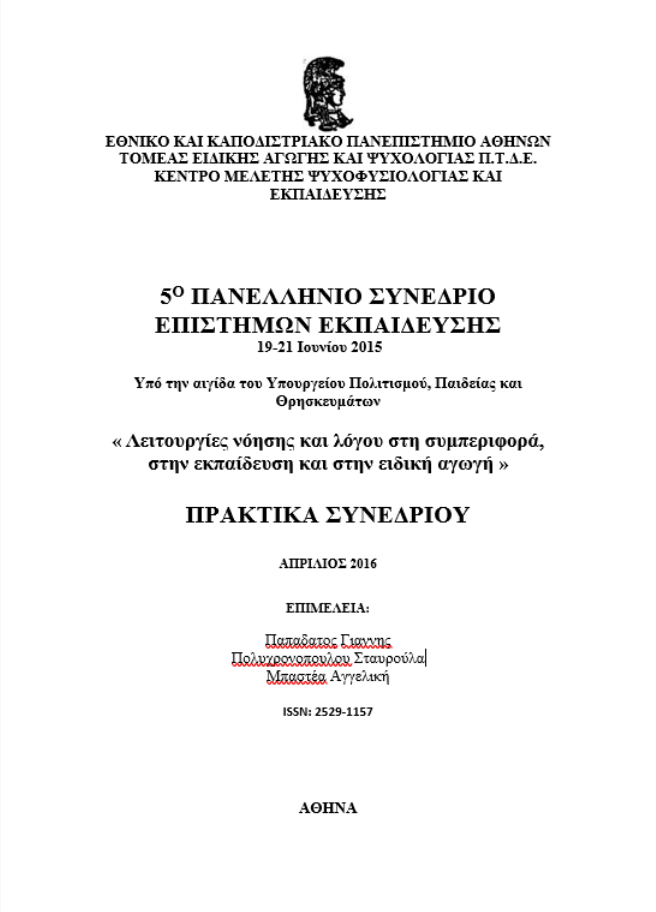
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 2015, Αρ. 1 (2015)

Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή: Πρακτικά 5ου Συνεδρίου



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

5ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
19-21 Ιουνίου 2015

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων

« Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή »

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Παπαδάτος Γιάννης
Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα
Μπαστέα Αγγελική

ISSN: 2529-1157

ΑΘΗΝΑ

Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών σε Μαθητές με Προβλήματα Ακοής

Ευαγγελία Βαγενά, Ιωάννα Σταθοπούλου

doi: 10.12681/edusc.163

Βιβλιογραφική αναφορά:

Βαγενά Ε., & Σταθοπούλου Ι. (2016). Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών σε Μαθητές με Προβλήματα Ακοής. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, *2015*(1), 225–235. https://doi.org/10.12681/edusc.163

Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών σε Μαθητές με Προβλήματα Ακοής

Ευαγγελία Ι. Βαγενά
eva.vagena@gmail.com
MScinICTs, MScinSpecialEducation, Καθηγήτρια Πληροφορικής Ειδικής Αγωγής

Ιωάννα Ευθ. Σταθοπούλου
istathop@gmail.com
MSc, Μαθηματικός Ειδικής Αγωγής

Περίληψη

Αποτελεί κοινό τόπο με βάση τη διεθνή έρευνα αλλά κυρίως την εμπειρία στην εκπαιδευτική πράξη ότι οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο στη διαδικασία της μάθησης. Οι ΤΠΕ προσφέρουν γόνιμο έδαφος εφαρμογής των παιδαγωγικών αρχών της οπτικής αναπαράστασης, της ανακαλυπτικής μάθησης και της καλλιέργειας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Το παρόν άρθρο εισηγείται έναν τρόπο διδασκαλίας μιας βασικής ενότητας (Πυθαγόρειο Θεώρημα) στο μάθημα των Μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου που εφαρμόστηκε στο *Ειδικό Γυμνάσιο Κωφών&Βαρηκόων Αγίας Παρασκευής*, χρησιμοποιώντας λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο για τον σκοπό αυτό. Στόχοςήταν οι μαθητές να συμμετάσχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, να κατανοήσουν το Πυθαγόρειο Θεώρημα και να το εφαρμόσουν σε παραδείγματα βάσει του λογισμικού αλλά και σε συνδυασμό με άλλες μορφές ΤΠΕ, γενικεύοντας έννοιες της καθημερινότητας. Τα αποτελέσματα της γόνιμης αυτής πρακτικήςπροτείνουν τη θετική επιρροή ενός πλήρους εκπαιδευτικού λογισμικού για τα Μαθηματικά στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, εστιάζοντας στις ιδιαιτερότητες των παιδιών με προβλήματα ακοής. Εντούτοις, η επίτευξη μιας γενικευμένης χρήσης του λογισμικού, συνδυάζοντας τα οφέλη που προσφέρονται από τις ΤΠΕ σε μαθητές ειδικής και γενικής αγωγής, ενισχύει το όραματης ύπαρξης *«ενός σχολείου για όλους»*.

Λέξεις κλειδιά: Ειδική Αγωγή, ΤΠΕ, Προβλήματα Ακοής, Εκπαιδευτικό Λογισμικό,Οπτική Αναπαράσταση Γνώσης

Abstract

It is common knowledge based on international research, but mainly on the experience in educational practice that Information and Communication Technologies (ICTs) are a useful tool in the learning process. ICTs provide fertile ground for implementing the pedagogical principles of visualization of discovery learning and cultivation of metacognitive skills. This article suggests a way of teaching a basic module (Pythagorean Theorem) in math course of the second class of Special Secondary School for the Deaf & Hard of Hearing, using software specially designed for this purpose. The goal was for the students to actively participate in the learning process, to understand the Pythagorean Theorem and apply it to examples based on the software as well as combined with other forms of ICT, generalizing concepts of everyday life. The results of this fruitful practical proposes the positive influence of a complete courseware for Mathematics in Secondary Education, focusing on the specifics of children with hearing problems. Nonetheless, achieving a fully

generalization software, combining the benefits offered by ICT to students both of special and general education, orientatethe vision of “one school for all”.

Keywords: Special Education, ICTs, Hearing Impairments, Educational Software, Visual KnowledgeRepresentation

1. Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν το εκπαιδευτικό σύστημα ή και την ίδια τη φιλοσοφία της εκπαίδευσης. Εντούτοις, ο τρόπος διδασκαλίας είναι σημαντικό να εστιάζει περισσότερο στην ευχρηστία και στην προσβασιμότητα καθώς επίσης και στην αποδοτικότερη εξυπηρέτηση των παιδαγωγικών στόχων παρά στον τρόπο χρήσης των ΤΠΕ. Η διεθνής βιβλιογραφία παρουσιάζει θεαματικά αποτελέσματα που παρέχουν τα κοινά λογισμικά ανοιχτού κώδικα χωρίς ιδιαίτερες προσαρμογές αλλά με την καθοδήγηση του ειδικού εκπαιδευτικού (Gistet.al., 1989). Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται αναλυτικά η πορεία σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού από τους ίδιους τους συγγραφείς του άρθρου καθώς επίσης, η χρήση και ηαξιοποίησή του κατά τη διδακτική διαδικασία, το οποίο δύναται να λειτουργήσει ως μοντέλο καλής πρακτικής, προσφέροντας χρήσιμα στοιχεία για τον ευρύτερο εκπαιδευτικό χώρο (Κατσός, 2011).

2. Υλοποίηση της Διδακτικής Πρακτικής

2.1. Στόχοι

Κατά την έναρξη της διδακτικής πρακτικής τέθηκαν παιδαγωγικοί στόχοι, λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές αρχές του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) που ορίζονται από το Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων (Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ.) για το Γυμνάσιο (ΦΕΚ 303Β/13-03-2003), αλλά και τις αρχές των ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ για Μαθητές με Προβλήματα Ακοής για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Λαμπροπούλου, 2004). Οι παιδαγωγικοί στόχοι για τους μαθητές ήταν:

Γνωστικοί:

- Να ασκήσουν τη μεθοδική σκέψη και ανάλυση.
- Να αναπτύξουν και να ενισχύσουν την παρατηρητικότητα και την αυτοσυγκέντρωσή τους στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.
- Να εξασκηθούν στον χωρικό προσανατολισμό,στησχεδίαση, αναγνώριση και περιγραφή εννοιών και σχημάτων.
- Να αναγνωρίσουν σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο την υποτείνουσα και τις κάθετες πλευρές.
- Να γνωρίσουν και να κατανοήσουν το Πυθαγόρειο Θεώρημα.
- Να εξοικειωθούν με τη χρήση των ΤΠΕ μετατρέποντας τες σ’ ένα προσωπικό και εξατομικευμένο εργαλείο μάθησης.

Συναισθηματικοί:

- Να νιώσουν απαλλαγμένοι από μαθησιακές εντάσεις και πιέσεις καθώς και από αρνητικά συναισθήματα τυχόν αποτυχίας.
- Να αποκτήσουν πίστη στις ικανότητές τους με σκοπό να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους.
- Να συνδέσουν το συναίσθημα της χαράς με τη μαθησιακή διαδικασία.

- Να καλλιεργήσουν τις δεξιότητές τους και να αναδείξουν τα ενδιαφέροντά τους.

Κοινωνικοί:

- Να συνεργαστούν και να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές τους.
- Να συμμετάσχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, η οποία χαρακτηρίζεται από ελευθερία σκέψης και έκφρασης.
- Να αναπτύξουν σχέσεις αλληλοβοήθειας, αλληλοκατανόησης και αποδοχής στα πλαίσια της σχολικής τάξης.
- Να ενστερνιστούν την ενεργητική μάθηση και την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης.

2.2. Μεθοδολογία

Η διδακτική πρακτική εφαρμόστηκε στη Β' τάξη του Γυμνασίου στο Ειδικό Γυμνάσιο Κωφών&Βαρηκόων Αγίας Παρασκευής στην Αθήνα, κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2014-2015. Η τάξη αποτελούνταν από 4 μαθητές με προβλήματα ακοής (3 αγόρια και 1 κορίτσι). Οι ηλικίες των αγοριών ήταν 16 ετών ενώ του κοριτσιού ήταν 17. Όλοι οι μαθητές ήταν προγλωσσικά κωφοί (γεννήθηκαν κωφοί ή έχασαν την ακοή τους μέχρι την ηλικία των τριών ετών) ενώ οι γονείς όλων των μαθητών ήταν ακούοντες. Το κορίτσι είχεπροχωρήσει σε εμφύτευση κοχλία καιήταν η μόνη που είχεστο οικογενειακό της περιβάλλον ακόμα ένα άτομο μικρότερης ηλικίας με προβλήματα ακοής. Τέλος, οι μαθητές είχαν ικανοποιητικό έως υψηλό βαθμό αναγνωστικής ικανότητας.

Η διδακτική πρακτική εφαρμόστηκε σε μια αίθουσα του σχολικού κτηρίου του Ειδικού Γυμνασίου-Λυκείου Κωφών&Βαρηκόων Αγίας Παρασκευής, η οποία διέθετε φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή συνδεδεμένο με διαδραστικό πίνακα. Ο διαδραστικός πίνακας χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε αντικατάσταση του παραδοσιακού μαυροπίνακα, και στη συνέχεια συνδυαστικά με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Η διδασκαλία κινήθηκε με κύριο άξονα την οπτική αναπαράσταση της πληροφορίας και της γνώσης. Οι κωφοί και βαρήκοοι μαθητές αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσω της όρασής τους και προσλαμβάνουν πληροφορίες στην καθημερινότητά τους μέσω αυτής·˙ ακολουθούν στρατηγικές κωδικοποίησης μόνο μέσω του οπτικού και του κιναισθητικού καναλιού (Κουρμπέτης, Χατζοπούλου, 2010). Επίσης, η εκπαιδευτική φιλοσοφία στην οποία βασίστηκε η συγκεκριμένη διδακτική πρακτική ήταν η δίγλωσση προσέγγιση, μια τάση η οποία έχει διαμορφωθεί κατ' αρχήν με την αλματώδη εξέλιξη της έρευνας των νοηματικών γλωσσών, και ιδιαίτερα με την ανάπτυξη της κοινωνιογλωσσολογικής έρευνας και συνειδητοποίησης στις κοινότητες των Κωφών (PadennandHumphries, 1988)

Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν ελκυστικό για τους μαθητές, απλό ως προς το περιεχόμενό του και ανταποκρινόταν απόλυτα στο γλωσσικό τους προφίλ. Επίσης, σε όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας, οι μαθητές συμμετείχαν ενεργά και παροτρύνονταν συνεχώς να εκφράσουν την άποψή τους για τη διαδικασία οπτικοποίησης της πληροφορίας και για εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασής της.

Κατά την έναρξη της διδακτικής πρακτικής, επισημάνθηκαν στους μαθητές οι απαραίτητες μαθηματικές έννοιες για τη «μετάφραση» και την κατανόηση του Πυθαγόρειου Θεωρήματος. Συγκεκριμένα, υπενθυμίστηκε η έννοια του ορθογώνιου τριγώνου και ο τρόπος εντοπισμού της υποτείνουσας και των κάθετων πλευρών. Επίσης, προηγήθηκε μια σύντομη επανάληψη στον υπολογισμό δυνάμεων και ειδικότερα στις δυνάμεις με εκθέτη το δύο, όπως επίσης και στις τετραγωνικές ρίζες

πραγματικών, μη αρνητικών αριθμών. Κρίθηκε απαραίτητη η εκ νέου ταυτοποίηση των λέξεων «τετράγωνο» με τη δύναμη με εκθέτη δύο, «ρίζα» με το αντίστοιχο σύμβολο και «άθροισμα» με την πράξη της πρόσθεσης, έννοιες που οι μαθητές είχαν ήδη διδαχθεί αλλά ήταν αναγκαίο να επαναληφθούν.
Στη συνέχεια, αναλύθηκε ο ορισμός του Πυθαγόρειου Θεωρήματος και ζητήθηκε από τους μαθητές να κάνουν μια ανάγνωση στο Θεώρημα με σκοπό να εκφράσουν τυχόν απορίες σε σχέση με λέξεις που δεν κατανοούσαν λόγω της διγλωσσίας τους. Στη συνέχεια, χωρίστηκε η πρόταση σε 4 μέρη:

(1) Σε κάθε ορθογώνιο τρίγωνο,
(2) το άθροισμα –ισούται,
(3) των τετραγώνων – με το τετράγωνο,
(4) των δύο κάθετων πλευρών– της υποτείνουσας.

Παράλληλα, σχεδιάστηκε ένα ορθογώνιο τρίγωνο και ονομάστηκαν οι κορυφές του με τα γράμματα που επέλεξαν οι μαθητές.
Ειδικότερα :

(1)Εντοπίστηκε η ορθή γωνία του τριγώνου και χαρακτηρίστηκαν οι πλευρές(υποτείνουσα-κάθετες πλευρές).
(2)Συμπληρώθηκαν σε μια νοητή γραμμή τα σύμβολα «+» και «=»αφήνοντας κενό περίπου δέκα εκατοστών αριστερά από κάθε σύμβολο.
(3)Συμπληρώθηκε ο αριθμός *2* σε ύψος εκθέτη, ακριβώς αριστερά από κάθε σύμβολο και στο τέλος της ισότητας.
(4)Ονομάστηκαν οι κάθετες πλευρές και η υποτείνουσα του ορθογώνιου τριγώνου και συμπληρώθηκαν με την αντίστοιχη σειρά στη θέση των βάσεων.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε τέσσερις φορές, μία για κάθε μαθητή. Κάθε φορά, άλλαζε η θέση και ο προσανατολισμός του ορθογωνίου τριγώνου, όπως επίσης και η ονομασία των κορυφών του. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στις δομές ειδικής αγωγής η εξατομίκευση της εκπαιδευτικής πράξης είναι καθοριστική στη μαθησιακή διαδικασία.

2.3. Εφαρμογή του Πυθαγορείου Θεωρήματος με χρήση Διαδραστικού Πίνακα

Οι μαθητές κλήθηκαν να σχεδιάσουν ο καθένας ένα δικό του ορθογώνιο τρίγωνο σε σκληρό χαρτόνι και να το κόψουν. Στη συνέχεια, κατασκεύασαν 24 χάρτινα τετράγωνα διαστάσεων 8cmx8cm από το ίδιο σκληρό χαρτόνι, πάνω στα οποία έγραψαν όλα τα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου σε κεφαλαία μορφή. Στον διαδραστικό πίνακα ήταν ήδη σχεδιασμένο ένα ορθογώνιο τρίγωνο. Ένας μαθητής σηκώθηκε στον πίνακα, εφάρμοσε την περιστροφή που ήθελε στο τρίγωνο του διαδραστικού και ονόμασε τις κορυφές του τριγώνου με όποια γράμματα επιθυμούσε. Στη συνέχεια, αποφάσισε ποια θα είναι η άγνωστη πλευρά και τοποθέτησε κατάλληλα τους αριθμούς που επίσης επέλεγε μόνος του στις γνωστές πλευρές.

Σε δεύτερη φάση, ένας άλλος μαθητής, ανέλαβε να εφαρμόσει τον τύπο του Πυθαγόρειου Θεωρήματος και να βρει το μήκος της άγνωστης πλευράς. Αφού ταύτισε το χάρτινο τρίγωνό του με το τρίγωνο του πίνακα και εντόπισε την ορθή

Εικόνα 1: Εφαρμογή Διδακτικής Πρακτικής

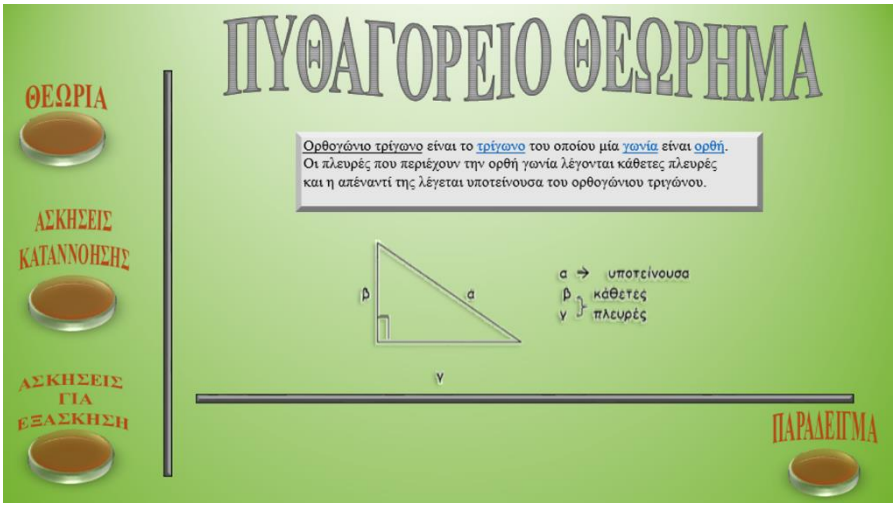
γωνία, με ταινία διπλής όψεως κόλλησε στις πλευρές του χάρτινου τριγώνου τα κεφαλαία γράμματα που αντιστοιχούσαν στο σχήμα του πίνακα. Στη συνέχεια, τοποθέτησε το τρίγωνό του στο πάτωμα και *πάτησε* πάνω στην ορθή γωνία, ανοίγοντας τα χέρια του έτσι ώστε να είναι παράλληλα με τις κάθετες πλευρές του τριγώνου. Αντιλήφθηκε ότι η πλευρά που περιέχεται ανάμεσα στα χέρια του είναι η υποτείνουσα και τα χέρια του είναι οι κάθετες πλευρές. Στη συνέχεια, συμπλήρωσεμία μία τις πλευρές στον πίνακα και προχώρησε στην αλγεβρική επίλυση του προβλήματος. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε κυκλικά για όλους τους μαθητές. (βλ. Εικόνα 1)

2.4. Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Για τον σκοπό της οπτικοποίησης της διδακτικής ενότητας του Πυθαγορείου Θεωρήματος σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε εξ' ολοκλήρου από τους συγγραφείς του παρόντος άρθρου ένα εκπαιδευτικό λογισμικό. Για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου λογισμικού, λήφθηκαν υπόψη διάφοροι παράμετροι που σχετίζονται με τη διεπαφή του λογισμικού. Συγκεκριμένα, τα χρώματα επιλέχθηκαν με βάση τις επιλογές που προτάσσονταιαπό τη διεθνή βιβλιογραφία και αξιοποιώντας επίσης τα αποτελέσματα των κατάλληλων για τον σκοπό αυτό εργαλείων *ContrastJonathanSnooksColourContrastCheck1*[1] *και GezLemon'sColourContrastAnalyser1*[2].

[1] *http://www.snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html*
[2] http://juicystudio.com/services/colourcontrast.php

Το μέγεθος και η θέση των σχημάτων αλλά και της γραμματοσειράς του κειμένου που χρησιμοποιήθηκε, επίσης ορίστηκε με στόχο τη διευκόλυνση των μαθητών και την ενίσχυση των κοινωνικών, συναισθηματικών και κυρίως γνωστικών στόχων.
Όσον αφορά στο τεχνικό κομμάτι, για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα FlashProfessionalCS5 (*portable* έκδοση). Ο λόγος για τον οποίον επιλέχθηκε η portable έκδοση ήταν για τη διευκόλυνση του έργου των συγγραφέων, καθώς το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του λογισμικού μπορούσε να *τρέξει* σε οποιοδήποτε μηχάνημα χωρίς να χρειάζεται πλήρη εγκατάσταση του προγράμματος. Επίσης, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό αυτό δεν επιβαρύνθηκαν με εγκατάσταση επιπλέον προγραμμάτων, συνεπώς δεν επηρεάστηκε η απόδοσή τους. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται μια οθόνη από το εκπαιδευτικό λογισμικό.



Εικόνα 2: Εκπαιδευτικό Λογισμικό.

3. Μέτρηση Χρόνου Επίλυσης Προβλημάτων

Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής πράξης, κρατήθηκαν οι χρόνοι που χρειάστηκε ο κάθε μαθητής για ναεπιλύσει ένα μαθηματικό πρόβλημα. Πιο αναλυτικά, ο κάθε μαθητής κλήθηκε να εφαρμόσει τον τύπο του ΠυθαγόρειουΘεωρήματος και να βρει το μήκος της άγνωστης πλευράς χρησιμοποιώντας αρχικά το διαδραστικό πίνακα. Παρόμοιας δυσκολίας πρόβλημα κλήθηκε να επιλύσει χρησιμοποιώντας και το εκπαιδευτικό λογισμικό. Οι χρόνοι που χρειάστηκαν αντίστοιχα καταγράφηκαν και στις δύο περιπτώσεις. Στο Πίνακα Ι παρουσιάζονται οι συνολικοί χρόνοι επίλυσης με χρήση του διαδραστικού πίνακα και του εκπαιδευτικού λογισμικού αντίστοιχα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι οι μαθητές είχαν άγνοια της διαδικασίας καταγραφής του χρόνου που χρειάζονταν για την επίλυση των προβλημάτων.

Πίνακας Ι : Συνολικός πίνακας χρόνων επίλυσης προβλημάτων του κάθε μαθητή.

Μαθητές	**Χρόνοι επίλυσης προβλημάτων ΜΕ τη χρήση λογισμικού**	**Χρόνοι επίλυσης προβλημάτων ΧΩΡΙΣ τη χρήση λογισμικού**
Μαθητής Α	3 : 52	5 : 43
Μαθητής Β	2 : 45	3 : 44
Μαθητής Γ	5 : 10	6 : 22
Μαθητής Δ	6 : 13	7 : 52

Αξίζει να αναφέρουμε ότι ο μαθητής Β έχει ως αγαπημένο του μάθημα τα Μαθηματικά και μάλιστα το όνειρό του είναι να σπουδάσει στο Τμήμα των Μαθηματικών της Αθήνας (όπως αναφέρει ο ίδιος). Οι μαθητές Α και Γ παρουσιάζουν γενικότερα αρκετές δυσκολίες με τα Μαθηματικά αλλά είναι πάντοτε θετικοί σε καινούριες γνώσεις, ενώ ο μαθητής Δ δηλώνει προτίμηση σε θεωρητικά μαθήματα. Σε όλη τη διάρκεια αυτής της πρακτικής εφαρμογής, όλοι ανεξαιρέτως οι μαθητές ενθουσιάστηκαν με τη διαδικασία και διαρκώς βοηθούσαν ο ένας τον άλλο με ιδιαίτερη υπομονή.

4. Δυσκολίες Εφαρμογής του Προγράμματος

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος προέκυψαν αντικειμενικές δυσκολίες αλλά και αστάθμητοι παράγοντες, που αντιμετωπίστηκαν κάθε φορά με τις κατάλληλες προσαρμογές στον τρόπο διδασκαλίας. Οι κυριότερες ήταν: η κατανόηση των νέων μαθηματικών εννοιών, η ανομοιογένεια των μαθησιακών δυσκολιών, οι διαφορετικοί ρυθμοί των μαθητών, η δυσκολία στη συγκέντρωση προσοχής, τα προβλήματα μνήμης, ενώ παράλληλα το χρονοδιάγραμμα της διδακτέας ύλης ήταν αυστηρό.

Επιπρόσθετα, παρουσιάστηκε αρκετά μεγάλη δυσκολία στην κατανόηση των λογικών σχέσεων της πραγματικότητας, όπως επίσης και στη χρήση των λέξεων οι οποίες είχαν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν με διαφορετικό νόημα. Η έλλειψη μαθηματικών εννοιών στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (ΕΝΓ) αποτέλεσε τροχοπέδη στην εφαρμογή της δίγλωσσης εκπαιδευτικής προσέγγισης.

Εντούτοις, έγινε προσπάθεια για την υπέρβαση των δυσκολιών, την εστίαση στα θετικά στοιχεία την ομάδας, τη θετική ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς και την αρνητική ενίσχυση της μη επιθυμητής. Χρησιμοποιήθηκαν σχήματα και διαγράμματα με έννοιες και τα οποία βρίσκονταν συνεχώς σε περίοπτη θέση στον χώρο της αίθουσας. Με μικρά και συχνάδιαλείμματα αλλά και επαναλήψεις, όταν κρινόταν αναγκαίο, παρακάμφθηκαν οι δυσκολίες συγκέντρωσης προσοχής και μνήμης. Τέλος, χρησιμοποιήθηκαναυτοσχέδια νοήματα για την απόδοση μαθηματικών εννοιών και συμβόλων στην ΕΝΓ με μοναδικό σκοπό τη χρήση αυτών αποκλειστικά και μόνο για την διευκόλυνση της διαδικασίας. Σε καμία περίπτωση τα νοήματα που χρησιμοποιήθηκαν δεν αποτελούσαν επίσιμη απόδοση στην ΕΝΓ. Συνεπώς, όσο αυστηρά δομημένο φαινόταν το πρόγραμμα μακροσκοπικά, στο μικροεπίπεδο των εσωτερικών διεργασιών επικρατούσε η ευελιξία και ο εναλλακτικός τρόπος διαχείρισης καταστάσεων (Φραγκάκη, 2011).

5. Αποτελέσματα

Η αξιολόγηση των μαθητών που συμμετείχαν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία έγινε από τον εκπαιδευτικό εφαρμόζοντας τη μέθοδο της συμμετοχικής παρατήρησης (Judith, 2010). Παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στην όλη διαδικασία, ενισχύθηκε το αίσθημα της ομαδικότητας ενώ ελαχιστοποιήθηκε ο χρόνος επίλυσης των μαθηματικών προβλημάτων με ποσοστό της τάξεως του 24% στο μέσο χρόνο. Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μεταβάλλει τόσο τον ρόλο του εκπαιδευτικού, αποδίδοντάς τουτον ρόλο του καθοδηγητή στις βιωματικές πρακτικές μάθησης όσο και την ίδια τη φιλοσοφία του εκπαιδευτικού συστήματος, καθώς δίνεται στον καθένα η δυνατότητα να μάθει οτιδήποτε και οποτεδήποτε επιθυμήσει (Χουλιάρα, Κομνηνού, 2011).
Τα αποτελέσματα της γόνιμης αυτής εκπαιδευτικής πρακτικής συγκλίνουν στην παραδοχή των ΤΠΕ και ιδιαίτερα των κατάλληλα προσαρμοσμένων εκπαιδευτικών λογισμικών ως ισχυρά εργαλεία ανάπτυξης γνωστικών, κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Αν και στο μακροεπίπεδο της εκπαιδευτικής κουλτούρας, η διαφορετικότητα αποτελεί θεωρητικά βασική έννοια του *Νέου Σχολείου*, εντούτοις πρακτικά διατηρείται στο τέλος της λίστας προτεραιοτήτων (Φραγκάκη, 2011).

6. Συζήτηση

Μία παράμετρος του θέματος που προσφέρεται για προβληματισμό είναι η αναγκαιότητα χρήσης εξειδικευμένων λογισμικών για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Δεδομένου ότι ο προαπαιτούμενος εξοπλισμός δεν ήταν παρά ένας φορητός υπολογιστής, ένας διαδραστικός πίνακας και ένα λογισμικό κατάλληλα προσαρμοσμένο για τους μαθητές, προσβάσιμο από οπουδήποτε, οποιονδήποτε και οποτεδήποτε, ενδεχομένως στη δύσκολη οικονομική συγκυρία που διανύουμε να είναι σε θέση να προσφέρει λύσεις σε σημερινά αδιέξοδα του εκπαιδευτικού συστήματος.
Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η επίσημη απόδοση των μαθηματικών εννοιών στην ΕΝΓ, όπως και η προσαρμογή των ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση για Μαθητές με Προβλήματα Ακοής στις σύγχρονες απαιτήσεις. Απαραίτητη είναι η εισαγωγή μιας νέας εκπαιδευτικής κουλτούρας, της τεχνολογικής κουλτούρας. Θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη ότι η διδασκαλία με χρήση των νέων τεχνολογιών, για να είναι συμβατή με τις ανάγκες των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, προϋποθέτει αλλαγή στη στάση και στον ρόλο των εκπαιδευτικών, μαθητών και γονέων (Ζωγόπουλος, 2009, Τσαγκατάκη, Ζωγόπουλος, 2011). Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι για την επίτευξη του μακροπρόθεσμου αυτού στόχου απαιτείται ο κατάλληλος υλικοτεχνικός εξοπλισμός και φυσικά η σταθερότητα στο εργασιακό καθεστώς του εκπαιδευτικού προσωπικού που στελεχώνει τις δομές ειδικής αγωγής στη σύγχρονη κοινωνία.

7. Συμπεράσματα

Σκοπός του προγράμματος ήταν η επίτευξη της συμμετοχικής και συνεργατικής διαδικασίας μάθησης. Αυτό προϋποθέτει έναν τρόπο μάθησης με τους όρους των ίδιων των μαθητών. Οι έννοιες της θεωρητικής και της πρακτικής μάθησης ενοποιούνται μέσω ενός οργανωμένου πλαισίου, το οποίο μπορεί να διαφοροποιείται από τους εκπαιδευτικούς αναλόγως με τις γνωστικές ανάγκες αλλά και τα ενδιαφέροντα των μαθητών (Φραγκάκη, 2011). Η αξιοποίηση των ΤΠΕ έχει προταθεί στον χώρο της εκπαίδευσης κυρίως ως ένα εποπτικό εργαλείο, και όχι τόσο ως ένακινητήριοεργαλείο μάθησης. Το εκπαιδευτικό έργο αποδεικνύει ότι η συμβολή των ΤΠΕ στην ώθηση της μάθησης οδηγεί σε νέα μονοπάτια την εκπαιδευτική

έρευνα (Φεσάκης, Λάππας, 2011), παρέχοντας δυνατότητες ριζικών αλλαγών στον τρόπο διδασκαλίας, με πιο σημαντικό αυτό της μετάβασης από το δασκαλοκεντρικό πλαίσιο σε ένα ανοικτό περιβάλλον μάθησης (Ζωγόπουλος, 2009).
Η αναγκαία χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εισάγεται με το γεγονός ότι οι σημερινοί πολίτες πρέπει να μαθαίνουν με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές δεξιότητες «μαθαίνοντας πώς να μαθαίνουν» με διαφορετικά μέσα και μεθόδους, και εργαλεία. Επιπλέον, πρέπει να προσφέρονται ίσες ευκαιρίες για κατάρτιση και μάθηση ξεπερνώντας κάθε πιθανό εμπόδιο πρόσβασης ή πόρων, έχοντας ως αρχή ότι ο μαθητής αποτελεί το «κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας» (Τσαγκατάκη, Ζωγόπουλος, 2011).
Ένα πεδίο στο οποίο συγκλίνουν η χρήση των ΤΠΕ και η ανάγκη για διαφοροποιημένη διδασκαλία στην ειδική αγωγή είναι η οπτική αναπαράσταση της γνώση, μια νέα περιοχή στην οποία πρόσφατα η ερευνητική κοινότητα έχει στρέψει την προσοχή της. Βασική πρόθεση της οπτικής αναπαράστασης της γνώσης, είναι η μετάδοση, η διαβίβαση και η παραγωγή γνώσης, παρέχοντας εργαλεία για την παρουσίαση της γνώσης αλλά και τη σύνδεσή της με νέες ιδέες (Ροδακόπουλος, Καραβέργου, 2011).
Οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη δράση μέσα από την ενεργή συμμετοχή τους αύξησαν τη θέλησή τους για μάθηση. Με βάση την θετική ανατροφοδότηση που λήφθηκε από την ανταπόκριση των μαθητών, υπαγορεύεται η ανάγκη ένταξης παρόμοιων δράσεων που υπακούουν στις αρχές βάσει των οποίων σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η παρούσα διδακτική πρακτική. Η άμεση αυτή συνέχεια της παρούσας δράσης αναμένεται να πολλαπλασιάσει τα παιδαγωγικά οφέλη σε όλα τα επίπεδα(Βαγενά, Πασχαλίδου, 2015) και να συμβάλει λόγω και έργω στην ενίσχυση του οράματος «ένα σχολείο για όλους».

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνόγλωση

Βαγενά Ε. & Πασχαλίδου Κ. (2015).*Ανάπτυξη Πολυμεσικής Εφαρμογής από Μαθητές με Αναπηρία στα Πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*.Πρακτικά 1ουΠανελληνίουΕπιστημονικού Συνεδρίου, Ηράκλειο Κρήτης.
Εφημερίδα Κυβερνήσεως: (ΦΕΚ) 199/2-10-2008, 303Β/13-03-2003, 78/14-03-2000.
Ζωγόπουλος, Ε. (2009). *Νέες τεχνολογίες και μέσα επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την εφαρμογή τους*, Πρακτικά 5ουΠανελληνίουΣυνεδρίου ΤΠΕ και Εκπαίδευση, Τόμος Β, 337-349.
Κατσός Ν. (2011). *Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Διδακτική Αξιοποίηση Εκπαιδευτικού Διαδικτυακού Τόπου Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση,*Πρακτικά 6οΠανελληνίουΣυνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος.
Κουρμπέτης,Β. & Χατζοπούλου, Μ. (2010),*Μπορώ και με τα μάτια μου,* Αθήνα:Καστανιώτη, 138.
Λαμπροπούλου, Β. (1997). *Οι απόψεις και οι εμπειρίες των Κωφών Μαθητών από τη φοίτησήτους σε Σχολεία Ειδικής και Γενικής Εκπαίδευσης*, Σύγχρονη Εκπαίδευση, 94-96.
Λαμπροπούλου, Β. (1999α). *Η κοινωνία και οι Κωφοί, κοινότητα και κουλτούρα Κωφών,* 1ο Εκπαιδευτικό Πακέτο Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Λαμπροπούλου, Β. (1999γ). *Εκπαίδευση και κωφό παιδί,* 3ο Εκπαιδευτικό Πακέτο Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
Λαμπροπούλου, Β. (1999δ). *Γλωσσική ανάπτυξη και κωφό παιδί*, 4ο Εκπαιδευτικό Πακέτο Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
Λαμπροπούλου, Β. (2004). *ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ για Μαθητές με Προβλήματα Ακοής για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση,* Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
Ματσαγγούρας, Η. (2005). *Στρατηγικές Διδασκαλίας. Η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη,* Πέμπτη Έκδοση, Αθήνα: Gutenberg.
Παναγάκος Γρηγόρης, Ι. (2002*). Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων,* Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
Ράπτη, Α. (2006). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*, Παιδαγωγικές Δραστηριότητες, τ.Β. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
Ροδακόπουλος, Α., Καραβέργου Β. (2011). *Οπτική Αναπαράσταση της Γνώσης στη Διδακτική Πράξη*, Πρακτικά 6ουΠανελληνίουΣυνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος.
Τσαγκατάκης Α., Ζωγόπουλος, Ε. (2011). *Σχεδίαση, Ανάπτυξη και Διδακτική Αξιοποίηση Εκπαιδευτικού Διαδικτυακού Τόπου Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση,* Πρακτικά 6ουΠανελληνίουΣυνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος,1,5-6.
ΥΠΕΠΘ/Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών Πληροφορικής*, Αθήνα: ΥΠΕΠΘ και Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 428.
Φεσάκης, Γ., Λάππας Δ. (2011). *Λογισμικά Υποστήριξης της Δημιουργικότητας,*Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος, 10.
Φραγκάκη, Μ. (2011). *Η Τεχνολογία στην Ειδική Αγωγή: Ένα Εναλλακτικό Μέσο σε μια Πολυμορφική Εκπαίδευση,* Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου στην Ανοιχτή και Εξ' Αποστάσεων Εκπαίδευση, Λουτράκι, 2-4, 6-8.
Χουλιάρα Ξ., Κομνηνού Ι. (2011). *Δια βίου μάθηση, καινοτομία και κοινωνική δικτύωση: Το πιλοτικό θεματικόeTwinning δίκτυο για τη δημιουργικότητα Net.gr*, Πρακτικά 6ουΠανελληνίουΣυνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος, 1-2.
Baker, C. (2001). Εισαγωγή στη διγλωσσία και τη δίγλωσση εκπαίδευση. Αθήνα:Gutenberg

Ξενόγλωσση

Archie, M. (2003). *Advancing Education through Environmental Literacy.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
Becker, D. & Dwyer, M. (1994). *Using hypermedia to provide learner control*, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 3(2) 155-172.
Blatto -Vallee, G., Kelly, R.R., Gaustad, M.G., Porter, J., &Fonzi, J. (2007). *Visual SpatialRepresentation in Mathematical Problems Solving by Deaf and Hearing Students,*Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 12(4), 432-448.

Crawford, Kathryn (1996). *Vygotskian approaches to human development in the information era,* Educational Studies in Mathematics, (31) 43-62.
Fragaki, M., Lionarakis, A. (2011). *Education for liberation: Transformative Online Models for ICT exploitation in Education Research on Transformative Online Education and Liberation: Models for Social Equality*, Published in the United States of America by Information Science Reference.
Foisack, E. (2008). *Learning mathematics in a bilingual context – sign language and spoken/written language,*Proceedings of the 6th Swedish Mathematics Education Research Seminar, Sweden: Stockholm.
Gist, Marilyn E.; Schwoerer, Catherine; Rosen Benson (1989) *Effects of alternative training methods on self-efficacy and performance in computer software training,*Journal of Applied Psychology, Vol 74(6), 884-891.
Kluwin, T., &Moores, D. (1985). *The effects of integration on the mathematics achievement of hearing impaired adolescents,*Exceptional Children, 52, 153-160.
Hargadon, Steve (2009). *Educational Networking: The important role Web 2.0 will play in education.* Retrieved on 5/03/2015fromhttp://www.stevehargadon.com/2009/12/social-networking-in-education.html
Jonassen, D. H. (1994). *Thinking technology: toward a constructivist design model*. Educational Technology, 31 (4), 34-37.
Judith, B. (2010). *Doing Your Research Project: 5th ed. Berkshire*: Open University Press.
Mayer, R. E. (1999). *Multimedia aids to problem-solving transfer*, International Journal of Educational Research, 31, 611-623.
McCrosky, C.J., Richmond, P.V., Bennett, E.V. (2006). *The relationships of student end-of-class motivation with teacher communication behaviors and instructional outcomes,* Communication Education Vol.55, No 4.
Nunes, T. &, Moreno C. (2002). *An Intervention Program for Promoting Deaf Pupils' Achievement in Mathematics*. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 7(2), 120-133.