

Νέα Ευρήματα στην Κατανόηση της Οριζοντιότητας των Υγρών σε Νήπια, με την Αξιοποίηση Προσομοιώσεων

Φαρσάρη Ελένη¹, Πολυζώης Γεώργιος²

farsariel@gmail.com, gpolizois@edc.uoc.gr

¹ Νηπιαγωγός στο Νηπιαγωγείο Σπηλιάς Χανίων

² Δρ. Διδακτικής Φυσικών Επιστημών

Περίληψη

Η αναπαράσταση της οριζοντιότητας της ελεύθερης επιφάνειας των υγρών π.χ. του νερού και η κοινή αίσθηση των ανθρώπων για την κλίση της αποτελούν ένα από τα φυσικά φαινόμενα που μελετήθηκαν εκτεταμένα στη βιβλιογραφία της διαισθητικής φυσικής.

Λέξεις κλειδιά: Έργα Στάθμης Υγρού, Διαισθητική φυσική, Προσομοιώσεις, Προσχολική ηλικία.

Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή θα παρουσιαστεί μια πιλοτική ποιοτική έρευνα για την επίδοση παιδιών προσχολικής ηλικίας, στη ψηφιακή εκτέλεση ΕΣΥ με την βοήθεια δύο προσομοιώσεων.

Προσομοιώσεις σε Η/Υ και αποτελέσματα προγενέστερων ερευνών των ΕΣΥ

Για τη συστηματικότερη μελέτη των μεταβλητών που σχετίζονται με τις επιδόσεις στα ΕΣΥ, κατασκευάστηκαν δύο προσομοιώσεις των ΕΣΥ στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (Βαλανίδης κ.ά., 2008). Στην *πρώτη προσομοίωση* τα νήπια μπορούν να υποδεικνύουν μόνο τη στάθμη του υγρού, με μια «ελαστική γραμμή», που μπορεί να μετακινείται, να μεγαλώνει και να προσανατολίζεται σε διάφορες θέσεις, ανάλογα με τη θέση των δύο άκρων της, οι οποίες μπορούν να μετακινούνται. Στη *δεύτερη προσομοίωση* τα νήπια μπορούν να *σχεδιάζουν-ζωγραφίζουν το υγρό*, όπως ακριβώς θα κατανέμεται στο δοχείο δοκιμής.



Σχήμα 1: Πρώτη προσομοίωση του ΕΣΥ

Σχήμα 2: Δεύτερη προσομοίωση του ΕΣΥ

Μεθοδολογία Πιλοτικής Ερευνητικής Παρέμβασης

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε πιλοτική ψηφιακή αξιοποίηση των ΕΣΥ σε τέσσερα νήπια του Νηπιαγωγείου Σπηλιάς. Πρόκειται για ποιοτική έρευνα, με μελετημένη χρήση και συλλογή εμπειρικού υλικού από 'μελέτες περίπτωσης', (Creswell, 1998. Lincoln, & Guba 2000). Για τη διεξαγωγή της έρευνας στο νηπιαγωγείο χρησιμοποιήθηκαν ένα laptop με κάμερα, το πρόγραμμα Camtasia, τα ΕΣΥ της προσομοίωσης. Μέσα από το Camtasia ο υπολογιστής κατέγραφε σε βίντεο τις κινήσεις των παιδιών καθώς εκείνα ασχολούνταν με τα ΕΣΥ. Τα τέσσερα νήπια ενεπλάκησαν με τις προσομοιώσεις των ΕΣΥ χωρίς να τους γίνει κάποια εξήγηση ή επίδειξη. Τα παιδιά εργάζονταν στον υπολογιστή ατομικά. Η μόνη οδηγία ήταν ότι στην οθόνη έβλεπαν ένα περιβάλλον με δυο μπουκάλια και μια βρύση. Το αρχικό μπουκάλι έπρεπε να το γεμίσουν ή με λίγο ή με πολύ νερό, ενώ το δοχείο δοκιμής μπορούσαν να του αλλάξουν θέση, να του βάλουν πάμα προαιρετικά και έπειτα να ζωγραφί-

σουν μέσα σε αυτό το νερό που είχαν βάλει στο πρώτο μπουκάλι ή την ελαστική γραμμή που παριστάνει την στάθμη του υγρού. Στην εργασία αυτή θα παρατεθούν τα αποτελέσματα από την μελέτη περίπτωσης καθενός από τα τέσσερα (4) νήπια τα οποία είχαν χωριστεί σε 2 ομάδες: α) την 1^η ομάδα (2 νήπια), όπου σχεδίαζαν μόνον την ελαστική γραμμή (πρώτη προσομοίωση) και β) την 2^η ομάδα (τα υπόλοιπα 2 νήπια) όπου ενεπλάκησαν και με τις δυο προσομοιώσεις, αρχικά με την δεύτερη και κατόπιν με την πρώτη.

Αποτελέσματα-Συζήτηση

1^η ομάδα: ενεπλάκη μόνο με την πρώτη προσομοίωση : Στη πρώτη ομάδα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δυο παιδιών που απλά σχεδίασαν την ελαστική γραμμή. Στο Σχήμα 3 φαίνεται η επίδοση του πρώτου παιδιού, της Κ.



Σχήμα 3: Η επίδοση στο ΕΣΥ της Κ. σε 9 εικόνες

Από το σχήμα 3 φαίνεται ότι η Κ. σχεδιάζει τη γραμμή της στάθμης χωρίς να εφάπτεται στις άκρες του μπουκαλιού. Από την παρατήρηση του βίντεο της Κ., αυτό αποδίδεται στην έλλειψη εξάσκησης της με τη λειτουργία του λογισμικού. Όταν το μπουκάλι είναι στην οριζόντια θέση (εικ. 2,5,8), όπου τα δύο συστήματα συντεταγμένων κατά μια θεώρηση συμπίπτουν, τότε : α) Η Κ. σχεδιάζει σωστά τη 'γραμμή - ελεύθερη επιφάνεια' του υγρού. β) Σχετικά με την ψυχολογική προσέγγιση, η Κ. κατέχει τα δυο σχήματα ($M=2$). Όταν το μπουκάλι βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση (εικ. 7,9), η Κ. 'παρασύρεται' από την κίνηση του νερού λόγω βαρρύτητας και σχεδιάζει τη γραμμή 'κατακόρυφα' (!), δείχνοντας έτσι : α) την κίνηση του και όχι τη 'στάθμη - ελεύθερη επιφάνειά' του, ή β) το πάχος του στρώματος του νερού τοποθετημένο φυσικά λανθασμένα στον πυθμένα του δοχείου (!). Στην πλάγια θέση του μπουκαλιού (εικ. 1,3,4,6), είναι σαφής η μεγαλύτερη επιτυχία στα έργα αριστερόστροφης στάθμης σε σχέση με αυτά της δεξιόστροφης. Ο παράγοντας αυτός δεν αναλύεται λεπτομερειακά στην παρούσα εργασία. Η απόδοση της Κ. στις πλάγιες θέσεις του μπουκαλιού, μαρτυρά ότι έχει κατακτήσει τη φυσική ιδιότητα της αλλαγής του σχήματος των υγρών και δεν αποδίδει ιδιότητες στερεού στα υγρά, ούτε επηρεάζεται από την αντιληπτική προκατάληψη. Σχετικά με την ψυχολογική προσέγγιση και την τιμή του M , η Κ. φαίνεται ότι μπορεί να καταταγεί στην τιμή $M=3$, μιάς και αποδίδει μια κατά προσέγγιση 'σωστή' μορφή για τη θέση του υγρού στο μπουκάλι, φυσικά η κατοχή του τρίτου αυτού σχήματος δε σημαίνει και την κατάκτηση της διάκρισης των δυο συστημάτων συντεταγμένων. Σχετικά με την χωρική αντίληψη, στην Κ. είναι ανεπτυγμένη μίας και η 'ελαστική γραμμή' αρκετές φορές είναι τοποθετημένη σωστά. Η Κ. κατανοεί την ποσότητα του υγρού στο δοχείο (εικ. 1,4), αλλά φαίνεται πως είναι ένας παράγοντας που δε λαμβάνει σοβαρά υπόψη στο σχεδιασμό της. Η σύγκριση των εικ. 2,5,8 ενισχύει την ερμηνεία αυτή, όπου η ποσότητα του υγρού είναι σχεδιασμένη οριακά σωστή. Τέλος, κατανοεί ότι το νερό δε χύνεται από το μπουκάλι, όταν υπάρχει πώμα.

Στο σχήμα 4 φαίνεται η επίδοση του δεύτερου παιδιού, του Ν.



Σχήμα 4: Η επίδοση στο ΕΣΥ του Ν. σε 5 εικόνες

Από το σχήμα 4, φαίνεται ότι ο Ν. σχεδιάζει τη στάθμη παράλληλα στη βάση του μπουκαλιού. Ο Ν. είναι τυπικό παράδειγμα της 'χρήσης' του εναλλακτικού πλαισίου του 'στερεού υγρού', ως αποτέλεσμα της υιοθέτησης του πλαισίου αυτού : α) κατανοεί σωστά την ποσότητα του υγρού (εικ.1,2), β) δεν επηρεάζεται από τη σχετική κίνηση του υγρού και έτσι τοποθετεί σωστά το υγρό στην κατακόρυφη θέση. Όταν το μπουκάλι είναι αναποδογυρισμένο με πόμα, επισημαίνει σωστά ότι το νερό δε χύνεται αλλά βρίσκεται στο λαιμό του μπουκαλιού. Ψυχολογικά έχει υιοθετήσει την αντιληπτική προκατάληψη που δημιουργεί η κλίση του μπουκαλιού και έτσι δεν έχει κατανοήσει το δεύτερο σύστημα συντεταγμένων. Σχετικά με τον παράγοντα Μ δεν έχει κατακτηθεί ακόμα η περίπτωση $M=2$, μιας και τοποθετεί το υγρό ορθά στη βάση του μπουκαλιού, αλλά το 'σχήμα του' σχετικά με τη γραμμή που υποδεικνύει τη στάθμη του υγρού, είναι όπως είπαμε, εναλλακτικό.

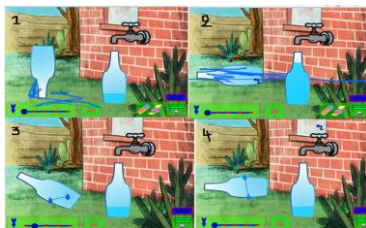
2^η ομάδα: εμπλοκή αρχικά με την δεύτερη και κατόπιν με την πρώτη προσομοίωση : Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο παιδιών που ενεπλάκησαν και στις δυο προσομοιώσεις. Στο σχήμα 5 φαίνεται η επίδοση του Κ.



Σχήμα 5: Η επίδοση στα ΕΣΥ του Κ. σε 5 εικόνες

Για τον Κ. ισχύουν ότι και για τον Ν. αλλά επιπλέον η επίδοσή του είναι κατώτερη γιατί : α) Ο Κ. ζωγραφίζει το νερό παράλληλα στη βάση στη πλάγια θέση του μπουκαλιού (εικ.2) και στην οριζόντια και κατακόρυφη θέση του μπουκαλιού, στο πάνω μέρος του και β) Φαίνεται ότι δεν ενδιαφέρεται για την ποσότητα του νερού (εικ.1,2). Έτσι στην ψυχολογική προσέγγιση φαίνεται ότι δεν έχει κατακτήσει κανένα από τα δύο σχήματα. Σχετικά με τη διασύνδεση των δύο προσομοιώσεων, εικ.3,5, φαίνεται ότι η 'γραμμή-επιφάνεια' του υγρού έχει σχεδιαστεί με τον ίδιο εναλλακτικό τρόπο, όπως και η ζωγραφιά ολόκληρης της ποσότητας του υγρού.

Το δεύτερο παιδί αυτής της ομάδας είναι ο Μ. Στο σχήμα 6 φαίνεται η δική του επίδοση στις δυο προσομοιώσεις.



Σχήμα 6: Η επίδοση στα ΕΣΥ του Μ. σε 4 εικόνες

Ο Μ. δυσκολεύεται στη ζωγραφική με το ποντίκι όμως περιγράφει σωστά που πρέπει να είναι η στάθμη του νερού. Εξηγεί σωστά ότι το νερό χύνεται όταν το μπουκάλι είναι ανάποδα και χωρίς πόμα και φαίνεται να κατανοεί την ποσότητα του νερού σε κάθε μπουκάλι, καθώς εξηγεί λεκτικά πόσο είναι το νερό που ζωγραφίζει. Ο Μ. ενεργεί εκλεκτικά υιοθετώντας άλλες φορές το μοντέλο του 'στερεού υγρού' (εικ.4), και άλλες υιοθετώντας την κίνηση του υγρού και την κλίση της επιφάνειάς του σωστά-οριζόντια (εικ.3). Έτσι δείχνει να τείνει ψυχολογικά να κατακτήσει την τιμή $M=2$. Σχετικά με τη διασύνδεση των δυο προσομοιώσεων φαίνεται ότι η σχέση δεν είναι σταθερή μιας και βρίσκεται σε κατάσταση μετάβασης από το εναλλακτικό μοντέλο του 'στερεού υγρού' και του ενός συστήματος συντεταγμένων (εικ.4), σε αυτό του κινούμενου υγρού, άρα και της κατάρτησης της αντιληπτικής του προ-κατάληψης (εικ.2,3).

Συμπεράσματα

Με δεδομένο ότι δεν υπήρχαν έρευνες για την επιτυχία στα ΕΣΥ ψηφιοποιημένης μορφής, σχεδιάσαμε μία ερευνητική παρέμβαση σε νηπια (5-7 ετών), προκειμένου να καταγράψουμε τη γνώση τους για τα ΕΣΥ (Πολυζώης, Λιουδάκη & Φαρσάρη, 2011). Στην παρέμβαση εκείνη, μελετήθηκε μόνο η 2^η προσομοίωση. Τότε σημειώναμε: "η επικέντρωση στη στάθμη του υγρού μπορεί να επέλθει με τη χρήση της 1^{ης} προσομοίωσης". Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε και η 1^η προσομοίωση. Η χρήση της ανέδειξε τα ίδια εναλλακτικά μοντέλα με την έρευνα του 2011(ομάδα 1^η). Το ενδιαφέρον στοιχείο όμως, είναι η εμπλοκή των νηπίων και με τις δύο προσομοιώσεις, όπως έγινε στη 2^η ομάδα της έρευνας. Εκεί καθίσταται δυνατόν να γίνει εκμετάλλευση εκείνης της αναπαράστασης εκ των δύο που είναι 'ορθή-επιτυχημένη', ώστε να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα στα ΕΣΥ. Η διασύνδεση των αποτελεσμάτων των δύο προσομοιώσεων παρέχει τη δυνατότητα να αυξηθεί η επίδοση των νηπίων στα ΕΣΥ.

Συμπερασματικά, η παρούσα έρευνα, σε συνδυασμό με εκείνη των Πολυζώη, Λιουδάκη & Φαρσάρη (2011), αναδεικνύουν ότι παρόλο που υπάρχουν οι αναμενόμενες από το γνωστικό επίπεδο των νηπίων αδυναμίες, φαίνεται ότι η εμπλοκή με τις ψηφιακές δραστηριότητες σε συνδυασμό με τη βιωματική προσέγγιση των ΕΣΥ με 'χειροπιαστά' φυσικά υλικά, π.χ. μπουκάλια με νερό κ.α., δημιουργούν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που μπορεί να συνεισφέρουν θετικά στον ορθό σχεδιασμό τους. Τέλος, οι παρεμβάσεις αυτές αποτελούν μια πρώτη συνεισφορά της έρευνας στα ΕΣΥ και συνακόλουθα στον σχεδιασμό μιας διδασκαλίας για τα ΕΣΥ.

Αναφορές

- Creswell, J.W. (1998) *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. London and Thousand Oaks, CA; Sage Publications
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In N. K. Denzin, and Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 163–188). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Βαλανίδης, Ν., Πολυζώης, Γ., Αγγελή, Χ., Νικολάου. (2008). Τα Έργα Στάθμης Υγρού (ΕΣΥ) και η Ψηφιακή τους Αξιοποίηση. Στο Χ. Αγγελή, Ν. Βαλανίδης (Επ.). *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*. Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος, 25-28 Σεπτεμβρίου 2008.
- Πολυζώης, Γ. (2009). Έργα Στάθμης Υγρού (ΕΣΥ). *Ημερίδα ΚΕΤΠΕΕ*, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος, 5 Δεκεμβρίου 2009.
- Πολυζώης, Γ., Λιουδάκη, Δ. & Φαρσάρη, Ε. (2011). Πιλοτική ερευνητική παρέμβαση για την κατανόηση της Οριζοντιότητας των υγρών σε νήπια, με την αξιοποίηση προσομοιώσεων. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου συνεδρίου των εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ 'Αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στη διδακτική πράξη'*, Σύρος : υπό έκδοση