Δημοτικό | - |
| Bakadam & Asiri, 2012 | Σαουδική Αραβία | Γυμνάσιο | - |
| Bennett & Lockyer, 2008 | Αυστραλία | Δημοτικό | Ξένη Γλώσσα, Μαθημ., Φυσική, Τεχν., Κοιν. Επιστ. |
| Coyle et.al., 2010 | ΗΠΑ | Δημοτικό | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Deaney et.al., 2009 | Ην. Βασίλειο | Γυμνάσιο | Ιστορία |
| Erikson & Grant, 2007 | Αυστραλία | Δημοτικό | Γλώσσα |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | Μεξικό | Δημοτικό | Ισπανικά, Μαθηματικά, Κοιν. Επιστήμες |
| Gadbois & Haverstock, 2012 | Καναδά | Γυμνάσιο | Φυσική |
| Gillen et. al. , 2007 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Φυσική |
| Gillen et. al. , 2008 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Φυσική |
| Glover et.al., 2007 | Ην. Βασίλειο | Γυμνάσιο | Μαθηματικά, Ξένη Γλώσσα |
| Harlow et.al., 2010 | Νέα Ζηλανδία | Νηπιαγωγείο | - |
| Hennessy et.al., 2007 | Ην. Βασίλειο | Γυμνάσιο | Φυσική |
| Holmes, 2009 | Αυστραλία | Γυμνάσιο | Μαθηματικά |
| Jewitt et.al., 2007 | Ην. Βασίλειο | Γυμνάσιο | Μαθηματικά, Φυσική, Ξένη Γλώσσα |
| Kearney & Schuck, 2008 | Αυστραλία | Δημοτικό, Λύκειο | Κοιν. Επιστήμες, Μαθηματικά, Ξένη Γλώσσα |
| Kershner et.al., 2010 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Φυσική |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | Ουγγαρία | Γυμνάσιο | Μαθηματικά |
| Lewin et.al., 2008 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Φυσική, Γλώσσα |
| Lopez, 2010 | ΗΠΑ | Δημοτικό | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Maher, 2012 | Αυστραλία | Δημοτικό | Γλώσσα |
| Mathews & Elaziz, 2010 | Τουρκία | Δημοτ., Γυμν., Πανεπ. | Ξένη Γλώσσα |
| Mechling et.al., 2007 | ΗΠΑ | Λύκειο | - |
| Mercer et. al., 2010 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Φυσική |
| Miller & Glover , 2007 | Ην. Βασίλειο | Γυμνάσιο | Μαθηματικά |
| Morgan, 2010 | Ην. Βασίλειο | Νηπιαγωγείο, Δημοτικό | - |
| Preston & Mowbray, 2008 | Ην. Βασίλειο | Νηπιαγωγείο | Φυσική |
| Sad & Ozhan, 2012 | Τουρκία | Δημοτικό | Μαθηματικά, Φυσική, Τούρκικα, Κοιν. Επιστήμες |
| Schmid, 2008 | Ην. Βασίλειο | Πανεπιστήμιο | Ξένη Γλώσσα |
| Schmid, 2010 | Γερμανία | Γυμνάσιο | Ξένη Γλώσσα |
| Serow & Callingham, 2011 | Αυστραλία | Δημοτικό | Μαθηματικά |
| Shannon & Cunningham, 2009 | Νέα Ζηλανδία | Δημοτικό | - |
| Shenton & Pagett, 2007 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Γλώσσα |
| Smith et.al.(a), 2007 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Smith et.al.(b), 2007 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Sundberg et.al., 2011 | Σουηδία | Δημοτικό | Φυσική |
| Swan et.al., 2008 | ΗΠΑ | Δημοτικό, Λύκειο | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | Τουρκία | Δημοτικό | Μαθηματικά |
| Taylor et.al., 2010 | Νέα Ζηλανδία | Δημοτικό | Μαθηματικά |
| Torff & Tirota, 2010 | Νέα Υόρκη | Δημοτικό | Μαθηματικά |
| Turel, 2011 | Τουρκία | Γυμνάσιο | - |
| Turel & Johnson, 2012 | Τουρκία | Δημοτικό | Τεχν., Φυσι., Τούρκ., Μαθημ., Κοιν. Επιστ., Λογοτ., Ξένη Γλ. |
| Warwick & Kershner , 2008 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | - |
| Warwick et.al., 2010 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Φυσική |
| Wood & Ashfield, 2008 | Ην. Βασίλειο | Δημοτικό | Μαθηματικά, Γλώσσα |
| Xu & Moloney, 2011 | Σουηδία | Δημοτικό | Κινέζικα |
| Yanez & Coyle, 2010 | Ισπανία | Δημοτικό | Ξένη Γλώσσα |
| Yang et.al., 2012 | Ταϊβάν | Δημοτικό | - |
| Zevenbergen & Lerman, 2008 | Αυστραλία | - | Μαθηματικά |

3.1.4 Μεθοδολογία Έρευνας

Οι μεθοδολογίες της έρευνας που αξιοποιούνται στα άρθρα που μελετήθηκαν είναι οι ακόλουθες. Σε τέσσερα από τα 50 άρθρα οι ερευνητές επέλεξαν να μελετήσουν δυο διαφορετικές ομάδες, μια που έκανε μάθημα με τον Δ.Π. και μια χωρίς αυτόν (experiment) (Akbas & Pektas, 2011; Fernández-Cárdenas & Silveyra-De La Garza, 2010; Yang et.al., 2012; Zevenbergen & Lerman, 2008). Παρόμοιο τρόπο επέλεξαν και οι Smith et.al. (2007) απλά αυτοί χώρισαν τις ομάδες ανάλογα με το φύλο (quasi-experiment). Σε δυο άρθρα οι ερευνητές τους παρακολούθησαν τη συμπεριφορά μιας ομάδας ατόμων σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα (longitudinal study) (Miller & Glover, 2007; Schmid, 2010). Το άρθρο των Kershner et.al. (2010) είναι το μόνο που μελετά την αλλαγή της συμπεριφοράς παιδιών διαφορετικών ομάδων (cross sectional study). Χρήση λίστας ερωτήσεων (survey) έγινε σε 14 έρευνες (Amolo & Dees, 2007; Bakadam et.al., 2012; Gillen et.al., 2007; Jewitt et.al., 2007; Lopez, 2010; Maher, 2012; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2008; Turel, 2011; Turel & Johnson, 2012; Sundberg et.al., 2011; Swan et.al., 2008; Torff & Tirotta, 2010; Xu & Moloney, 2011). Τα περισσότερα άρθρα, συγκεκριμένα 33, έπαιρναν συνεντεύξεις (interviews) από τους συμμετέχοντες σχετικά με τις απόψεις τους για τον Δ.Π. (Amolo & Dees, 2007; Bakadam et.al., 2012; Bennett & Lockyer, 2008; Deaney et.al., 2009; Erikson & Grant, 2007; Fernández-Cárdenas & Silveyra-De La Garza, 2010; Gadbois & Haverstock, 2012; Gillen et.al., 2007; Gillen et.al., 2008; Glover et.al., 2007; Henessy et.al., 2007; Holmes, 2009; Jewitt et.al., 2007; Kearney & Schuck, 2008; Kershner et.al., 2010; Lavicza & Papp-Varga, 2010; Lewin et.al., 2008; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Mercer et.al., 2010; Morgan, 2010; Sad & Ozhan, 2012; Schmid, 2008; Schmid, 2010; Shenton & Pagett, 2007; Smith et.al., 2007(a); Smith et.al., 2007(b); Sundberg et.al., 2011; Tataroglu & Erduran, 2010; Taylor et.al., 2010; Troff & Tirotta, 2010; Warwick et.al., 2010; Wood & Ashfield, 2008; Xu & Moloney, 2011; Yanez & Coyle, 2010). Μελέτη περίπτωσης (case study), χρησιμοποίησαν 8 από τις 50 μελέτες (Deaney et.al., 2009; Harlow et.al., 2010; Hennessy et.al., 2007; Jewitt et.al., 2007; Lewin et.al., 2008; Mercer et.al., 2010; Torff & Tirotta, 2010; Wood & Ashfield, 2008). Το γεγονός ότι οι περισσότεροι χρησιμοποιούν συνεντεύξεις στις μελέτες τους είναι λογικό καθώς μέσω των συνεντεύξεων οι συμμετέχοντες εκφράζουν με εκτενή λόγο τις απόψεις τους και έτσι αντλούνται περισσότερα δεδομένα. Επίσης, έρχεται σε προσωπική επαφή με τους όλους συμμετέχοντες.

Ο τρόπος συλλογής των δεδομένων στα άρθρα έγινε μέσω συνεντεύξεων, παρατηρήσεων και σημειώσεων και αναλύοντας βίντεο της τάξης. Συγκεκριμένα, σε 33 από τα 50 άρθρα χρησιμοποιούν συνεντεύξεις που έχουν γίνει είτε στους εκπαιδευτικούς είτε στους μαθητές για να εκφράσουν τις απόψεις τους για τον Δ.Π., σε 23 από τα 50 άρθρα λαμβάνουν υπόψη παρατηρήσεις των ερευνητών ή των εκπαιδευτικών μέσα στην τάξη την ώρα του μαθήματος που αφορούν τον τρόπο που γίνεται το μάθημα ή τις αντιδράσεις των παιδιών, σε 21 άρθρα αναφέρονται στην ανάλυση βίντεο όπου είναι βιντεοσκοπημένη η τάξη και συνήθως τη χρησιμοποιούν για να παρατηρήσουν τις αντιδράσεις των μαθητών και τις απαντήσεις τους. Σε 19 άρθρα χρησιμοποιούνται σημειώσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Στα περισσότερα άρθρα αναφέρονται ακόμη και ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας καθώς και ο αριθμός δείγματος που αξιοποιήθηκε. Παρατηρείται ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές που χρησιμοποιήθηκαν όσο και ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας ποικίλει ανάλογα με την εκπαιδευτική κοινότητα της κάθε περιοχής. Γενικά ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας κυμαίνεται από 2 βδομάδες μέχρι και 4 χρόνια. Όσον αφορά το δείγμα κάποιοι αναφέρουν τον αριθμό των εκπαιδευτικών και των μαθητών, άλλοι τα σχολεία και άλλοι τα μαθήματα που αξιοποίησαν για να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο αριθμός των εκπαιδευτικών κυμαίνεται από 1 έως 174, των μαθητών από 3 έως 2000, των σχολείων από 1 έως 27 και των μαθημάτων από 1 έως 600. Οι 15 από τις 50 μελέτες δεν κάνουν λόγο για το χρόνο διεξαγωγής και μόνο σε ένα άρθρο δεν υπάρχει καθόλου αναφορά στο χρόνο διεξαγωγής και τον αριθμό του δείγματος.

Στον Πίνακα 2 φαίνονται αναλυτικά ο αριθμός του δείγματος και ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας σε καθένα από τα 50 άρθρα.

Πίνακας 2: Αριθμός δείγματος και χρόνος διεξαγωγής της έρευνας

| Αναφορά | Εκπαιδευτικοί | Μαθητές | Σχολεία | Μαθήματα | Χρόνος χρήσης |
|----------------------------|---------------|------------|---------|-----------------|---------------------------------------|
| Akbas & Pektas, 2011 | - | 33 | - | - | - |
| Amolo & Dees, 2007 | - | 26 | - | 11 | 3 ^{1/2} εβδομάδες |
| Bakadam & Asiri, 2012 | 50 | - | - | - | 30 λεπτά κάθε συνέντευξη |
| Bennett & Lockyer, 2008 | τέσσερις | - | - | 28 | 2 εβδομάδες |
| Coyle et.al., 2010 | - | 12 | - | Δυο | 50 λεπτά κάθε μάθημα |
| Deaney et.al., 2009 | τέσσερις | - | - | Έξι | - |
| Erikson & Grant, 2007 | - | 138 | - | τέσσερα | 25 λεπτά κάθε τάξη |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | πέντε | - | - | 20 | 20 ώρες μαθήματα |
| Gadbois & Haverstock, 2012 | έξι | 22-28/τάξη | - | - | 4 χρόνια |
| Gillen et. al. , 2007 | τέσσερις | - | - | δυο | - |
| Gillen et. al. , 2008 | - | - | - | 16 | - |
| Glover et.al., 2007 | 12 | - | 12 | 50/εκπαιδευτικο | 1 χρόνο |
| Harlow et.al., 2010 | ένας | - | - | - | - |
| Hennessy et.al., 2007 | - | - | 10 | δυο/σχολείο | - |
| Holmes, 2009 | 13 | - | - | - | 1 χρόνο |
| Jewitt et.al., 2007 | 113 | - | 27 | - | - |
| Kearney & Schuck, 2008 | - | - | 6 | - | 1-4 μέρες παρακολούθηση τάξης |
| Kershner et.al., 2010 | 12 | - | - | - | 30 ώρες καταγραφή βίντεο |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | οκτώ | - | - | - | - |
| Lewin et.al., 2008 | - | 2000 | - | 100 | 2 μέρες για 2-3 φορές, 2 χρόνια |
| Lopez, 2010 | - | 364 | 3 | - | 2 μήνες Άνοιξη & Φθινόπωρο |
| Maher, 2012 | - | 54 | 3 | 12 | 1 χρόνο, 40-60 λεπτά/μάθημα |
| Mathews & Elaziz, 2010 | 82 | 458 | 13 | - | - |
| Mechling et.al., 2007 | - | τρεις | - | 54 | 3-4 μέρες/εβδομάδα, 15 λεπτά |
| Mercer et. al. , 2010 | 12 | - | - | - | - |
| Miller & Glover , 2007 | 22 | 88 | - | - | 3 μήνες |
| Morgan, 2010 | 30 | - | - | 60 | 48 ώρες |
| Preston & Mowbray, 2008 | - | - | - | - | - |
| Sad & Ozhan, 2012 | - | 50 | - | - | 2 ^ο εξάμηνο 2010-2011 |
| Schmid, 2008 | - | - | - | τέσσερα | 90 λεπτά/μάθημα , 8 βδομάδες |
| Schmid, 2010 | ένας | - | - | ένα | Σεπτέμβριος 2007 μέχρι Αύγουστος 2008 |
| Serow & Callingham, 2011 | τρεις | 1183 | 1 | τέσσερα | 10 βδομαδες/μαθημα |
| Shannon & Cunningham, 2009 | - | - | - | δυο | 3 βδομάδες |
| Shenton & Pagett, 2007 | επτά | - | - | - | Εξάμηνο 2006 |
| Smith et.al.(a), 2007 | 45 | 84 | - | 144 | 1 χρόνο (2003-2004) |
| Smith et.al.(b), 2007 | - | - | - | 184 | 1 χρόνο (2003-2004) |
| Sundberg et.al., 2011 | 23 | - | 2 | - | Αύγουστος 2008 μέχρι Δεκέμβριος 2009 |
| Swan et.al., 2008 | 142 | - | 15 | - | 10 βδομάδες |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | - | 60 | - | - | 5 βδομάδες 2008-2009 |
| Taylor et.al., 2010 | τρεις | 60 | - | δυο | 1 εξάμηνο |
| Torff & Tirotta, 2010 | 32 | 773 | - | - | 48 ώρες |
| Turel, 2011 | - | 263 | - | - | 3 χρόνια, 8 ώρες/βδομάδα |
| Turel & Johnson, 2012 | 174 | - | - | - | Περίπου 6 μήνες |
| Warwick & Kershner , 2008 | επτά | - | 4 | - | 18 μήνες |
| Warwick et.al., 2010 | - | - | - | 36 | - |
| Wood & Ashfield, 2008 | - | οκτώ | - | 10 | - |
| Xu & Moloney, 2011 | ένας | 18 | - | εννιά | 35 λεπτά/μάθημα |
| Yanez & Coyle, 2010 | - | 12 | - | - | 1 χρόνο, 2 ώρες/βδομάδα |
| Yang et.al., 2012 | - | 113 | - | - | - |
| Zevenbergen & Lerman, 2008 | - | - | - | 45 | - |

3.2 Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού πίνακα

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα Χαρακτηριστικά του διαδραστικού πίνακα που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο και τον τρόπο που αξιοποιήθηκαν. Στους Πίνακες 5 και 6 εμφανίζονται με αλφαβητική σειρά τα άρθρα και φαίνεται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται.

3.2.1 Αποθήκευση μαθήματος

Ο εκπαιδευτικός στο άρθρο των Gillen et.al. (2007) κάνει χρήση εικόνων από προηγούμενο μάθημα. Στο μάθημα της Γλώσσας τα παιδιά έπρεπε να μάθουν μία συνταγή και ο εκπαιδευτικός τους έδειξε φωτογραφίες από το μάθημα μαγειρικής που εκτελούσαν αυτή τη συνταγή. Στο άρθρο των Harlow et.al. (2010) αποθήκευσαν την εικόνα μιας κάμπιας για μελλοντική χρήση και ανακάλεσαν μια παρουσίαση που είχε γίνει σε ένα άλλο μάθημα για τον κύκλο της ζωής. Στην έρευνα των Shenton & Pagett (2007) ο εκπαιδευτικός αποθήκευσε το μάθημα μαζί με σχόλια των μαθητών για μελλοντική χρήση. Οι Warwick et.al. (2010) αναφέρουν ότι οι μαθητές αποθήκευαν τις εργασίες τους και μπορούσαν να τις ανακαλέσουν για να αλλάξουν την αρχική τους απάντηση όπως έγινε σε ένα μάθημα Φυσικής με θέμα πηγές φωτός και ανάκλασης. Στην εργασία των Xu & Moloney (2011) ο εκπαιδευτικός αποθήκευσε ένα κείμενο που σχολίασαν οι μαθητές καθώς και μια συνεργατική εργασία (έκθεση). Τα άρθρα των Deaney et.al. (2009), Jewitt et.al. (2007) , Sad & Ozhar (2012), Taylor et.al. (2010), Turel (2011) και Turel & Johnson (2012) απλά αναφέρουν ότι αξιοποιήθηκε η δυνατότητα να αποθηκεύσουν το μάθημα και να το ανακαλέσουν όποτε το ξανά χρειαστούν. Φαίνεται ότι ο διαδραστικός πίνακας βοηθάει στην αποθήκευση του κάθε μαθήματος μαζί με ότι σχόλια έχουν γίνει σε αυτόν και στην ανάκληση του προηγούμενου μαθήματος όποτε το χρειάζονται, κάτι που δεν θα μπορούσε να γίνει εύκολα με άλλη τεχνολογία.

3.2.2 Σύρε και Άφησε (Drag & Drop)

Στην εργασία των Bakadam & Asiri (2012), οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν το διαδραστικό πίνακα για να κάνουν απλές δραστηριότητες όπως συμπλήρωση κενών με το χαρακτηριστικό drag & drop. Στην έρευνα των Coyle et.al. (2010) στο μάθημα των Μαθηματικών ζητήθηκε από τα παιδιά να βάλουν τα χέρια στο ρολόι που υπήρχε στο διαδραστικό πίνακα και να μετρήσουν σε δεκάδες. Στη συνέχεια στην οθόνη του διαδραστικού πίνακα υπήρχαν διάφορα νομίσματα και ένα πορτοφόλι και τα παιδιά έπρεπε να σύρουν τα νομίσματα μέσα στο πορτοφόλι για να φτάσουν ένα επιθυμητό ποσό που το καθόρισε ο εκπαιδευτικός.

Στην εργασία των Deaney et.al. (2009) παρουσιάστηκε από τον εκπαιδευτικό στα παιδιά μια σειρά όπου απαριθμούνταν παράγοντες της φτώχειας και προσπάθησαν μαζί να κατηγοριοποιήσουν αυτούς τους παράγοντες. Οι Gadbois & Haverstock (2012) στη μελέτη τους αναφέρουν ότι οι εκπαιδευτικοί έβαλαν τα παιδιά να ταιριάζουν έννοιες με ορισμούς, να ταξινομήσουν παιχνίδια (π.χ. κατηγορίες έμβιων όντων, πηγές ενέργειας), να κάνουν διαδραστικά παιχνίδια (π.χ. τοποθέτηση των πλανητών σε σειρά με βάση την απόστασή τους από τον ήλιο), να κάνουν εικονική ανατομία (π.χ. βάτραχος) και να πραγματοποιήσουν άλλες εργασίες όπου οι μαθητές μπορούν να απεικονίσουν τι έμαθαν (π.χ. δημιουργία εικονικού ηλεκτρικού κυκλώματος) κάνοντας χρήση του χαρακτηριστικού drag & drop. Στο μάθημα της Φυσικής στο άρθρο των Gillen et.al. (2007) ζητήθηκε από τα παιδιά να κατηγοριοποιήσουν εικόνες από βασικά αντικείμενα της καθημερινής ζωής σε υγρά, στερεά και αέρια. Ο εκπαιδευτικός στο άρθρο των Gillen et.al. (2007) χρησιμοποίησε το χαρακτηριστικό αυτό για να σύρουν τα παιδιά κάποια υλικά στη σωστή κατηγορία, δηλαδή να αξιολογήσουν το υλικό αν ανήκει στα στερεά, υγρά ή αέρια σώματα. Οι Glover et.al. (2007) έβαλαν τα παιδιά να συνδέσουν εικόνες με το κατάλληλο κείμενο σέρνοντάς τες. Οι Hennessy et.al. (2007) στο μάθημα της Βιολογίας για τις τροφικές αλυσίδες και τις σχέσεις στο οικοσύστημα, οι μαθητές συμπλήρωσαν μια απλή τροφική αλυσίδα αφού τους δόθηκαν τα συστατικά της με drag and drop. Σε ένα άλλο μάθημα έμαθαν για την ανταλλαγή αερίων στις πνευμονικές κυψέλες. Τα παιδιά με το χαρακτηριστικό drag and drop επιλέγουν σε ποιο αριθμό να βάλουν τα όργανα για να δείξουν το πώς συνδέονται οι πνεύμονες. Στο άρθρο των Kearney & Schuck (2008) στο μάθημα Γεωγραφίας που αφορούσε τα οικοσυστήματα και τη διαχείριση του περιβάλλοντος ο εκπαιδευτικός αρχικά είπε κάποιες λέξεις για τη διαχείριση του οικοσυστήματος και μετά έβαλε τα παιδιά να ταιριάζουν την κάθε λέξη με τον ορισμό της στον διαδραστικό πίνακα. Μια δραστηριότητα που έπρεπε τα παιδιά να πραγματοποιήσουν στην εργασία των Kershner et.al. (2010) ήταν να αποφασίσουν μετά από συζήτηση αν κάποια αντικείμενα είναι φωτεινά ή σκοτεινά και έπειτα αν είναι πηγές φωτός ή όχι και να τα σύρουν και να τα βάλουν στην κατάλληλη ομάδα στο διαδραστικό πίνακα. Όποια παιδιά διαφωνούσαν με τον τρόπο ταξινόμησης έσερναν τα αντικείμενα σε άλλη ομάδα δικαιολογώντας την απόφασή τους. Οι Lewin et.al. (2008) στο μάθημα της Φυσικής ασχολήθηκαν με τις αντιδράσεις του σώματος στην άσκηση και έβαλαν τα παιδιά να επιλέξουν και να τοποθετήσουν σε κάθε χαρακτήρα, που εμφανιζόταν στο διαδραστικό πίνακα, την σωματική κατάσταση που πίστευαν ότι έχει. Οι Meching et.al. (2007) σχολιάζουν στο άρθρο τους ότι μια εργασία που έβαζαν στα παιδιά με νοητική στέρωση ήταν να αντιστοιχίζουν εικόνες με λέξεις που ήταν αντικείμενα ενός παντοπωλείου.

Επίσης άλλες εργασίες ήταν να αντιστοιχίσουν αντικείμενο σε λέξη που ακούνε, φωτογραφία σε λέξη που ακούνε και αντικείμενο σε τυπωμένη λέξη. Στο άρθρο του ο Morgan (2010) σχολιάζει ότι οι εργασίες που έβαζαν στα παιδιά να κάνουν όταν ερχόταν σε επαφή με το διαδραστικό πίνακα ήταν κυρίως να επιλέξουν ή να επιλέξουν και να σύρουν ένα αντικείμενο για να δώσουν τη σωστή απάντηση. Οι Shannon & Cunningham (2009) στη μελέτη τους ασχολήθηκαν με τα παιδιά που είχαν πρόβλημα αυτισμού και η εργασία που μπορούσαν να κάνουν με το διαδραστικό πίνακα ήταν να τραβήξουν το σωστό όνομα στο σωστό πλαίσιο. Στην έρευνα των Shenton & Pagett (2007) ο εκπαιδευτικός έβαλε τα παιδιά να συμπληρώσουν κάποιες προτάσεις σέρνοντας εκφράσεις από το έργο Ρωμέος και Ιουλιέτα που υπήρχαν στο διαδραστικό πίνακα. Στην εργασία των Sundberg et.al. (2011) ο εκπαιδευτικός ζήτησε από τα παιδιά να θυμηθούν όσα ξέρουν για το πλανητικό σύστημα και με μια εφαρμογή με δραστηριότητα drag & drop όπου εμφανίζονταν οι πλανήτες τοποθετούμενοι σε σειρά από τον ήλιο αλλά έλειπαν τα ονόματα, να βάλουν τα σωστά ονόματα των πλανητών στις σωστές θέσεις. Υπήρχε και ένα κουμπί που επιβεβαίωνε αν η απάντηση ήταν σωστή. Αν οι απαντήσεις ήταν λάθος μπορούσαν να αλλάξουν πάλι ονόματα στους πλανήτες. Οι Warwick et.al. (2010) κάνουν λόγο για μια δραστηριότητα όπου τα παιδιά έπρεπε να δημιουργήσουν μια τροφική αλυσίδα σέρνοντας τις κατάλληλες τροφές στη σωστή θέση και για αυτές τις τροφές υπήρχε ένας φάκελος με πληροφορίες για βοήθεια. Στο άρθρο των Wood & Ashfield (2008) στο μάθημα της Γλώσσας σε μια παράγραφο είχαν αφαιρεθεί τα επίθετα. Τα επίθετα παρουσιάζονταν στην άκρη της παραγράφου και οι 'σωστές' λέξεις μετακινούνταν από τα παιδιά στη σωστή θέση. Παρόμοια στα Μαθηματικά, τα παιδιά επιλέγουν τη σωστή απάντηση για μια αριθμητική πρόταση. Με κάθε σωστή απάντηση εμφανιζόταν ένα κινούμενο σχέδιο και ένας ήχος σαν επιβράβευση. Τα παιδιά καλούνται, στην έρευνα των Yang et.al. (2012), να ταιριάζουν διαφορετικά αθλήματα με τα κατάλληλα αθλητικά παπούτσια. Τα άρθρα των Bennett & Lockyer (2008), Jewitt et.al. (2007), Turel (2011), Turel & Johnson (2012) αναφέρουν μόνο ότι έγινε χρήση αυτού του χαρακτηριστικού από τους δασκάλους.

Το χαρακτηριστικό drag & drop αξιοποιεί το Δ.Π. ως οθόνη αφής, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να αλληλεπιδρούν άμεσα, και όχι με τη χρήση ποντικιού, με τον πίνακα και να συνεργάζονται σε αυτόν για να ολοκληρώσουν επιτυχώς κάποια δραστηριότητα.

3.2.3 Κρύψε και Αποκάλυψε (Hide & Reveal)

Ο εκπαιδευτικός στο άρθρο Gillen et.al. (2007) αξιοποίησε αυτό το χαρακτηριστικό για να δώσει δομή και ρυθμό στη συζήτηση όλης της τάξης και να γίνει επανάληψη της εργασίας της προηγούμενης εβδομάδας. Οι Hennessy et.al. (2007) στο τέλος του μαθήματος κάνουν ένα quiz με τη χρήση του hide & reveal για τον έλεγχο των απαντήσεων. Στην εργασία των Serow & Callingham (2011) χρησιμοποιήθηκε το χαρακτηριστικό της κουρτίνας για να αποκαλυφθεί σταδιακά ένα σχήμα δύο διαστάσεων. Οι Deaney et.al. (2009), ο Holmes (2009) και οι Jewitt et.al. (2007) αναφέρουν απλά ότι έγινε χρήση αυτού του χαρακτηριστικού. Φαίνεται ότι αυτό το χαρακτηριστικό προσφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να κρύβουν και να αποκαλύπτουν κομμάτια της διδασκαλίας ώστε ο μαθητής να ανακαλύπτει σταδιακά τη γνώση.

Αυτό βέβαια θα μπορούσε να γίνει και με τον υπολογιστή και ένα προβολέα απλά δεν θα είχε τη δυνατότητα εμφάνισης κουρτίνας που είναι ένα γραφικό που υπάρχει στο λογισμικό του διαδραστικού πίνακα.

3.2.4 Μεγέθυνση

Στο άρθρο των Harlow et.al. (2010) όλη η τάξη είδε μια κάμπια στο μικροσκόπιο που ήταν συνδεδεμένο με τον υπολογιστή του δασκάλου και το διαδραστικό πίνακα. Στην εργασία των Yang et.al. (2012) ο εκπαιδευτικός τραβάει εικονίδια από διαφορετικά ρούχα και αθλητικά παπούτσια με ετικέτες και μεγεθύνει τις ετικέτες για να τις διαβάσουν τα παιδιά. Επίσης μεγεθύνει τις ετικέτες των τροφίμων, να καταλάβουν οι μαθητές τι σημαίνουν οι ετικέτες και να προσέχουν όταν διαλέγουν φαγητό. Οι Deaney et.al. (2009), Turel (2011) και Turel & Johnson (2012) αναφέρουν ότι πιο συχνά χρησιμοποιήθηκε από τους δασκάλους στο μάθημά τους αυτό το χαρακτηριστικό. Είναι ένα χαρακτηριστικό που υπάρχει στο λογισμικό του Δ.Π. και το παιδί μπορεί να κάνει άμεσα μεγέθυνση πατώντας ένα κουμπί στον πίνακα και όχι μέσω του ποντικιού του υπολογιστή.

3.2.5 Παιχνίδια

Στην εργασία του Morgan (2010) τα παιδιά σε μια τάξη έπαιζαν το RoamerWorld στον διαδραστικό πίνακα και ο εκπαιδευτικός υποστήριζε την συνεργατική δραστηριότητα και μάθηση με ενδιάμεση υποστηρικτική συζήτηση για να βρουν τον τρόπο να προσεγγίσουν το πρόβλημα και να σκεφτούν με εναλλακτικές λύσεις. Στο άρθρο των Shenton & Pagett (2007) τα παιδιά ασχολήθηκαν με ένα παιχνίδι ορθογραφίας πολλαπλής επιλογής στο οποίο οι σωστές απαντήσεις ανταμείβονταν με εικόνες από ποδοσφαιριστές να γιορτάζουν.

Οι μαθητές έπαιζαν παιχνίδια στον Δ.Π. για να ελέγξουν τη γνώση τους, στην εργασία των Gadbois & Haverstock (2012), Glover et.al. (2007), Yanez & Coyle (2010) και Yang et.al. (2012).

Φαίνεται ότι ο Δ.Π. χρησιμοποιήθηκε ως οθόνη αφής με τα παιδιά να αλληλεπιδρούν σε αυτόν μέσα από παιχνίδια. Εναλλακτικά θα μπορούσε να παίζει το κάθε παιδί στο δικό του υπολογιστή έτσι όμως θα ήταν πιο δύσκολη η συνεργασία όλης της τάξης.

3.2.6 Παρουσίαση

Στην εργασία των Erikson & Grant (2007) στο Μάθημα των Μαθηματικών ο εκπαιδευτικός παρουσίασε τους άξονες x και y σε ένα γράφημα. Ο Δ.Π. χρησιμοποιήθηκε σαν εργαλείο παρουσίασης στο άρθρο των Gadbois & Haverstock (2012), για να δώσει στην τάξη οδηγίες ή γενικές πληροφορίες για ένα θέμα, να κάνει επανάληψη σε βασικές έννοιες ή να παρουσιάσει ένα μικρό βίντεο. Οι Glover et.al. (2007) στην έρευνά τους στο μάθημα των Μαθηματικών παρουσίασαν τα κλάσματα στον πίνακα για να φανούν οι ισότητες, ενώ στο μάθημα της Γλώσσας ο εκπαιδευτικός παρουσίασε καινούριο λεξιλόγιο και ζήτησε από τα παιδιά να αντιγράψουν τις λέξεις στο τετράδιό τους. Οι Jewitt et.al. (2007) στο μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο που αναφέρεται σε πολύγωνα και στις εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες τους ο εκπαιδευτικός παρουσίασε χειρόγραφες σημειώσεις με κάποια διαγράμματα. Σε μια άλλη παρουσίαση ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε το Geometer Sketchpad, ένα λογισμικό που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για διδασκαλία μαθηματικών και οι διαφάνειες περιείχαν διαγράμματα με υπερσυνδέσεις, διαγράμματα, γραφήματα και πίνακες. Παρουσίαση σε αυτό το άρθρο έγινε και στο κεφάλαιο με θέμα την παραγοντοποίηση το οποίο περιείχε και αλγεβρικές εξισώσεις που έπρεπε να λύσουν τα παιδιά στον πίνακα. Στην εργασία των Kearney & Schuck (2008) ο εκπαιδευτικός σάρωνε σελίδες από βιβλία και τα παρουσίαζε στην τάξη. Επίσης στο μάθημα των Μαθηματικών για να κατανοήσουν τα παιδιά τους αρνητικούς αριθμούς έδειξαν στον Δ.Π. παραδείγματα από θετικές και αρνητικές τιμές θερμοκρασιών. Στην έρευνα των Mercer et.al. (2010) ο εκπαιδευτικός έδειξε διαφάνειες με ένα θηλαστικό (Gruffalo) και προσπάθησε μέσα από διάλογο να βρουν τα παιδιά σε ποια περιοχή το συναντάμε. Ακόμα, έβαλε το ζώο σε διάφορες περιοχές και ζητούσε από τα παιδιά να βρουν και να αιτιολογήσουν σε ποια περιοχή θα ταίριαζε αφού πρώτα εξήγησε τα διάφορα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής. Στο άρθρο των Miller & Glover (2007) χρησιμοποιήθηκε ένα εκτεταμένο εμπορικό πακέτο μαθηματικών που είχε πολλές παρουσιάσεις με δομημένο τρόπο και αρχεία παρουσίασης που βρήκε ο εκπαιδευτικός στο διαδίκτυο με διαδραστικές δραστηριότητες και φύλλα εργασίας για τους μαθητές.

Στην έρευνα των Preston & Mowbray (2008) έγινε μια παρουσίαση Power Point που είχε κινούμενα σχέδια σχετικά με οδηγίες που έπρεπε να δοθούν στα παιδιά νηπιαγωγείου για την ανάπτυξη ενός φυτού και αποκαλυπτόταν σταδιακά τα βήματα. Οι Sad & Ozhar (2012) αναφέρουν χαρακτηριστικά που άρεσαν και χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο και αυτά είναι η καλή οπτική παρουσίαση (π.χ. ακριβή γεωμετρικά σχήματα ή απεικονίσεις με διαφορετικά χρώματα) και η αποτελεσματική παρουσίαση (π.χ. ο εκπαιδευτικός κάνει αποτελεσματική εκμετάλλευση διαφορετικών πηγών, αποσαφήνιση πολλών θεμάτων αξιοποιώντας το χρόνο αποτελεσματικά). Στο άρθρο των Schmid (2010) ο εκπαιδευτικός στο μάθημα με θέμα «Η Ιστορία των Φαλαινών» έδωσε κάποιες πληροφορίες για μετακινήσεις πληθυσμών των φαλαινών στην κεντρική Ευρώπη και σήκωσε παιδιά στον πίνακα να βρουν τις χώρες αυτές στον χάρτη που προβάλλονταν στο διαδραστικό πίνακα. Οι Serow & Callingham (2011) στην εργασία τους αναφέρουν ότι έγινε μια παρουσίαση στους μαθητές σχετικά με τις γωνίες στο μάθημα των Μαθηματικών. Στην εργασία των Yang et.al. (2012) τα παιδιά μαθαίνουν να αντιμετωπίζουν καταστάσεις έκτακτης ανάγκης μέσω παρουσίασης όταν παίρνουν λάθος φάρμακα. Οι Swan et.al. (2008) στην μελέτη τους αναφέρουν ότι στο μάθημα των Μαθηματικών οι δάσκαλοι χρησιμοποίησαν τον πίνακα για παρουσίαση διαγραμμάτων, γραφημάτων, ενώ στο μάθημα της Ανάγνωσης ο πίνακας χρησιμοποιήθηκε για παρουσίαση οργανογράμματος και για παρουσίαση ποίησης σαν μουσικό βίντεο. Τα άρθρα που απλά αναφέρουν ότι ο διαδραστικός πίνακας αξιοποιήθηκε σαν εργαλείο παρουσίασης χωρίς να συγκεκριμενοποιούν το μάθημα ή τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε είναι τα άρθρα των Amolo & Dees (2007), Bakadam & Asiri (2012) και Holmes (2009).

Φαίνεται ότι ο Δ.Π. χρησιμοποιείται σαν προβολικό εργαλείο και δεν προσφέρει κάτι περισσότερο από έναν προβολέα και μια οθόνη προβολής.

3.2.7 Προβολή βίντεο

Στην εργασία των Amolo & Dees (2007) οι δάσκαλοι πρόβαλλαν βίντεο στα παιδιά που περιείχαν παραδείγματα στο πώς να αξιοποιούμε τις πηγές. Οι Deane et.al. (2009) αναφέρουν απλά ότι έγινε χρήση της αυξημένης διαθεσιμότητας των πολλών πηγών αντλώντας από ένα ευρύ φάσμα υψηλής ποιότητας εικόνες, κείμενα, ηχητικές εγγραφές και προσομοιώσεις που προσφέρουν υλικό από ιστορικές πηγές για αλληλεπίδραση και χειρισμό. Στο άρθρο των Fernandez-Cardenas & Silveyra-De La Garza (2010) ο εκπαιδευτικός πρόβαλε τρία κομμάτια από μια διάσημη ιστορική Μεξικάνικη σαπουνόπερα που ονομάζεται «La Antorcha Encendida» (Ο αναμμένος πυρσός). Αφού είδαν αυτά τα κομμάτια ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει στους μαθητές την σημασία των αγώνων που έδωσαν οι Μεξικανοί ήρωες.

Στην έρευνα των Gillen et.al. (2007) ο εκπαιδευτικός δείχνει ένα βίντεο με τον εαυτό του στην κουζίνα να βάζει νερό στην κατσαρόλα, να το ζεσταίνει και αυτό να εξατμίζεται. Στη συνέχεια παρουσίασε στο διαδραστικό πίνακα εικόνες από το βίντεο και έβαλε κείμενο που περιέγραφαν τι έκανε δηλαδή «η ζεστή κατσαρόλα χωρίς νερό», «το νερό βράζει στην κατσαρόλα», «η εξάτμιση του νερού». Ο εκπαιδευτικός στο άρθρο των Gillen et.al. (2008) στο μάθημα της Φυσικής έκανε χρήση της τεχνολογίας δείχνοντας μέσω βίντεο τη διαδικασία εξάτμισης του νερού σαν ένα «μαγικό κόλπο» τραβώντας τη προσοχή των παιδιών και αποφεύγοντας να κάνει το πείραμα στην τάξη που μπορεί να προκαλούσε προβλήματα υγείας και ασφάλειας. Ο Holmes (2009) αναφέρει ότι κάποιοι δάσκαλοι στο μάθημα των Μαθηματικών χρησιμοποίησαν εικόνες, κινούμενα σχέδια και συνδέσεις με άλλες παρουσιάσεις. Στην εργασία του Morgan (2010) χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακές φωτογραφίες των σχεδίων και των καταφύγιων που έκαναν τα παιδιά για ένα δάσος δίπλα στο σχολείο τους. Επίσης χρησιμοποίησαν ψηφιακές βιντεοκάμερες για να καταγράψουν ένα παιχνίδι ρόλων που έκαναν και έπειτα είδαν το σενάριό τους και συζήτησαν με το καθηγητή τρόπους για να βελτιώσουν το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούσαν στο βίντεο. Ένας εκπαιδευτικός στην έρευνα του Schmid (2008) στο μάθημα με τίτλο «Η Βρετανική ζωή και ο πολιτισμός» παρουσίασε ένα βίντεο κλιπ ενός Βρετανού να μιλάει σχετικά με την πολυπολιτισμικότητα και ένα βίντεο κλιπ σχετικά με τον πολιτισμό και αρκετές εικόνες που παρουσιάζουν διάφορα αντικείμενα της παράδοσης (όπως παραδοσιακά φαγητά, μέσα μεταφοράς). Στο άρθρο των Shenton & Pagett (2007) εικόνες και φωτογραφίες σαρώνονταν και παρουσιάζονταν μέσω του διαδραστικού πίνακα και χρησίμευαν σαν κίνητρο για συγγραφή ιστοριών και ακόμα προβάλλονταν βίντεο για να ενεργοποιήσουν μια συζήτηση σχετικά με το χαρακτηρισμό της ταινίας Νάρνια. Επιπλέον, οι μαθητές κατέγραφαν την παρουσίασή τους για μια σχολική εργασία με μια κάμερα που υπήρχε στο διαδραστικό πίνακα και μετά πρόβαλλαν στον διαδραστικό πίνακα την παρουσίασή τους και την αξιολογούσαν. Στην εργασία των Wood & Ashfield (2008) στο μάθημα της Γλώσσας τα παιδιά εξερεύνησαν την φαντασία τους και την εμπειρίας τους μέσα από ένα σύνολο εικόνων, κινούμενων σχεδίων και βίντεο. Οι Sad & Ozhar (2012), Turel (2011), Turel & Johnson (2012) και Yanez & Coyle (2010) απλά αναφέρουν ότι πιο συχνά χρησιμοποιήθηκε στα μαθήματα η προβολή εικόνων και βίντεο.

Ο Δ.Π. χρησιμοποιείται σαν προβολικό εργαλείο όπως και προηγουμένως. Η διαφορά εδώ είναι ότι προβάλλονται βίντεο και εικόνες, δηλαδή χρησιμοποιεί πολυμέσα και δεν γίνεται μια απλή παρουσίαση του μαθήματος με τη χρήση διαφανειών.

3.2.8 Σχεδίαση

Οι Deaney et.al. (2009) επισημαίνουν ότι έγινε σχολιασμός με τη χρήση γραφικών (όπως υπογραμμίζοντας, κυκλώνοντας, επισημαίνοντας με χρώμα, βάζοντας σκίαση και περίγραμμα) σαν αναλυτικά εργαλεία για να κάνει πιο κατανοητές πολύπλοκες ιδέες και την ιστορική γλώσσα μειώνοντας το γνωστικό φόρτο και δημιουργώντας μια ζωντανή εικόνα. Οι Harlow et.al. (2010) στο άρθρο τους αναφέρουν ότι τα παιδιά προσπάθησαν να σχεδιάσουν στο διαδραστικό πίνακα μια κάμπια. Ο Holmes (2009) απλά αναφέρει ότι έγινε η χρήση χρωμάτων σε σχήματα στο μάθημα των Μαθηματικών. Στο άρθρο των Jewitt et.al. (2007) και στο μάθημα των Μαθηματικών ο εκπαιδευτικός σχεδίασε ευθείες στο διαδραστικό πίνακα. Μια δραστηριότητα που έκαναν τα παιδιά στην εργασία των Kershner et.al. (2010) ήταν να συζητήσουν, να ζωγραφίσουν και να σχολιάσουν πως μοιάζουν τα δόντια από διάφορα ζώα όπως π.χ. της αγελάδας. Οι Lavicza & Papp-Varga (2010) στην έρευνά τους παρουσίασαν μια εργασία στο μάθημα των Μαθηματικών η οποία ήταν να βρουν τα ακραία σημεία μιας συνάρτησης και της παραγώγου της χρησιμοποιώντας τα σχεδιαστικά εργαλεία του διαδραστικού πίνακα. Στην εργασία του Morgan (2010) τα παιδιά σχεδίασαν και έχτισαν καταφύγια σε ένα δάσος δίπλα στο σχολείο με τη βοήθεια ενός υποστηρικτή (learning support assistant). Σε ένα μάθημα στην εργασία των Preston & Mowbray (2008) ζητήθηκε από τα παιδιά να προβλέψουν και να σχεδιάσουν στον πίνακα τι θα συμβεί στο φυτό που απεικονίζεται στο διαδραστικό πίνακα αν δεν ποτιστεί. Σε ένα μάθημα τα παιδιά προσπάθησαν να σχεδιάσουν στον πίνακα ένα τρισδιάστατο σχήμα στο άρθρο των Serow & Callingham (2011). Ένα πακέτο σχεδίασης δημιουργήθηκε στην εργασία των Shannon, Cunningham (2009) για να επιτρέψει ελεύθερο παιχνίδι στα παιδιά με αυτισμό στο διαδραστικό πίνακα. Στην εργασία των Zevenbergen & Lerman (2008) ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε το εργαλείο που σχεδιάζει σχήματα (κύκλος, τρίγωνο και τετράγωνο) για να απεικονίσει τμήματα στο μάθημα των Μαθηματικών με θέμα τα κλάσματα. Οι Turel (2011) και Turel & Johnson (2012) αναφέρουν ότι πιο συχνά χρησιμοποιήθηκε από τους δασκάλους στο μάθημα η σχεδίαση και ο χρωματισμός αντικειμένων.

Φαίνεται ότι ο Δ.Π. δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να σχεδιάσουν χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα και σχέδια απευθείας στον πίνακα. Με άλλες τεχνολογίες αυτό θα μπορούσαν να το κάνουν μόνο με τη χρήση ποντικιού μέσω υπολογιστή το οποίο όμως δεν προσφέρει τη χαρά της άμεσης επαφής και αλληλεπίδρασης με τον πίνακα.

3.2.9 Σχολιασμός

Οι Deane et.al. (2009) στην έρευνά τους πάνω στη φτώχεια πρόβαλλαν στα παιδιά μια εικόνα της Βασίλισσας Ελισάβετ και τα παιδιά έπρεπε να σχολιάσουν σημεία της εικόνας που συμβόλιζαν τη «χρυσή εποχή» και τι δείχνουν αυτά τα σημεία για την Ελισάβετ. Στην εργασία των Gadbois & Haverstock (2012) ο εκπαιδευτικός έβαλε τα παιδιά να βάλουν ετικέτες σε κάποιες εικόνες (π.χ δυνάμεις στην πτήση, μέρη αεροσκάφους). Ο εκπαιδευτικός στο άρθρο Gillen et.al. (2007) ζήτησε από τα παιδιά να βάλουν ετικέτες και να αριθμήσουν τις εικόνες που έδειχναν τα βήματα μιας συνταγής και προβάλλονταν στο διαδραστικό πίνακα. Οι Hennessy et.al. (2007) στο μάθημα της Βιολογίας εφαρμόζουν το σχολιασμό σε εικόνες και δίνουν ορισμούς σε οργανισμούς ώστε με τη βοήθεια των παιδιών να κατασκευάσουν ένα δέντρο τριών επιπέδων τροφικής αλυσίδας, να παρουσιάσουν τις σχέσεις μεταξύ οργανισμών και αντιληφθούν ποιοι είναι πρωτεύοντες και δευτερεύοντες παραγωγοί. Ο Holmes (2009) τονίζει ότι μόνο σε λίγα μαθήματα Μαθηματικών επιτρέπεται ο σχολιασμός από τους μαθητές στον πίνακα. Στην εργασία των Kearney & Schuck (2008) παρουσιάστηκαν διαφάνειες που περιείχαν φωτογραφικό υλικό από συγκεκριμένα οικοσυστήματα και οι μαθητές έπρεπε να αποφασίσουν ποια φιλοσοφία ταίριασε σε κάθε εικόνα γράφοντας πάνω στον πίνακα. Στο άρθρο του Morgan (2010) ο εκπαιδευτικός σχολίασε άμεσα τις εικόνες των σχεδίων και των καταφύγιων που έκαναν τα παιδιά για ένα δάσος δίπλα στο σχολείο τους, κατέγραψε τις σκέψεις και τις ιδέες των μαθητών και τους ενθάρρυνε να κάνουν το ίδιο σε επιπρόσθετες εικόνες-αντίγραφα. Στην εργασία των Xu & Moloney (2011) έγινε ανάλυση ενός κειμένου προσθέτοντας σχολιασμό στο κείμενο στον πίνακα. Τα άρθρα στα οποία αναφέρεται απλώς ότι χρησιμοποιήθηκε το χαρακτηριστικό του σχολιασμού στα μαθήματα είναι των Jewitt et.al. (2007), Turel (2011) και Turel & Johnson (2012).

Τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να σχολιάζουν με τη χρήση εργαλείων που υπάρχουν στο λογισμικό του Δ.Π. και αυτό να μπορεί να αποθηκευτεί για χρήση σε άλλα μαθήματα κάτι που δεν μπορεί να γίνει εύκολα με κάποια άλλη τεχνολογία.

3.2.10 Πρόσβαση στο διαδίκτυο

Στη μελέτη που έκαναν οι Bakadam & Asiri (2012) χρησιμοποίησαν το διαδραστικό πίνακα για να ανακτήσουν πληροφορίες από το διαδίκτυο. Οι Erikson & Grant (2007) αναφέρουν ότι χρησιμοποίησαν βίντεο από το διαδίκτυο και παιχνίδια και διαδραστικά κουίζ. Ο εκπαιδευτικός, στην εργασία των Glover et.al. (2007), χρησιμοποίησε ένα πρόγραμμα πάνω σε διανύσματα κατεβασμένο από το διαδίκτυο, ενώ σε ένα άλλο μάθημα κατανόησης του κόστους της κατασκήνωσης για μια διαμονή επισκέφτηκαν τα παιδιά την ιστοσελίδα της κατασκήνωσης για να αντλήσουν πληροφορίες.

Οι Harlow et.al. (2010) στο άρθρο τους αναφέρουν ότι ο εκπαιδευτικός έδειξε μέσω Youtube ένα βίντεο για το κύκλο της ζωής της πεταλούδας. Ο Holmes (2009) αναφέρει ότι εκπαιδευτικοί στις παρουσιάσεις τους είχαν υπερσυνδέσεις σε διάφορες ιστοσελίδες στο μάθημα των Μαθηματικών. Οι Kearney & Schuck (2008) στο μάθημα των Αγγλικών έκαναν χρήση του διαδικτύου για να βρουν περισσότερες πηγές πάνω σε ένα θέμα. Μια άλλη δασκάλα έθεσε το ζήτημα της αγοράς λουλουδιών για ένα γάμο και επισκέφτηκε μέσω διαδικτύου μια ιστοσελίδα ενός ανθοπωλείου και να κάνει online αγορές. Επίσης, αγόρασε ένα αντικείμενο μέσω e-Bay και τα παιδιά πρότειναν να φτιάξουν ένα δικό τους Online μαγαζί. Παρόμοιο μάθημα έκανε και μια δασκάλα στις Κοινωνικές Επιστήμες. Οργάνωσε εικονικές διακοπές διαλέγοντας συγκεκριμένες περιοχές για να σταματάνε στη διαδρομή. Μπήκε σε μια ιστοσελίδα που μπορούσε να δει τις διαδρομές, το χρόνο που χρειάζεται και σε άλλες ιστοσελίδες για μετατροπή του νομίσματος. Ακόμα μέσω του διαδραστικού πίνακα επικοινωνήσε με άλλη τάξη στο Καναδά μέσω Skype και Google chat. Στο άρθρο των Miller & Glover (2007) έγινε χρήση της ιστοσελίδας του BBC (www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/maths/). Στην εργασία των Shenton & Pagett (2007) ένας εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε μια πηγή για να διδάξει αποστροφους από την www.primaryresources.co.uk και υποστήριξε τη μαθησιακή διδασκαλία χρησιμοποιώντας μια ιστοσελίδα που είχε παιχνίδια με τη χρήση αποστροφών. Στο μάθημα της Γλώσσας ο εκπαιδευτικός μπήκε στο διαδίκτυο και συγκεκριμένα στο Google Earth για να παρουσιαστεί η ζωή στο Έβερεστ. Έπειτα χρησιμοποίησε τα βίντεο από ιστοσελίδα του National Geographic έτσι ώστε τα παιδιά να δουν και να ακούσουν τις συνθήκες που επικρατούν καθώς οι ορειβάτες κατευθύνονται προς την κορυφή. Τα παιδιά μπορούσαν να διαβάσουν και να απαντήσουν σε email από έναν ορειβάτη που βρισκόταν στο βουνό εκείνη την ώρα και τα παιδιά μέσα από τα στοιχεία που έπαιρναν μπορούσαν να δημιουργήσουν τη δική τους ιστορία. Οι Schmid (2008) στο μάθημα με τίτλο «Βρετανική ζωή και πολιτισμός» κατέβασαν βίντεο κλιπ από το διαδίκτυο και έβαλαν να ακούσουν τα παιδιά ένα διαδικτυακό ραδιόφωνο που μετέδιδε πληροφορίες σχετικά με τη βασιλική οικογένεια. Στην εργασία των Serow & Callingham (2011) χρησιμοποιήθηκαν πηγές από το διαδίκτυο όπως η <http://www.teachertube.com/>. Οι Swan et.al. (2008) έγραψαν ότι οι δάσκαλοι στο μάθημα των Μαθηματικών και της Ανάγνωσης χρησιμοποίησαν το διαδραστικό πίνακα για σύνδεση στο διαδίκτυο για να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες και σε δραστηριότητες και για τηλεδιάσκεψη για ομαδική δουλειά από απόσταση. Στην εργασία των Sundberg et.al. (2011) ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε στο μάθημα της Μουσικής συνδέσμους από το Youtube και κλασσικές μεθόδους διδασκαλίας.

Παρουσίαζε το περιεχόμενο του μαθήματος- όργανα για συμφωνική ορχήστρα- μέσα από βίντεο από το Youtube που είχε τους Metallica να παίζουν μαζί με την συμφωνική ορχήστρα του Σαν Φραντσίσκο. Οι Wood & Ashfield (2008) επισήμαναν ότι οι δάσκαλοι χρησιμοποίησαν ψηφιακό υλικό καθώς και μεγάλες βιβλιοθήκες στο διαδίκτυο. Ο εκπαιδευτικός στην έρευνα των Xu & Moloney (2011) έστειλε μέσω e-mail σε όλους τους μαθητές ένα κείμενο που είχαν σχολιάσει την τάξη καθώς και μια συνεργατική εργασία γραφής (έκθεση) που έκαναν στον Δ.Π.. Ακόμα, τα παιδιά αντλούσαν τις πληροφορίες που ήθελαν για το μάθημα από ιστοσελίδες στο διαδίκτυο. Οι Yang, Wang & Kao (2012) στην εργασία τους ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί και το διαδίκτυο για να μάθουν τα παιδιά τις ετικέτες ασφαλείας των τροφίμων και για να μάθουν να ελέγχουν τον αριθμό άδειας των φαρμάκων μέσω ενός παιχνιδιού με κινούμενα σχέδια. Οι Bennett & Lockyer (2008) και οι Yanez & Coyle (2010) απλά αναφέρουν ότι οι δάσκαλοι έκαναν χρήση του διαδικτύου τις τάξεις τους.

Ο Δ.Π. χρησιμοποιείται κυρίως ως οθόνη προβολής ιστοσελίδων που είναι σχετικές με το μάθημα και μπορεί να αντικατασταθεί από άλλη τεχνολογία όπως από ένα απλό προβολικό σύστημα.

3.2.11 Χρήση ειδικής πέννας

Στην εργασία των Coyle et.al. (2010) στο μάθημα Γλώσσα ο εκπαιδευτικός συμπλήρωσε με τη βοήθεια των παιδιών κενά με επίκεντρο τις αντωνυμίες πρώτου και τρίτου προσώπου ακολουθούμενο από παρόμοια εργασία για τη στίξη προτάσεων. Στο άρθρο των Harlow et.al. (2010) ο εκπαιδευτικός έγραφε στον Δ.Π. τα νέα των παιδιών και ταυτόχρονα τα προσκαλούσε να τον βοηθήσουν να προσθέσει λέξεις, τελείες ή να συλλαβίσουν μια λέξη. Ο Maher (2012) επισημαίνει ότι στο άρθρο του χρησιμοποιήθηκε μόνο η πένα για να καταγράψουν τις ιδέες τους οι μαθητές στον Δ.Π.. Οι Mercer et.al. (2010) στην εργασία τους τονίζουν ότι ο εκπαιδευτικός έβαλε τα παιδιά να βρουν και να γράψουν στον πίνακα τα χαρακτηριστικά του θηλαστικού Gruffalo. Έπειτα τα παιδιά βρήκαν την περιοχή που ζει το θηλαστικό και έπρεπε συνεργατικά να γράψουν στον Δ.Π. τα χαρακτηριστικά που έχει η συγκεκριμένη περιοχή και είναι αυτά που ταιριάζουν στο ζώο. Οι Lavicza & Papp-Varga (2010) στην ερευνά τους στο μάθημα των Μαθηματικών ζήτησαν από τους μαθητές να σχεδιάζουν συμμετρικές γραμμές σε αντικείμενα στην οθόνη με το χέρι χρησιμοποιώντας την πένα του Δ.Π.. Σε ένα μάθημα στο άρθρο των Preston & Mowbray (2008) τα παιδιά έκαναν μια έρευνα για να δουν πόσο μακριά πηγαίνουν τα αυτοκίνητα από Lego σε διαφορετικές επιφάνειες και ο εκπαιδευτικός κατέγραφε με την πένα στον Δ.Π. τα αποτελέσματα. Επίσης τα παιδιά έκαναν ένα πείραμα να δουν πόσο μακριά πηγαίνει το αυτοκίνητο αν του δώσεις λίγη ή πολύ ώθηση.

Στο άρθρο των Schmid (2010) ο εκπαιδευτικός στο μάθημα με θέμα «Η Ιστορία των Φαλαινών» εισάγει νέο λεξιλόγιο γράφοντάς το στον Δ.Π.. Τα παιδιά στο άρθρο των Taylor et.al. (2010) χρησιμοποίησαν την πένα για να καθορίσουν τις συντεταγμένες που βρίσκεται το αντικείμενό τους στον Δ.Π.. Στην εργασία των Warwick & Kershner (2008) σε ένα μάθημα σχετικό με την τέχνη ένα παιδί κλήθηκε να ζωγραφίσει ένα λουλούδι και ένα άλλο να ελέγξει τον συλλαβισμό κάποιων λέξεων, δηλαδή χρησιμοποιήθηκε η πένα του Δ.Π.. Μόνο οι Bennett & Lockyer (2008) και Yanez & Coyle (2010) απλά αναφέρουν ότι έγινε γραφή στον πίνακα με τη χρήση της πέννας.

Τα παιδιά χρησιμοποιώντας την πένα του Δ.Π. αλληλεπιδρούν με τον πίνακα και τους δίνεται η δυνατότητα να γράψουν οι ίδιοι τις προτάσεις και τις απαντήσεις τους στις διάφορες δραστηριότητες και αυτές να αποθηκευτούν.

Λιγότερο στα άρθρα που μελετήσαμε χρησιμοποιήθηκε στις δραστηριότητες η λειτουργία του ποντικιού (το χέρι παίρνει τη θέση του ποντικιού) (Turel, 2011; Turel & Johnson, 2012), η βιβλιοθήκη (Kearney & Schuck, 2008; Turel, 2011) και η εναλλαγή διαφανειών (Jewitt, Moss & Cardini, 2007). Σε πέντε άρθρα δεν αναφέρεται αν χρησιμοποιήθηκε κάποιο χαρακτηριστικό και ποιο είναι αυτό (Smith et.al., 2007(a); Smith et.al., 2007(b); Torff & Tirotta, 2010; Lopez, 2010; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Σε αυτά τα άρθρα οι ερευνητές αναφέρονται μόνο στα αποτελέσματα της χρήσης του Δ.Π. και όχι στα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτόν.

Ο Δ.Π. φαίνεται ότι τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται ως οθόνη προβολής είτε γιατί έτσι θέλει ο εκάστοτε εκπαιδευτικός να κάνει το μάθημα του είτε γιατί δεν έχει την κατάλληλη γνώση να τον χρησιμοποιήσει διαφορετικά. Επίσης χρησιμοποιείται αρκετές φορές και ως οθόνη αφής όπου το παιδί μπορεί να αλληλεπιδράσει με αυτόν γεγονός σημαντικό καθώς τραβάει την προσοχή του και του δημιουργεί την επιθυμία να σηκωθεί στον πίνακα και να συμμετέχει στις δραστηριότητες. Ακόμα, προωθεί τη συνεργασία μεταξύ ομάδων παιδιών καθώς και όλης της τάξης λόγω της μεγάλης οθόνης του. Ο Δ.Π. διαφέρει από άλλες τεχνολογίες γιατί μπορείς να αποθηκεύσεις ότι γίνεται μέσα στην τάξη μαζί με τα σχόλια και τα σχέδια που κάνουν τα παιδιά πάνω στον πίνακα και να ανακαλέσεις οποιαδήποτε στιγμή προηγούμενα μαθήματα. Επίσης, χρησιμοποιείται σαν μια μεγάλη οθόνη αφής και δίνει τη δυνατότητα να υλοποιεί δραστηριότητες όπως Σύρε και Άφησε (Drag & Drop), Κρύψε και Αποκάλυψε (Hide & Reveal), μεγέθυνση και παιχνίδια. Επιπλέον τα παιδιά μπορούν να σχεδιάσουν στην επιφάνειά του με χρώματα διάφορα σχήματα, να γράψουν με πληκτρολόγιο που βρίσκεται στην οθόνη αλλά και με την ειδική πένα. Ο εκπαιδευτικός, στη μεγάλη οθόνη του Δ.Π., μπορεί να παρουσιάσει ευδιάκριτα διαφάνειες και ιστοσελίδες και να προβάλλει βίντεο και εικόνες. Στον Πίνακα 3 και 4 φαίνονται αναλυτικά τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του Δ.Π. που αξιοποιήθηκαν σε κάθε άρθρο.

Πίνακας 3: Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα

| Αναφορά | Αποθήκευση μαθήματος | Drag & Drop | Χρήση Διαδικτύου | Σχεδίαση | Σχολιασμός | Χρήση ειδικής πένας |
|----------------------------|----------------------|-------------|------------------|----------|------------|---------------------|
| Akbas & Pektas, 2011 | | | | | | |
| Amolo & Dees, 2007 | | | | | | |
| Bakadam & Asiri, 2012 | | √ | √ | | | |
| Bennett & Lockyer, 2008 | | √ | √ | | | √ |
| Coyle et.al., 2010 | | √ | | | | √ |
| Deaney et.al., 2009 | √ | √ | | √ | √ | |
| Erikson & Grant, 2007 | | | √ | | | |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | | | | | | |
| Gadbois & Haverstock, 2012 | | √ | | | √ | |
| Gillen et. al. , 2007 | √ | √ | | | √ | |
| Gillen et. al. , 2008 | | √ | | | | |
| Glover et.al., 2007 | | √ | √ | √ | | |
| Harlow et.al., 2010 | √ | | √ | √ | | √ |
| Hennessy et.al., 2007 | | √ | | | √ | |
| Holmes, 2009 | | | √ | √ | √ | |
| Jewitt et.al., 2007 | √ | √ | | | √ | |
| Kearney & Schuck, 2008 | | √ | √ | | √ | |
| Kershner et.al., 2010 | | √ | | √ | | |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | | | | √ | | √ |
| Lewin et.al., 2008 | | √ | | | | |
| Lopez, 2010 | | | | | | |
| Maher, 2012 | | | | | | √ |
| Mathews & Elaziz, 2010 | | | | | | |
| Mechling et.al., 2007 | | √ | | | | |
| Mercer et. al., 2010 | | | | | | √ |
| Miller & Glover , 2007 | | | √ | | | |
| Morgan, 2010 | | √ | | √ | √ | |
| Preston & Mowbray, 2008 | | | | √ | | √ |
| Sad & Ozhan, 2012 | √ | | | | | |
| Schmid, 2008 | | | √ | | | |
| Schmid, 2010 | | | | | | √ |
| Serow & Callingham, 2011 | | | √ | √ | | |
| Shannon & Cunningham, 2009 | | √ | | √ | | |
| Shenton & Pagett, 2007 | √ | √ | √ | | | |
| Smith et.al.(a), 2007 | | | | | | |
| Smith et.al.(b), 2007 | | | | | | |
| Sundberg et.al., 2011 | | √ | √ | | | |
| Swan et.al., 2008 | | | √ | | | |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | | | | | | |
| Taylor et.al., 2010 | √ | | | | | √ |
| Torff & Tirota, 2010 | | | | | | |
| Turel, 2011 | √ | √ | | √ | √ | |
| Turel & Johnson, 2012 | √ | √ | | √ | √ | |
| Warwick & Kershner , 2008 | | | | | | √ |
| Warwick et.al., 2010 | √ | √ | | | | |
| Wood & Ashfield, 2008 | | √ | √ | | | |
| Xu & Moloney, 2011 | √ | | √ | | √ | |
| Yanez & Coyle, 2010 | | | √ | | | √ |
| Yang et.al., 2012 | | √ | √ | | | |
| Zevenbergen & Lerman, 2008 | | | | √ | | |

Πίνακας 4: Τεχνολογικά Χαρακτηριστικά του Διαδραστικού Πίνακα

| Αναφορά | Hide & Reveal | Παρουσίαση | Προβολή βίντεο & εικόνες | Μεγέθυνση | Παιχνίδια |
|----------------------------|---------------|------------|--------------------------|-----------|-----------|
| Akbas & Pektas, 2011 | | | | | |
| Amolo & Dees, 2007 | | √ | √ | | |
| Bakadam & Asiri, 2012 | | √ | | | |
| Bennett & Lockyer, 2008 | | √ | | | |
| Coyle et.al., 2010 | | | | | |
| Deaney et.al., 2009 | √ | | √ | √ | |
| Erikson & Grant, 2007 | | √ | | | |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | | | √ | | |
| Gadbois & Haverstock,2012 | | √ | | | √ |
| Gillen et. al. , 2007 | √ | | √ | | |
| Gillen et. al. , 2008 | | | √ | | |
| Glover et.al.,2007 | | √ | | | √ |
| Harlow et.al., 2010 | | | | √ | |
| Hennessy et.al., 2007 | √ | | | | |
| Holmes, 2009 | √ | √ | √ | | |
| Jewitt et.al., 2007 | √ | √ | | | |
| Kearney & Schuck, 2008 | | √ | | | |
| Kershner et.al., 2010 | | | | | |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | | | | | |
| Lewin et.al., 2008 | | | | | |
| Lopez, 2010 | | | | | |
| Maher, 2012 | | | | | |
| Mathews & Elaziz, 2010 | | | | | |
| Mechling et.al., 2007 | | | | | |
| Mercer et. al., 2010 | | √ | | | |
| Miller & Glover , 2007 | | √ | | | |
| Morgan, 2010 | | | √ | | √ |
| Preston & Mowbray, 2008 | | √ | | | |
| Sad & Ozhan, 2012 | | √ | √ | | |
| Schmid, 2008 | | | √ | | |
| Schmid, 2010 | | √ | | | |
| Serow & Callingham, 2011 | √ | √ | | | |
| Shannon & Cunningham, 2009 | | | | | |
| Shenton & Pagett, 2007 | | | √ | | √ |
| Smith et.al.(a), 2007 | | | | | |
| Smith et.al.(b), 2007 | | | | | |
| Sundberg et.al., 2011 | | | | | |
| Swan et.al., 2008 | | √ | | | |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | | | | | |
| Taylor et.al., 2010 | | | | | |
| Torff & Tirota, 2010 | | | | | |
| Turel, 2011 | | | √ | √ | |
| Turel & Johnson, 2012 | | | √ | √ | |
| Warwick & Kershner , 2008 | | | | | |
| Warwick et.al., 2010 | | | | | |
| Wood & Ashfield, 2008 | | | √ | | |
| Xu & Moloney, 2011 | | | | | |
| Yanez & Coyle, 2010 | | | √ | | √ |
| Yang et.al., 2012 | | √ | | √ | √ |
| Zevenbergen & Lerman,2008 | | | | | |

3.3 Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σε αυτή την ενότητα περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση του Δ.Π.. Τα μαθησιακά αποτελέσματα χωρίζονται στην παρούσα εργασία σε μαθησιακούς στόχους και συναισθηματικούς στόχους.

3.3.1 Μαθησιακοί στόχοι

Στα άρθρα των Amolo & Dees (2007), Lopez (2010), Swan et.al. (2008), Tataroglu & Erduran (2010) και Yang et.al. (2012) οι βαθμοί των μαθητών αυξήθηκαν όταν χρησιμοποίησαν το διαδραστικό πίνακα και αυτό το διαπίστωσαν από τα τεστ που έκαναν οι μαθητές πριν και μετά τη χρήση του. Οι Coyle et.al. (2010) επισημαίνουν ότι ακόμα και τα παιδιά που δεν σηκώθηκαν στον πίνακα αλλά παρατηρούσαν τους συμμαθητές τους να κάνουν διαφορετικές εργασίες ενώ ταυτόχρονα έβλεπαν και άκουγαν τη γνώμη του εκπαιδευτικού, μπόρεσαν να αναπτύξουν τη γνώση τους στα μαθηματικά καθώς επίσης και τις γλωσσικές τους δεξιότητες. Επίσης στο συγκεκριμένο άρθρο, ο εκπαιδευτικός προσπαθούσε να βάλει να συμμετέχουν και να απαντάνε σε ερωτήσεις περισσότερο τα παιδιά που δεν είχαν σαν μητρική γλώσσα τα Αγγλικά και έτσι τα βοήθησε να βελτιώσουν τη σκέψη τους και την ανάπτυξη της γλώσσας. Οι Deaney et.al. (2009) στην εργασία τους αναφέρουν ότι ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε στο διαδραστικό πίνακα μια προσομοίωση που περιείχε σενάρια σχεδιασμένα για να αξιολογηθεί και να κατανοηθεί η αντίληψη της βασίλισσας Ελισάβετ για τη φτώχεια. Με αυτό τον τρόπο ο εκπαιδευτικός αξιοποίησε τη λειτουργικότητα του διαδραστικού πίνακα με στόχο την ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών και την ενίσχυση της συνεργατικής κατασκευή γνώσης με αποτέλεσμα να βελτιωθεί η ιστορική σκέψη των μαθητών. Ο διαδραστικός πίνακας βοήθησε τα παιδιά να κατανοήσουν το αντικείμενο του μαθήματος σύμφωνα με τις εργασίες των Erikson & Grant (2007), Sad & Ozhar (2012) και Schmid (2008). Επιπλέον αύξησε τη συμμετοχή και συνεργασία και μείωσε την ανάγκη για να κρατάνε σημειώσεις καθώς το υλικό που υπάρχει στη οθόνη του Δ.Π. μπορούν να το τυπώσουν και το οποίο είναι χαρακτηριστικό που μόνο ο διαδραστικός πίνακας διαθέτει. Στο άρθρο των Fernandez-Cardenas & Silveyra-De La Garza (2010), ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τον διαδραστικό πίνακα για να δημιουργήσει μια ιστορία. Ο μαθητής αλληλεπιδρά με μια ηλεκτρονική ρουλέτα για να πάρει σειρά και να έρθει μπροστά στη τάξη και να έρθει σε επαφή και με μια μηχανή παραγωγής ιστοριών, η οποία κάθε φορά δημιουργεί φράσεις για την αρχή, την εξέλιξη και το τέλος μιας ιστορίας. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής βάζει τη φαντασία του να δουλέψει και να παράγει τη δική του ιστορία. Ένας άλλος εκπαιδευτικός στο ίδιο άρθρο χρησιμοποιώντας το λογισμικό Enciclomedia στο Δ.Π. παρουσιάζει στα παιδιά μια δραστηριότητα σχετικά με τους διαδοχικούς αριθμούς.

Σε αυτή την δραστηριότητα παρουσιάζεται μια αριθμομηχανή μαζί με ένα συγκεκριμένο αριθμό. Ο μαθητής πρέπει να βρει δυο συνεχόμενους αριθμούς που το άθροισμά τους θα είναι ο αριθμός που δίνεται. Έτσι ανακαλύπτει μόνος του τη γνώση. Στο άρθρο των Gillen et.al. (2008) ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στο διαδραστικό πίνακα εικόνες από το βίντεο όπου βράζει το νερό με κείμενο για το τι κάνει σε κάθε εικόνα. Τα παιδιά με τη βοήθεια και τις ερωτήσεις του δασκάλου οικοδόμησαν τη γνώση τους και κατανόησαν τη διαδικασία της εξάτμισης. Στην εργασία των Harlow et.al. (2010) τα παιδιά έμαθαν τι είναι το “cm” μετρώντας με το χάρακα που διαθέτει ο Δ.Π. μια κάμπια που έβλεπαν σε εικόνα στον Δ.Π.. Κατανόησαν επίσης ότι για να πεις σε κάποιον άλλον πόσο είναι ένα μήκος πρέπει να χρησιμοποιήσεις τον ίδιο συμβολισμό για να καταλάβει, δηλαδή κατανόησαν τη σημασία του συμβολισμού και της σωστής χρήσης των λέξεων ώστε να γίνουν κατανοητοί από άλλους ανθρώπους. Τα παιδιά στο άρθρο των Hennessy et.al. (2007) βλέποντας εικόνες και δίνοντας ορισμούς σε οργανισμούς κατανόησαν πώς να κατασκευάσουν μια τροφική αλυσίδα και τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών. Οι εκπαιδευτικοί όταν χρησιμοποιούσαν το διαδραστικό πίνακα προέτρεπαν τα παιδιά να μιλήσουν και έτσι μπόρεσαν οι μαθητές να ενεργοποιήσουν τις γνώσεις τους στην αρχή κάθε νέου θέματος όπως φαίνεται στην εργασία των Kershner et.al. (2010). Οι Lewin et.al. (2008) στο μάθημα της Φυσικής ασχολήθηκαν με τις αντιδράσεις του σώματος στην άσκηση. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε ένα λογισμικό που είχε τρεις χαρακτήρες που διέφεραν στα επίπεδα υγείας, να περπατήσουν, να κάνουν τζόκινγκ και να τρέξουν ενώ οι παλμοί και οι χτύποι της καρδιάς παρακολουθούνταν από τον Δ.Π.. Έτσι τα παιδιά σηκώνονταν και έκαναν τους χαρακτήρες να ασκηθούν με όποιον τρόπο επέλεξαν αυτά και ο εκπαιδευτικός έγραφε τα αποτελέσματα. Με αυτό τον τρόπο βελτίωσαν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα καθώς έβλεπαν άμεσα τις επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και τις αντιδράσεις του σώματος στην άσκηση και αυτό φάνηκε και στις τελικές εξετάσεις σύμφωνα με το άρθρο. Στην έρευνα των Meching et.al. (2007) που έγινε σε παιδιά με νοητική υστέρηση παρατηρήθηκε ότι με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα, όπου αντιστοιχίζαν εικόνες με λέξεις που ήταν αντικείμενα ενός παντοπωλείου, αυξήθηκε η ικανότητά τους να διαβάζουν σωστά και να ταιριάζουν τις σωστές λέξεις στο σωστό στόχο. Τα παιδιά στην εργασία των Mercer et.al. (2010) μέσα από διάλογο έπρεπε να βρουν σε ποια περιοχή συναντάμε ένα ζώο και να αιτιολογήσουν την επιλογή τους. Με αυτό τον τρόπο έμαθαν να σκέφτονται και να εκφράζουν επιχειρήματα για να στηρίξουν την άποψή τους. Ο διαδραστικός πίνακας στην εργασία των Preston & Mowbray (2008) διευκόλυνε τα πειράματα στη Φυσική όπως η κίνηση ενός αυτοκινήτου σε διαφορετικές επιφάνειες και τα παιδιά κατανόησαν έννοιες όπως επιτάχυνση, ταχύτητα, τριβή.

Στο άρθρο των Serow & Callingham (2011) αναφέρεται ότι ο Δ.Π. βοήθησε τους μαθητές να σχεδιάσουν και να συζητήσουν μαθηματικές έννοιες όπως το τρισδιάστατο σχήμα, όπου κλήθηκαν τα παιδιά να σχεδιάσουν στον Δ.Π. και τις διαφορετικές γωνίες που παρουσιάστηκαν από τον εκπαιδευτικό με τη χρήση διαφανειών. Ο Δ.Π. σύμφωνα με τους Shenton & Pagett (2007) και Yanez & Coyle (2010) είχε σαν αποτέλεσμα την βελτίωση και ενεργοποίηση της μνήμης των παιδιών καθώς τα παιδιά θυμούνται την εικόνα στον Δ.Π. πιο εύκολα παρά το κείμενο που διαβάζουν. Ο Δ.Π. στο άρθρο των Smith et.al. (2007(a)) ήταν αποτελεσματικός στο να ενεργοποιεί τη σκέψη και να διατηρεί στο επίκεντρο το αντικείμενο του μαθήματος, αύξησε το βαθμό συμμετοχής και παρακολούθησης των μαθητών και βελτίωσε τη μάθησή τους. Σε μια άλλη εργασία των Smith et.al. (2007(b)) γίνεται σύγκριση μεταξύ των τάξεων που χρησιμοποιούν το διαδραστικό πίνακα και αυτών που δεν τον χρησιμοποιούν και ανάμεσα στα αγόρια και τα κορίτσια και σε αυτές που το χρησιμοποιούν παρατηρείται ότι τα αγόρια συμμετέχουν περισσότερο και έχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τα κορίτσια. Οι Taylor et.al. (2010) τονίζουν ότι το λογισμικό Scratch και ο διαδραστικός πίνακας βοηθάνε τα παιδιά να βελτιώσουν τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν για να λύσουν ένα πρόβλημα, να σκεφτούν δημιουργικά, να δικαιολογήσουν την απάντησή τους και να δουλεύουν συνεργατικά. Οι δραστηριότητες που τους έβαλαν για να πετύχουν αυτά τα μαθησιακά αποτελέσματα ήταν να δημιουργήσουν ένα φάντασμα το οποίο το βάζουν να κινηθεί διαγώνια και να κινηθεί σε ένα τετράγωνο. Μια άλλη εργασία που έκαναν με το Scratch στον διαδραστικό ήταν να προγραμματίσουν ένα αμάξι να κινηθεί στο δρόμο έτσι ώστε να πηγαίνει μόνο μπροστά, να μην βγει από το δρόμο δηλαδή από τα όρια του πίνακα, να ξεκινήσει και να σταματήσει στο ίδιο μέρος. Στη μελέτη που έκαναν οι Warwick & Kershner (2008) ο διαδραστικός πίνακας υποστήριξε τη μάθηση βοηθώντας το παιδί να κατανοήσει το πρόβλημα, να συγκεντρώσει και να οργανώσει πληροφορίες, να κατασκευάσει και να διαχειριστεί ένα σχέδιο για μια δραστηριότητα και να δικαιολογήσει και να κάνει υποθέσεις. Η έρευνα των Warwick et.al. (2010) αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι οι ρυθμίσεις για ομαδοποίηση και η ανάπτυξη δραστηριοτήτων στο διαδραστικό πίνακα που βελτιώνουν τη χρήση της ομαδικής δουλειάς και συζήτησης προωθούν τη θετική αλληλεπίδραση ανάμεσα σε ομάδες μαθητών και συμβάλλουν θετικά στην επιτυχία των μαθητών στη Φυσική. Στα δυο προηγούμενα άρθρα διατυπώνονται τα μαθησιακά αποτελέσματα χωρίς να αναφέρονται οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν για να επιτευχθούν. Στο άρθρο των Wood & Ashfield (2008) υποστηρίζεται ότι ο Δ.Π. βελτίωσε την μάθηση καθώς τα παιδιά με το χαρακτηριστικό drag & drop μετακινούσαν λέξεις στις σωστές προτάσεις και έτσι σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς στο άρθρο οικοδομούσαν μόνα τους τη γνώση.

Επίσης υπήρχε φυσική επικοινωνία και οι ερωτήσεις από τον εκπαιδευτικό βοήθησαν στην εξερεύνηση και ανάπτυξη δικών του ιδεών και απόψεων. Οι μαθητές είχαν μια ενεργή και δημιουργική συμμετοχή στη μάθηση. Στη μελέτη των Xu & Moloney (2011) τα παιδιά με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα επιτάχυναν την επίτευξη των αποτελεσμάτων. Μιλούσαν την κινεζική γλώσσα καλύτερα, έγραφαν καλύτερα. Τους βοήθησε να εφαρμόσουν τη γλώσσα καλύτερα. Βελτίωσε τα αποτελέσματα στην ομιλία. Στο μάθημα της Γλώσσας τους βοήθησε να κατανοήσουν και να αποδώσουν το περιεχόμενο καλύτερα. Στο άρθρο δεν αναφέρει με ποιο τρόπο κατάφεραν να επιτύχουν αυτά τα αποτελέσματα παρά μόνο ότι τα παιδιά μπορούσαν να σχολιάσουν κείμενα στον Δ.Π., να τα αποθηκεύουν, να τα έχουν στο e-mail τους, να τα ανακτούν και να κάνουν επανάληψη όποτε το επιθυμούν.

Τα 20 από τα 50 άρθρα δεν αναφέρουν τίποτα για τα μαθησιακά αποτελέσματα που είχε ο διαδραστικός πίνακας στα παιδιά (Bakadam & Asiri, 2012; Bennett & Lockyer, 2008; Gadbois & Haverstock, 2012; Gillen et.al., 2007; Glover et.al., 2007; Holmes, 2009; Jewitt et.al., 2007; Kearney & Schuck, 2008; Lavicza & Papp-Varga, 2010; Maher, 2012; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Miller & Glover, 2007; Morgan, 2010; Schmid, 2010; Shannon & Cunningham, 2009; Sundberg et.al., 2011; Torff & Tirotta, 2010; Turel, 2011; Turel & Johnson, 2012; Zevenbergen & Lerman, 2008).

Τα χαρακτηριστικά που αξιοποιήθηκαν περισσότερο ήταν η σχεδίαση στον πίνακα όπου τα παιδιά μπορούσαν να συνεργαστούν, να σχεδιάσουν δραστηριότητες και να σχολιάσουν άμεσα εικόνες και το Drag & Drop. Ακόμα, παρατηρείται ότι πολλοί εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν διάφορα έτοιμα λογισμικά για να ενισχύσουν τη μάθηση των παιδιών.

3.3.2 Συναισθηματικοί στόχοι

Στα περισσότερα άρθρα αναφέρεται ότι τα παιδιά με τη χρήση του Δ.Π. κινητοποιήθηκαν και συμμετείχαν περισσότερο στην τάξη. Συγκεκριμένα, οι Akbas & Rektas (2011) στο άρθρο τους τονίζουν ότι τα οπτικά στοιχεία του πίνακα κινητοποίησαν τα παιδιά να σηκωθούν και να προσπαθήσουν να φτιάξουν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Στις έρευνες των Bakadam & Asiri (2012) και Glover et.al. (2007), οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι η αποτελεσματικότητα του Δ.Π. εξαρτάται από την δημιουργικότητά τους να εξασφαλίσουν την συμμετοχή και την κινητοποίηση των μαθητών. Στην εργασία των Benett & Lockyer (2008), οι εκπαιδευτικοί κινητοποίησαν τα παιδιά βάζοντας τα να παίξουν εκπαιδευτικά διαδραστικά παιχνίδια στον Δ.Π..

Στο άρθρο των Deaney et.al. (2009), ο εκπαιδευτικός εκμεταλλεύτηκε τον δυναμική οπτική παρουσίαση και την ποικιλία των τεχνικών χαρακτηριστικών του Δ.Π. για να κινητοποιήσει την τάξη να αξιολογήσουν ιστορικές αποφάσεις, να εκφράσουν την άποψή τους και να συμμετάσχουν στη συζήτηση στην τάξη. Στην έρευνα των Gadbois & Haverstock (2012), οι εκπαιδευτικοί τονίζουν ότι οι μαθητές κινητοποιούνταν περισσότερο με τη χρήση του Δ.Π. καθώς ένιωθαν ότι καθόριζαν το περιεχόμενο που παρουσιάζονταν στον πίνακα και έκαναν άμεση χρήση αυτού. Επιπλέον, η κινητοποίηση των παιδιών, στο άρθρο των Gillen et.al. (2007), φάνηκε από την ανυπομονησία τους να έρθει η σειρά τους να σηκωθούν στον πίνακα. Στην εργασία των Harlow et.al. (2010), παρουσιάστηκε στα παιδιά μια κάμπια την οποία μπορούσαν να παρατηρήσουν τα διαφορετικά μέρη της, να μετρήσουν και να καταγράψουν στον πίνακα το μήκος της. Με αυτό τον τρόπο κινητοποιούνταν και σε κάθε μάθημα ανακαλούσαν την προηγούμενη καταγραφή για να συμπληρώσουν τις νέες μετρήσεις. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές ομόφωνα συμφώνησαν ότι ο ενεργός και φυσικός χειρισμός αντικειμένων στον πίνακα ήταν ευεργετικός στη μάθηση και στη κινητοποίηση των μαθητών, σύμφωνα με τους Hennessy et.al. (2007). Στην έρευνα των Kershner et.al. (2010), το γεγονός ότι δούλευαν πρώτη φορά με το διαδραστικό πίνακα κινητοποίησε τους μαθητές και αύξησε την επιμονή τους να ολοκληρώσουν μια εργασία μέσω της συνεργασίας σε αυτόν. Στο άρθρο των Lavinza & Papp-Varga (2010), ο συνδυασμός του λογισμικού Geogebra με τον Δ.Π. αύξησε τα κίνητρα των μαθητών και τη συμμετοχή τους στον πίνακα καθώς οι μαθητές μπορούσαν με εύκολο τρόπο να δημιουργήσουν γεωμετρικά σχήματα. Σύμφωνα με τους Lewin et.al. (2008), οι μαθητές που δεν είχαν αποκτήσει ικανότητες γραφής κινητοποιήθηκαν περισσότερο καθώς μπορούσαν να δείξουν τις γνώσεις τους αγγίζοντας και σύροντας αντικείμενα στον Δ.Π.. Οι Lopez (2010), Mathews-Aydinli & Elaziz (2010), Miller & Glover (2007), Sad & Ozhan (2012), Shannon & Cunningham (2009), Tataroglu & Erduran (2010), Torff & Tirota (2010), Turel (2011), Turel & Johnson (2012) και Warwick & Kershner (2008) στις μελέτες τους αναφέρουν ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών με τα χαρακτηριστικά του Δ.Π. αύξησε την κινητοποίησή και τη συμμετοχή τους και συγκεκριμένα οι Smith et.al. (2007(a)) αναφέρουν ότι περισσότερο αυξήθηκε η συμμετοχή των αγοριών. Στην εργασία των Mercer et.al. (2010), ο εκπαιδευτικός με τα παιδιά προσπάθησαν να βρουν την περιοχή και τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή που ζει ένα θηλαστικό δουλεύοντας σε ομάδες και διαπίστωσαν ότι η χρήση του Δ.Π. τους έδινε περισσότερα κίνητρα για να κάνουν την εργασία, αφού μπορούσαν να εναλλάσσονται ανάμεσα σε διαφάνειες και εικόνες για επιλέξουν τη σωστή περιοχή.

Στην εργασία των Preston & Mowbray (2008), τα παιδιά στο νηπιαγωγείο συμμετείχαν περισσότερο στη Φυσική καθώς τους δόθηκε να μελετήσουν την ανάπτυξη ενός φυτού αλλά και την κίνηση ενός αμαξιού μέσα από τον Δ.Π.. Στην έρευνα του Schmid (2008), τα παιδιά έμαθαν για τη Βρετανική ζωή και τον πολιτισμό μέσα από βίντεο που είδαν και με αυτό τον τρόπο κινητοποιήθηκαν και ήθελαν να γνωρίσουν περισσότερα για τη Βρετανική ζωή. Ο Schmid (2010) σε μια άλλη έρευνα, επισήμανε ότι ο Δ.Π. κινητοποιούσε τα παιδιά που συμμετείχαν στον πίνακα αλλά τα υπόλοιπα παιδιά έπρεπε να περιμένουν τη σειρά τους με αποτέλεσμα να χάσουν το ενδιαφέρον και τη συγκέντρωσή τους στο μάθημα. Οι Serow & Callingham (2011) αναφέρουν ότι η δυνατότητα να παρουσιαστούν έννοιες των μαθηματικών με διαφορετικούς τρόπους στο Δ.Π. έδωσε κίνητρα για μάθηση στους μαθητές. Η διάδραση με τον πίνακα, στο άρθρο των Shenton & Pagett (2007), κινητοποίησε τους μαθητές οι οποίοι απολάμβαναν να γράφουν σε αυτόν και να πατάν κουμπιά, τους βοήθησε να συγκεντρωθούν, να κατανοήσουν καλύτερα έννοιες και ενίσχυσε και τη μνήμη τους. Στην εργασία των Sundberg et.al. (2011), ο Δ.Π. ενεργοποίησε και μαθητές που δεν είχαν κίνητρα παροτρύνοντάς τους να σύρουν πλανήτες και να δημιουργήσουν το πλανητικό σύστημα. Στην έρευνα των Swan et.al. (2008), οι λειτουργίες του Δ.Π. δίνουν κίνητρα στους μαθητές υποστηρίζοντας παρουσιάσεις, διαγωνίσματα, παιχνίδια στο διαδίκτυο, συμμετοχή ομάδων ή αξιολόγηση δραστηριοτήτων που βοηθούν στην καλύτερη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών, για παράδειγμα των κλασμάτων. Τα παιδιά σύμφωνα με τους Taylor et.al. (2010) με τη βοήθεια του λογισμικού Scratch και του Δ.Π. δραστηριοποιούνται στην επίλυση ενός προβλήματος και αυξάνεται η συνεργασία τους με άλλα παιδιά στην τάξη. Οι Warwick et.al. (2010) στο άρθρο τους κάνουν λόγο για μια δραστηριότητα όπου τα παιδιά έπρεπε να δημιουργήσουν μια τροφική αλυσίδα και η οποία τα κινητοποίησε να συμμετέχουν στο μάθημα. Οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν επίθετα σε προτάσεις και ο εκπαιδευτικός έκανε και χρήση πολυμέσων και του διαδικτύου για να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα γεγονός που κινητοποίησε τους μαθητές σύμφωνα με τους Wood & Ashfield (2008). Τα παιδιά στα άρθρα των Xu & Moloney (2011) και Yanez & Coyle (2010) κινητοποιούνται αλληλεπιδρώντας με τον Δ.Π. παίζοντας εκπαιδευτικά παιχνίδια και βλέποντας κινούμενα σχέδια και χρώματα σε αυτόν, με αποτέλεσμα να γίνεται πιο αποτελεσματική η μάθηση. Η κινητοποίηση των μαθητών στην έρευνα των Yang et.al. (2012) βελτιώνεται με την παρουσίαση εικόνων και διαφορετικών αναπαραστάσεων των εννοιών. Οι Zevenbergen & Lerman (2008) υποστηρίζουν ότι η χρήση στοιχείων του λογισμικού και του υλικού του Δ.Π., για παράδειγμα η χρήση λογισμικού για τη δημιουργία γεωμετρικών σχημάτων στο μάθημα των Μαθηματικών, βελτίωσε τη συγκέντρωση των μαθητών και τους έδωσε κίνητρα.

Σε αρκετά άρθρα επίσης αναφέρεται και ότι αυξήθηκε και η προσοχή των παιδιών στο μάθημα. Στην εργασία των Amolo & Pektas (2011) όλοι οι μαθητές συμφώνησαν ότι αυξήθηκε η προσοχή τους στο μάθημα όταν γινόταν χρήση του Δ.Π. μέσα από την προβολή βίντεο και εικόνων. Τα διαδραστικά προγράμματα βοήθησαν στη συγκέντρωση των μαθητών στο περιεχόμενο του μαθήματος επιτρέποντάς τους να οπτικοποιήσουν τις διαδικασίες επίλυσης εργασιών, κάνοντας τα λάθη τους πιο αναγνωρίσιμα και προωθώντας την ανταλλαγή ιδεών μέσω της ακοής και της ομιλίας σύμφωνα με τους Coyle et.al. (2010). Την προσοχή των παιδιών στο άρθρο των Deaney et.al. (2009) τράβηξε η χρήση χαρακτηριστικών του πίνακα όπως η επισήμανση, η μεγέθυνση και το κρύψε και αποκάλυψε (hide & reveal) για να αποκαλύψουν ιστορικές λεπτομέρειες και να φανερώσουν ή να αποκρύψουν απαντήσεις. Στην έρευνα των Gadbois & Haverstock (2012) η δυνατότητα να ψάχνουν και να μετακινούν αντικείμενα ακουμπώντας την οθόνη τράβηξε και κράτησε την προσοχή των μαθητών. Σύμφωνα με τους Gillen et.al. (2007) αυτό που τράβηξε την προσοχή των μαθητών ήταν η παρουσίαση της εξάτμισης με ψηφιακές φωτογραφίες από το προηγούμενο μάθημα και η συζήτηση πάνω σε αυτές ώστε να οικοδομήσουν περαιτέρω τη γνώση τους. Στην εργασία των Harlow et.al. (2010) τα παιδιά συγκέντρωσαν την προσοχή τους σε δραστηριότητες που έβαλε ο εκπαιδευτικός να κάνουν με τον Δ.Π. για να βελτιώσουν τη γνώση τους, όπως τον υπολογισμό του μήκους μιας κάμπιας. Οι Lewin et.al. (2008) στην εργασία τους υποστηρίζουν ότι οι μαθητές πρόσεχαν περισσότερα αυτά που παρουσιάζονταν στον πίνακα παρά αυτά που έλεγε ο εκπαιδευτικός. Ο Lopez (2010), οι Mathews-Aydinli & Elaziz (2010), οι Shannon & Cunningham (2009), ο Turel (2011), οι Turel & Johnson (2012) και οι Zevenbergen & Lerman (2008) τονίζουν ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών με τον Δ.Π. αύξησε την προσοχή τους. Στο άρθρο των Mechling et.al. (2007) η παρουσία των πληροφοριών σε μεγάλη οθόνη έκανε τους μαθητές να προσέχουν περισσότερο στο μάθημα και να μοιράζονται πληροφορίες. Στην εργασία των Preston & Mowbray (2008) τα παιδιά μαθαίνουν πως αναπτύσσεται ένα φυτό και με το διαδραστικό πίνακα δίνουν περισσότερη προσοχή καθώς μπορούν να ακούσουν και να δουν ένα σύννεφο πάνω από το φυτό και να αλληλεπιδράσουν με αυτό. Στην έρευνα του Schmid (2008) η χρήση πολυμεσικών εφαρμογών αύξησε την προσοχή των παιδιών. Οι Tataroglu & Erduran (2010) τόνισαν ότι το ενδιαφέρον και η προσοχή των παιδιών αυξήθηκε γιατί είχαν περιέργεια για την καινούρια αυτή τεχνολογία, την απλότητα στο σχεδιασμό σε αυτήν, τη δυνατότητα να γλιτώνουν χρόνο και τη δυνατότητα οπτικοποίησης εννοιών. Οι Wood & Ashfield (2008) κάνουν λόγο για χρήση πολυμέσων και του διαδικτύου από τους εκπαιδευτικούς για να διατηρήσουν την προσοχή και τη συγκέντρωση των μαθητών. Η προσοχή των μαθητών στην έρευνα των Yang et.al. (2012) διατηρείται με τη χρήση υλικού διδασκαλίας, πολυμέσων και δυναμικών παρουσιάσεων ώστε να γίνει πιο ευέλικτη η διδασκαλία.

Επιπρόσθετα, σε ορισμένα άρθρα επισημαίνεται ότι ο Δ.Π. βοήθησε να γίνει το μάθημα πιο συναρπαστικό και πιο διασκεδαστικό. Στο άρθρο των Akbas & Pektas (2011) τα παιδιά τονίζουν ότι το μάθημα είναι πιο διασκεδαστικό, συναρπαστικό και απολαυστικό καθώς μαθαίνουν εφαρμόζοντας (learning by doing) και συμμετέχουν άμεσα. Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν τον πίνακα νιώθουν σαν να είναι μέρος αυτού. Παρόλο που ο Δ.Π. σε αυτό το άρθρο φαίνεται να μην βελτιώνει αισθητά τα μαθησιακά αποτελέσματα, φαίνεται ότι ενθαρρύνει τη συμμετοχή στην τάξη δημιουργώντας μια συναρπαστική και ενθουσιώδη ατμόσφαιρα που οδηγεί σε πιο ευχάριστο μάθημα. Στην εργασία των Amolo & Pektas (2011) οι μαθητές αναφέρουν ότι απόλαυσαν τη χρήση των χαρακτηριστικών του Δ.Π. καθώς και τη χρήση πολυμέσων. Είχε τόσο ενδιαφέρον η χρήση του Δ.Π. που ένιωθαν σαν να μην κάνουν μάθημα. Στην έρευνα των Bakadam & Asiri (2012) οι εκπαιδευτικοί επισήμαναν ότι ήταν ευχάριστη η χρήση του ως εκπαιδευτικό υλικό και ως τεχνολογικό βοήθημα στο μάθημα στην τάξη. Οι Benett & Lockyer (2008) στην εργασία τους αναφέρουν ότι τα παιδιά απολάμβαναν να κάνουν ασκήσεις μαθηματικών μέσω παιχνιδιών στον Δ.Π. παρά να κάνουν ασκήσεις στο βιβλίο. Στις μελέτες των Erikson & Grant (2007), Glover et.al. (2007), Jewitt et.al. (2007), Lopez (2010), Maher (2012), Mathews-Aydinli & Elaziz (2010), Sad & Ozhan (2012), Tataroglu & Erduran (2010) και Turel & Johnson (2012) απλά αναφέρουν ότι ο Δ.Π. πρόσθεσε διασκέδαση και ενδιαφέρον στο τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος χωρίς να δίνουν συγκεκριμένο παράδειγμα για το πώς επιτεύχθηκε αυτό. Στην εργασία των Fernandez-Cardenas & Silveyra-De La Garza (2010) τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με τη χρήση του Δ.Π. για προβολή μιας σαπουνόπερας και μπόρεσαν να κατανοήσουν καλύτερα την Μεξικάνικη Ιστορία. Στο άρθρο των Gillen et.al. (2007) για τη διδασκαλία της εξάτμισης χρησιμοποιήθηκαν εικόνες στον Δ.Π. από την κουζίνα του εκπαιδευτικού που έκανε αυτή τη διαδικασία και τα παιδιά έτσι μπόρεσαν να κατανοήσουν με ένα διασκεδαστικό τρόπο το φαινόμενο της εξάτμισης χωρίς να υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού. Στην εργασία των Harlow et.al. (2010) τα παιδιά απόλαυσαν και ένιωσαν ασφάλεια να αλλάζουν και να γράψουν δεδομένα στον πίνακα όπως μετρήσεις για το μήκος μιας κάμπιας. Στην εργασία του Holmes (2009) ενδιαφέρον προκάλεσε στα παιδιά η δυνατότητα της μετακίνησης αντικειμένων στον Δ.Π.. Στο άρθρο των Lavinza & Papp-Varga (2010) οι μαθητές ενθουσιάζονταν όταν δούλευαν στον Δ.Π. γιατί μπορούσαν να δημιουργήσουν διάφορες γεωμετρικές κατασκευές σε αυτόν και με τη χρήση του λογισμικού Geogebra. Στην εργασία των Mercer et.al. (2010) φαίνεται πως τα παιδιά απόλαυσαν την χρήση του Δ.Π., καθώς σε όλη τη διάρκεια της ομαδικής εργασία που τους ανατέθηκε χρησιμοποίησαν τον Δ.Π. και όχι στυλό και χαρτί για να συγκεντρώσουν τις απόψεις τους.

Στην εργασία των Preston & Mowbray (2008) η δυνατότητα που δίνεται στα παιδιά να εκφράσουν τις δυνατότητές τους παρόλο που δεν έχουν τη δεξιότητα της γραφής τα κάνει να ενθουσιάζονται με τον Δ.Π. και να έχουν περισσότερη αυτοπεποίθηση. Οι Serow & Callingham (2011) στο άρθρο τους αναφέρουν ότι τα παιδιά διασκεδάζαν με την παρουσίαση εννοιών των μαθηματικών με διαφορετικούς τρόπους στο Δ.Π. όμως τόνισαν ότι η έμφαση στην παρουσίαση αυτών των εννοιών οδήγησε στη μη αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων του Δ.Π. σαν εργαλείο διδασκαλίας. Στην εργασία των Shenton & Pagett (2007) οι μαθητές εξέφρασαν την άποψη ότι ο Δ.Π. είναι διασκεδαστικός και συναρπαστικός καθώς τον χρησιμοποίησαν για παιχνίδια πολλαπλής επιλογής και για συμπλήρωση προτάσεων με σύρε και άφησε (drag & drop). Στο άρθρο των Torff & Tirotta (2010) τα παιδιά απολάμβαναν να γράφουν στον πίνακα και να χρησιμοποιούν τα χαρακτηριστικό σύρε και άφησε (drag & drop). Ο Turel (2011) επισημαίνει στην εργασία του ότι οι μαθητές είχαν ένα προσωρινό αρχικό ενθουσιασμό για τη νέα τεχνολογία. Τα παιδιά στο άρθρο των Xu & Moloney (2011) μαθαίνουν ευχάριστα την Κινεζική Γλώσσα μέσα από παιχνίδια και διαδραστικές δραστηριότητες. Στην εργασία των Yanez & Coyle (2010) τα παιδιά τονίζουν ότι ο Δ.Π. είναι διασκεδαστικός καθώς μπορείς να παίζεις με αυτόν ενώ μαθαίνεις.

Μέσα από το φυσικό και ενεργό χειρισμό αντικειμένων στον Δ.Π. επιτεύχθηκαν συναισθηματικοί στόχοι όπως η κινητοποίηση, η συμμετοχή, η προσοχή και ο ενθουσιασμός των παιδιών

Πολύ σημαντικό ρόλο για να υπάρξουν μαθησιακά αποτελέσματα έχει ο χρόνος χρήσης του Δ.Π. καθώς και ο τρόπος χρήσης του Δ.Π.. Αν ο εκπαιδευτικός τον χρησιμοποιεί αρκετές ώρες μέσα στην τάξη και αξιοποιεί τις δυνατότητες που έχει ο Δ.Π. τότε μπορούν να αναδειχτούν μαθησιακά αποτελέσματα, αν όμως δεν χρησιμοποιεί όλες τις δυνατότητες του, κάτι που έκαναν οι εκπαιδευτικοί στα περισσότερα άρθρα, τότε η διδασκαλία δεν θα διαφέρει σε τίποτα από την παραδοσιακή και επομένως δεν θα υπάρξει κάποια ιδιαίτερη βελτίωση στα μαθησιακά αποτελέσματα.

Παρατηρήθηκε ότι οι μαθησιακοί στόχοι δεν επιτεύχθηκαν ή δεν αναφέρονται στα άρθρα ότι επιτεύχθηκαν και δεν φαίνεται ξεκάθαρα η συμβολή του Δ.Π. στην βελτίωση των μαθησιακών επιδόσεων των μαθητών. Αντίθετα φαίνεται ότι έχουν επιτευχθεί οι συναισθηματικοί στόχοι καθώς οι περισσότεροι συμμετέχοντες απόλαυσαν τη χρήση του Δ.Π. και φάνηκε ότι αυξήθηκε η προσοχή, το ενδιαφέρον και τα κίνητρά τους για μάθηση.

3.4 Θεωρίες Μάθησης

Για την οικοδόμηση της γνώσης χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση οι επτά αρχές για τη σχεδίαση επικοινωνιακών μαθησιακών περιβαλλόντων (Jonassen,1994):

1. Παροχή πολλαπλών αναπαραστάσεων της πραγματικότητας – αποφυγή υπεραπλούστευσης κατά τη διδασκαλία, αναπαράσταση της φυσικής πολυπλοκότητας του φυσικού κόσμου
2. Εστίαση στην οικοδόμηση και όχι στην αναπαραγωγή της γνώσης
3. Δημιουργία αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων
4. Δημιουργία περιβαλλόντων βασισμένων σε πραγματικές καταστάσεις – μελέτες περίπτωσης
5. Καλλιέργεια του αναστοχασμού
6. Υποστήριξη της οικοδόμησης της γνώσης ενταγμένης σε συγκεκριμένο περιεχόμενο και πλαίσιο
7. Υποστήριξη της συνεργατικής οικοδόμησης της γνώσης μέσα από την κοινωνική διαπραγμάτευση

Ο Πίνακας 5 δείχνει τις μαθησιακές θεωρίες που εφαρμόστηκαν στα άρθρα όπως αναφέρουν οι ίδιοι οι συγγραφείς αλλά όπως έγιναν κατανοητά σύμφωνα με τις δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματα που είχαν. Οι αριθμοί αντιστοιχούν στις αρχές οικοδόμησης της γνώσης όπως τις αναφέρω προηγουμένως.

Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί επηρεάζονται από τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και μένουν σε αυτά χωρίς όμως να κάνουν χρήση των θεωριών μάθησης, γι' αυτό δεν υπάρχουν και πολλά μαθησιακά αποτελέσματα και θεωρίες μάθησης που να αναφέρονται στα άρθρα που μελετήθηκαν. Έχουν ένα εργαλείο για το μαθητή και το χρησιμοποιούν μόνο οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί.

Πίνακας 5: Θεωρίες Μάθησης

| Αναφορά | ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ ΓΝΩΣΗΣ | | | | | ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΙΣΜΟΣ |
|----------------------------|--------------------------|-------|-------|---|---|-----------------|
| | 1 | 2 & 6 | 3 & 4 | 5 | 7 | Δασκαλοκεντρική |
| Akbas & Pektas, 2011 | | | | | | √ |
| Amolo & Dees, 2007 | | | | | | √ |
| Bakadam & Asiri, 2012 | | | | | | √ |
| Bennett & Lockyer, 2008 | | | | | | √ |
| Coyle et.al., 2010 | | √ | √ | | | |
| Deaney et.al., 2009 | | √ | | | | |
| Erikson & Grant, 2007 | | | | √ | | |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | | √ | √ | | | |
| Gadbois & Haverstock, 2012 | | | | | √ | |
| Gillen et. al. , 2007 | | √ | | | | |
| Gillen et. al. , 2008 | | | | √ | | √ |
| Glover et.al., 2007 | √ | | | √ | | |
| Harlow et.al., 2010 | | √ | √ | | | |
| Hennessy et.al., 2007 | | √ | | | | |
| Holmes, 2009 | | | | | | √ |
| Jewitt et.al., 2007 | √ | | √ | | | |
| Kearney & Schuck, 2008 | | | √ | | | √ |
| Kershner et.al., 2010 | | √ | | | √ | |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | | | | | √ | |
| Lewin et.al., 2008 | | | | | | √ |
| Lopez, 2010 | | | | | | √ |
| Maher, 2012 | | | | | √ | |
| Mathews & Elaziz, 2010 | | | | | | √ |
| Mechling et.al., 2007 | | | | | | √ |
| Mercer et. al. , 2010 | | | | | √ | |
| Miller & Glover , 2007 | | | | | | √ |
| Morgan, 2010 | | | | | √ | |
| Preston & Mowbray, 2008 | | | | | | √ |
| Sad & Ozhan, 2012 | | | | | | √ |
| Schmid, 2008 | √ | | | | | |
| Schmid, 2010 | | | | | | √ |
| Serow & Callingham, 2011 | | | | | √ | |
| Shannon & Cunningham, 2009 | | | | | | √ |
| Shenton & Pagett, 2007 | | | | | | √ |
| Smith et.al.(a), 2007 | | | | | | √ |
| Smith et.al.(b), 2007 | | | | | | √ |
| Sundberg et.al., 2011 | | | | √ | √ | |
| Swan et.al., 2008 | | | | | √ | √ |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | | | | | | √ |
| Taylor et.al., 2010 | | | | √ | √ | |
| Torff & Tirota, 2010 | | | | | | √ |
| Turel, 2011 | | | | | | √ |
| Turel & Johnson, 2012 | | | | | | √ |
| Warwick & Kershner , 2008 | | √ | | √ | √ | |
| Warwick et.al., 2010 | | | | √ | √ | |
| Wood & Ashfield, 2008 | | √ | | | | |
| Xu & Moloney, 2011 | √ | | | | | |
| Yanez & Coyle, 2010 | √ | | | | | |
| Yang et.al., 2012 | | | | | √ | |
| Zevenbergen & Lerman, 2008 | √ | | | | | √ |

3.4 Διδακτικές στρατηγικές

Ο όρος «διδακτική στρατηγική» είναι συνώνυμος με τους όρους «τεχνική διδασκαλίας» «εκπαιδευτική τεχνική» και αφορά σε ένα παιδαγωγικό «εργαλείο», το οποίο αξιοποιείται στο πλαίσιο των διδακτικομαθησιακών δραστηριοτήτων μιας στρατηγικής και χαρακτηρίζει τη διδακτική μορφή της διδασκαλίας. Οι διδακτικές τεχνικές δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να σκεφτούν, να γράψουν, να συζητήσουν, να σχολιάσουν και να ασκηθούν ατομικά ή ομαδικά. Πρέπει να χρησιμοποιούνται ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους, τις συνθήκες, τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των μαθητών, ώστε να επιτυγχάνονται βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα και να διατηρείται το μαθησιακό ενδιαφέρον. Κάποιες τεχνικές μάθησης που εντοπίζονται στα άρθρα είναι οι ακόλουθες:

1. Εισήγηση ή διάλεξη ή Μονολογική παρουσίαση
2. Συζήτηση ή διάλογος
3. Οι ερωταποκρίσεις
4. Καταιγισμός ιδεών
5. Πρακτική άσκηση
6. Ομάδες εργασίας

Από τα 50 άρθρα της παρούσας μελέτης μόνο 5 σχολιάζουν τις διδακτικές τεχνικές που χρησιμοποίησαν. Στην εργασία των Bennett & Lockyer (2008) στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο ήταν η παρουσίαση και μοντελοποίηση μια έννοιας η οποία ακολουθείται από ατομικές δραστηριότητες των μαθητών. Μερικές φορές ο εκπαιδευτικός έδινε τις απαντήσεις στους μαθητές χωρίς συζήτηση αλλά συνήθως παρείχε την απάντηση αφού είχε προηγηθεί συζήτηση πάνω στο θέμα. Στο άρθρο των Kearney & Schuck (2008) προσεγγίζεται μια διαδικασία διαλόγου όπου οι εκπαιδευτικοί λαμβάνουν υπόψη τους το πόσο καταλαβαίνουν οι μαθητές, επικεντρώνονται στις απόψεις των μαθητών, κάνοντας ανατροφοδότηση και επεξεργασία παρέχοντας στήριξη για τη διαδικασία κατανόησης εννοιών από τους μαθητές. Οι Lewin et.al. (2008) θεώρησαν ακόμα πολύ σημαντικό να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να βρουν στρατηγικές για να διαχειριστούν την πρόσβαση των μαθητών στον διαδραστικό πίνακα έτσι ώστε την ίδια ώρα η υπόλοιπη τάξη να είναι απασχολημένη νοητικά. Μερικές φορές αυτό συνεπαγόταν τη χρήση ψηφιοπινακίδων (tablets) πάνω στους οποίους οι μαθητές θα πρέπει να γράψουν τις απαντήσεις και να είναι έτοιμοι να τις δείξουν όταν ζητηθεί από τον εκπαιδευτικό. Αλλά μπορεί επίσης ο εκπαιδευτικός να αναθέσει στα παιδιά νέους ρόλους. Έτσι, ανάλογα με τις περιστάσεις οι μαθητές μπορεί να αναμένεται να δράσουν σαν «ελεγκτές», υπεύθυνοι για την παρακολούθηση της δουλειάς του μαθητή που είναι στο διαδραστικό πίνακα ή σαν «σχολιαστές» σε ότι συμβαίνει στον πίνακα από το δάσκαλο.

Μερικοί δάσκαλοι όρισαν τους μαθητές σαν «βοηθούς» αν κάτι πάει στραβά. Με το μικρό δείγμα που μελέτησαν είναι απίθανο να έχουν αναφερθεί σε όλο το φάσμα οι πρακτικές αυτού του είδους, που εμφανίζονται ως παράλληλη εξέλιξη σε αλλαγές των διδακτικών τεχνικών στον διαδραστικό πίνακα, αλλά όλα υποδηλώνουν τη δημιουργία διαφορετικών κοινωνικών πρακτικών στην τάξη με διαδραστικό πίνακα. Η διδασκαλία στο άρθρο των Smith et.al. (2007(a)) είχε τέσσερις φάσεις. Η πρώτη φάση του μαθήματος οδηγήθηκε κυρίως από το δάσκαλο, όλη η δραστηριότητα της τάξης είχε ως κέντρο το διαδραστικό πίνακα και συμμετοχή όλης της τάξης. Η δεύτερη φάση αφορούσε τη σταδιακή ανάπτυξη των δεξιοτήτων και γινόταν έτσι ώστε να νιώθει όλη η τάξη πως συμμετέχει – η παρακολούθηση μιας παρουσίασης, η φυσική αλληλεπίδραση με την απεικονιζόμενη πληροφορία, η εμπειρία σε διάφορες αναπαραστάσεις, η προφορική ανταπόκριση σε ερωτήσεις. Η τρίτη φάση απαιτούσε από τους μαθητές να δουλέψουν σε ομάδες ή ατομικά σε δραστηριότητες που βοηθούν να ανακαλύψουν έννοιες σε μεγαλύτερο βάθος. Στη τέταρτη βάση γινόταν μια επανάληψη των σημείων κλειδιών στη διδασκαλία και να ξαναδούν τυχόν δυσκολίες των μαθητών. Στην εργασία τους οι Turel & Johnson (2012) αναφέρουν κάποιες τεχνικές που εμφανίζονται με διάφορους συνδυασμούς μεταξύ τους χωρίς όμως να ξεκαθαρίζει αν χρησιμοποιήθηκαν και αυτές είναι:

1. Υποστηρικτική διδακτική: ο εκπαιδευτικός κάνει μερική χρήση του διαδραστικού πίνακα αλλά μόνο σαν οπτική υποστήριξη στο μάθημα και όχι σαν αναπόσπαστη στρατηγική για εννοιολογική ανάπτυξη.
2. Διαδραστική διδακτική: ο διαδραστικός πίνακας χρησιμοποιείται για να ενσωματώσει στοιχεία του μαθήματος που προκαλούν τους μαθητές να σκεφτούν χρησιμοποιώντας μια ποικιλία λεκτικών, οπτικών και κινητικών ερεθισμάτων. Ο διαδραστικός πίνακας δεν είναι καινούριο για τα παιδιά και εντάσσεται στη διδασκαλία και στη μάθηση αλλά το πλήρες δυναμικό του δεν έχει αναπτυχθεί.
3. Ενισχυμένη διαδραστική διδακτική: ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία σαν ένα κύριο κομμάτι της διδασκαλίας στα περισσότερα μαθήματα και ενσωματώνει έννοιες και γνωστική ανάπτυξη έτσι ώστε να εκμεταλλεύεται τη διαδραστική ικανότητα της τεχνολογίας (Harlow et.al., 2010). Στο άρθρο αναφέρονται πολλές τεχνικές του διαδραστικού πίνακα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενισχυθεί η μάθηση των παιδιών και αυτά είναι:

- Η επισήμανση, ο χρωματισμός και ο σχολιασμός σημαντικού περιεχομένου
- Η κίνηση πίσω μπρος για να ξαναδούμε προηγούμενο περιεχόμενο παρέχει τεχνικές επανάληψης και καλύτερη κατανόηση
- Η χρήση φωτογραφιών για συζήτηση και ο καταγισμός ιδεών, η συνεργατική γραφή και ανάγνωση, η διδασκαλία από συμμαθητές και η λύση προβλημάτων συνεργασίας
- Το Κρύψε και Αποκάλυψε (hide & reveal), το Σύρε και Άφησε (drag & drop) και οι δραστηριότητες όπου οι μαθητές κάνουν ταίριασμα αντικειμένων
- Η παρατήρηση διαφορετικών αναπαραστάσεων – απαραίτητο για τους οπτικούς μαθητές
- Η αφή και η αίσθηση των υλικών – καλό για μαθητές που θέλουν να πιάνουν το αντικείμενο
- Το φιλόξενο περιβάλλον για χαμηλότερης ικανότητας και ειδικών αναγκών – μεγεθύνει τα χαρακτηριστικά για μαθητές με προβλήματα όρασης
- η παρουσίαση ιδεών και προβληματισμός σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος
- η εύρεση κρυμμένων τμημάτων μιας φωτογραφίας με το προβολέα ή τη σκίαση οθόνης
- η σύλληψη στιγμιότυπων από σελίδες του διαδικτύου και ο χειρισμός τους
- η διόρθωση λαθών στα υλικά
- το παίξιμο παιχνιδιών

Σε αυτό το άρθρο παρατηρείται ότι αναφέρονται κάποια χαρακτηριστικά του Δ.Π. σαν στρατηγικές γεγονός που δεν είναι σωστό καθώς τα χαρακτηριστικά του Δ.Π. χρησιμοποιούνται σαν εργαλεία για να επιτευχθούν οι στρατηγικές.

Στα υπόλοιπα άρθρα δεν αναφέρονται οι διδακτικές τεχνικές αλλά υπονοούνται από τον περιγραφόμενο τρόπο διδασκαλίας, δηλαδή τα παιδιά σηκώνονταν στον πίνακα και έχουμε πρακτική άσκηση, απαντούσαν σε ερωτήσεις, η τεχνική εδώ είναι ερωτοαποκρίσεις, εργάζονταν ομαδικά επομένως έκαναν ομάδες συνεργασίας κ.α.. Συγκεκριμένα, στα άρθρα που μελετήσαμε τα 37 χρησιμοποίησαν την πρακτική άσκηση, δηλαδή τα παιδιά σηκώθηκαν στο διαδραστικό πίνακα και χρησιμοποίησαν κάποιο από τα χαρακτηριστικά του, τα 24 από τα 50 χρησιμοποίησαν την επίδειξη/ παρουσίαση από το δάσκαλο, σε 14 άρθρα έγινε συζήτηση ανάμεσα στους δάσκαλους με τα παιδιά ή στα ίδια τα παιδιά μεταξύ τους μέσα στις ομάδες.

Ακόμα, σε 14 άρθρα τα παιδιά δούλεψαν σε ομάδες εργασίας και έμαθαν να συνεργάζονται, σε 12 άρθρα εμφανίζεται η διδακτική τεχνική των ερωταποκρίσεων όπου ο εκπαιδευτικός κάνει ερωτήσεις και τα παιδιά απαντάνε και τέλος μόνο σε 2 από τα 50 άρθρα εμφανίζεται ο καταιγισμός ιδεών. Επιπλέον μόνο σε 4 από τα 50 άρθρα δεν αναφέρουν την τεχνική διδασκαλίας που χρησιμοποίησαν.

Στον πίνακα 6 φαίνονται συγκεντρωτικά οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς σε κάθε άρθρο.

Πίνακας 6: Διδακτικές στρατηγικές

| Αναφορά | Συζήτηση, Διάλογος | Ερωταποκρίσεις | Παρουσίαση, Επίδειξη | Ομάδες εργασίας | Πρακτική | Καταγισμός ιδεών |
|----------------------------|--------------------|----------------|----------------------|-----------------|----------|------------------|
| Akbas & Pektas, 2011 | | | | | √ | |
| Amolo & Dees, 2007 | | | √ | | | |
| Bakadam & Asiri, 2012 | | | √ | | | |
| Bennett & Lockyer, 2008 | | | √ | | √ | |
| Coyle et.al., 2010 | | √ | | | √ | |
| Deaney et.al., 2009 | √ | | | √ | √ | √ |
| Erikson & Grant, 2007 | | | √ | | √ | √ |
| Fernandez & Silveyra, 2010 | | √ | √ | | √ | |
| Gadbois & Haverstock,2012 | | | √ | | √ | |
| Gillen et. al. , 2007 | √ | √ | √ | √ | | |
| Gillen et. al. , 2008 | √ | | | | √ | |
| Glover et.al.,2007 | | | √ | | √ | |
| Harlow et.al., 2010 | | √ | √ | | √ | |
| Hennessy et.al., 2007 | | √ | | √ | √ | |
| Holmes, 2009 | | | √ | | √ | |
| Jewitt et.al., 2007 | | √ | | √ | √ | |
| Kearney & Schuck, 2008 | √ | | √ | | √ | |
| Kershner et.al., 2010 | | √ | √ | | √ | |
| Lavinza & Papp-Varga, 2010 | | | | | √ | |
| Lewin et.al., 2008 | | | | √ | √ | |
| Lopez, 2010 | | | | | √ | |
| Maher, 2012 | √ | | | | √ | |
| Mathews & Elaziz, 2010 | | | | | √ | |
| Mechling et.al., 2007 | | | | | √ | |
| Mercer et. al., 2010 | √ | | | √ | √ | |
| Miller & Glover , 2007 | | | | √ | | |
| Morgan, 2010 | | √ | | | √ | |
| Preston & Mowbray, 2008 | | | √ | | √ | |
| Sad & Ozhan, 2012 | | | √ | | | |
| Schmid, 2008 | √ | | √ | | | |
| Schmid, 2010 | √ | | √ | | √ | |
| Serow & Callingham, 2011 | √ | | √ | √ | √ | |
| Shannon & Cunningham, 2009 | | | √ | | √ | |
| Shenton & Pagett, 2007 | | | | | √ | |
| Smith et.al.(a), 2007 | √ | √ | √ | √ | √ | |
| Smith et.al.(b), 2007 | | √ | | | | |
| Sundberg et.al., 2011 | √ | | | | √ | |
| Swan et.al., 2008 | | | √ | | √ | |
| Tataroglu & Erduran, 2010 | | | | | | |
| Taylor et.al., 2010 | | | | √ | √ | |
| Torff & Tirota, 2010 | | | | | | |
| Turel, 2011 | | | | | | |
| Turel & Johnson, 2012 | | | | | | |
| Warwick & Kershner , 2008 | | | | √ | √ | |
| Warwick et.al., 2010 | √ | √ | | √ | | |
| Wood & Ashfield, 2008 | | √ | √ | | √ | |
| Xu & Moloney, 2011 | √ | | | √ | √ | |
| Yanez & Coyle, 2010 | | | √ | | √ | |
| Yang et.al., 2012 | | | √ | √ | | |
| Zevenbergen & Lerman,2008 | √ | | √ | | √ | |

3.6 Απόψεις μαθητών

Σε αυτό το τμήμα της εργασίας παρουσιάζονται οι απόψεις των μαθητών για το διαδραστικό πίνακα που δημιουργήθηκαν μετά τη χρήση αυτού. Οι απόψεις τους γενικά είναι πολύ θετικές και οι περισσότεροι ανέφεραν ότι απολαμβάνουν να τον χρησιμοποιούν στην τάξη. Οι απόψεις των παιδιών ως προς τη διδασκαλία είναι ότι ο διαδραστικός πίνακας βοηθάει στη συγκέντρωση και τραβάει την προσοχή (Amolo & Dees, 2007; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2008; Shenton & Pagett, 2007; Turel, 2011; Xu & Moloney, 2011). Είναι αλληλεπιδραστικός και δεν ακούνε απλά αλλά βλέπουν και όσα λέει ο εκπαιδευτικός και συμμετέχουν και στον πίνακα (Hennessy et.al., 2007; Turel, 2011; Xu & Moloney, 2011). Είναι εύκολος στην εκμάθηση χρήσης του (Amolo & Dees, 2007; Lavicza & Papp-Varga, 2010; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Sad & Ozhar, 2012). Οι μαθητές ακόμα τονίζουν ότι δίνει μια οπτική εμπειρία και τους βοηθάει να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα, ενισχύει δηλαδή τη μνήμη τους καθώς μένει στο μυαλό τους η εικόνα που εμφανίζεται στο Δ.Π. (Akbas & Pektas, 2011; Amolo & Dees, 2007; Lewin et.al., 2008; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2008; Tataroglu & Erduran, 2010; Xu & Moloney, 2011; Yanez & Coyle, 2010). Ο Δ.Π. είναι χρήσιμος λένε οι μαθητές γιατί μπορούν να τον χρησιμοποιήσουν σαν αναφορά αν χάσουν τον ρυθμό τους (Lavicza & Papp-Varga, 2010; Lewin, Somekh & Steadman, 2008; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Sad & Ozhar, 2012; Turel, 2011). Επίσης στον Δ.Π. μπορούν οι μαθητές να παρουσιάσουν τις ιδέες τους και να τις δουν όλοι, να μοιραστούν τις απόψεις τους και έτσι κατανοούν καλύτερα το μάθημα και βοηθούν ο ένας τον άλλον (Deaney et.al., 2009; Kershner et.al., 2010; Yang et.al., 2012). Αυτές τις απόψεις θα μπορούσαν να τις έχουν και μαθητές που χρησιμοποιούν τον παραδοσιακό πίνακα καθώς εδώ ο Δ.Π. χρησιμοποιείται ως προβολικό μέσο και το μόνο που διαφέρει είναι ότι μπορεί να γίνει διαδραστικός μέσω της αφής.

Οι απόψεις των μαθητών για το πόσο τους κινητοποίησε ο Δ.Π. εμφανίζονται στη συνέχεια. Συγκεκριμένα αναφέρουν ότι είναι διασκεδαστικός και δεν νιώθουν σαν να κάνουν μάθημα και μπορούν να παίξουν και παιχνίδια σε αυτόν (Akbas & Pektas, 2011; Amolo & Dees, 2007; Shenton & Pagett, 2007; Turel, 2011; Yanez & Coyle, 2010). Επίσης τονίζουν ότι είναι πιο ενδιαφέρων και ελκυστικός και απολαμβάνουν να κάνουν μάθημα με αυτόν (Amolo & Dees, 2007; Schmid, 2008; Tataroglu & Erduran, 2010; Turel, 2011; Xu & Moloney, 2011; Yang et.al., 2012). Τα παιδιά ακόμα επισημαίνουν ότι όταν χρησιμοποιείται ο Δ.Π. τους αρέσει να συμμετέχουν περισσότερο στην τάξη (Akbas & Pektas, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2008; Turel, 2011; Warwick et.al., 2010; Xu & Moloney, 2011; Yang et.al., 2012).

Σε ένα άρθρο συμμετέχουν μόνο τα αγόρια γιατί ότι ο εκπαιδευτικός δίνει περισσότερη προσοχή σε αυτά (Smith et.al., 2007 (b)). Κάποιοι μαθητές ανέφεραν ότι και η στάση των καθηγητών απέναντι στο διαδραστικό πίνακα συνέβαλλε στην κινητοποίηση τους (Torff & Tirotta, 2010). Επίσης ο Δ.Π. βελτίωσε την αυτοεκτίμηση τους (Xu & Moloney, 2011). Ο Δ.Π. ακόμα έχει πλήθος χρωμάτων να διαλέξεις για να γράφεις μέσω της αφής και έτσι τα παιδιά είχαν μεγαλύτερη θέληση να σηκωθούν στον πίνακα (Sad & Ozhar, 2012).

Οι μαθητές εκφράζουν τις απόψεις τους και για τη χρησιμότητα του Δ.Π.. Αναφέρουν ότι ο Δ.Π. δεν χρειάζεται σφουγγάρι, απλώς πατάς ένα κουμπί και σβήνει ότι υπάρχει στην οθόνη (Sad & Ozhar, 2012; Shenton & Pagett, 2007). Μέσω του Δ.Π. μπαίνεις στο διαδίκτυο και μπορείς να χρησιμοποιήσεις κάποια πολυμέσα, να κατεβάσεις εικόνες και βίντεο (Amolo & Dees, 2007; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Sad & Ozhar, 2012; Schmid, 2008; Shenton & Pagett, 2007; Xu & Moloney, 2011). Επίσης επισημαίνουν ότι ο Δ.Π. έχει την ικανότητα να παίρνει βίντεο την τάξη (Shenton & Pagett, 2007) αλλά και να προβάλλει βίντεο και εικόνες (Amolo & Dees, 2007; Shenton & Pagett, 2007). Ακόμα τονίζουν οι μαθητές ότι μπορείς να αποθηκεύσεις πράγματα και να τα βρεις εύκολα μετά, άρα βοηθάει και στην επανάληψη μαθημάτων (Hennessy et.al., 2007; Sad & Ozhar, 2012; Tataroglu & Erduran, 2010). Οι μαθητές αναφέρουν ότι ο Δ.Π. έχει το στοιχείο της αφής που κάνει τα παιδιά να νιώθουν σαν να είναι κάτι ζωντανό που αντιδρά στο άγγιγμά τους (Akbas & Pektas, 2011; Warwick et.al., 2010; Yanez & Coyle, 2010), έχει έναν ρυθμό που μπορούν να ακολουθήσουν τα παιδιά στο μάθημα και να κερδίσουν χρόνο (Akbas & Pektas, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010), μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις τάξεις και από όλους τους δασκάλους (Turel, 2011; Xu & Moloney, 2011). Ο Δ.Π. σύμφωνα με τους μαθητές είναι στοιχείο της σημερινής κοινωνίας καθώς χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες από μικρή ηλικία. Άρα τα παιδιά μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία στην τάξη και αυτό τους βοηθάει στην καλύτερη προσαρμογή στη σύγχρονη ζωή (Akbas & Pektas, 2011; Xu & Moloney, 2011). Οι μαθητές τονίζουν τη σημασία του Δ.Π. στην εφαρμογή πειραμάτων χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη εργαστηρίων (Akbas & Pektas, 2011). Ο Δ.Π. γενικά χρησιμοποιείται σαν εργαλείο προβολής και αφής μέσα στην τάξη για αυτό οι περισσότεροι μαθητές σχολιάζουν πόσο τους βοήθησε η λειτουργία της διάδρασης μέσω της αφής στη συγκέντρωση, συμμετοχή και κινητοποίησή τους.

Λίγα είναι τα αρνητικά σχόλια των μαθητών για τον Δ.Π.. Μερικοί μαθητές επισήμαναν το γεγονός ότι βιάζονται όταν σηκώνονται καθώς κάποιοι συμμαθητές τους είναι επικριτικοί (Hennessy et.al., 2007). Άλλοι ανέφεραν ότι τους προκαλεί άγχος όταν τον χρησιμοποιούν (Amolo & Dees, 2007). Επίσης τονίζουν ότι έχει σαν μειονέκτημα τη εύκολη πρόσβαση σε πηγές καθώς οι δάσκαλοι τους δίνουν έτοιμη τροφή και δεν τους αφήνουν να σκεφτούν και να οικοδομήσουν τη γνώση τους (Schmid, 2008). Σύμφωνα με τους μαθητές ο Δ.Π. κάνει το ρυθμό του μαθήματος πολύ γρήγορο με αποτέλεσμα να μην προλαβαίνουν να αφομοιώσουν τη γνώση (Tataroglu & Erduran, 2010). Ο Δ.Π. σχολιάζουν οι μαθητές ότι δημιουργεί πολύ θόρυβο στην τάξη καθώς μόνο ένα παιδί μπορεί να τον χρησιμοποιήσει κάθε φορά (Tataroglu & Erduran, 2010; Turel, 2011). Κάποιοι εκπαιδευτικοί απαγόρευσαν να χρησιμοποιηθεί από τα παιδιά ο Δ.Π. γιατί κοστίζει πολλά λεφτά (Morgan, 2010). Κάποιοι μαθητές είπαν ότι ο Δ.Π. ήταν συναρπαστικός στην αρχή αλλά όχι πια (Turel, 2011). Επιπλέον οι μαθητές κάνουν αναφορά σε τεχνικά προβλήματα και δυσλειτουργίες του Δ.Π. όπως ότι γυάλιζε με το φως του ήλιου αποτρέποντας τα παιδιά να βλέπουν τις εικόνες και τα βίντεο (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010), κολλούσε η εικόνα, έπεφτε το ρεύμα (Sad & Ozhar, 2012; Turel, 2011), προκαλούσε προβλήματα στα μάτια όταν κοίταζαν τον πίνακα για πολύ ώρα (Sad & Ozhar, 2012). Κάποια παιδιά τόνισαν και το πρόβλημα της μη εμπειρίας των δασκάλων να τον χρησιμοποιήσουν και να λύσουν τα προβλήματα που προέκυπταν (Sad & Ozhar, 2012). Βέβαια η ύπαρξη τεχνικών προβλημάτων δεν σημαίνει ότι ο Δ.Π. έχει προβλήματα σαν τεχνολογία αλλά ότι οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν την γνώση και κατάρτιση να αντιμετωπίζουν αυτά τα προβλήματα και να εγκαθιστούν σωστά τον Δ.Π..

Οι απόψεις των μαθητών για τον Δ.Π. επηρεάζονται άμεσα από τον τρόπο αξιοποίησης του πίνακα από τον εκπαιδευτικό και από τις γνώσεις του εκπαιδευτικού για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων.

3.7 Απόψεις εκπαιδευτικών

Οι εκπαιδευτικοί κατάλαβαν ότι η τεχνολογία είναι απλώς ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει την διαδικασία μάθησης. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί είχαν πολύ θετική συμπεριφορά απέναντι στον διαδραστικό πίνακα, καθώς ο διαδραστικός πίνακας ταιριάζει στη λογική της τάξης – ο εκπαιδευτικός και ο πίνακας μπροστά από τα παιδιά - και στις υπάρχουσες διδακτικές πρακτικές.

Συγκεκριμένα οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι στη διδασκαλία, ο διαδραστικός πίνακας τους βοήθησε να είναι πιο δημιουργικοί (Shenton & Pagett, 2007), να είναι πιο παραγωγικοί καθώς μειώθηκε ο χρόνος προετοιμασίας αφού έβρισκε έτοιμη ύλη από το διαδίκτυο (Bakadam & Asiri, 2012; Bennett & Lockyer, 2008; Kearney & Schuck, 2008; Xu & Moloney, 2011; Zevenbergen & Lerman, 2008).

Επίσης, τονίζουν ότι ο Δ.Π. βοήθησε τα παιδιά να έχουν εικόνα σε όσα λένε ώστε να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα και ότι είναι σαν εργαλείο οπτικοποίησης και απεικόνισης της σκέψης και της συμπεριφοράς των παιδιών (Deaney et.al., 2009; Fernandez-Cardenas & Silveyra-De La Garza, 2010; Glover et.al., 2007; Holmes, 2009; Jewitt et.al., 2007; Kershner et.al., 2010; Morgan, 2010; Turel & Johnson, 2012; Wood & Ashfield, 2008; Xu & Moloney, 2011). Ο Δ.Π. δίνει ακόμα τη δυνατότητα να προσφέρουν την ίδια έννοια με διαφορετικό τρόπο πράγμα και πιο απλά γεγονός που δίνει την αίσθηση της επιτυχίας (Glover et.al., 2007; Holmes, 2009; Turel & Johnson, 2012) και ελέγχουν καλύτερα τη ροή του μαθήματος (Glover et.al., 2007; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι ο Δ.Π. τους βοηθάει να οργανώνουν το μάθημα με μεγαλύτερη ακρίβεια, να υποστηρίξουν μια δομή στο μάθημα με εισαγωγή, φάση ανάπτυξης με περιστατικά μάθησης, επανάληψη της μάθησης και ανάπτυξη μεταγνώσης (Bennett & Lockyer, 2008; Glover et.al., 2007) και να μοιράζονται πληροφορίες με άλλους συναδέλφους (Smith et.al., 2007(a)). Επιπλέον με τη χρήση του Δ.Π. γίνονται εύκολα αλλαγές στο μάθημα (Schmid, 2010; Smith et.al., 2007(a)), βελτιώνεται ο τρόπος της διδασκαλίας τους (Smith et.al., 2007(a); Turel & Johnson, 2012), γίνονται περισσότερες συζητήσεις και αποσπώνται και ανταλλάσσονται ιδέες των παιδιών και να κατανοούν οι εκπαιδευτικοί το επίπεδο αντίληψης των μαθητών (Deaney et.al., 2009; Harlow et.al., 2010; Preston & Mowbray, 2008; Turel & Johnson, 2012; Warwick & Kershner, 2008; Zevenbergen & Lerman, 2008). Σύμφωνα με τις απόψεις των εκπαιδευτικών, ο Δ.Π. γίνεται σημείο αναφοράς και όχι ο εκπαιδευτικός και αυτός να μπορεί να κινηθεί στην τάξη και να βοηθήσει τους μαθητές (Holmes, 2009; Warwick & Kershner, 2008). Ο Δ.Π. κρατάει την προσοχή των μαθητών σε πρακτικές εργασίες που εξηγήθηκαν εξαιτίας του ισχυρού οπτικού και ακουστικού ερεθίσματος (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Preston & Mowbray, 2008; Turel & Johnson, 2012; Wood & Ashfield, 2008), αυξάνει τους ρυθμούς μάθησης (Preston & Mowbray, 2008; Turel & Johnson, 2012) και επιτρέπει να εφαρμοστούν διάφορες διδακτικές τεχνικές αφού έχει τη δυνατότητα να προβάλλει λογισμικά και να συγκεντρώνει πολλά εργαλεία, όπως πρόσβαση στο διαδίκτυο, βιβλιοθήκες, έτοιμες ασκήσεις, βίντεο κ.λ.π. (Gadbois & Haverstock, 2012; Turel & Johnson, 2012).

Οι εκπαιδευτικοί σχολίασαν και τη λειτουργία του διαδραστικού πίνακα για την κινητοποίηση των παιδιών. Κάποιοι χαρακτηριστικά τόνισαν ότι ο Δ.Π. βοήθησε τη διδασκαλία να γίνει πιο διαδραστική και να έχει περισσότερο ενδιαφέρον, γιατί τα παιδιά μπορούν να αντιδρούν σε ότι υπάρχει στην οθόνη και να εμπλακούν περισσότερο, ο ενεργός και φυσικός χειρισμός αντικειμένων από τους μαθητές στο διαδραστικό πίνακα ήταν ευεργετικός όσον αφορά τη μάθηση και την κινητοποίηση

(Bakadam & Asiri, 2012 ; Bennett & Lockyer, 2008; Deaney et.al., 2009; Fernandez-Cardenas & Silveyra-De La Garza, 2010; Glover et.al., 2007; Hennessy et.al., 2007; Holmes, 2009; Kearney & Schuck, 2008; Kershner et.al., 2010; Lavicza & Papp-Varga, 2010; Morgan, 2010; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Serow & Callingham, 2011; Shenton & Pagett, 2007; Turel & Johnson, 2012; Warwick & Kershner, 2008). Ανέφεραν επίσης ότι με τη χρήση του Δ.Π. τα παιδιά συνεργάζονται και βοηθούν το ένα το άλλο (Bakadam & Asiri, 2012; Bennett & Lockyer, 2008; Deaney et.al., 2009; Lavicza & Papp-Varga, 2010; Turel & Johnson, 2012; Warwick & Kershner, 2008).

Ο Δ.Π. σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς δίνει κίνητρα στους μαθητές (Bakadam & Sharbib Asiri, 2012; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Swan et.al., 2008) και βελτιώνει την επίδοση και των παιδιών που είναι χαρισματικά και αυτών που είναι πιο αδύναμα (Xu & Moloney, 2011) με άμεση ανάδραση, διάδραση και συνεργασία στο περιβάλλον της τάξης από όλους.

Οι εκπαιδευτικοί τονίζουν και τη χρησιμότητα του Δ.Π.. Συγκεκριμένα αναφέρουν ότι ο Δ.Π. τους βοήθησε να κάνουν πειράματα με τη χρήση λογισμικών που υπάρχουν σε ιστοσελίδες (Shenton & Pagett, 2007), να αποθηκεύουν τις σημειώσεις που βρίσκονται οθόνη, να δουλεύουν σε ιδέες και να επανέρχονται σε αυτές για επανάληψη (Bennett & Lockyer, 2008; Gadbois & Haverstock, 2012; Glover et.al., 2007; Holmes, 2009; Kearney & Schuck, 2008; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Shenton & Pagett, 2007; Warwick & Kershner, 2008). Επίσης σχολίασαν ότι τους διευκόλυνε στη χρήση διάφορων λογισμικών, όπως ένα πακέτο παρουσίασης των μαθηματικών για να μετρήσουν τις γωνίες, Logo, πακέτο γεωμετρίας, Geogebra (Lavicza & Papp-Varga, 2010; Miller & Glover, 2007; Wood & Ashfield, 2008) και να κάνουν χρήση πηγών από το διαδίκτυο (Miller & Glover, 2007; Bennett & Lockyer, 2008; Wood & Ashfield, 2008). Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί με τη χρήση του Δ.Π. βελτίωσαν τις δεξιότητές τους στους υπολογιστές. Βέβαια είχαν ήδη κάποιες καθώς η τεχνολογία είναι βασικό κομμάτι του σύγχρονου κόσμου που ζούμε (Bennett & Lockyer, 2008; Gadbois & Haverstock, 2012; Preston & Mowbray, 2008; Turel & Johnson, 2012). Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν επιπλέον ότι τα παιδιά έβλεπαν τα λάθη σε ασκήσεις, εικόνες και βίντεο πιο εύκολα, καθώς η οθόνη είναι μεγάλη και καθαρή (Bennett & Lockyer, 2008; Kearney & Schuck, 2008; Kershner et.al., 2010) και έμαθαν να χρησιμοποιούν τα εργαλεία του πίνακα (Zevenbergen & Lerman, 2008).

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν κάποια αρνητικά του Δ.Π. όπως ότι πολλές ευκαιρίες να χρησιμοποιηθεί ο διαδραστικός από τους μαθητές χάνονταν εξαιτίας της πίεσης του χρόνου (Hennessy et.al., 2007; Turel & Johnson, 2012) και ότι όταν τα παιδιά καθόταν και οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν τον Δ.Π., υπήρχαν προβλήματα συμπεριφοράς (Zevenbergen & Lerman, 2008).

Επίσης, αναφέρουν ότι αυξάνοντας την τεχνολογία υπήρξε μια μείωση στο πλήθος των απλών διαδικασιών, όπως να γράψουν στο τετράδιο, που κάνουν τα παιδιά (Holmes, 2009). Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν ότι δεν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο και δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες του διαδραστικού (Schmid, 2010). Κάνουν αναφορά ακόμα στο γεγονός ότι κάποιοι εκπαιδευτικοί δεν θέλουν να τον χρησιμοποιήσουν γιατί φοβούνται μην γελοιοποιηθούν μέσα στην τάξη (Sundberg et.al., 2011), αλλά και επειδή δεν έχουν επαρκείς γνώσεις για την νέα τεχνολογία (Holmes, 2009). Κάποιοι εκπαιδευτικοί σχολιάζουν ακόμα ότι δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να προετοιμαστεί σωστά ένα μάθημα (Gadbois & Haverstock, 2012).

Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να επιμορφωθούν για να αποκτήσουν τεχνικές δεξιότητες οι εκπαιδευτικοί και να μάθουν πώς να αξιοποιούν παιδαγωγικά τις νέες τεχνολογίες. Ένας εκπαιδευτικός χαρακτηριστικά δήλωσε στο άρθρο των Xu & Moloney (2011) όταν τον ρώτησαν αν ο Δ.Π. βοηθάει στη διδασκαλία των μαθημάτων ότι «ένα πετυχημένο μάθημα είναι αυτό που οι μαθητές φεύγουν με τεράστιο χαμόγελο στο πρόσωπό τους, νιώθοντας ότι έχουν μάθει τόσα πολλά και αυτό πετυχαίνεται με τον Δ.Π.».

3.8 Προβλήματα

Μελετώντας τα άρθρα παρατηρήθηκε ότι πολλοί εκπαιδευτικοί και μαθητές κάνουν αναφορά σε τεχνολογικά και παιδαγωγικά προβλήματα που συνάντησαν κατά τη χρήση του Δ.Π.. Τα παιδαγωγικά προβλήματα αφορούν τη διαχείριση της συμπεριφοράς της τάξης στο μάθημα και την απώλεια ρυθμού καθώς μόνο ένα παιδί μπορεί να κάνει χρήση του Δ.Π.. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με αλλαγές στο ρυθμό και ποικιλία στις δραστηριότητες (Gillen et.al., 2007; Schmid, 2010). Επίσης ένα άλλο παιδαγωγικό πρόβλημα είναι ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε υλικά και εκτελούν δραστηριότητες πιο γρήγορα και οι μαθητές μπορεί να καταλήξουν να βομβαρδίζονται με πάρα πολύ πληροφορία χωρίς να έχουν χρόνο να την αφομοιώσουν ή να αλληλεπιδράσουν με αυτά τα ερεθίσματα (Schmid, 2008; Tataroglu & Erduran, 2010). Ακόμα, ο Δ.Π. αποσπά την προσοχή των μαθητών από την ώρα που μπαίνουν στην τάξη (Preston & Mowbray, 2008) και το ύψος του Δ.Π. αποτρέπει κοντά παιδιά να χρησιμοποιήσουν όλα τα μέρη της οθόνης εύκολα (Mercer et.al., 2010; Morgan, 2010). Τεχνολογικά προβλήματα που προέκυψαν είναι τεχνικές αποτυχίες ή μη κατανοητές απαντήσεις από το μηχάνημα, τα οποία σταμάτησαν την ομαδική δραστηριότητα που διεξάγονταν και τα παιδιά έπρεπε να περιμένουν από το δάσκαλο να διορθώσει το πρόβλημα (Mercer et.al., 2010), τεχνικές δυσλειτουργίες (Kershner et.al., 2010; Serow & Callingham, 2011) και προβλήματα όπως δυσκολίες με τη σύνδεση στο διαδίκτυο και μη ικανότητας να μετακινηθούν στοιχεία στο πίνακα (Yanez & Coyle, 2010).

Ακόμα συνέβησαν διακοπές εξαιτίας τεχνικών προβλημάτων όπως να κοπεί το ρεύμα, μη σκόπιμη παύση λειτουργίας, προβλήματα στις ρυθμίσεις των χρωμάτων και ύπαρξη ιού που μπλοκάρει την οθόνη (Kershner et.al., 2010). Επιπλέον εμφανίστηκαν και ζητήματα υγείας και ασφάλειας (Kershner et.al., 2010) και κάποιοι μαθητές παραπονέθηκαν σχετικά με ερεθισμό στα μάτια τους σαν αποτέλεσμα της παρακολούθησης της οθόνης για πολύ ώρα (Sad & Ozhar, 2012). Ο ήλιος που φώτιζε την επιφάνεια αναφέρονται σαν αρνητικά στο μάθημα και ότι προκαλούσαν καθυστέρηση σε αυτό (Sad & Ozhar, 2012; Tataroglu & Erduran, 2010; Yanez & Coyle, 2010). Το μεγαλύτερο τεχνολογικό πρόβλημα βέβαια ήταν η μη επάρκεια του εκπαιδευτικού να διαχειριστεί αυτά τα προβλήματα (Morgan, 2010; Serow & Callingham, 2011; Yanez & Coyle, 2010).

Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα - Προτάσεις

Ο διαδραστικός πίνακας έχει ενσωματωθεί τα τελευταία χρόνια στη διδακτική πράξη, και έρευνες στις Η.Π.Α., το Ηνωμένο Βασίλειο και την Αυστραλία δείχνουν τον μεγάλο αντίκτυπο που έχει η χρήση του. Ο Δ.Π. εμφανίζεται περισσότερο σε αυτές τις χώρες καθώς διαθέτουν μια ισχυρή οικονομία που στηρίζει την εισαγωγή και εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Στην Ελλάδα το 2010 εγκαταστάθηκαν και εφαρμόστηκαν πιλοτικά οι Δ.Π. για τους μαθητές της Β' Γυμνασίου. Με εγκύκλιο του 2/2013 αποφασίστηκε να προμηθευτούν διαδραστικούς πίνακες η Στ' Δημοτικού, όλες οι τάξεις Γυμνασίου και η Α' Λυκείου. Επομένως είναι λογικό το ότι δεν υπάρχουν πολλά άρθρα από την Ελλάδα που να μελετούν τα μαθησιακά αποτελέσματα και τα πλεονεκτήματα του Δ.Π. στην τάξη. Μόνο ένα άρθρο του Foskolos et.al. (2011) εντοπίστηκε που αναφέρεται μόνο σε τρόπους ώστε να γίνεται ομαλή η εισαγωγή του Δ.Π. στην τάξη. Οι διαδραστικοί πίνακες όπως φαίνεται από την επισκόπηση των άρθρων αξιοποιήθηκαν περισσότερο σε δημοτικά σχολεία. Αυτό συμβαίνει γιατί οι μαθητές του δημοτικού έχουν περισσότερη ανάγκη για διάδραση καθώς μέσω της αφής, που είναι χαρακτηριστικό του Δ.Π., μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα. Έτσι πετυχαίνεται να διατηρείται η προσοχή τους και να αυξάνεται η συμμετοχή τους. Ο Δ.Π. ακόμα φαίνεται να χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς περισσότερο σε γνωστικά αντικείμενα των θετικών επιστημών όπως τα Μαθηματικά και η Φυσική. Σε αυτά τα μαθήματα υπάρχουν πολλές δυσνόητες έννοιες και ορισμοί που με τη χρήση διαγραμμάτων, παιχνιδιών, πολλαπλών και διαφορετικών αναπαραστάσεων στον Δ.Π. γίνονται ευκολότερα κατανοητές. Επίσης το μάθημα γίνεται πιο ευχάριστο και αλληλεπιδραστικό. Τα παιδιά χωρίς να νιώθουν ότι κάνουν μάθημα αντιλαμβάνονται έννοιες που χωρίς τη χρήση του διαδραστικού θα ήταν δύσκολο να αντιληφθούν. Η μεθοδολογία της έρευνας που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο στα άρθρα που μελετήσαμε είναι μέσω συνεντεύξεων που έγιναν και σε εκπαιδευτικούς και σε μαθητές ώστε ο καθένας να εκφράσει τα συναισθήματα και τις απόψεις του για τον Δ.Π.. Αυτός ο τρόπος άντλησης των δεδομένων είναι καλύτερος για τα παιδιά καθώς μπορούν στη συνέντευξη να εκφραστούν καλύτερα και με τα δικά τους λόγια και οι ερευνητές να αντλήσουν περισσότερες πληροφορίες και επίσης είναι πιο άμεσος και όχι τυπικός τρόπος όπως η συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα των ερευνών ακόμη έδειξαν ότι οι διαδραστικοί πίνακες έχουν θετικό αντίκτυπο στην συμμετοχή των μαθητών, την προσοχή τους στο μάθημα, στις επιδόσεις τους στα μαθήματα και έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν την κατανόηση και την επανάληψη. Ιδιαίτερα αξιοποιήθηκε το χαρακτηριστικό της αποθήκευσης και ανάκτησης του μαθήματος. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπόρεσαν έτσι να αποθηκεύουν τα σχολεία που έκαναν στο μάθημα και να τα ανακτούν όποτε τα χρειάζονται.

Επίσης οι μαθητές ενθουσιάστηκαν με το Σύρε και Άφησε (Drag & Drop) καθώς επέτρεψε να γίνουν οι ασκήσεις πιο διασκεδαστικές, διαδραστικές και να αυξηθεί η συμμετοχή τους στο μάθημα. Οι έρευνες έδειξαν ακόμα ότι ο σχεδιασμός του μαθήματος σε Δ.Π. μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατευθύνουν την προετοιμασία τους και να είναι πιο αποτελεσματικοί στην ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών στο μάθημα και με αυτό τον τρόπο να αυξήσουν την παραγωγικότητα τους. Οι διδακτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο ήταν η παρουσίαση μέσω διαφανειών του μαθήματος, η συζήτηση πάνω σε ένα θέμα που παρουσιάζονταν στο διαδραστικό πίνακα και οι ομάδες εργασίας όπου τα παιδιά έπρεπε να συνεργαστούν πάνω σε μια εργασία και να δικαιολογήσουν το αποτέλεσμα στο οποίο κατέληγαν. Στα περισσότερα άρθρα ο εκπαιδευτικός είχε την κυριαρχία του πίνακα δηλαδή υπήρχε δασκαλοκεντρική προσέγγιση και σε ελάχιστες περιπτώσεις οι μαθητές συμμετείχαν και αλληλεπιδρούσαν με αυτόν. Αυτό ίσως να συνέβαινε γιατί οι δάσκαλοι δεν ήταν καλά καταρτισμένοι, δεν έχουν την εμπειρία και την άνεση να εισάγουν νέες θεωρίες μάθησης που θα βελτιώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. Οι απόψεις των μαθητών για τον Δ.Π. ήταν κυρίως θετικές. Οι περισσότεροι τόνισαν τη σημασία της αλληλεπίδρασης και της αφής στο Δ.Π. που τους έκανε το μάθημα πιο ελκυστικό και ενδιαφέρον. Επισήμαναν ακόμα ότι τους δίνει μια οπτική εμπειρία και ενισχύει τη μνήμη τους κάτι όμως που παρέχεται και από έναν προβολέα με έναν υπολογιστή. Οι εκπαιδευτικοί είχαν και αυτοί θετική στάση απέναντι στο Δ.Π. και ένιωσαν ότι είναι πιο παραγωγικοί καθώς μπορούν να γίνουν περισσότερες συζητήσεις και να παρουσιάσουν διάφορες έννοιες με πολλαπλές αναπαραστάσεις. Επιπλέον τονίζουν ότι με τον Δ.Π. τα παιδιά εμπλέκονται περισσότερο και τους δίνει περισσότερα κίνητρα. Στην παρούσα εργασία εντοπίστηκαν και κάποια προβλήματα που αντιμετώπισαν οι μαθητές και οι δάσκαλοι και τα πιο βασικά είναι ότι πολλές φορές ανακλούσε το φως του ηλίου ο πίνακας και εμπόδιζε τα παιδιά να βλέπουν καθαρά και τα τεχνικά προβλήματα που αντιμετώπιζαν πολύ συχνά οι εκπαιδευτικοί. Γενικά, ο διαδραστικός πίνακας σε σύγκριση με άλλες νέες τεχνολογίες όπως υπολογιστής και βιντεοπροβολέας, προσφέρει διάδραση, τη δυνατότητα της αφής και άμεσης επαφής που τον κάνει πιο διασκεδαστικό, την δυνατότητα προβολής σε όλη την τάξη και συνεργασίας με τη χρήση της μεγάλης οθόνης του, μειώνει την ανάγκη να κρατάνε σημειώσεις καθώς μπορεί να εκτυπωθούν άμεσα οι πληροφορίες της οθόνης και συγκεντρώνει πολλά εργαλεία λογισμικού που δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εναλλάσσεται ανάμεσα σε διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας. Τα προβλήματα που προκύπτουν από τη χρήση του είναι κυρίως τεχνικά όπως βλάβη του πίνακα και παιδαγωγικά όπως διαχείριση της τάξης όταν ένας μαθητής χρησιμοποιεί τον πίνακα.

Οι προτάσεις είναι ότι σε μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να υπάρχουν και να φαίνονται ξεκάθαρα οι θεωρίες μάθησης που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός σε μια τάξη γιατί ο διαδραστικός πίνακας είναι ένα εργαλείο που δημιουργήθηκε για το χρησιμοποιούν τα παιδιά και όχι μόνο ο εκπαιδευτικός και μέσω αυτής της αλληλεπίδρασης να βελτιώνουν την μάθησή τους. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να μην είναι κυρίαρχος του πίνακα και να δημιουργεί δραστηριότητες για τα παιδιά που θα βοηθήσουν να αυξηθεί το ενδιαφέρον τους για το μάθημα και να βελτιώσει τα μαθησιακά τους αποτελέσματα. Επίσης, θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα που έχει ο διαδραστικός πίνακας στη μάθηση των παιδιών καθώς αυτός είναι ο ρόλος του και ο σκοπός του με την είσοδό του στην τάξη. Ο διαδραστικός πίνακας από μόνος του δεν μπορεί να φέρει θεμελιώδης αλλαγές στα παραδοσιακά πρότυπα της διδασκαλίας. Η είσοδος της τεχνολογίας χωρίς επαρκή και κατάλληλη εκπαίδευση των δασκάλων πάνω σε αυτή μπορεί να προκαλέσει την μη αποκάλυψη της πραγματικής αξίας της τεχνολογίας αυτής στη διδασκαλία και μάθηση. Όλα εξαρτώνται από τον εκπαιδευτικό και τη διάθεση που έχει να αξιοποιήσει όλες τις δυνατότητες του Δ.Π..

Γενικά, σε όλο τον κόσμο γίνεται προσπάθεια για τη βέλτιστη ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την αξιοποίηση του για εφαρμογή νέων παιδαγωγικών μεθόδων διδασκαλίας. Ο Δ.Π. έχει ιδιαίτερη παιδαγωγική αξία η οποία εντοπίζεται στα συνοδευτικά λογισμικά και τις εφαρμογές λογισμικού που εκτελούνται μέσω αυτού παρέχοντας στο μαθητή και τον εκπαιδευτικό δυνατότητες ενεργής συμμετοχής, αυτενέργειας, αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας, ενεργής διαμοίρασης περιεχομένου, και αξιολόγησης. Ο Δ.Π. υπό παιδαγωγικές προϋποθέσεις ενθαρρύνει τον μαθητή και τον δάσκαλο να συνεργάζονται γύρω από μια μεγάλη οθόνη δίνοντας τις ευκαιρίες στο δάσκαλο να παρέχει «σκαλωσιές μάθησης» και να προωθήσει την εργασία στην ολομέλεια σε σχέση με την ατομική εργασία σε εργαστήρια υπολογιστών.

Ο Δ.Π. οδηγεί σε μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, αυξάνοντας τη συμμετοχή των μαθητών και δίνοντας κίνητρα συμμετοχής, για συζήτηση στην τάξη. Ακόμα συμβάλλει στην επικέντρωση της προσοχής των μαθητών στο μάθημα καθιστώντας τη διδασκαλία πιο παραστατική παρέχοντας κίνητρα και διευρύνοντας τις δυνατότητες της κλασσικής παρουσίασης. Ο Δ.Π. χαρακτηρίζεται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα. Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγει και η βιβλιογραφική επισκόπηση των Smith et.al. (2005) στην οποία αναφέρεται ότι ο Δ.Π. πρέπει να χρησιμοποιείται με πιο παραγωγικούς τρόπους από ότι ένας κλασσικός πίνακας ή ένα προβολικό σύστημα και να συνδυάζει την τεχνική με την παιδαγωγική αλληλεπίδραση. Επιπλέον τονίζουν ότι το μάθημα πρέπει να γίνεται με συνδυαστική αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού, μαθητών και πίνακα.

Αναφορές

- Akbaş, Oktay, & Pektaş, Hüseyin Mirac. (2011). The effects of using an interactive whiteboard on the academic achievement of university students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 12*(2).
- Al-Qirim, Nabeel. (2011). Determinants of interactive white board success in teaching in higher education institutions. *Computers & Education, 56*(3), 827-838. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.024>
- Amolo, Sharon Denise. (2007). *The influence of interactive whiteboards on fifth-grade student perceptions and learning experiences*. Available from <http://worldcat.org/z-wcorg/database>.
- Bakadam, Essam, & Asiri, Mohammed J. Sharbib. (2012). Teachers' Perceptions Regarding the Benefits of using the Interactive Whiteboard (IWB): The Case of a Saudi Intermediate School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 64*(0), 179-185. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.021>
- Bennett, Sue, & Lockyer, Lori. (2008). A study of teachers' integration of interactive whiteboards into four Australian primary school classrooms. *Learning, Media and Technology, 33*(4), 289-300. doi: 10.1080/17439880802497008
- Coyle, Yvette, Yañez, Lorena, & Verdú, Mercedes. (2010). The impact of the interactive whiteboard on the teacher and children's language use in an ESL immersion classroom. *System, 38*(4), 614-625. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2010.10.002>
- Cutrim Schmid, Euline. (2007). Enhancing performance knowledge and self-esteem in classroom language learning: The potential of the ACTIVote component of interactive whiteboard technology. *System, 35*(2), 119-133. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2007.01.001>
- Deaney, Rosemary, Chapman, Arthur, & Hennessy, Sara. (2009). A case-study of one teacher's use of an interactive whiteboard system to support knowledge co-construction in the history classroom. *Curriculum Journal, 20*(4), 365-387. doi: 10.1080/09585170903424898
- Erikson, D., & Grant. (2007). Student perceptions of IWBs as a teaching and learning medium. *Australian Educational Computing, 22*(2), 10-16.
- Fernández-Cárdenas, Juan Manuel, & Silveyra-De La Garza, Marcela Lucía. (2010). Disciplinary knowledge and gesturing in communicative events: a comparative study between lessons using interactive whiteboards and traditional whiteboards in Mexican schools. *Technology, Pedagogy and Education, 19*(2), 173-193. doi: 10.1080/1475939X.2010.491219
- Foskolos, F., Vagelatos, A., & Komninos, T. (2011, Sept. 30 2011-Oct. 2 2011). *Pilot Introduction of IWB and COWs in Greek Schools*. Paper presented at the Informatics (PCI), 2011 15th Panhellenic Conference on.

- Gadbois, Shannon A., & Haverstock, Nicole. (2012). Middle Years Science Teachers Voice Their First Experiences With Interactive Whiteboard Technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(1), 121-135. doi: 10.1080/14926156.2012.649053
- Gillen, J., Littleton, K., Twiner, A., Staarman, J. K., & Mercer, N. (2008). Using the interactive whiteboard to resource continuity and support multimodal teaching in a primary science classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(4), 348-358. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00269.x
- Gillen, Julia, Staarman, Judith Kleine, Littleton, Karen, Mercer, Neil, & Twiner, Alison. (2007). A 'learning revolution'? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms 1. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 243-256. doi: 10.1080/17439880701511099
- Glover, Derek, Miller, David, Averis, Douglas, & Door, Victoria. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 5-20. doi: 10.1080/17439880601141146
- Harlow, Ann, Cowie, Bronwen, & Heazlewood, Megan. (2010). Keeping in touch with learning: the use of an interactive whiteboard in the junior school. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 237-243. doi: 10.1080/1475939X.2010.491234
- Hennessy, Sara, Deaney, Rosemary, Ruthven, Kenneth, & Winterbottom, Mark. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 283-301. doi: 10.1080/17439880701511131
- Hodge, Sue, & Anderson, Bill. (2007). Teaching and learning with an interactive whiteboard: a teacher's journey. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 271-282. doi: 10.1080/17439880701511123
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351-365.
- Huan-Ming, Chuang. (2008). *Using an Interactive Response System in Conjunction with Interactive Whiteboards Technology to Enhance Learning*.
- Jewitt, Carey, Moss, Gemma, & Cardini, Alejandra. (2007). Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for interactive whiteboards in the secondary school classroom. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 303-317. doi: 10.1080/17439880701511149
- Kearney, M., & Schuck, S. (2008). Exploring Pedagogy with Interactive Whiteboards in Australian Schools. *Australian Educational Computing*, 23(1).

- Kennewell, S., Tanner, H., Jones, S., & Beauchamp, G. (2008). Analysing the use of interactive technology to implement interactive teaching. *Journal of Computer Assisted Learning, 24*(1), 61-73. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00244.x
- Kennewell, Steve, & Beauchamp, Gary. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology, 32*(3), 227-241. doi: 10.1080/17439880701511073
- Kershner, Ruth, Mercer, Neil, Warwick, Paul, & Kleine Staarman, Judith. (2010). Can the interactive whiteboard support young children's collaborative communication and thinking in classroom science activities? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 5*(4), 359-383. doi: 10.1007/s11412-010-9096-2
- Lai, Horng-Ji. (2010). Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops : a case study from Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology, 26*(4), 511-522.
- Lavicza, Zsolt mi, & Papp-Varga, Zsuzsanna mi. (2010). Integrating "GeoGebra" into IWB-Equipped Teaching Environments: Preliminary Results. *Technology, Pedagogy and Education, 19*, 245--252.
- Lewin, Cathy, Somekh, Bridget, & Steadman, Stephen. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies, 13*(4), 291-303. doi: 10.1007/s10639-008-9070-z
- López, Omar S. (2010). The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners' academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology. *Computers & Education, 54*(4), 901-915. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.019>
- Maher, Damian. (2012). Teaching literacy in primary schools using an interactive whole-class technology: facilitating student-to-student whole-class dialogic interactions. *Technology, Pedagogy and Education, 21*(1), 137-152. doi: 10.1080/1475939X.2012.659888
- Mathews-Aydinli, Julie, & Elaziz, Fatih. (2010). Turkish students' and teachers' attitudes toward the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. *Computer Assisted Language Learning, 23*(3), 235-252. doi: 10.1080/09588221003776781
- Mechling, LindaC, Gast, DavidL, & Krupa, Kristin. (2007). Impact of SMART Board Technology: An Investigation of Sight Word Reading and Observational Learning. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*(10), 1869-1882. doi: 10.1007/s10803-007-0361-9
- Mercer, Neil, Warwick, Paul, Kershner, Ruth, & Staarman, Judith Kleine. (2010). Can the interactive whiteboard help to provide 'dialogic space' for children's collaborative activity? *Language and Education, 24*(5), 367-384. doi: 10.1080/09500781003642460
- Miller, Dave, & Glover, Derek. (2007). Into the unknown: the professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard

- technology. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 319-331. doi: citeulike-article-id:4015714 doi: 10.1080/17439880701511156
- Mohon, Elizabeth H. (2008). SMART moves? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, 33(4), 301-312. doi: 10.1080/17439880802497032
- Morgan, Alex. (2010). Interactive whiteboards, interactivity and play in the classroom with children aged three to seven years. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(1), 93-104. doi: 10.1080/13502930903520082
- Murcia, Karen. (2008). Teaching for Scientific Literacy with an Interactive Whiteboard. *Teaching Science*, 54(4), 17-21.
- Preston, Chris; Mowbray, Lee. (2008). Use of "SMART" Boards for Teaching, Learning and Assessment in Kindergarten Science. *Teaching Science*, 54(2), 50-53.
- Şad, Süleyman Nihat. (2012). An attitude scale for smart board use in education: Validity and reliability studies. *Computers & Education*, 58(3), 900-907. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.017>
- Şad, Süleyman Nihat, & Özhan, Uğur. (2012). Honeymoon with IWBs: A qualitative insight in primary students' views on instruction with interactive whiteboard. *Computers & Education*, 59(4), 1184-1191. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.010>
- Schmid, E. Cutrim. (2006). Investigating the use of interactive whiteboard technology in the English language classroom through the lens of a critical theory of technology. *Computer Assisted Language Learning*, 19(1), 47-62.
- Schmid, Euline Cutrim. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 51(4), 1553-1568. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.02.005>
- Schmid, Euline Cutrim. (2010). Developing competencies for using the interactive whiteboard to implement communicative language teaching in the English as a Foreign Language classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 159-172. doi: 10.1080/1475939X.2010.491218
- Serow, Penelope, & Callingham, Rosemary. (2011). Levels of use of Interactive Whiteboard technology in the primary mathematics classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(2), 161-173. doi: 10.1080/1475939X.2011.588418
- Shannon, Grant, & Cunningham, Sally Jo. (2009). *Impact of classroom design on interactive whiteboard use in a special needs classroom*. Paper presented at the Proceedings of the 10th International Conference NZ Chapter of the ACM's Special Interest Group on Human-Computer Interaction, Auckland, New Zealand.
- Shenton, Arthur, & Pagett, Linda. (2007). From 'bored' to screen: the use of the interactive whiteboard for literacy in six primary classrooms in England. *Literacy*, 41(3), 129-136. doi: 10.1111/j.1467-9345.2007.00475.x

- Smith, F., Hardman, F., & Higgins, S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies. *British educational research journal*, 32(3), 443-457.
- Smith, Fay, Hardman, Frank, & Higgins, Steve. (2007). Gender inequality in the primary classroom: will interactive whiteboards help? *Gender and Education*, 19(4), 455-469. doi: 10.1080/09540250701442658
- Smith, Heather J., Higgins, Steve, Wall, Kate, & Miller, Jen. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 91-101. doi: 10.1111/j.1365-2729.2005.00117.x
- Sundberg, Bodil, Spante, Maria, & Stenlund, Jörgen. (2011). Disparity in practice: diverse strategies among teachers implementing interactive whiteboards into teaching practice in two Swedish primary schools. *Learning, Media and Technology*, 37(3), 253-270. doi: 10.1080/17439884.2011.586352
- Swan, Karen, Schenker, Jason, & Kratcoski, Annette. (2008). *The Effects of the Use of Interactive Whiteboards on Student Achievement*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008, Vienna, Austria. <http://www.editlib.org/p/28842>
- Türel, Yalın Kılıç. (2011). An interactive whiteboard student survey: Development, validity and reliability. *Computers & Education*, 57(4), 2441-2450. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.005>
- Tataroğlu, Berna, & Erduran, Ayten. (2010). Examining students' attitudes and views towards usage an interactive whiteboard in mathematics lessons. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2533-2538. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.368>
- Taylor, Merilyn, Harlow, Ann, & Forret, Michael. (2010). Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(0), 561-570. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.078>
- Torff, Bruce, & Tirota, Rose. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education*, 54(2), 379-383. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.019>
- Turel, Yalın Kiliç; Johnson, Tristan E. (2012). Teachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for Teaching and Learning. *Educational Technology & Society*, 15(1), 381-394.
- Twiner, Alison, Coffin, Caroline, Littleton, Karen, & Whitelock, Denise. (2010). Multimodality, orchestration and participation in the context of classroom use of the interactive whiteboard: a discussion. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 211-223. doi: 10.1080/1475939X.2010.491232

- Warwick, Paul, & Kershner, Ruth. (2008). Primary teachers' understanding of the interactive whiteboard as a tool for children's collaborative learning and knowledge-building. *Learning, Media and Technology*, 33(4), 269-287. doi: 10.1080/17439880802496935
- Warwick, Paul, Mercer, Neil, Kershner, Ruth, & Staarman, Judith Kleine. (2010). In the mind and in the technology: The vicarious presence of the teacher in pupil's learning of science in collaborative group activity at the interactive whiteboard. *Computers & Education*, 55(1), 350-362. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.001>
- Wood, Ruth, & Ashfield, Jean. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. *British Journal of Educational Technology*, 39(1), 84-96. doi: 10.1111/j.1467-8535.2007.00703.x
- Xu, Hui Ling, & Moloney, Robyn. (2011). Perceptions of interactive whiteboard pedagogy in the teaching of Chinese language (pp. 19).
- Yáñez, Lorena, & Coyle, Yvette. (2010). Children's perceptions of learning with an interactive whiteboard. *ELT Journal*. doi: 10.1093/elt/ccq069
- Yang, Kai-Ti, Wang, Tzu-Hua, & Kao, Ying-Chen. (2012). How an interactive whiteboard impacts a traditional classroom. *Education as Change*, 16(2), 313-332. doi: 10.1080/16823206.2012.745759
- Zevenbergen, Robyn, & Lerman, Steve. (2008). Learning environments using interactive whiteboards: New learning spaces or reproduction of old technologies? *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 108-126. doi: 10.1007/BF03217471
- Αναστασιάδης, Γκιουζέλη, Μικρόπουλος, Μπέλου, Παπαναστασίου, Παπαχρήστος, Σιμώτας, Σοφός, Τριανταφυλλίδης, Φιλιπούσης, Φραγκάκη (2010). Ο Διαδραστικός Πίνακας στη σχολική τάξη (Παιδαγωγικές προσεγγίσεις – διδακτικές εφαρμογές)
- Νιάρου & Γρουσουζάκου,(2009). Ο Διαδραστικός Πίνακας στην Εκπαίδευση, 4^ο Συνέδριο στη Σύρο- ΤΠΕ στην Εκπαίδευση
- <http://www.multirama.gr/promotions/diadrastikoi/diadrastikoi2>