

## **Η ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ (CLD)**

**Μαρία Ρέλλου<sup>1</sup>, Νίκος Λαμπρινός<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Δασκάλα, M.ed., Υποψήφια Διδάκτορας ΠΤΔΕ, ΑΠΘ, [pinakas01@gmail.com](mailto:pinakas01@gmail.com)

<sup>2</sup>Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ, ΑΠΘ, Παιδαγωγική Σχολή, Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 54124, [labrinos@eled.auth.gr](mailto:labrinos@eled.auth.gr)

Η ανάπτυξη της συστημικής σκέψης πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για τις ανάγκες της εκπαίδευσης του 21<sup>ου</sup> αιώνα.

Με βάση τη βιβλιογραφία προκύπτει ότι οι μαθητές έχουν περιορισμένες και ασύνδετες γνώσεις σχετικά με τον κύκλο του νερού. Δεν αντιλαμβάνονται τον κύκλο σαν σύστημα ώστε να μπορούν να συνθέσουν τις γνώσεις που κατέχουν σε ένα ενιαίο όλο και να κατανοήσουν τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μέσα σε αυτό.

Ένα τυπικό διάγραμμα του κύκλου μαζί με τα κείμενα που το συνοδεύουν δείχνει ότι ο κύκλος:

Είναι στατικός και μη μεταβαλλόμενος μέσα στο χρόνο.

Είναι παθητικός και μη προκλητικός για τους μαθητές, δεν θέτει ερωτήματα, ούτε προβλήματα προς επίλυση, οι μαθητές δεν εμπλέκονται.

Δεν προκαλεί τη διερεύνηση λεπτομερειών π.χ. το ρόλο των ωκεανών ή τις πιθανές συνέπειες του κύκλου στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το μόνο στοιχείο που αναδεικνύεται είναι η μεταβολή της φύσης του νερού.

Εστιάζουν στη μεταβολή του νερού παρά στην κίνηση του νερού μεταξύ της επιφάνειας, του εδάφους και της ατμόσφαιρας, και της μεταφοράς του από διαφορετικές διαδρομές πίσω στους ωκεανούς.

Με βάση όσα αναφέρθηκαν παραπάνω θεωρούμε ότι τα διαγράμματα που βρίσκονται στα βιβλία αλλά και στο διαδίκτυο είναι ανεπαρκή για τη διδασκαλία του κύκλου του νερού ως σύστημα.

Με βάση αυτό το θεωρητικό πλαίσιο στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα έρευνας που έγινε με τη συνδρομή 20 φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ και αφορά στη διαγραμματική απεικόνιση του κύκλου του νερού με τη χρήση διαγραμμάτων ανάδειξης αιτιολογικών σχέσεων (causal loop diagrams- cld).

Τα διαγράμματα cld είναι μια μεθοδολογία και ένας ποιοτικός τρόπος αναπαράστασης που οπτικοποιεί τις διασυνδέσεις και τους πιθανούς αναδραστικούς βρόγχους που υπάρχουν σε ένα σύστημα.

Βασικό ερώτημα της έρευνας ήταν αν ένα τυπικό διάγραμμα του κύκλου του νερού μπορεί να μετασχηματιστεί σε ένα διάγραμμα cld το οποίο να αναδεικνύει τις αλληλεπιδραστικές σχέσεις που αναπτύσσονται μέσα στο σύστημα και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία του υδρολογικού συστήματος.

Η καινοτομία της έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι προτείνει ένα συγκεκριμένο τρόπο μετασχηματισμού των κλασικών διαγραμμάτων του υδρολογικού συστήματος που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία του κύκλου του νερού στη φύση για να αναδείξει τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που δημιουργούνται μέσα σε αυτό και που θα μπορούσαν

επικουρικά να συνεισφέρουν στη διδασκαλία του κύκλου του νερού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Το βασικό ερώτημα αναλύεται σε επιμέρους υποερωτήματα ως εξής:

Ποια στοιχεία και ποιες διαδικασίες του υδρολογικού συστήματος επιλέγουν οι φοιτητές για να αποδώσουν τις σχέσεις που αναπτύσσονται μέσα στο σύστημα;

Ακολουθούν οι φοιτητές τους κανόνες που αφορούν στην κατασκευή διαγραμμάτων cld;

Μέσα από τα διαγράμματά τους απεικονίζονται οι βρόγχοι του υδρολογικού συστήματος που υπάρχουν στο διάγραμμα του υδρολογικού συστήματος που τους δόθηκε;

Μέσα στα διαγράμματα cld που κατασκεύασαν αναγνωρίζονται και άλλοι βρόγχοι του συστήματος που δεν γίνονται άμεσα αντιληπτοί από το διάγραμμα που τους δόθηκε;

Για τις ανάγκες της έρευνας αρχικά σχεδιάστηκε και στη συνέχεια εφαρμόστηκε μια διδακτική σειρά για τη διδασκαλία σε εισαγωγικό επίπεδο της κατασκευής διαγραμμάτων cld. Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους φοιτητές να συνεργαστούν ανά δύο και να αναπαραστήσουν ένα διάγραμμα του υδρολογικού συστήματος (Διάγραμμα 1) σύμφωνα με τους κανόνες κατασκευής ενός διαγράμματος cld.

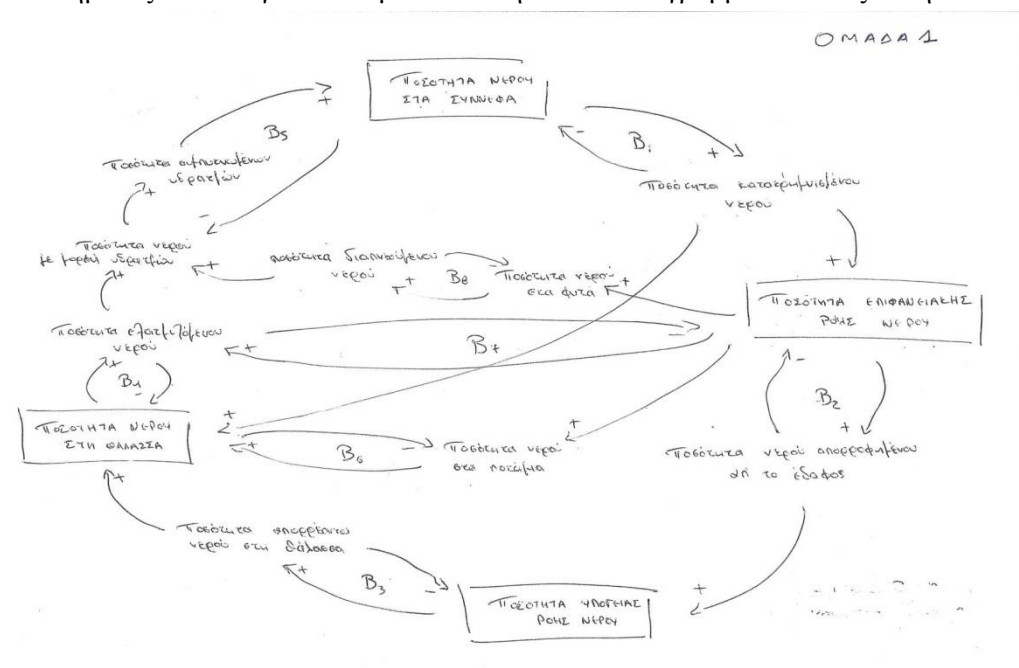
### Η ανάλυση των διαγραμμάτων που κατασκεύασαν οι φοιτητές οδηγεί στα παρακάτω συμπεράσματα:

Ένα τυπικό διάγραμμα του κύκλου του νερού μπορεί να αναπαρασταθεί με τη χρήση διαγραμμάτων cld.

Οι κανόνες διαγραμματικής απεικόνισης με cld μπορούν να διδαχθούν και να εφαρμοστούν από τους φοιτητές στο μετασχηματισμό ενός τυπικού διαγράμματος του κύκλου του νερού χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες.

Οι φοιτητές είχαν δυσκολία στο να αποτυπώσουν όλους τους βρόγχους του υδρολογικού συστήματος που μπορούν να γίνουν άμεσα αντιληπτοί από το διάγραμμα που τους δόθηκε γιατί δεν συμπεριέλαβαν στα διαγράμματά τους τα στοιχεία και τις διαδικασίες εκείνες που είναι απαραίτητες για να αποδοθούν αυτοί οι βρόγχοι.

Στα διαγράμματα που κατασκεύασαν οι φοιτητές αναγνωρίζονται και βρόγχοι του συστήματος που δεν γίνονται άμεσα αντιληπτοί στο διάγραμμα που τους δόθηκε.



Διάγραμμα 1.