

**ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

Δαβαράκης Κων/νος
Διευθυντής
Αναπτυξιακών &
Πρόεδρος Δ.Σ.
costas@systema.gr

Σαρρής Νικόλαος
Προϊστάμενος Έρευνας &
Ανάπτυξης
Ελληνογερμανική Αγωγή
sarris@systema.gr

Σωτηρίου Σοφοκλής
Εκπαιδευτικός
Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης
sotiriou@ea.gr

Σάββας Σταύρος
Εκπαιδευτικός
Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης
savas@ea.gr

Μάλλιου Ελένη
Εκπαιδευτικός
Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης
malliou@ea.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος του παρόντος άρθρου είναι η παρουσίαση πρωτοβουλίας που έχει αναλάβει η Systema Technologies A.E., στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας και Τεχνολογίες Ηλεκτρονικής Μάθησης (Information Society Technologies – e-Learning). Αντικείμενο της πρωτοβουλίας αυτής είναι ο συντονισμός του Πανευρωπαϊκού Δικτύου Lab@Future που περιλαμβάνει σχολεία από όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες και έχει σαν στόχο να δοκιμάσει την χρηστικότητα νέων τεχνολογιών, όπως εργαστηριακή χρήση τραπεζών εικονικής πραγματικότητας (mechatronics), εργαστηριακή χρήση τεχνολογίας φορητών τρισδιάστατων οθονών (head mounted displays) και εργαστηριακή χρήση ασύρματων δικτύων και κινητών συσκευών (personal data assistants). Τα πειράματα που θα τρέξουν Πανευρωπαϊκά από το σχολικό έτος 2003 – 2004 θα μπορούν να προσπελαστούν είτε άμεσα με την εγκατάσταση στα σχολικά εργαστήρια της απαραίτητης υποδομής είτε έμμεσα με χρήση του διαδικτύου. Τα περισσότερα Ελληνικά σχολεία εκφράζουν αδυναμία εγκατάστασης στα εργαστήριά τους των υποδομών που προαναφέρθηκαν. Στο «Εργαστήριο του Μέλλοντος» (Lab@Future) όμως έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν την παρουσία στα πειράματα μέσω του διαδικτύου δίνοντας την ευελιξία στους μαθητές τους και στους διδάσκοντες να εισπράξουν τα οφέλη των προσλαμβανουσών παραστάσεων, εντασόμενοι στο δίκτυο Lab@Future έστω και από απόσταση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εικονική Πραγματικότητα, ηλεκτρονική μάθηση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κατώφλι του εικοστού πρώτου αιώνα μία από τις βασικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η εκπαίδευση είναι η ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών και της ηλεκτρονικής μάθησης στο εκπαιδευτικό σύστημα κατά τρόπο όσον το δυνατό ωφελιμότερο και αποδοτικότερο. Η χρήση τεχνολογιών Επικοινωνίας και Πληροφορίας στην εκπαιδευτική διαδικασία τα τελευταία χρόνια αποτελεί τετριμμένη διαπίστωση. Η εποικοδομητική χρήση τέτοιων τεχνολογιών αποτελεί ερευνητικό

αντικείμενο τόσο της συμβατικής εκπαιδευτικής πρακτικής όσο και της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής μεθοδολογίας. Όπως είναι ευρύτερα αποδεκτό δεν έχει νόημα η επένδυση χρόνου και χρημάτων σε τεχνολογία που κατά κάποιο τρόπο επαναλαμβάνει αυτά που ήδη είναι εφικτά και με τα «παραδοσιακά» μέσα μετάδοσης της πληροφορίας. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη διαφορά ανάμεσα στην παροχή πληροφορίας και στην παροχή μάθησης. Απλή παροχή πληροφορίας δεν είναι αρκετή. Αυτό που κύρια απαιτείται για να παρέχεται η δυνατότητα μάθησης είναι η μετάδοση πληροφορίας κατά περίπτωση και ανάλογα με το πλαίσιο επικοινωνίας.

Στα πλαίσια του έργου Lab@future θα σχεδιαστεί και θα αναπτυχθεί μία εκπαιδευτική πλατφόρμα κατάλληλη για τη διδασκαλία διαφόρων μαθημάτων όπως είναι η Ιστορία, η Φυσική, τα Μαθηματικά κλπ. Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας θα γίνει σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών αλλά και την πρόοδο της τεχνολογίας στους τομείς των εικονικών περιβαλλόντων πολλαπλών χρηστών. Η πλατφόρμα θα χρησιμοποιηθεί σε πραγματικά περιβάλλοντα σχολείων σε οκτώ Ευρωπαϊκές χώρες και θα συνδεθεί με την υλοποίηση κατάλληλα σχεδιασμένων πειραμάτων εργαστηριακής διδασκαλίας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το έργο **Lab@future** ανταποκρίνεται στις ανάγκες που διέπουν την ανάπτυξη περιβαλλόντων μάθησης σήμερα. Οι αρχές αυτές συνίστανται στην ανάπτυξη νέων προηγμένων συστημάτων που θα χρησιμοποιούν όλα τα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα, και όλους τους δυνατούς τρόπους μετάδοσης της πληροφορίας με τρόπο δημιουργικό και με υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι της διδασκαλίας. Το σύστημα θα πρέπει επίσης να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα όπου ο εκπαιδευόμενος δεν θα έχει επικοινωνία με τον διδάσκοντα. Ένα ανεξάρτητο, αυτόνομο ευφύες σύστημα είναι σε κάθε περίπτωση το επιθυμητό.

Ο βασικότερος στόχος του έργου είναι να ερευνήσει τις δυνατότητες μάθησης και διδασκαλίας μέσα από την ανάπτυξη, την εφαρμογή και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών προσεγγίσεων που στηρίζονται σε προηγμένες τεχνολογικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα το σχέδιο στοχεύει στη διαμόρφωση και την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού πλαισίου κατάλληλου για τη διδασκαλία διάφορων γνωστικών αντικειμένων μέσω της ενσωμάτωσης στην εκπαιδευτική πρακτική εικονικών περιβαλλόντων πολλαπλών χρηστών.

Οι προσφάτως εξελισσόμενες τεχνολογίες μικτής και επαυξημένης πραγματικότητας καθιστούν δυνατή την παρουσία ανθρώπων και φυσικών φαινομένων σε έναν εικονικό χώρο. Υπάρχει μια σαφής ευκαιρία να διερευνηθεί πώς αυτή η παρουσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην απαραίτητη προσαρμοστικότητα στις κοινωνικές αλλαγές και στις αναπροσαρμογές της παραγόμενης γνώσης σε μια μεταρρύθμιση των εκπαιδευτικών συστημάτων. Η προτεινόμενη εργασία θα καθορίσει μία εκπαιδευτική πλατφόρμα κάνοντας χρήση τεχνολογιών μικτής και επαυξημένης πραγματικότητας, και δίνοντας τη δυνατότητα μετάδοσης της μάθησης σύμφωνα με τα παιδαγωγικά πλαίσια της κοινωνικής εποικοδομητικής μάθησης αλλά και της διευρυμένης μάθησης (Constructivism - Expansive Learning). Μέσω της

ενσωμάτωσης πραγματικών καταστάσεων και φυσικών φαινομένων στη σχολική μικρο-κοινωνία το «Εργαστήριο του Μέλλοντος» φιλοδοξεί να συνεισφέρει στον στόχο της διαδεδομένης νοημοσύνης, χρησιμοποιώντας μηχανικά συστήματα, διεπαφές επαυξημένης πραγματικότητας, κατανεμημένα κοινά εικονικά περιβάλλοντα, και τεχνολογίες κινητής ηλεκτρονικής μάθησης.

Το έργο **Lab@future** θα σχεδιάσει την αρχιτεκτονική της εκπαιδευτικής πλατφόρμας σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών και τις προόδους της τεχνολογίας στους τομείς των εικονικών περιβαλλόντων πολλαπλών χρηστών όπως και της συνεργατικής μάθησης. Η πλατφόρμα θα χρησιμοποιηθεί σε οκτώ χώρες της ΕΕ και θα συνδεθεί με κατάλληλα σχεδιασμένα πειράματα εργαστηριακής διδασκαλίας.

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Οι δομές και οι απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνικής πραγματικότητας απομακρύνονται από το πρότυπο της παραδοσιακής διδασκαλίας προβάλλοντας ως απαραίτητες παραμέτρους της μελλοντικής εκπαίδευσης τη δια βίου μάθηση, τη δυνατότητα μάθησης και διδασκαλίας από απόσταση αλλά και την αποδοτική ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η διείσδυση των εφαρμογών κινητής τεχνολογίας και εικονικής πραγματικότητας σε διάφορους τομείς - ανάμεσα σε αυτούς και η εκπαίδευση - είναι αδιαμφισβήτητη. Ο αντίκτυπος πιο συγκεκριμένα που θα έχει η διείσδυση αυτή στον χώρο της εκπαίδευσης αναμένεται εντυπωσιακός. Ο εκπαιδευτικός ωστόσο χώρος λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας του χρειάζεται μία προσεκτική και περισσότερο ευέλικτη αντιμετώπιση. Η πρόκληση που προβάλλει δεν είναι απλώς ένα θέμα τεχνολογίας. Είναι πολύ περισσότερο η σωστή και αποδοτική αξιοποίηση της παρεχόμενης τεχνολογίας. Για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι απαραίτητη η ανάπτυξη ενός νέου παιδαγωγικού πλαισίου βασισμένου σε μία θεωρητική προσέγγιση που θα συνδράμει στη σωστή ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον χώρο της εκπαίδευσης. Παράλληλα θα πρέπει να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί μία προσέγγιση φιλική προς τον μαθητή αλλά και τον εκπαιδευτικό. Απώτερος στόχος είναι η διερεύνηση των παραμέτρων εισαγωγής των εφαρμογών κινητής τεχνολογίας και εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση και συνακόλουθα η ανάπτυξη ενός πλαισίου θεωρητικού και πρακτικού για την αποδοτική ενσωμάτωσή τους.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που υιοθετείται στοχεύει στην κατάργηση των ορίων ανάμεσα στην παραδοσιακή τάξη και άλλα περιβάλλοντα, τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν ως εναλλακτικά περιβάλλοντα μάθησης. Οι παιδαγωγικές θεωρίες, οι οποίες θα αποτελέσουν τη βάση για την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής πλατφόρμας του έργου **Lab@future** συνοψίζονται στις ακόλουθες αρχές:

- **Εποικοδομητική Θεωρία Μάθησης (Κοστρουκτιβισμός):** Η εποικοδομητική θεωρία της μάθησης στηρίζεται και προτείνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στόχος είναι η ανάπτυξη στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων καθώς και η όξυνση της κριτικής σκέψης. Παράλληλα η νέα, η αποκτώμενη γνώση στηρίζεται σε δομές προγενέστερης γνώσης. Η προϋπάρχουσα γνώση λειτουργεί ως βάση για τη θεμελίωση νέων γνωστικών δομών. Κατά τον τρόπο αυτό η νέα γνώση δεν είναι μία δομή ανεξάρτητη αλλά αντίθετα εντάσσεται πλήρως στο ήδη

υπάρχον γνωστικό πλαίσιο των μαθητών. Το παιδαγωγικό πλαίσιο όπως ορίζεται από το έργο **Lab@future** θεμελιώνεται με βάση την εποικοδομητική θεωρία μάθησης, καθώς το εκπαιδευτικό υλικό που θα παρέχεται στους μαθητές θα είναι δομημένο με γνώμονα τις προϋπάρχουσες γνωστικές δομές τους.

- **Διευρυμένη μάθηση (Expansive learning):** Σύμφωνα με την παιδαγωγική θεωρία της διευρυμένης μάθησης οι μαθητές δεν αντλούν τη γνώση μόνο μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια και τα περιορισμένα χωροχρονικά όρια της διδακτικής ώρας. Η γνώση αντίθετα μπορεί να αποκτηθεί ακόμα και μέσα από τις καθημερινές δραστηριότητες των μαθητών. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να μην περιορίζονται στις πληροφορίες που μπορούν να αντλήσουν από τα βιβλία αλλά να διερωτηθούν περαιτέρω για το γιατί και πώς των πληροφοριών αυτών.
- **Διαθεματική Προσέγγιση Των Γνωστικών Αντικειμένων:** Στόχος της διαθεματικής προσέγγισης είναι η σύλληψη και κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου μέσα από τη συνδρομή διαφόρων επιστημονικών προσεγγίσεων. Η διαθεματική προσέγγιση επιτρέπει τη σφαιρική θεώρηση των γνωστικών αντικειμένων, την πληρέστερη κατανόηση τους, ενώ ενισχύει τα αποτελέσματα της διδασκαλίας, καθώς συντείνει στην ανακάλυψη και την ενίσχυση αναλογιών ανάμεσα στο διδασκόμενο αντικείμενο και σε στοιχεία της καθημερινής ζωής των μαθητών.
- **Ισοδύναμη και Παράλληλη Ανάπτυξη Παιδαγωγικών και Τεχνολογικών Καινοτομιών:** Η εμπλοκή παιδαγωγών στην ανάπτυξη τεχνολογικών καινοτομιών είναι σήμερα σαφώς περιορισμένη. Στις περισσότερες μάλιστα περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί ασκούν απλώς εκ των υστέρων κριτική στα τεχνολογικά επιτεύγματα. Είναι άλλωστε γεγονός ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές στερούνται της δυνατότητας να συνδράμουν στην ανάπτυξη τεχνολογικών εργαλείων. Όσον αφορά στις εκπαιδευτικές εφαρμογές είναι απαραίτητη η συνεργασία παιδαγωγών και τεχνολόγων καθώς και ο σχεδιασμός των τεχνολογικών εφαρμογών με βάση παιδαγωγικά κριτήρια. Στα πλαίσια του έργου **Lab@future** η πλατφόρμα που θα κατασκευαστεί θα είναι αποτέλεσμα επιστημονικής εκπαιδευτικής έρευνας, εμπειρικών εφαρμογών τεχνολογικών καινοτομιών και εκ των υστέρων βελτιώσεων με βάση σχόλια των εκπαιδευτικών. Κατά την ανάπτυξή της μαθητές-χρήστες και εκπαιδευτικοί θα συνεργαστούν με ειδικούς επιστήμονες, ψυχολόγους, παιδαγωγούς και τεχνολόγους.
- **Αυτόνομη Μάθηση:** Η αυτόνομη μάθηση συνίσταται στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητές δεν είναι απλοί αποδέκτες πληροφοριών, αλλά αντίθετα μετέχουν ενεργά στη διαδικασία απόκτησης της γνώσης. Παράλληλα η μαθησιακή τους πορεία καθορίζεται με βάση τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητές τους. Το παιδαγωγικό πλαίσιο του έργου **Lab@future** επιτρέπει και ενισχύει την αυτόνομη μαθησιακή πορεία των χρηστών, εφόσον τους δίνει τη δυνατότητα να διαχειρίζονται μόνοι τους το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό, να επιλέγουν τα θέματα ανάλογα με τις

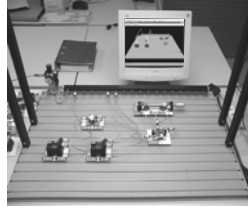
ανάγκες ή τις επιθυμίες τους και να ρυθμίζουν οι ίδιοι τον ρυθμό της διδασκαλίας.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ

Οι παραπάνω παιδαγωγικές θεωρίες θα αποτελέσουν τη βάση σχεδιασμού εκπαιδευτικών πειραμάτων, τα οποία θα υλοποιηθούν μέσω της χρήσης της πλατφόρμας του έργου **Lab@future**. Παρακάτω συνοψίζουμε τους βασικούς στόχους των πειραμάτων εμβαθύνοντας στο τελευταίο που θα διεκπεραιωθεί στον Ελληνικό χώρο:

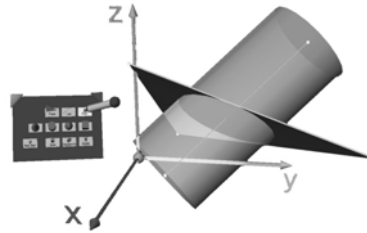
ΠΕΙΡΑΜΑ 1: ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ

Αυτό το πείραμα θα χρησιμοποιήσει μηχανικά συστήματα παράλληλα με ειδικό εργαλείο προσομοίωσής τους με εικονικά περιβάλλοντα που θα αλληλεπιδρούν με τον πραγματικό κόσμο. Στόχος είναι η απόδοση της δυναμικής ρευστών μέσω πειραματισμού στον εικονικό κόσμο.



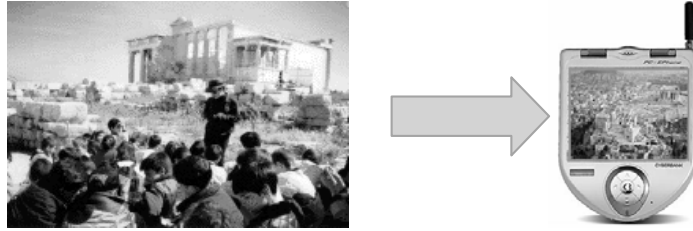
ΠΕΙΡΑΜΑ 2: ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Η ανάπτυξη μιας απτικής διεπαφής χρήστη παράλληλα με τη χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας θα χρησιμοποιηθεί για την εργαστηριακή διδασκαλία του μαθήματος της Γεωμετρίας σε τρεις διαστάσεις και τη βελτίωση των χωρικών δεξιοτήτων.



ΠΕΙΡΑΜΑ 3: ΙΣΤΟΡΙΑ

Αυτό το πείραμα θα ενεργοποιήσει τεχνολογίες κινητής ηλεκτρονικής μάθησης για την εφαρμογή εκπαιδευτικών περιπάτων, επισκέψεων και σεμιναρίων. Θα βασιστεί σε μια μονάδα παρουσίασης περιεχομένου σε κινητές συσκευές η οποία θα αναπτυχθεί στα πλαίσια του έργου. Οι στόχοι αλλά και ο τρόπος υλοποίησης του συγκεκριμένου πειράματος παρουσιάζονται εκτενώς στο σενάριο που ακολουθεί:



Οι μαθητές ενός σχολείου επισκέπτονται τον *αρχαιολογικό χώρο της Ακρόπολεως* στα πλαίσια μίας εκπαιδευτικής εκδρομής. Όλοι οι μαθητές είναι εφοδιασμένοι με συσκευές PDA με πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές με τη συνοδεία του καθηγητή τους επισκέπτονται τα εκθέματα του αρχαιολογικού χώρου. Χάρη στις συσκευές PDA έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες σχετικές με τα εκθέματα αλλά και σε σχετικούς δικτυακούς τόπους.

Οι μαθητές ενός άλλου σχολείου επισκέπτονται κάποιο Μουσείο. Στα πλαίσια της εκπαιδευτικής τους εκδρομής οι μαθητές εξετάζουν με τη βοήθεια του καθηγητή τους εκθέματα. Όλοι οι μαθητές είναι εφοδιασμένοι με συσκευές PDA και με κινητά τηλέφωνα μέσω των οποίων έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με το διαδίκτυο. Και στην περίπτωση αυτή οι μαθητές έχουν χάρη στις συσκευές PDA τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες σχετικές με τα εκθέματα αλλά και σε άλλους σχετικούς δικτυακούς τόπους.

Οι μαθητές των δύο σχολείων χάρη στις συσκευές PDA που διαθέτουν έχουν τη δυνατότητα συμμετοχής σε μία τηλεσυνδιάσκεψη μεταξύ τους. Καθώς εξετάζουν σχετικά εκθέματα μπορούν να παρουσιάσουν στους εικονικούς συμμαθητές τους όσα εκείνοι βλέπουν, να τα περιγράψουν αλλά και να ανταλλάξουν απόψεις. Συμμετέχουν έτσι ενεργά στη διδακτική δραστηριότητα καθώς όχι μόνο έχουν άμεση πρόσβαση στο προς εξέταση υλικό αλλά πολύ περισσότερο το παρουσιάζουν και στους συμμαθητές τους. Η ενεργός αυτή συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία ενισχύει τα μαθησιακά αποτελέσματα. Παράλληλα οι γνώσεις παρουσιάζονται πλήρως ενσωματωμένες στο πλαίσιο στο οποίο εκ φύσεως ανήκουν και κατά συνέπεια εμπεδώνονται ευκολότερα από τους μαθητές. Η δυνατότητα επικοινωνίας που δίνεται στους μαθητές των δύο σχολείων λειτουργεί άλλωστε ως παράγοντας ενισχυτικός της εμπέδωσης των παρεχόμενων γνώσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρόκληση που αντιμετωπίζει η εκπαίδευση στο λυκαυγές της τρίτης χιλιετίας είναι η εποικοδομητική χρήση και ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού αλλά και μεθόδων διδακτικής προσέγγισης του μέσω προηγμένων τεχνολογικών εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας και κινητής τεχνολογίας συνιστά πραγματικά μία αδιαφιλονίκητη προοπτική για την εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό υλικό που θα αναπτυχθεί και οι ιδιαίτερες μέθοδοι διδασκαλίας, που θα προταθούν, θα αποτελέσουν ένα σταθερό βήμα προς την κατεύθυνση αυτή. Στόχος άλλωστε της εκάστοτε εκπαιδευτικής έρευνας είναι η άμεση και παραγωγική μεταφορά των αποτελεσμάτων των ερευνητικών σχεδίων στην εκπαιδευτική πράξη.