

## Διαδραστικός πίνακας χαμηλού κόστους

Χ. Καλτσίδης<sup>1</sup>, Α. Σακαλής<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Τεχνικός Υπεύθυνος ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Έβρου  
ckaltsidis@sch.gr

<sup>2</sup>Εκπαιδευτικός ΠΕ20, 3<sup>ο</sup> ΕΠΑΛ Αλεξ/πολης Εσπερινό  
sakalis@sch.gr

### Περίληψη

Με τη διείσδυση της τεχνολογίας στις σχολικές αίθουσες έχει αλλάξει αρκετά το τοπίο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα λεγόμενα «κλασικά εποπτικά μέσα» τείνουν πλέον να αντικατασταθούν από τον Η/Υ. Γενικά οι ΤΠΕ εισχωρούν ολοένα και περισσότερο στην εκπαιδευτική διαδικασία κάνοντας «το μάθημα» ελκυστικότερο και αποδοτικότερο για τους μαθητές αλλά και την προετοιμασία μιας ωριαίας διδασκαλίας περισσότερο χρονοβόρα για τους εκπαιδευτικούς.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια μορφή διαδραστικού πίνακα χαμηλού κόστους η χρήση του οποίου έχει ως στόχο τον εμπλουτισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ουσιαστικά αναλαμβάνει να μετατρέψει τον παραδοσιακό μαυροπίνακα από ένα στατικό αντικείμενο, που ήταν μέχρι τώρα, σε ένα πλήρες δυναμικό περιβάλλον βοηθώντας έτσι τους μαθητές να συμμετέχουν κι αυτοί ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

**Λέξεις κλειδιά:** διαδραστικός πίνακας.

### 1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η ανάγκη για εμπλουτισμό των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας με νέα χαρακτηριστικά και τεχνικές. Σημαντική θέση σε αυτήν τη νέα διδακτική μεθοδολογία κατέχει η εισαγωγή και η ενσωμάτωση οπτικοακουστικού υλικού. Η τεχνολογία έχει εισχωρήσει πια σε όλα τα επίπεδα της ζωής και τείνει να εισχωρήσει με γρήγορους ρυθμούς και στην εκπαίδευση.

Η εκπαιδευτική τεχνολογία αποτελούσε και αποτελεί τόπο γέννησης προσδοκιών σχετικά με τις λειτουργίες και το μέλλον της εκπαίδευσης. Οι προσδοκίες στηρίζονται στο ότι η εκπαιδευτική τεχνολογία θα δημιουργήσει ισότητα ευκαιριών στην εκπαίδευση μέσα από την απλούστευση της μαθησιακής διαδικασίας και την απρόσκοπτη, από γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς, διάχυση της γνώσης. Ο μαθητής μέσω της τεχνολογίας αποκτά ουσιαστικούς μηχανισμούς μάθησης που τον βοηθούν να περάσει σε ανώτερα επίπεδα σκέψης και να αποκτήσει προηγμένες δεξιότητες.

### 2. Ο διαδραστικός πίνακας: προβλήματα χρήσης & η λύση

Ένα σχετικά καινούργιο μέσο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας είναι οι Διαδραστικοί Πίνακες (Interactive Whiteboards).

Ένας **διαδραστικός πίνακας** είναι μια ψηφιακή συσκευή αφής που συνδέεται με έναν υπολογιστή και ένα προβολικό μηχάνημα (projector). Το προβολικό προβάλλει το οπτικό σήμα εξόδου του υπολογιστή στην επιφάνεια του πίνακα και ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα εικονιζόμενα αντικείμενα χρησιμοποιώντας την αφή. Ο διαδραστικός πίνακας πρέπει να είναι συνδεδεμένος με έναν υπολογιστή που δημιουργεί τις πραγματικές εικόνες ή τα δεδομένα. Τα εξελιγμένα μοντέλα των διαδραστικών πινάκων έχουν ψηφιακό πληκτρολόγιο και ποντίκι (wikipedia).

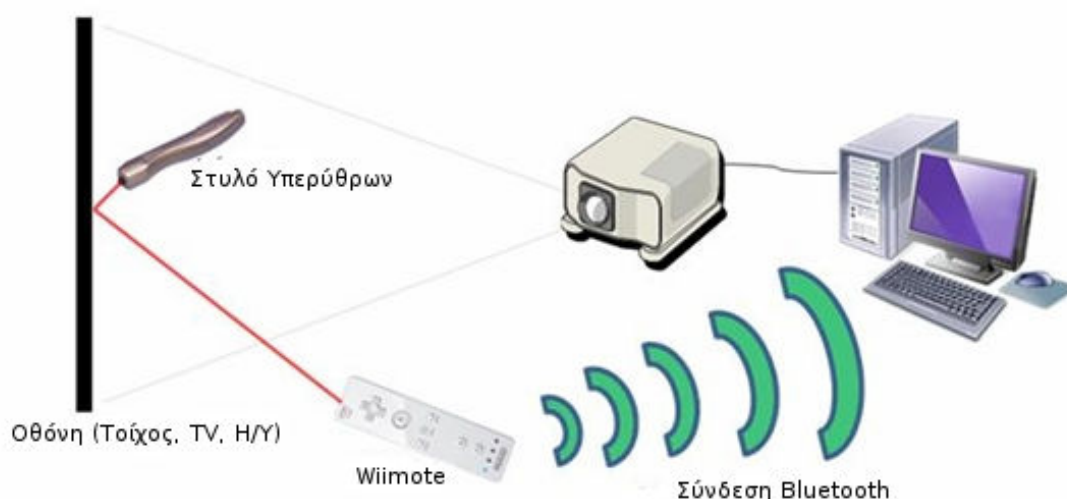
Οι διαδραστικοί πίνακες έκαναν την πρώτη εμφάνιση τους στον χώρο της εκπαίδευσης της Αγγλίας μόλις το 2007 με κάλυψη 98% στα σχολεία Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και 100% στα σχολεία Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σήμερα χρησιμοποιούνται σε αρκετά εκπαιδευτικά ιδρύματα όλων των βαθμίδων κυρίως στη Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και την Αυστραλία.

Στην Ελλάδα η χρήση τους είναι περιορισμένη και χρησιμοποιείται κυρίως από ιδιωτικά εκπαιδευτήρια, όπως εργαστήρια ελευθέρων σπουδών, φροντιστήρια, σχολεία, ενώ είναι σπάνια η παρουσία τέτοιων πινάκων σε δημόσια ιδρύματα. Τι είναι όμως αυτό που αποτρέπει τη διάδοση του διαδραστικού πίνακα στα σχολεία;

Χωρίς αμφιβολία η σημαντικότερη αιτία είναι το υψηλό του κόστος. Η εγκατάσταση ενός διαδραστικού πίνακα σε μια τάξη κοστίζει περίπου 600-1000€. Αν προστεθεί και το κόστος ενός Η/Υ και ενός προβολικού μηχανήματος το συνολικό κόστος μπορεί να φτάσει τα 2000-3000€. Το κόστος αυτό, που θεωρείται αρκετά υψηλό, στις μεγαλύτερες σχολικές μονάδες που διαθέτουν πολλές αίθουσες, καθίσταται απαγορευτικό.

Στη συνέχεια, περιγράφεται μια λύση για τη δημιουργία ενός διαδραστικού πίνακα χαμηλού κόστους με τη χρήση απλών υλικών. Το συνολικό κόστος δεν υπερβαίνει τα 50€ και δίνεται η δυνατότητα αξιοποίησης των εφαρμογών και των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν αυτοί οι πίνακες.

Η εφαρμογή της λύσης αυτής επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός χειριστήριου Nintendo Wii και ενός «στυλό» υπερύθρων (IR). Η ιδέα είναι αρκετά απλή και παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



*Εικόνα 1: Σχεδιάγραμμα δημιουργίας διαδραστικού πίνακα*

Ο Η/Υ συνδέεται με ένα προβολικό μηχανήμα (projector).

Το χειριστήριο Wii συνδέεται μέσω Bluetooth με τον υπολογιστή και «ανιχνεύοντας» την κίνηση του IR-Pen στον πίνακα, λειτουργεί σαν ένα ασύρματο ποντίκι. Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή του απαιτούμενου εξοπλισμού.

### **3. Απαιτούμενος Εξοπλισμός (Hardware-Software)**

Για τη δημιουργία ενός διαδραστικού πίνακα απαιτούνται τα παρακάτω:

- Χειριστήριο Nintendo Wii (wiimote)
- Συσκευή Bluetooth (είτε σε usb, είτε ενσωματωμένο στον υπολογιστή)
- Στυλό υπερύθρων (Ir-Pen)
- Λογισμικό διαχείρισης

#### **3.1 Wiimote**

Το Wiimote είναι το χειριστήριο της κονσόλας παιχνιδιών Nintendo Wii. Είναι ένα εξελιγμένο χειριστήριο το οποίο ενσωματώνει μια σειρά από λειτουργίες που το κάνουν μοναδικό. Το wiimote περιλαμβάνει κάμερα υπερύθρων (ανάλυσης 1024x768) με δυνατότητα ανίχνευσης μέχρι 4 σημείων στα 100Hz. Περιλαμβάνει επίσης επιταχυντόμετρο

(accelerometer) το οποίο επιτρέπει την εκτέλεση εντολών με την κίνηση του χειριστηρίου. Η σύνδεση με την κονσόλα γίνεται μέσω του πρωτοκόλλου Bluetooth.

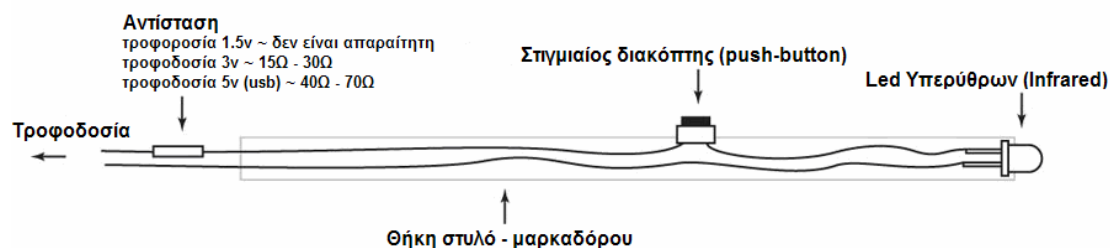
Στην κατασκευή του διαδραστικού πίνακα χρησιμοποιείται η κάμερα υπερύθρων και φυσικά η διασύνδεση Bluetooth για να επιτυγχάνεται η επικοινωνία με τον Η/Υ.



*Εικόνα 2: Χειριστήριο Nintendo Wii*

### 3.2 Στυλό υπερύθρων (Ir Pen)

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως το χειριστήριο Wii έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης πηγών υπερύθρων. Αξιοποιώντας αυτή τη δυνατότητα κατασκευάζονται στυλό που στη «μύτη» τους θα υπάρχει μια πηγή υπερύθρων (IR-led), παρόμοιο με αυτό που διαθέτουν τα τηλεχειριστήρια των ηλεκτρονικών συσκευών. Από τη στιγμή που το WiiMote ανιχνεύει μέχρι 4 πηγές, μπορούν θεωρητικά να χρησιμοποιηθούν μέχρι 4 τέτοια στυλό. Η κατασκευή περιλαμβάνει το περίβλημα ενός στυλό ή μαρκαδόρου, ένα Ir-led, ένα στιγμιαίο διακόπτη (push-button) και μια μπαταρία για την τροφοδοσία. Προαιρετικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κάποια αντίσταση, ανάλογα με την τάση που θα χρησιμοποιηθεί. Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται ένα απλό σχεδιάγραμμα για τη δημιουργία ενός Ir-Pen.



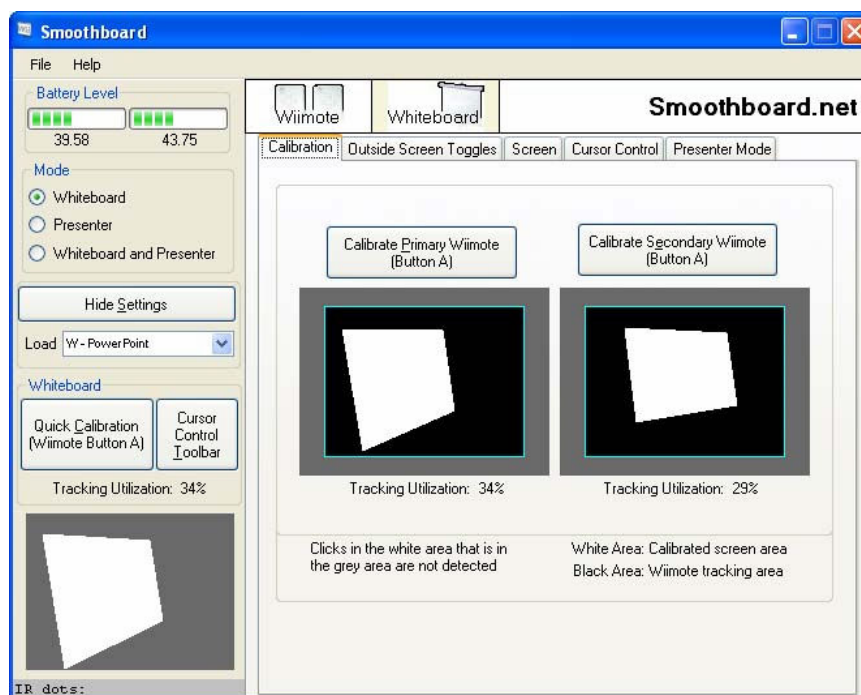
*Εικόνα 3: «Στυλό» υπερύθρων (IR-Pen)*

### 3.3 Λογισμικό IWB

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται είναι το Smoothboard 1.0, το οποίο παρέχεται δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το Smoothboard περιλαμβάνει πληθώρα παραμέτρων που διευκολύνουν το χρήστη κατά την εγκατάσταση και τη χρήση. Το λογισμικό διατίθεται για μεταφόρτωση στη διεύθυνση <http://www.smoothboard.net>. Απαραίτητη είναι η ύπαρξη του Microsoft .Net 3.5 Framework για την εγκατάσταση.

Το λογισμικό Smoothboard επιτρέπει τη μετατροπή οποιαδήποτε επιφάνειας σε διαδραστικό πίνακα. Απαιτείται η ύπαρξη τουλάχιστον ενός wiimote για να μπορέσει να εκτελεστεί σωστά, ενώ υποστηρίζεται και δεύτερο wiimote με τη χρήση του οποίου επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ακρίβεια και λιγότερα «τυφλά» σημεία, στην περίπτωση που εμποδίζεται κάποιο wiimote να έχει επαφή με το στυλό υπερύθρων. Παρόλο που το wiimote έχει τη δυνατότητα να καταγράφει τη θέση μέχρι και για τέσσερις πηγές υπερύθρων, το Smoothboard μπορεί να χρησιμοποιεί μόνο τις δυο. Επομένως, μπορούν να χρησιμοποιηθούν το πολύ δυο στυλό υπερύθρων.

Το Smoothboard υποστηρίζει μια πληθώρα επιλογών και ρυθμίσεων που επιτρέπουν στο χρήστη να ορίσει την επιφάνεια εργασίας, την ανάλυση, την ευαισθησία της κίνησης, κλπ. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας προεπιλεγμένων ρυθμίσεων ανάλογα με την εφαρμογή που θα χρησιμοποιηθεί.



*Εικόνα 4: Λογισμικό Smoothboard*

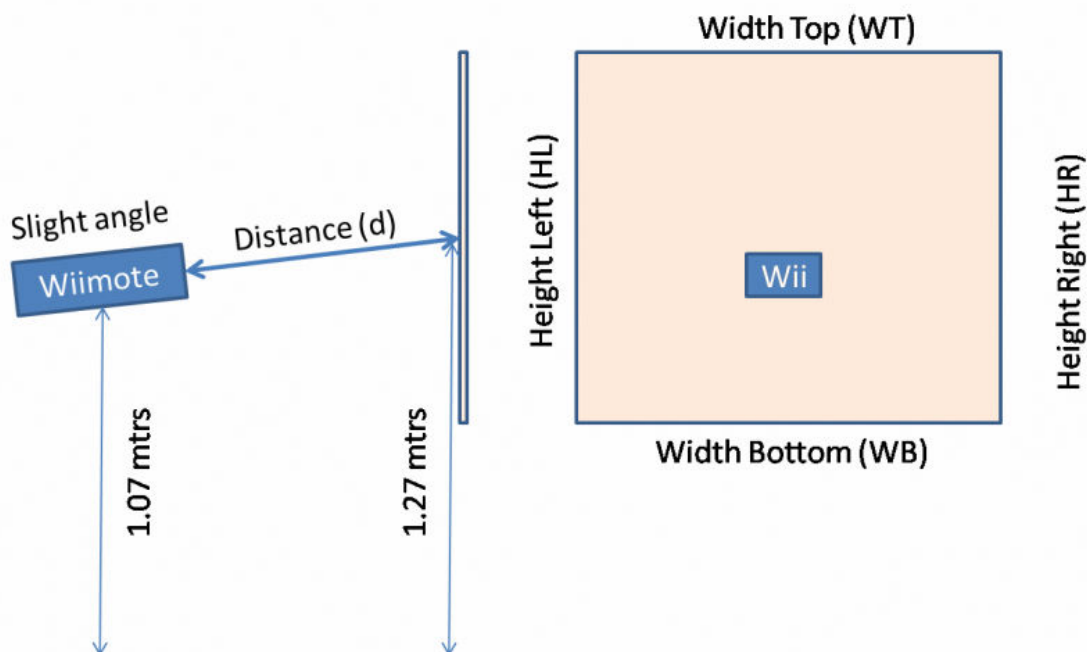
#### 4. Διαδικασία εγκατάστασης

Ο υπολογιστής θα πρέπει να διαθέτει συσκευή Bluetooth (είτε εξωτερική συσκευή usb είτε ενσωματωμένη στον H/Y).

Κρατώντας πατημένα τα πλήκτρα 1 και 2 πραγματοποιείται αναζήτηση της συσκευής μέσω του προγράμματος Bluetooth που διαθέτει ο υπολογιστής. Δεν χρησιμοποιείται κλειδί (passkey) εφόσον αυτό ζητηθεί. Σε λίγα δευτερόλεπτα θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της εγκατάστασης και τα 4 γαλάζια led στο χειριστήριο θα αναβοσβήνουν.

Εκτελείται το απαραίτητο λογισμικό (στην συγκεκριμένη περίπτωση το Smoothboard) και εφόσον δεν έχει υπάρξει κάποιο πρόβλημα, θα μείνει αναμμένο μόνο το πρώτο led.

Για να ελεγχθεί αν η εγκατάσταση είναι επιτυχημένη αρκεί να πατηθεί το πλήκτρο του Ir-Pen μπροστά από το Wiimote. Δίπλα στην ένδειξη “IR dots:” θα πρέπει να εμφανιστεί ο αριθμός ‘1’ και μια κουκκίδα στην αντίστοιχη περιοχή. Το μόνο που απομένει πλέον είναι να οριστεί η περιοχή εργασίας. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται calibration και ξεκινά είτε πατώντας το πλήκτρο “A” του χειριστηρίου είτε το κουμπί “Quick Calibration” από το Smoothboard. Κατά τη διαδικασία του calibration θα οριστούν 4 σημεία, ώστε να δημιουργηθεί ένας «εικονικός πίνακας». Το χειριστήριο θα πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια απόσταση, ώστε να σαρώνει όλη την επιφάνεια του πίνακα. Η Ir-camera του χειριστηρίου έχει οπτικό πεδίο γύρω στις 30° καθώς και 40° οριζοντίως. Το Wiimote πρέπει να τοποθετηθεί περίπου στη διπλάσια απόσταση από το ύψος της προβαλλόμενης επιφάνειας ( $d=2h$ ). Για παράδειγμα, αν το ύψος του πίνακά είναι 1,5m, τότε το Wiimote θα πρέπει να τοποθετηθεί σε απόσταση 3m. Είναι σημαντικό να γίνει σωστά η διαδικασία του calibration για να μην προκύψουν προβλήματα κατά τη χρήση.



Εικόνα 5: Διαδικασία Calibration

#### 4. Μελέτη Κόστους

Το κόστος για τη δημιουργία του διαδραστικού πίνακα δεν κρίνεται ιδιαίτερος υψηλό και μπορεί να καλυφθεί εύκολα από τη σχολική μονάδα. Το συνολικό ποσό που απαιτείται, όπως έχει αναφερθεί, είναι περίπου 50€. Η ανάλυση του κόστους εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: Ανάλυση κόστους

Συσκευή	Κόστος
Χειριστήριο Nintendo Wii	~40€
Bluetooth*	~10€
Ir-led	~1€
Στιγμιαίος διακόπτης	~1€
Μπαταρίες	~2€

\* Εφόσον δεν διαθέτει ενσωματωμένο ο Η/Υ

#### 5. Επίλογος

Η λύση που περιγράφεται παραπάνω δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να υποκαταστήσει τα ολοκληρωμένα συστήματα διαδραστικών πινάκων που υπάρχουν. Είναι όμως μια ενδιαφέρουσα και κυρίως εύκολα εφαρμόσιμη πρόταση, που μπορεί να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον των μαθητών. Επιπρόσθετα, αποτελεί μια καλή λύση για να εμπλουτιστεί τεχνολογικά η εκπαιδευτική διαδικασία χωρίς ιδιαίτερη οικονομική επιβάρυνση. Μελλοντικά θα μπορούσαν να βρεθούν και άλλοι τρόποι αξιοποίησης του μέσου αυτού στην τάξη με τη δημιουργικότητα και τη φαντασία που διακρίνει τους ενεργούς εκπαιδευτικούς.

#### Βιβλιογραφία

[www.smoothboard.net](http://www.smoothboard.net)

<http://intelligent-education.blogspot.com/2009/01/2.html>

[http://www.alfavita.gr/anakoineseis/ank13\\_3\\_9\\_923.php](http://www.alfavita.gr/anakoineseis/ank13_3_9_923.php)

[http://el.wikipedia.org/wiki/Διαδραστικός\\_πίνακας](http://el.wikipedia.org/wiki/Διαδραστικός_πίνακας)

<http://johnnylee.net/projects/wii/>

[http://www.boonjin.com/smoothboard/index.php?title=Main\\_Page](http://www.boonjin.com/smoothboard/index.php?title=Main_Page)

<http://www2.e-yliko.gr/htmls/arctles/smartboard.pdf>