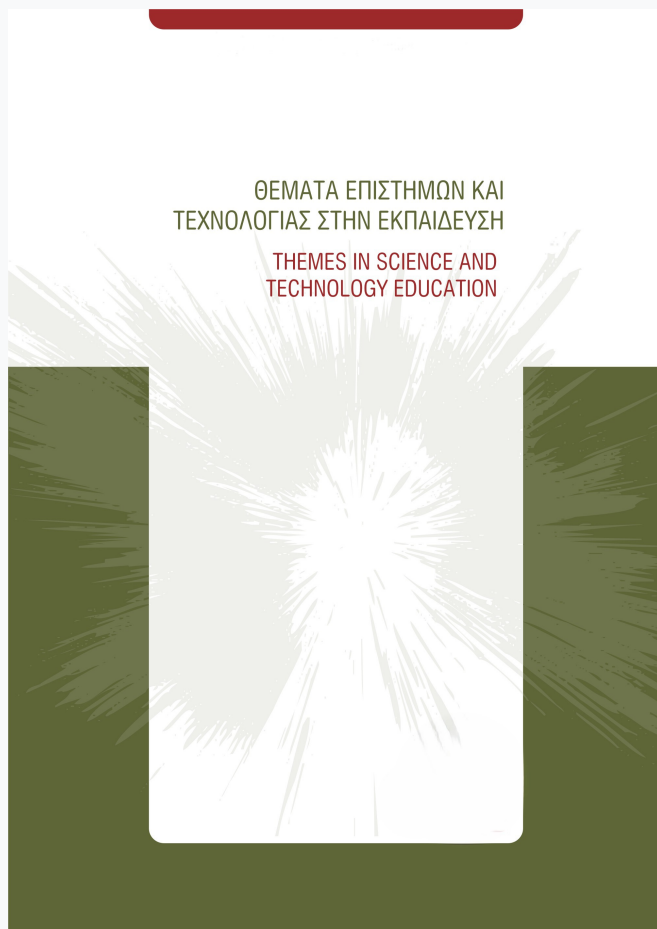


Themes in Science and Technology Education

Vol 5, No 1-2 (2012)

Ειδικό Αφιέρωμα: «Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες»



**Διδακτικές-μαθησιακές πρακτικές διαχείρισης
επιστημονικού περιεχομένου στη Γενική
Εκπαίδευση**

Βασίλης Τσελφές, Αντιγόνη Παρούση

To cite this article:

Τσελφές Β., & Παρούση Α. (2012). Διδακτικές-μαθησιακές πρακτικές διαχείρισης επιστημονικού περιεχομένου στη Γενική Εκπαίδευση. *Themes in Science and Technology Education*, 5(1-2), 61-74. Retrieved from <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44578>

Διδακτικές-μαθησιακές πρακτικές διαχείρισης επιστημονικού περιεχομένου στη Γενική Εκπαίδευση

Βασίλης Τσελφές, Αντιγόνη Παρούση
tselfesv@ecd.uoa.gr, aparous@ecd.uoa.gr

Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη. Οι εκπαιδευτικές δομές της Γενικής Εκπαίδευσης (ΓΕ) αποτελούν κοινωνικές/πολιτισμικές υπο-δομές με μακρόχρονη και παγκόσμια παρουσία. Οι δομές αυτές, όπως και κάθε δομή που αντέχει στο χρόνο, τείνουν να αναπαράγουν εσωτερικά τον εαυτό τους, μέσω της διαχείρισης των μέσων που τα δρώντα υποκείμενα έχουν στη διάθεσή τους. Στην εργασία αυτή θεωρούμε ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές αποτελούν συνειδητά δρώντα υποκείμενα των εκπαιδευτικών δομών. Στη βάση αυτή επιχειρούμε να συλλέξουμε τεκμήρια που ενισχύουν την υπόθεση ότι: οι δομές της σημερινής ΓΕ έχουν εξασφαλίσει τη σταθερότητά τους διαχειριζόμενες στο εσωτερικό τους εικονικά μέσα (που στην περίπτωση των αντικειμένων των Φυσικών Επιστημών δεν έχουν ουσιαστική σχέση με πραγματικά υλικά, επιστημονικά και τεχνολογικά μέσα) και αναπαράγοντας «σχολικά» σχήματα και υποκριτικές πρακτικές συνδεδεμένες με τη διαχείρισή τους. Αν τα πράγματα είναι έτσι, τότε η στροφή της εκπαίδευσης προς τους στόχους του Επιστημονικού και Τεχνολογικού Γραμματισμού, στόχους σχετικούς με την παραγωγή σχημάτων και πρακτικών χρήσιμων στην καθημερινή ζωή, είναι σοβαρά παγιδευμένη.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικές και μαθησιακές πρακτικές, Φυσικές Επιστήμες, Γενική Εκπαίδευση

Εισαγωγή

Η τρέχουσα αντίληψη για τις δομές της ΓΕ θεωρεί ότι μέσα απ' αυτές (οι εκπαιδευτικές δομές ως μέσο) αλλά κυρίως μέσα σ' αυτές (στο εσωτερικό τους), επιχειρείται η αναπαραγωγή ενός συγκεκριμένου πλήθους από ομόλογα ή ετερογενή *σχήματα* και *πρακτικές*, συνδεδεμένα με πολιτισμικές κυρίως υπο-δομές, των οποίων οι μαθητές είναι ή θα γίνουν μέλη ως δρώντα άτομα στην ενήλικη ζωή τους. Οι πολιτισμικές αυτές υπο-δομές παρουσιάζονται στο χώρο της ΓΕ ως γνωστικά αντικείμενα (Γλώσσα, Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες, Ιστορία, Λογοτεχνία, Τέχνες, Θρησκεία κλπ), συγκροτημένα στη βάση των ανάλογων *σχημάτων* (έννοιες, θεωρίες κ.λπ.) και *πρακτικών* (δεξιότητες, μέθοδοι κλπ). Αυτά τα σχήματα και πρακτικές, στο πλαίσιο του στόχου της αναπαραγωγής τους, παράγονται καθημερινά μέσα στο σχολικό περιβάλλον από τα δρώντα υποκείμενα, μαθητές και δασκάλους. Εδώ, όλοι γνωρίζουν ότι αυτή η διαδικασία κινείται κάτω από την πίεση μιας έντασης/αντίθεσης μεταξύ παραγωγής και αναπαραγωγής (Sewell, 1992; Τσελφές & Παρούση, 2010). Ποτέ η παραγωγή ενός μαθητή (όπως και ενός εκπαιδευτικού) δεν επαναλαμβάνει ακριβώς το προς αναπαραγωγή. Αν το επαναλάβει, όλοι είναι πεισμένοι ότι ο μαθητής «αντιγράφει», «παπαγαλίζει» κ.ο.κ. Πώς διαχειριζόμαστε αυτή την αναπόφευκτη ένταση; Το παραδοσιακό σχολείο φαίνεται να σταθεροποιείται ως δομή, στρέφοντας την ένταση αναπαραγωγής-παραγωγής στην κατεύθυνση της εγκαθίδρυσης ανισοτήτων: «Παγώνει» τα σχήματα και τις πρακτικές, που συγκροτούν τα προς αναπαραγωγή γνωστικά αντικείμενα, μέσα σε κείμενα που αποκαλεί «περιεχόμενα των γνωστικών αντικειμένων» ή «ύλη» και εστιάζει στις «αποστάσεις» που εμφανίζονται τα παραγόμενα από τους μαθητές σχήματα και πρακτικές από τα «παγωμένα» (μονοσήμαντα τάχα) περιεχόμενα. Ονομάζει τη διαδικασία της

εστίασης στις «αποστάσεις» αυτές αξιολόγηση του μαθητή και το προϊόν της «βαθμό». Βαθμό, που είναι αντιστρόφως ανάλογος προς την αξιολογούμενη «απόσταση». Με την πρακτική αυτή κατασκευάζει την περίφημη ανισότητα: «καλός» και «κακός» μαθητής, που είναι αδύνατο να μην υπάρχει «αντικειμενικά» μιας και η ένταση γνωστικής αναπαραγωγής-παραγωγής δεν μπορεί να καταργηθεί.

Τα γνωστικά αντικείμενα, επίσης, υποτίθεται ότι έχουν προκύψει εκτός των εκπαιδευτικών δομών και περιλαμβάνουν σχήματα και πρακτικές κατάλληλες για τη διαχείριση συγκεκριμένων μέσων/ πόρων (π.χ. στις ΦΕ, αυτά τα μέσα τα διαχειρίζονται οι επαγγελματίες επιστήμονες). Το «πάγωμά» τους, μέσω του περιεχομένου-κειμένου τα μετατρέπει σε μέσα αξιολόγησης-κατάταξης των μαθητών: *τους αλλάζει*, δηλαδή, τη φύση και τη λειτουργία. Με τον τρόπο αυτό είναι εξαιρετικά πιθανό ότι τα μετασχηματίζει σε σύνολα σχημάτων και πρακτικών που είναι ουσιαστικά και αντικειμενικά αποσυνδεδεμένα από τα μέσα/ πόρους που τα σχήματα και οι πρακτικές υποτίθεται ότι αναπαριστούν ή καθοδηγούν τη διαχείριση τους. Το γεγονός αυτό δεν μπορεί να μην το γνωρίζουν τα δρώντα υποκείμενα των εκπαιδευτικών δομών: οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί. Δεν μπορεί να αντιλαμβάνονται τα σχολικά επιστημονικά σχήματα σαν να ήταν πράγματι επιστημονικά ούτε να υιοθετούν τις σχολικές επιστημονικές πρακτικές χωρίς να αντιλαμβάνονται ότι τελικά μάλλον υποκρίνονται την επιστημονική δράση. Η συνειδητή δράση για χρονικά διαστήματα που ξεπερνούν τα δώδεκα χρόνια, μέσα σε μια τόσο σταθερή δομή όσο η εκπαιδευτική, το αποκλείει.

Οι παραπάνω συλλογισμοί οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αν ζητήσουμε από επιτυχημένους μαθητές (π.χ. αυτούς που πέτυχαν στις εισαγωγικές εξετάσεις των Πανεπιστημίων) να μας περιγράψουν μια τυπική διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, όχι με όρους που χρησιμοποιούν τα διδακτικά και παιδαγωγικά κλισέ που συναντάμε για παράδειγμα στα εισαγωγικά κεφάλαια των βιβλίων και των Προγραμμάτων Σπουδών αλλά με αναφορά σε μια συγκεκριμένη περίπτωση, οι περιγραφές θα αποκαλύψουν σημαντικά χαρακτηριστικά της παραπάνω στρέβλωσης.

Μια μελέτη περίπτωσης

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε για να συλλέξει εμπειρικά τεκμήρια σχετικά με το αν οι μαθητές που τελειώνουν το Ελληνικό Λύκειο έχουν αποδεχθεί και οικειοποιηθεί την παραπάνω γενικευμένη κατάσταση της εκπαιδευτικής εικονικότητας/υποκρισίας, τουλάχιστον για την περίπτωση της διδασκαλίας-μάθησης αντικειμένων σχετικών με τις ΦΕ.

Μεθοδολογία

Δείγμα και δομή της έρευνας

Η μελέτη έχει δύο σκέλη. Το πρώτο πραγματοποιήθηκε με 102 και το δεύτερο με 143 φοιτητές/ τριες του Πανεπιστημίου Αθηνών που ξεκινούσαν να παρακολουθούν μαθήματα του 1^{ου} εξαμήνου των σπουδών τους: είχαν δηλαδή μόλις πετύχει στις εισαγωγικές τους εξετάσεις στο Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (ΤΕΑΠΗ). Ως εκ τούτου θεωρούμε ότι τα όσα υποστηρίζουν προκύπτουν ως συνέπεια της μύησής τους στη σχολική κουλτούρα (της ΓΕ, του Λυκείου και του φροντιστηρίου), πέρα ασφαλώς από όσα υπαγορεύει η τοπική, καθημερινή τους κουλτούρα. Από τις δύο αυτές πηγές (και κυρίως από την πρώτη) περιμένουμε να προκύπτουν και όσα διδακτικά-μαθησιακά ή επιστημονικά σχήματα και πρακτικές τείνουν να χρησιμοποιούν όταν κληθούν να διατυπώσουν μια

διδασκτική πρόταση· μια πρόταση δράσης εκπαιδευτικών και μαθητών μέσα στο σχολικό πλαίσιο.

Την περίοδο της μελέτης οι 102 φοιτήτριες του πρώτου σκέλους παρακολουθούσαν τα πρώτα μαθήματα σχετικά με τη Διδακτική των ΦΕ. Σε αυτά ο διδάσκων είχε υποστηρίξει ότι ένας αρκετά αποτελεσματικός τρόπος για να οικειοποιηθούν παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας επιστημονικά σχήματα και πρακτικές αποτελεί η προσωπική και ενεργητική εμπλοκή τους με δραστηριότητες που περιλαμβάνουν διαχείριση φυσικών φαινομένων (είχαν αναφερθεί μερικά μόνο παραδείγματα, κυρίως σε αντιδιαστολή με προσεγγίσεις μεταφοράς γνώσεων ή παροχής πληροφοριών). Είχε υποστηριχθεί ότι η προσωπική και ενεργητική εμπλοκή των παιδιών μπορεί να εξασφαλιστεί σε μεγάλο βαθμό αν οι δραστηριότητες είναι οικείες στα παιδιά και έχουν συγκεκριμένο στόχο· αν δηλαδή είναι δραστηριότητες με τις οποίες έχουν συνηθίσει να εμπλέκονται με ευχαρίστηση στην καθημερινή τους ζωή και μέσα από τις οποίες κάτι επιδιώκουν και κάτι πετυχαίνουν. Για παράδειγμα, δραστηριότητες παιχνιδιού (όπου «κερδίζουν» ή «χάνουν»), ακρόασης αφηγήσεων (όπου μπορούν να αναλαμβάνουν ρόλους και να απολαμβάνουν μια καλή αφήγηση), κοινωνικής αξιοποίησης των ιδιαίτερων δεξιοτήτων τους (δεξιοτήτων που τα ίδια εκτιμούν και μέσω των οποίων τροποποιούν κάτι στο περιβάλλον τους κερδίζοντας την αναγνώριση απ' αυτό) κλπ.

Στο σημείο αυτό, ζητήθηκε από τις φοιτήτριες να χωριστούν σε ομάδες (3-4 ατόμων) και να *«κατασκευάσουν» μια κατάλληλη δραστηριότητα η οποία θα μπορούσε να εμπλέξει παιδιά προσχολικής ηλικίας και να τα οδηγήσει στη (μεγαλύτερη ή μικρότερη) επιτυχία του στόχου: τα παιδιά να προβλέπουν την εξάτμιση ως αποτέλεσμα της έκθεσης στη ζέση και τον άνεμο. Να αναγνωρίζουν, επίσης, ότι το νερό όταν εξατμίζεται δεν «χάνεται».* Οι φοιτήτριες έπρεπε να συσκεφθούν και να κατασκευάσουν ένα κείμενο που θα αναπαριστούσε τη διδακτική τους πρόταση/δραστηριότητα μέσα σε διάστημα δύο ωρών και να το παραδώσουν στο διδάσκοντα. Με τον τρόπο αυτό συλλέξαμε 34 κείμενα, από ισάριθμες ομάδες. Με βάση τη θεωρία του Sewell (1992) για τις κοινωνικές/ πολιτισμικές δομές, υποθέσαμε ότι η ανάλυση αυτών των κειμένων μπορεί να δώσει αποτελέσματα σχετικά με χαρακτηριστικά της εκπαιδευτικής/σχολικής κουλτούρας, τα οποία αφορούν κυρίως τη διαχείριση σχημάτων και την υιοθέτηση πρακτικών που ενστερνίζονται οι φοιτήτριες ως κατάλληλα για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές.

Οι 143 πρωτοετείς, επίσης, φοιτήτριες του δεύτερου σκέλους της έρευνας παρακολουθούσαν μαθήματα θεατρικής έκφρασης. Η διδάσκουσα, αφού εξήγησε επαρκώς τα ελάχιστα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει μια θεατρική αφήγηση για να μην «προσβάλλει» το θεατή της, ζήτησε από τις φοιτήτριες να χωριστούν σε ομάδες των 4-5 ατόμων και να σχεδιάσουν ένα μικρό σενάριο σχετικό με περιβαλλοντικά προβλήματα. Το σενάριο αυτό στη συνέχεια οι φοιτήτριες θα το ολοκλήρωναν σε παράσταση θεάτρου σκιών κατάλληλη να «προβάλλει» σε παιδιά προσχολικής ηλικίας ένα σχετικό οικολογικό μήνυμα. Εδώ, μέσα σε τρεις ώρες κατασκευάστηκαν 36 σενάρια που παραδόθηκαν γραπτά στη διδάσκουσα. Στα σενάρια αυτά αναμενόταν να φαίνονται οι κυρίαρχες απόψεις των φοιτητριών για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (τα σχετικά δηλαδή με τα προβλήματα αυτά σχήματα), καθώς και για τα οικολογικά μηνύματα (τις σχετικές δηλαδή με τα προβλήματα πρακτικές που προωθούνται μέσω της σχολικής/εκπαιδευτικής κουλτούρας).

Και στις δύο περιπτώσεις πραγματοποιήθηκε, μετά την ποιοτική ανάλυση του περιεχομένου των κειμένων (κατά το ερμηνευτικό παράδειγμα) ένας περιορισμένος αριθμός συνεντεύξεων με τις ομάδες των φοιτητριών για να ελεγχθεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Εργαλείο ανάλυσης

Το βασικό εργαλείο ανάλυσης συγκροτείται από ένα μοντέλο αναπαράστασης της πρακτικής. Η πρακτική αναπαριστά μια μορφή δράσης ενός υποκειμένου στο πλαίσιο μιας κοινωνικής-πολιτισμικής υπο-δομής. Δείχνει τον τρόπο με τον οποίο το υποκείμενο της δράσης τείνει να συνδέει τους πόρους (υλικούς και ανθρώπινους) που έχει στη διάθεσή του, μεταξύ τους αλλά και με τις εννοιολογήσεις που τους αποδίδει (τα εννοιολογικά σχήματα της δομής), έτσι ώστε να επιτύχει τους στόχους του. Η πρακτική έχει ενδιαφέρον όταν κάποια χαρακτηριστικά της τείνουν να επαναλαμβάνονται από διαφορετικά δρώντα υποκείμενα. Τα χαρακτηριστικά αυτά προσδίδουν στην πρακτική την «ταυτότητα» της.

Η πρακτική υποθέτουμε ότι έχει την ακόλουθη τοπική δυναμική (Pickering, 1995; Patsadakis, 2003; Psillos, Tselfes & Kariotoglou, 2004): σταθεροποιείται μέσα από διαδοχικές δοκιμές που προσπαθούν να φέρουν σε αρμονία τον κύκλο: *στόχος* του υποκειμένου της δράσης – αντίσταση που αντιλαμβάνεται το υποκείμενο ότι αντιμετωπίζει ο *στόχος* του – συμμόρφωση της δράσης ώστε να αντιμετωπιστεί η αντίσταση. Ο κύκλος αυτός δεν έχει ουσιαστικά αρχή. Ο *στόχος*, που φαίνεται να αποτελεί μια αρχή, μπορεί να τροποποιηθεί κατά τη διάρκεια των δοκιμών για τη σταθεροποίηση της πρακτικής. Ο *στόχος* μπορεί να εντοπιστεί είτε από ρητές αναφορές, είτε από τα αποτελέσματα μιας δράσης όπου το υποκείμενο της δράσης δείχνει ή δηλώνει ότι το ικανοποιούν. Η αντίσταση συνήθως φαίνεται από τις αιτιολογήσεις των δράσεων (π.χ. κάνω αυτό γιατί το άλλο συναντά συγκεκριμένες δυσκολίες ή δεν γίνεται). Τέλος, η συμμόρφωση κατά κανόνα περιγράφεται ρητά μέσα από την περιγραφή των δράσεων.

Η δυναμική που σταθεροποιεί την πρακτική μέσα σε μια συγκεκριμένη κοινωνική/πολιτισμική δομή πέζεται από κανονιστικούς παράγοντες (τα «πρέπει» του υποκειμένου, όπως τη «θεωρία» του, τα σχήματα για το πώς δουλεύουν τα πράγματα κλπ), υλικούς (τις πεποιθήσεις για το τι δεν είναι δυνατόν να αλλάξει, που συνήθως περιλαμβάνει την τρέχουσα αντίληψη για τη φύση των διαθέσιμων πόρων) αλλά και ανθρώπινους παράγοντες, που λειτουργούν μάλλον κανονιστικά (όπως τα συναισθήματα για τον άλλο, προσωπικά σχήματα αναπαράστασης των ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων κλπ).

Ανάλυση

Και στα δύο σκέλη της έρευνας, στηρίζομαστε στο να εντοπίζουμε τα σχήματα και τις πρακτικές διαχείρισης των εκπαιδευτικών μέσων (ανθρώπινων και υλικών) που προτείνουν οι φοιτήτριες ως κατάλληλες για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Στην περίπτωση των σεναρίων των θεατρικών σπουδών θεωρούμε ότι η πρόταση της πρακτικής προκύπτει από την πρακτική του «ήρωα» με τον οποίο υπάρχει πιθανότητα να ταυτιστούν τα παιδιά-θεατές ή από την πρακτική που υπαγορεύει η λύση του «δράματος», όταν ο «ήρωας» είναι κάποιο προσωποποιημένο υλικό αντικείμενο (π.χ. δέντρο, ζώο κλπ). Σε κάθε περίπτωση θεωρούμε ότι τα σεναρία μπορούν να μιλήσουν για προτεινόμενες προς τους μαθητές-θεατές πρακτικές. Σε δεύτερο επίπεδο, και όπου αυτό είναι εφικτό, προσπαθούμε να εντοπίσουμε και το εννοιολογικό περιεχόμενο των χρησιμοποιούμενων σχημάτων, καθώς και την ταυτότητα που προσδίδουν στα μέσα οι πρακτικές που προτείνουν οι φοιτητές/τριες. Εδώ ενδιαφέρον παρουσιάζουν εκείνα τα σχήματα, πρακτικές και μέσα που *δεν φαίνεται* ότι μπορούν να λειτουργούν στην καθημερινή τοπική κουλτούρα των φοιτητών/τριών, ούτε στην προς διδασκαλία και μάθηση επιστημονική κουλτούρα. Τα τελευταία δεν μπορεί παρά να προέρχονται από τη σχολική τους κουλτούρα. Ιδιαίτερη προσοχή δώσαμε στα κείμενα όπου οι φοιτήτριες επιλέγουν να προβάλλουν δραστηριότητες ή γεγονότα «καθημερινής ζωής»: χρησιμοποιούν δηλαδή σχήματα, πρακτικές και μέσα από τις τοπικές κοινωνικές/πολιτισμικές δομές και τα μετασηματίζουν για να «ταιριάξουν» στο σχολικό περιβάλλον (στις εκπαιδευτικές δομές). Αν η «εικονικότητα» των εκπαιδευτικών δομών είναι ένα

διαδεδομένο χαρακτηριστικό τους, τότε οι λειτουργίες της θα πρέπει να προκύπτουν με ασφάλεια από αυτούς τους μετασχηματισμούς. Η ανάλυση υποθέτουμε ότι θα αναδεικνύει την «εικονικότητα» των εκπαιδευτικών δομών, αν δείχνει ότι πρακτικές που χρησιμοποιούνται στο σχολείο αποτελούν μετασχηματισμούς κοινωνικών πρακτικών στην κατεύθυνση της «εικονικότητας» ή αποτελούν αυτούσιες «εικονικές-υποκριτικές» κοινωνικές πρακτικές. Ταυτόχρονα περιμένουμε να φανεί από τις σημασίες των σχημάτων που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής κουλτούρας και το τι περιμένουμε στην καλύτερη περίπτωση να «μάθουν» οι μαθητές μας.

Αποτελέσματα και συζήτηση από το πρώτο σκέλος της έρευνας

Θα παρουσιάσουμε, ενδεικτικά, την ανάλυση δύο κειμένων που παρέδωσαν δύο ομάδες φοιτητριών, που φαίνεται να διαθέτουν ικανοποιητικά σχολικά-επιστημονικά σχήματα για την αναπαράσταση των φυσικών φαινομένων. Στη συνέχεια θα συνοψίσουμε το σύνολο των αποτελεσμάτων.

A. Η πρώτη απάντηση που αναλύουμε ήταν η ακόλουθη (οι παράγραφοι όπως τις παρουσιάζουμε υποδεικνύουν τις μονάδες ανάλυσης):

Μια μέρα που είχε πολύ κρύο, αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε μια δραστηριότητα σχετική με το φαινόμενο της εξάτμισης.

Την ώρα του φαγητού που τα παιδιά συγκεντρώνονται στην τραπεζαρία, επινοήσαμε ένα τυχαίο λάθος. Σκεφτήκαμε να χύσουμε το ποτήρι με το νερό ενός παιδιού πάνω στην πετσετούλα του. Ρωτήσαμε τα παιδιά πώς θα στεγνώσουμε την πετσετούλα γρήγορα, ώστε το παιδί να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει στεγνή την επόμενη μέρα. Κάθε παιδί ξεκίνησε να λέει την άποψή του. Καταλήξαμε να τη στεγνώσουμε στο καλοριφέρ. Έτσι κι έγινε. Ακουμπήσαμε την πετσέτα πάνω στο καλοριφέρ.

Τα παιδιά παρακολουθούσαν τη διαδικασία της εξάτμισης ως αποτέλεσμα της έκθεσης στη ζέση που πηγάζει από το καλοριφέρ. Ως αποτέλεσμα είχαμε το στέγνωμα της πετσέτας, η οποία μεταφερόταν σε κάθε παιδί χέρι-χέρι. Με την επαφή τους διαπίστωναν με έκπληξη ότι η πετσέτα είχε στεγνώσει.

Επειδή η πετσέτα που στέγνωσε με τη χρήση του καλοριφέρ βρισκόταν κάτω από το παράθυρο, το νερό που ανέβαινε σε αέρια μορφή και λόγω του κρύου στο εξωτερικό περιβάλλον εμφανίστηκε με τη μορφή υδρατμών στην επιφάνεια του τζαμιού του παραθύρου. Τα παιδιά παρακολούθησαν την αντίστροφη διαδικασία κατά την οποία το αέριο γίνεται υγρό με τη μορφή υδρατμών. Εντυπωσιάστηκαν από την ξαφνική εμφάνιση του νερού πάνω στο τζάμι και διαπίστωσαν ότι το νερό δεν χάνεται μαγικά αλλά διατηρείται και μπορεί να ξαναπάρει ορατή μορφή.

1^η πρακτική εκπαιδευτικού: *Μια μέρα που είχε πολύ κρύο, αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε μια δραστηριότητα σχετική με το φαινόμενο της εξάτμισης.*

Στόχος: να κατανοήσουν τα παιδιά κάποια χαρακτηριστικά του φαινομένου της εξάτμισης (δηλωμένος από το διδάσκοντα).

Αντίσταση: η δραστηριότητα ίσως αντιμετωπίζει προβλήματα από τις καιρικές συνθήκες και τις συνδεδεμένες με αυτές συνθήκες της τάξης.

Συμμόρφωση: επιλέγουμε μια μέρα που κάνει κρύο (κρύα τζάμια, αναμμένο καλοριφέρ κλπ).

Αντίσταση: ίσως κάποια παιδιά δεν ενδιαφερθούν από την αρχή.

Συμμόρφωση: αποφασίζουμε (πληθυντικός) μαζί τους τη δραστηριότητα. Με κάποιο τρόπο τα πείθουμε να συμφωνήσουν με την επιλογή μας.

2^η πρακτική εκπαιδευτικού: *Την ώρα του φαγητού που τα παιδιά συγκεντρώνονται στην τραπεζαρία, επινοήσαμε ένα τυχαίο λάθος... Έτσι κι έγινε. Ακουμπήσαμε την πετσέτα πάνω στο καλοριφέρ.*

Στόχος: να εμπλέξουμε τα παιδιά στη δραστηριότητα.

Αντίσταση: κάποια παιδιά μπορεί να αδιαφορούν, μιας και πολλά παιδιά αδιαφορούν συνήθως σε διαδικασίες ερωτήσεων-απαντήσεων.

Συμμόρφωση: επινοούμε ένα τυχαίο λάθος· επινοούμε ένα ατύχημα!

Αντίσταση: πιθανότητα να προκληθεί αταξία.

Συμμόρφωση: προχωράμε άμεσα στη διαδικασία ερώτηση-απάντηση. Πώς θα στεγνώσουμε την πετσέτουλα γρήγορα, ώστε το παιδί να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει στεγνή την επόμενη μέρα;

Αντίσταση: πιθανόν να έχουμε διάφορες απαντήσεις

Συμμόρφωση: προωθούμε ως συμφωνία την απάντηση που θέλουμε να περάσει.

3^η πρακτική του εκπαιδευτικού (που επιχειρεί να προκαλέσει συγκεκριμένη πρακτική των μαθητών): *Τα παιδιά παρακολουθούσαν τη διαδικασία της εξάτμισης ως αποτέλεσμα της έκθεσης στη ζέστη που πηγάζει από το καλοριφέρ. Ως αποτέλεσμα είχαμε το στέγνωμα της πετσέτας, η οποία μεταφερόταν σε κάθε παιδί χέρι-χέρι. Με την επαφή τους διαπίστωναν με έκπληξη ότι η πετσέτα είχε στεγνώσει.*

Στόχος: να μη χάσουμε την εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία.

Αντίσταση: τα παιδιά θα βαρεθούν να «παρακολουθούν» κάτι στο οποίο δεν φαίνεται τίποτα

Συμμόρφωση: πείθουμε τα παιδιά μάλλον να προσποιηθούν ότι παρακολουθούν.

Αντίσταση: η εξάτμιση δεν φαίνεται.

Συμμόρφωση: πείθουμε τα παιδιά να πάρουν την πετσέτα στα χέρια τους και μάλλον να προσποιηθούν έκπληξη από ένα γεγονός που περιμένουν να συμβεί.

4^η πρακτική του εκπαιδευτικού (που επιχειρεί να προκαλέσει συγκεκριμένη πρακτική των μαθητών): *Επειδή η πετσέτα που στέγνωσε με τη χρήση του καλοριφέρ βρισκόταν κάτω από το παράθυρο... Εντυπωσιάστηκαν από την ξαφνική εμφάνιση του νερού πάνω στο τζάμι και διαπίστωσαν ότι το νερό δεν χάνεται μαγικά αλλά διατηρείται και μπορεί να ξαναπάρει ορατή μορφή.*

Στόχος: να μη χάσουμε την εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία (γιατί δεν περιμένουμε ότι βλέποντας το τζάμι να θολώνει τα παιδιά θα... δουν τη διαδικασία κατά την οποία το αέριο γίνεται υγρό με τη μορφή υδρατμών).

Αντίσταση: τα παιδιά θα βρεθούν σε αδιέξοδο όταν θα προσπαθούν να «δουν» αυτό που πιθανότατα θα τους πει ο εκπαιδευτικός ότι πρέπει να δουν. Η αλλαγή φάσης δεν φαίνεται.

Συμμόρφωση: πείθουμε τα παιδιά μάλλον να προσποιηθούν ότι το βλέπουν και να δηλώσουν την έκπληξή τους γι αυτό.

Σχολιάζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα σε σχέση με όσα μπορούν να συμβούν στην καθημερινή ζωή ή και στο πλαίσιο επιστημονικών δραστηριοτήτων μπορούμε να πούμε τα ακόλουθα για τα σχήματα και τις εννοιολογήσεις των μέσων που φαίνεται να προωθούνται:

Η εισαγωγική πρόταση: *Μια μέρα που είχε πολύ κρύο αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε μια δραστηριότητα, σχετική με το φαινόμενο της εξάτμισης...* φαίνεται να έχει νόημα μόνο στη σχολική ζωή. Δύσκολα μπορεί να σκεφτεί κάποιος, κυρίως στην επιστήμη και λιγότερο στο σπίτι, καταστάσεις όπου «αποφασίζεται να πραγματοποιηθεί μια δραστηριότητα». Αντίθετα,

στη σχολική ζωή τα σχήματα που στηρίζουν την πρόταση αυτή έχουν νόημα. Συνήθως σημαίνουν ότι ο δάσκαλος παίρνει μια απόφαση που αφορά την «οικοδόμηση» ενός περιβάλλοντος δράσης, όπου μαθητές και εκπαιδευτικός έχουν συγκεκριμένους ρόλους (εκ των προτέρων σχεδιασμένους από τον εκπαιδευτικό), που οι μαθητές θα τους μάθουν και θα τους «παιξουν» κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Ενδεικτικός του «εικονικού» χαρακτήρα της «δραστηριότητας» είναι ο πληθυντικός «αποφασίσαμε» που χρησιμοποιείται στην πρόταση. «Αποφασίζουμε» στη σχολική ζωή, σημαίνει συνήθως αποφασίζει ο εκπαιδευτικός και συμπεριφέρεται ως εάν με την απόφαση αυτή να συμφωνούν και οι μαθητές του. Είναι γεγονός πάντως, ότι στο «παιχνίδι» αυτό (και στο πλαίσιο της σχολικής κουλτούρας) δεν αντιστέκονται, τουλάχιστον ρητά, οι μαθητές.

Έτσι, στο εκπαιδευτικό πλαίσιο και για τους μαθητές «αποφασίζω» τείνει να σημαίνει «υπακούω στην απόφαση του εκπαιδευτικού»: ο πληθυντικός υποδηλώνει μια πρακτική συλλογικής λήψης απόφασης που όμως δεν πραγματοποιείται. Αν πραγματοποιείτο (με τη σημασία που κυριαρχεί στις κοινωνικές δομές), θα έπρεπε να συζητηθεί τουλάχιστον η σχέση της «κρύας μέρας» με το «φαινόμενο της εξάτμισης», που αναφέρουν οι φοιτήτριες και μάλλον την «κρατάνε για... έκπληξη», την οποία σημειωτέον δεν αποκαλύπτουν μέχρι το τέλος της δραστηριότητας. Μια ευρύτατα διαδεδομένη εκπαιδευτική πρακτική: οι λόγοι και οι σκοποί για τους οποίους οι εκπαιδευτικοί «κατασκευάζουν» ένα διδακτικό πλαίσιο δεν αποκαλύπτονται ποτέ, τουλάχιστον ρητά, στους μαθητές.

Στην επόμενη πρόταση, η εισαγωγή: *Την ώρα του φαγητού που τα παιδιά συγκεντρώνονται στην τραπεζαρία...* μας μεταφέρει σε ένα περιβάλλον σχολικής τάξης (π.χ. ενός Νηπιαγωγείου με διευρυμένο ωράριο). Έτσι η πρόταση: *Την ώρα του φαγητού που τα παιδιά συγκεντρώνονται στην τραπεζαρία επινοήσαμε ένα τυχαίο λάθος...* υποδηλώνει απερίφραστα («επινοήσαμε ένα τυχαίο λάθος») μια πρακτική δημιουργίας μιας «εικονικής» κατάστασης η οποία τόσο από τον προσδιορισμό που προηγείται όσο και από τη δομή της κατάστασης φαίνεται να έχει νόημα μόνο μέσα σε σχολικές τάξεις. Οι μετασχηματισμοί εδώ είναι προφανείς. Το σχήμα «τυχαίο λάθος» δεν μπορεί να «επινοηθεί» στην καθημερινή κουλτούρα, παρά μόνο σε καταστάσεις υποκριτικής δράσης πάνω σε ανθρώπινους πόρους που συνειδητά θέλουμε να ξεγελάσουμε. Ένα «τυχαίο λάθος» δεν μπορεί να «επινοηθεί» ούτε στην επιστημονική κουλτούρα. Μπορεί να πυροδοτήσει τη συγκρότηση μιας υπόθεσης, να εντοπιστεί, να απαλειφθεί κ.ο.κ.

Στην επόμενη πρόταση περιγράφεται η «εικονική» κατάσταση που δημιουργείται με την παρέμβαση του δασκάλου πάνω στα μέσα στα οποία έχουν πρόσβαση αυτός και οι μαθητές του στο ομαδικό τους γεύμα: *Σκεφτήκαμε να χύσουμε το ποτήρι με το νερό ενός παιδιού πάνω στην πετσετούλα του.* Η κατάσταση αυτή στο μυαλό του δασκάλου (και στην περίπτωση των φοιτητών/τριών μας) συγκροτεί διδακτική στρατηγική και ασφαλώς εμπεριέχει πρακτικές αναμενόμενες στο σχολικό περιβάλλον (σχολική κουλτούρα): ταυτόχρονα εμπεριέχει και στοιχεία της καθημερινής κουλτούρας. Συγκεκριμένα τα μέσα: ποτήρι, νερό και πετσετούλα, στα οποία έχουν πρόσβαση οι μαθητές στο πλαίσιο του γεύματός τους, έχουν νόημα σχετικό με τη δραστηριότητα και τις πρακτικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές για να φάνε και στο σπίτι τους. Τα ίδια μέσα στην «εικονική» κατάσταση που δημιουργεί ο δάσκαλος έχουν άλλο νόημα, τουλάχιστον γι' αυτόν. Λειτουργούν για να δημιουργήσουν ένα βρεγμένο ύφασμα. Συμβάλλουν σε μια πρακτική εσκεμμένης πρόκλησης κάποιας «ζημιάς» με τρόπο που να φαίνεται ότι δεν είναι εσκεμμένη, ούτε επιθετική. Στις κοινωνικές δομές η πρακτική της εσκεμμένης πρόκλησης «ζημιών» δεν συνηθίζεται. Το σχήμα «το νερό χύνεται πάνω στην πετσετούλα» παραπέμπει σε «ζημιά» και δεν επιδιώκεται, εκτός από επιθετικές συμπεριφορές ή πρακτικές «χοντρών» αστείων, που δεν θα συναντήσουμε ούτε στις επιστημονικές δομές.

Το αν τα παιδιά θα αντιληφθούν αυτή την αλλαγή στη διαδικασία του γεύματός τους και θα περάσουν στη διαδικασία «διερεύνησης», που έχει στο μυαλό του ο δάσκαλος, είναι ένα ερώτημα που δύσκολα μπορεί κάποιος να απαντήσει με ασφάλεια εκ των προτέρων.

Θεωρούμε ότι αν τα παιδιά το καταφέρουν είναι μάλλον μνημένα στην εικονική σχολική ζωή. Μπορούν να μετασηματίσουν άμεσα τα σχήματα αναπαράστασης των μέσων που διαχειρίζονται όταν γευματίζουν και έτσι να αποδέχονται την «καταστροφική» αλλαγή της δραστηριότητας «τρώω» σε δραστηριότητα «διερευνώ», με τη σχολική σημασία.

Οι εισηγητές της δραστηριότητας φαίνεται ότι θεωρούν πως τα παιδιά μπορούν να το κάνουν στο σχολικό πλαίσιο (δεν φανταζόμαστε ότι θα το επιχειρούσαν σπίτι τους) και ως εκ τούτου παραθέτουν την επόμενη πρόταση, η οποία έχει επίσης νόημα μόνο μέσα στο σχολικό πλαίσιο· με αυτή ελπίζουν ότι θα καθοδηγήσουν τα παιδιά να λειτουργήσουν ελεγχόμενα: *Ρωτήσαμε τα παιδιά πώς θα στεγνώσουμε την πετσετούλα γρήγορα, ώστε το παιδί να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει στεγνή την επόμενη μέρα...* Εδώ έχει ενδιαφέρον να σκεφτούμε την κατάσταση σε περιβάλλον καθημερινής ζωής. Παίρνουμε το ποτήρι με το νερό που το παιδί χρησιμοποιεί για να πίνει στη διάρκεια του γεύματός του και το αδειάζουμε πάνω στην πετσέτα που χρησιμοποιεί για να σκουπίζεται ή να προστατεύεται από το να λερωθεί. Και ενώ έχουμε καταστρέψει το γεύμα του ρωτάμε όλα τα παιδιά (ανεμίζοντας ίσως τη βρεγμένη πετσέτα), πώς θα τη στεγνώσουμε γρήγορα· τόσο «γρήγορα», μάλιστα, ώστε να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει... την επόμενη μέρα! Είναι ή όχι –σε πλαίσιο καθημερινής ζωής– μια παρανοϊκή κατάσταση; Θα οδηγούσε ή όχι σε πλήρη αταξία το οικογενειακό μας, για παράδειγμα, γεύμα; Τι συμβαίνει και οι συγγραφείς του συγκεκριμένου σχεδιασμού (έμπειροι μαθητές/τριες) θεωρούν ότι η κατάσταση αυτή μπορεί να εξελιχθεί ομαλά μέσα στη σχολική κουλτούρα;

Πρόκειται μάλλον για την πεποίθηση ότι η συγκεκριμένη πρακτική διατύπωσης ερωτήσεων από τον εκπαιδευτικό προς τους μαθητές είναι πανίσχυρη. Πρόκειται, πάλι για μια «εικονική» πρακτική: μια πρακτική διατύπωσης ερώτησης, που συντακτικά φαίνεται ότι τείνει να συλλέξει απόψεις για τρόπους δράσης αλλά που το περιεχόμενό της (αιτιολόγηση της δράσης) δείχνει ότι κάτι τέτοιο δεν ενδιαφέρει τον ερωτώντα. Η πετσετούλα να στεγνώσει *γρήγορα*. Δηλαδή; Μέσα σε *μια μέρα*; Αντίθετα, στις κοινωνικές δομές η πρακτική του «και τώρα τι κάνουμε;» χρησιμοποιείται ως ερώτημα όταν υποθέτουμε ότι έχουμε περισσότερες από μια επιλογές ή δεν διαθέτουμε καμία επιλογή, για να λύσουμε ένα πρόβλημα. Το σχήμα «πώς θα στεγνώσουμε την πετσετούλα μέσα σε μια μέρα;» έχει εδώ άμεση απάντηση: «άπλωσέ τη να στεγνώσει»; απάντηση που την ξέρουν και τα παιδιά προσχολικής ηλικίας και η δασκάλα τους· και κυρίως τα παιδιά ξέρουν ότι η δασκάλα τους το ξέρει. Το να αποτελέσει θέμα συζήτησης δεν αποτελεί κοινωνική πρακτική (με τη συγκεκριμένη σημασία του σχήματος), παρά μόνο σε κάποιες περιπτώσεις όπου οι γονείς ζητούν από τα παιδιά τους να δίνουν «φωτοαντιγραφικές» απαντήσεις, μπροστά σε κοινό συγγενών ή φίλων, για να επιδείξουν τις προσωπικές τους «παιδαγωγικές επιτυχίες».

Επίσης, στις επιστημονικές δομές, η πρακτική που σχετίζεται με το σχήμα «στέγνωσέ το» μπορεί να αποτελέσει αφορμή συζήτησης, συνήθως όμως σε σχέση με το τι δεν θα θέλαμε να συμβεί κατά τη διάρκεια του στεγνώματος· για παράδειγμα, αλλοιώσεις του «δείγματος» από την αλληλεπίδρασή του με το νερό για κάποιο χρονικό διάστημα, από τη θερμοκρασία, από μηχανικές βλάβες που θα μπορούσε να προκαλέσει ένα ρεύμα αέρα κλπ. Εδώ, το σχήμα «στέγνωσέ το» θα συγκροτούσε ένα μάλλον τεχνο-επιστημονικό πρόβλημα.

Η πορεία του μαθήματος, πάντως, για τις φοιτήτριες αναμένεται να εξελιχθεί ομαλά, όπως υποδεικνύει η επόμενη και η μεθεπόμενη πρόταση: *Κάθε παιδί ξεκίνησε να λέει την άποψή του. Καταλήξαμε να τη στεγνώσουμε στο καλοριφέρ, κ.ο.κ.*

Συνολικά, μπορούμε να πούμε ότι η διδακτική πρόταση τείνει προς την οργάνωση ενός θεατρικού δρώμενου (Gatto, 2005), το οποίο όμως δεν έχει δηλωθεί ως τέτοιο· δεν έχει δηλαδή δηλωθεί κάποια θεατρική σύμβαση. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές στο σχολείο μαθαίνουν πρακτικές όπως: να κατανοούν-διστάθονται τότε ο δάσκαλος

υποκρίνεται (χύνει το νερό που έχουν για να πουν πάνω στην πετσέτα τους την ώρα του φαγητού) και αντί να βάλουν τις φωνές ή τα κλάματα να στρέφονται και να περιμένουν να απαντήσουν στο τι θα τα ρωτήσει· να κατανοούν πότε τους ζητούν να υποκριθούν τα ίδια (να παρακολουθούν την εξάτμιση που δεν φαίνεται, να την αποδίδουν στη ζέστη –που επίσης δεν φαίνεται– και όχι στο καλοριφέρ, και να εκπλήσσονται από το γεγονός ότι η πετσέτα στέγνωσε πάνω στο καλοριφέρ)· να μπορούν να υποκρίνονται συντονισμένα μεταξύ τους και με επιτυχία· να μην αρχίζουν να πετούν νερά το ένα στο άλλο, αλλά να απαντούν στο πώς θα στεγνώσουμε την πετσέτουλα και να μη λένε ότι μέχρι αύριο η πετσέτα θα στεγνώσει μόνη της κ.ο.κ.

Και οι σημασίες των σχημάτων που χρησιμοποιούνται στη σχολική τάξη; «Αποφασίζουμε» σημαίνει συμφωνούμε αυτόματα και συντονισμένα με την πρόταση της δασκάλας; «Τυχαίο λάθος» είναι ένα λάθος που επινοείται και κατασκευάζεται; Η «εσκεμμένη ζημιά» αποτελεί αφορμή για σχολική διερεύνηση· μια διαδικασία διαδοχικών ερωτήσεων και απαντήσεων; «Ερώτηση του δασκάλου» είναι απλά η αιτία διατύπωσης απάντησης; «Απάντηση του μαθητή» είναι μάντεμα του τι έχει στο μυαλό της η δασκάλα ως «σωστό»; «Άποψη» είναι πρόβλεψη του τι θέλει να απαντήσουμε η δασκάλα; «Καταλήγουμε σε μια απόφαση» σημαίνει πληροφοροδύμαστε τι θέλει η δασκάλα να κάνουμε; «Παρακολουθούμε» σημαίνει ότι δείχνουμε στη δασκάλα ότι παρακολουθούμε; «Συμμετέχουμε» σημαίνει ότι κάνουμε συντονισμένα αυτό που η δασκάλα δείχνει ότι θέλει να κάνουμε; «Εκπλήσομαι» σημαίνει ότι δείχνω στη δασκάλα ότι εκπλήσομαι;

Τέλος, τα υλικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν απέκτησαν τοπικά και για περιορισμένο χρόνο διαφορετικές ταυτότητες: το ποτήρι, το νερό και η πετσέτουλα λειτούργησαν σαν εργαλεία κατασκευής του «τυχαίου λάθους»· το καλοριφέρ δεν ζεσταίνει μόνο, στεγνώνει με έναν τρόπο που μπορούμε να τον δούμε κιόλας.

Β. Η δεύτερη απάντηση που αναλύουμε συγκροτείται ουσιαστικά από μια πρόταση πειράματος επίδειξης. Η διδακτική αυτή πρακτική προτάθηκε από τις περισσότερες ομάδες και υποδηλώνει έμμεσα την κλασική μαθητική πρακτική του παρακολουθώ και απαντώ ή βοηθάω όταν που ζητηθεί. Εδώ λοιπόν, το ενδιαφέρον εστιάζεται στην προτεινόμενη για τον εκπαιδευτικό πρακτική, όπως προκύπτει από την πρόταση:

Σε ένα πυρίμαχο διαφανές δοχείο τοποθετούμε νερό στο οποίο τα παιδιά προσθέτουν κόκκινο χρώμα. Στη συνέχεια, αφήνουμε τα παιδιά να ζωγραφίσουν ελεύθερα πάνω σε ένα μεγάλο πλαστικό τζάμι, με κόκκινη νερομπογιά. Αφού στεγνώσει η νερομπογιά, τοποθετούμε το τζάμι δίπλα από το διαφανές δοχείο, το οποίο ήδη έχουμε αρχίσει να ζεσταίνουμε με ένα γκαζάκι. Μετά από λίγο, τα παιδιά αρχίζουν να παρατηρούν τις φυσαλίδες που ταξιδεύουν προς την επιφάνεια, ελευθερώνοντας υδρατμούς. Λόγω αυτών το τζάμι αρχίζει να θολώνει. Μετά, οι υδρατμοί μετατρέπονται σε σταγόνες, οι οποίες κυλάνε στο τζάμι και διαλύουν τις ζωγραφιές της νερομπογιάς.

Σημείωση: Στην αρχή χρωμάτισαμε το νερό, ώστε τα παιδιά να μη μπερδευτούν στο τέλος του πειράματος, βλέποντας το νερό κόκκινο από τις μπογιές και νομίσουν ότι είναι διαφορετικό από το αρχικό του δοχείου.

Στόχος: τα παιδιά να αντιληφθούν ότι με την εξάτμιση το νερό γίνεται αέριο και δεν χάνεται.

Αντίσταση: τα παιδιά δεν μπορούν να υποθέσουν κάτι τέτοιο μέσα από τις προσωπικές καθημερινές τους εμπειρίες, επειδή πρόκειται για ένα φαινόμενο που δεν είναι αισθητό.

Συμμόρφωση: Να το κάνουμε αισθητό. Να τους το δείξουμε, να το δουν, με βάση την υπόθεση πως ότι βλέπει κάποιος το κατανοεί, πείθεται γι αυτό.

Αντίσταση: οι ατμοί του νερού κατά την εξάτμιση δεν φαίνονται ούτε υπονοούνται από κάποιο συνδεδεμένο φαινόμενο.

Συμμόρφωση: Να δημιουργήσουμε πολλούς ατμούς με βρασμό, να αποσιωπήσουμε ότι αυτό το φαινόμενο δεν είναι εξάτμιση (καθώς και ότι αυτό που βλέπουμε πάνω από νερό που βράζει δεν είναι ατμοί αλλά σταγονίδια νερού) και να οδηγήσουμε τους ατμούς πάνω σε ένα κρύο τζάμι όπου και θα υγροποιηθούν.

Αντίσταση: ίσως οι σταγόνες του νερού που θα δημιουργηθούν πάνω στο τζάμι δεν θα προκαλέσουν το ενδιαφέρον των παιδιών.

Συμμόρφωση: να βάψουμε το τζάμι με νερομπογιά που οι σταγόνες θα τη διαλύσουν.

Αντίσταση: οι υγροποιημένοι υδρατμοί πάνω στο τζάμι θα έχουν το χρώμα της μπογιάς και μπορεί να υποβάλλουν στα παιδιά την άποψη ότι δεν προέρχονται από το νερό στο ποτήρι.

Συμμόρφωση: βάψουμε στο ίδιο χρώμα το νερό του ποτηριού υποθέτοντας ότι μιας και οι ατμοί δεν φαίνονται τα παιδιά δεν θα πάρουν ειδηση ότι οι ατμοί του νερού από το ποτήρι δεν έχουν χρώμα και δεν θα έχουν σοβαρές αντιρρήσεις.

Στην πρόταση φαίνεται ότι ο εκπαιδευτικός παρεμβαίνει κανονιστικά, διαστρέφοντας τα σχήματα που αναπαριστούν τις επιστημονικές υποθέσεις (στη θέση της εξάτμισης παρουσιάζεται ως ίδιο φαινόμενο ο βρασμός, όποτε «χρειάζεται» παρουσιάζεται το αέριο νερό ταυτισμένο με τα υγροποιημένα σταγονίδια του, αποκρύπτεται ότι το προϊόν του βρασμού δεν έχει χρώμα) για να εξυπηρετηθεί η «αφελής» μαθησιακή θεωρία: η παρατήρηση μιλάει από μόνη της. Πρόκειται περί μιας «ταχυδακτυλουργίας» που θα την έκανε σε πλαίσιο καθημερινής ζωής κάποιος που γνωρίζει επιστήμη, με τελικό στόχο μάλλον την παραπλάνηση των θεατών του· κάτι που ασφαλώς δεν θα έκανε ένας επιστήμονας.

Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκαν όσες ομάδες φοιτητριών φαίνεται να γνώριζαν σε ικανοποιητικό βαθμό τα σχολικά επιστημονικά σχήματα. Έστησαν πειράματα επίδειξης που παραποιούσαν άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο τα εμπειρικά δεδομένα «για να τα δουν και να τα καταλάβουν οι μαθητές»! Και, βέβαια, τίποτα απ' αυτά δεν φαίνεται να δημιουργεί πρόβλημα στους διδακτικούς-μαθησιακούς χειρισμούς.

Εναλλακτικά, σε όσες ομάδες οι φοιτητές δεν φαίνεται να γνωρίζουν σχολική επιστήμη ισχυρίζονται ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να «εξηγήσουν» στα παιδιά όσα πρέπει να μάθουν, να τα «συζητήσουν» μαζί τους και εκείνα θα καταλάβουν. Εδώ, κατά την εκτίμησή μας οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ακολουθήσουν μια απροκάλυπτα υποκριτική πρακτική μιας και θα πρέπει να «εξηγήσουν» και να «συζητήσουν» κάτι που οι ίδιοι δεν φαίνεται να καταλαβαίνουν. Είναι επίσης ενδιαφέρον ότι ο λόγος και ο διάλογος είναι τα κατ' εξοχήν μέσα που οι συγκεκριμένοι φοιτητές προκρίνουν ως κατάλληλα για την υποστήριξη αυτών των πρακτικών. Σε πλήρη αντιστοιχία, οι πρακτικές μέσα από τις οποίες οι φοιτητές μας (έμπειροι μαθητές) θεωρούν ότι οι μαθητές θα «καταλάβουν» είναι αυτές του δείχνω ότι ακούω, βλέπω και συζητώ. Πρόκειται πιθανότατα για τις πρακτικές που ακολουθούσαν οι ίδιοι έναντι των εκπαιδευτικών τους προσπαθώντας να αποσιωπήσουν τη συμπάθεια και την καλύτερη δυνατή βαθμολογία τους.

Τέλος, κατά τη διάρκεια των ιδιαίτερων συζητήσεων των ερευνητών με τις ομάδες των φοιτητριών, που ακολούθησαν την ανάλυση, οι φοιτήτριες αποδέχτηκαν ότι τα περισσότερα τεχνάσματα που προτείνουν ήταν εν γνώσει τους. Και στην αποστροφή των ερευνητών ότι «αυτά τα πράγματα είναι υποκριτικά» αντέτειναν κατά κανόνα «και τι άλλο μπορούμε δηλαδή να κάνουμε στο σχολείο με τα μικρά παιδιά;»

Αποτελέσματα και συζήτηση από το δεύτερο σκέλος της έρευνας

Εδώ, θα αρκεστούμε πάλι να παρουσιάσουμε την ανάλυση δύο αντιπροσωπευτικών περιπτώσεων.

A. Μια ομάδα φοιτητριών πρότεινε το εξής σενάριο:

Είναι νύχτα και ακούγεται ο ήχος πριονιών. Ξημερώνει στο δάσος και φαίνονται κορμοί από δέντρα που έχουν κοπεί να είναι πεσμένοι στο έδαφος. Ο κεντρικός ήρωας ένα μικρό δεντράκι που δεν το έχουν κόψει. Το δεντράκι νοιώθει φόβο και φεύγει από το δάσος. Κατεθύνεται προς στο διπλανό βουνό· όμως ανακαλύπτει πως έχει πάρει φωτιά. Και όλα τα δέντρα είναι καμένα. Προχωράει ψάχνοντας να βρει ένα μέρος να μείνει. Ωσπου φτάνει σε μια πόλη γεμάτη θόρυβο και αυτοκίνητα. Βλέπει ένα σπίτι με μια μικρή αυλή, δεν μπορεί όμως να περάσει το δρόμο από τα πολλά αυτοκίνητα. Πιο πέρα είναι ένα παρκάκι, τρέχει προς τα κει αλλά το πάρκο είναι όλο τσιμέντο και δεν έχει χώρο για τις ρίζες του. Απελπισμένο φεύγει από τη πόλη και δρόμο παίρνει δρόμο αφήνει φτάνει σε ένα χωριό. Εκεί στην άκρη του χωριού είναι ένα μικρό σπιτάκι με αυλή. Η οικογένεια με το που το βλέπει το παίρνει και το φροντίζει.

Εδώ, που ο ταλαιπωρημένος «ήρωας» είναι το μικρό δεντράκι, εκτιμούμε ότι προς τα παιδιά-θεατές εκπέμπετε το μήνυμα «σώστε το». Έτσι, σε ότι αφορά την προτεινόμενη πρακτική μπορούμε να ισχυριστούμε ότι διατρέχεται από:

Στόχο: σώστε τα δέντρα!

Αντίσταση: τα δέντρα κινδυνεύουν όπου κι αν βρεθούν· στο δάσος, στην πόλη, στα βουνά, στους δρόμους...

Συμμόρφωση: απομονωθείτε κάπου και υιοθετήστε τα!

Από την πλευρά της θεατρικής αφήγησης το συγκεκριμένο σενάριο κινείται οριακά μεταξύ μιας απλής περιγραφής και μιας αφήγησης με ήρωα που κάτι επιθυμεί και κάπως επιχειρεί να το αποκτήσει. Το ζήτημα είναι το αν η αφήγηση αυτή σέβεται τελικά το θεατή της: θα μπορούσε δηλαδή να οδηγήσει σε μια παράσταση που οι ενήλικοι θεατές θα πλήρωναν για να τη δουν ή σε μια παράσταση που είναι «για μικρά παιδιά»; Η απάντηση εδώ κλίνει προς τη δεύτερη περίπτωση: όλα τα κλισέ των περιβαλλοντικών απειλών κατά του δάσους (υλοτόμηση, πυρκαγιές, τσιμεντοποίηση κλπ) παρατίθενται ως διαδοχικά σκηνικά και κάνουν το ήρωα να «φεύγει» προς το ιδανικό μικρό αγροτικό σπίτι/ οικογένεια, όπου «υπάρχουν ακόμη άνθρωποι» που αγαπούν τα δέντρα.

Αν και η εικονικότητα είναι κάτι που η θεατρική έκφραση διαχειρίζεται εκ φύσεως ικανοποιητικά, με βάση τη *θεατρική σύμβαση*, στην περίπτωσή μας φαίνεται να παραβιάζονται οι κανόνες μιας επαρκούς θεατρικής αναπαράστασης για να ικανοποιηθούν πρακτικές της σχολικής κουλτούρας. Αντί η θεατρική αφήγηση να δώσει έμφαση σε μια ιδέα γύρω από την οποία οικοδομείται ένα μήνυμα, παραθέτει ανεπιξέργαστα γεγονότα/ πληροφορίες, αποσυνδεδεμένα από αιτίες και συνέπειες, με τη μορφή μιας παρατεταμένης και μάλλον απρόσωπης απειλής. Ένα εκτεταμένο «κακό» πλανιέται πάνω από τα δάση· και το «καλό» βρίσκεται κρυμμένο κάπου μακριά.

Ποια είναι η σχέση της παραπάνω κατάστασης με την «καθημερινή πραγματικότητα»; Είναι η ουσιαστική άγνοια για την ουσία των περιβαλλοντικών προβλημάτων που οδηγεί στο μήνυμα «όπου φύγει, φύγει» ή η αντίληψη πως «παιδιά είναι· ας τους δείξουμε λίγο απ' όλα γι να 'χουν το φόβο και θα τα μάθουν όταν μεγαλώσουν;». Ότι από τα δύο και αν συμβαίνει, οδηγεί ή όχι η ταύτιση με τον ήρωα-δεντράκι στην αποσύνδεση των παιδιών από το πρόβλημα; Αν ο άνθρωπος και οι επιθυμίες του αποτελούν μέρος των περιβαλλοντικών προβλημάτων, ποια σχέση των παιδιών με τον άνθρωπο προτείνει το σενάριο;

B. Στο δεύτερο παράδειγμά μας η ομάδα των φοιτητριών πρότεινε το ακόλουθο σενάριο:

Ένας τρυποκάρδος κάθεται πάνω σ' ένα δέντρο και τραγουδά. Το δέντρο είναι μέσα σ' ένα πυκνό δάσος. Στο βάθος εμφανίζονται δύο ξυλοκόποι. Κρατούν πριόνια κι αρχίζουν να κόβουν τα δέντρα. Ο τρυποκάρδος βλέποντας τους ξυλοκόπους να πλησιάζουν στο δέντρο στο οποίο βρίσκεται η φωλιά του και καταλαβαίνοντας τις προθέσεις τους αποφασίζει χρησιμοποιώντας τη μύτη του ως πριόνι να κόψει το δέντρο που βρίσκεται δίπλα από τους ξυλοκόπους. Το δέντρο που κόβει ο τρυποκάρδος πέφτει πάνω στους ξυλοκόπους. Μετά ο τρυποκάρδος πετά πάνω σ' αυτό και ακούγεται να γελάει με το χαρακτηριστικό γέλιο του.

Εδώ το σενάριο φαίνεται να έχει περισσότερες από μία αναγνώσεις. Αν τα παιδιά θεατές ταυτιστούν με τον τρυποκάρδο, προσωποποιώντας τον, τότε η προτεινόμενη πρακτική έχει:

Στόχο: σώστε τα δέντρα από τους ανθρώπους.

Αντίσταση: οι άνθρωποι κόβουν τα δέντρα.

Συμμόρφωση: κόψε και συ ένα δέντρο για να τους τιμωρήσεις!

Έτσι βρισκόμαστε αντιμέτωποι με μια κατεξοχήν διαδεδομένη υποκριτική πρακτική που τίθεται κάτω από το σλόγκαν «ο σκοπός αγιάζει τα μέσα!». Στην περιβαλλοντική μου, δηλαδή, δράση ανταγωνίζομαι όσους αδιαφορούν για το περιβάλλον, αδιαφορώντας για το περιβάλλον!

Με μια δεύτερη ανάγνωση, η προτεινόμενη πρακτική θα μπορούσε να προκύπτει από τη δραματουργική λύση, η οποία διατηρώντας τον ήρωα στο ζωικό βασίλειο παραπέμπει στο επίσης διαδεδομένο σλόγκαν «η φύση εκδικείται». Εδώ με τον ίδιο στόχο και την ίδια αντίσταση η συμμόρφωση λέει: περιμένε' η φύση θα εξοντώσει τους «κακούς».

Από το σύνολο των προτάσεων προκύπτουν και δύο ακόμη πρακτικές: Όταν μπαίνουν οικολογικά ζητήματα στο πλαίσιο της σχέσης του ανθρώπου με τη φύση (π.χ. με τα δέντρα), τότε η αναγνώριση των προβλημάτων και ο στόχος της επίλυσής τους προκύπτει χωρίς λόγο. Συνήθως, όταν ο ήρωας μεγαλώσει/ γεράσει καταλαβαίνει το λάθος του! Το πώς όμως και το γιατί δεν φαίνεται πουθενά. Όλα μπορούν να ρυθμιστούν μέσα από την αποδοχή κανονιστικών κλισέ και ηθικοπλαστικών προτροπών: αυτό είναι λάθος-κακό, το άλλο είναι σωστό-καλό. Και η εφαρμογή τους έχει απροσδιόριστα χρονικά περιθώρια. Μια ζωή μπορώ να κάνω ό,τι θέλω. Κάποια στιγμή, όταν πια θα «μεγαλώσω» (και μάλλον δεν θα μπορώ να κάνω τίποτα), θα καταλάβω το σωστό και θα μετανιώσω!

Εμφανίζονται επίσης περιγραφές σχέσεων με τη φύση που δεν έχουν οικολογική προβληματική αλλά περιγράφουν μάλλον τον καθημερινό τρόπο της ζωής μας. Ποτίζουμε το λουλούδι, άψυχο στολίδι του σπιτιού μας, πάμε ταξίδι και όταν γυρίζοντας βρίσκουμε το λουλούδι μαραμένο το ξαναποτίζουμε και όλα είναι εντάξει. Η πρακτική εδώ για την προστασία της φύσης λέει ότι μπορώ να αδιαφορώ για τις συνέπειες των πράξεών μου, μιας και η φύση με περιμένει και εγώ θα έχω την ευκαιρία κάποια στιγμή να παρέμβω.

Συνολικά, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι και στην περίπτωση του μαθήματος της θεατρικής έκφρασης, του οποίου το περιεχόμενο δεν φαίνεται να απειλεί τις φοιτήτριες όπως το περιεχόμενο των αντικειμένων των ΦΕ, όταν οι τελευταίες αναλαμβάνουν το ρόλο του εκπαιδευτικού προτείνουν στα παιδιά πρακτικές περιβαλλοντικής δράσης (στην περίπτωση) που το κυρίαρχο χαρακτηριστικό τους είναι «δήθεν». Θα απομονωθούμε από την υπόλοιπη κοινωνία, θα τιμωρήσουμε τους κακούς, θα περιμένουμε, θα κάνουμε ό,τι κάναμε πάντα μιας και η φύση μας περιμένει. Πολύ δε περισσότερο, που τις πρακτικές αυτές τις προτείνουν χωρίς να έχουν κάποια στοιχειώδη κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως προέκυψε χωρίς αμφιβολία από τις συζητήσεις με τις ομάδες που πραγματοποιήθηκαν μετά την ανάλυση των κειμένων.

Συζήτηση κάτω από την πίεση ενός διαφαινόμενου αδιεξόδου

Η παραπάνω κατάσταση είναι πιθανό ότι θα μπορούσε να ανατραπεί σε κάποιο βαθμό αν πραγματοποιηθεί μια «έξοδος του σχολείου στην κοινωνία» ή, ισοδύναμα, η πρόσβαση των μαθητών και των εκπαιδευτικών στα κοινωνικά μέσα/πόρους, σύμφωνα με το εκπαιδευτικό ρεύμα του επιστημονικού και τεχνολογικού γραμματισμού. Παρόλα αυτά η εσωτερική ζωή των εκπαιδευτικών δομών δεν φαίνεται ότι μπορεί να αποδυναμωθεί πλήρως. Κάτι τέτοιο θα αποσταθεροποιούσε, ίσως, τις ίδιες τις δομές, που η ύπαρξή τους μάλλον αποτελεί προϋπόθεση και για την «έξοδο στην κοινωνία», καθώς και για την ευρύτερη κοινωνική συνοχή. Όσα άρρητα σχήματα και πρακτικές μαθαίνουν οι εκπαιδευόμενοι για να διαχειρίζονται τους ανθρώπινους πόρους μέσα στο σχολείο είναι εξίσου σημαντικά (αφορούν τις κοινωνικές σχέσεις) με όσα θα θέλαμε να μάθουν και για τη ρητή διαχείριση μέσων/πόρων σχετικών με τα γνωστικά αντικείμενα. Όσο σημαντική είναι η προσπάθεια παραγωγής χρήσιμων στην καθημερινή ζωή μετασηματισμένων σχημάτων και πρακτικών άλλο τόσο σημαντική είναι και η προσπάθεια αναπαραγωγής των αφηρημένων κλασικών σχημάτων και πρακτικών, που πυροδοτεί την κατασκευή/ οικοδόμηση των μετασηματισμένων. Και αυτή η εσωτερική ζωή των εκπαιδευτικών δομών, μια ζωή που μπορεί να συνδεθεί με την παλιά ιδέα-σκοπό της «μόρφωσης», δεν μπορεί παρά να στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στη διαχείριση εικονικών μέσων.

Η άποψή μας για μια «υγιή» διέξοδο σε μια τέτοια διαδικασία αναπαραγωγής-παραγωγής, που πραγματοποιείται με εικονικά μέσα/ πόρους είναι απλή: η αναπόφευκτη εικονικότητα δεν πρέπει να αποκρύπτεται· πρέπει να δηλώνεται και να πραγματοποιείται ως τέτοια. Διαφορετικά η εικονικότητα μετατρέπεται σε υποκρισία. Και κατά την άποψή μας, η ελκρινής διαχείριση εικονικών καταστάσεων και μέσων, που σέβεται την πολυσημία των τελευταίων, διαφέρει ριζικά από την υποκριτική διαχείριση δήθεν πραγματικών καταστάσεων και μονοσήμαντων μέσων. Ασκει τους εκπαιδευόμενους σε πρακτικές πολύσημης διαχείρισης της «αλήθειας» και της «πραγματικότητας» προετοιμάζοντας ίσως και την αντιμετώπιση ουσιαστικότερων κοινωνικών προβλημάτων, όπως για παράδειγμα αυτών που εμφανίζονται στην επικοινωνία της επιστημονικής με την καθημερινή τοπική κουλτούρα (Van Eijck & Roth, 2007).

Στη βιβλιογραφία της Διδακτικής των ΦΕ η κατάσταση αυτή έχει εντοπιστεί και διερευνηθεί περιφερειακά σε θεωρητικό και εν μέρει και σε εμπειρικό επίπεδο, από τις προσεγγίσεις του *Διδακτικού παιχνιδιού* (π.χ. Τσελφές, 2005) και της *Θεατρο-παιδαγωγικής* (π.χ. Paroussi & Tselfes, 2008; Τσελφές & Παρούση, 2009). Ένα πρώτο γεγονός που μπορούμε να επισημάνουμε σχολιάζοντας αυτές τις προσεγγίσεις είναι ότι και οι δύο σχετίζονται με ανθρώπινες δραστηριότητες που διαχειρίζονται τελικά εικονικές καταστάσεις με τρόπους απόλυτα «πραγματικούς»: το *παιχνίδι* και το *θέατρο* λειτουργούν και τελικά υπάρχουν μέσω των δικών τους συμβάσεων. Διαθέτουν εκτεταμένη και έγκυρη θεωρητική στήριξη. Επιπλέον, η εμπειρία λέει ότι και στα δύο αυτά περιβάλλοντα ενεργοποιείται η φαντασία και η δημιουργικότητα των μαθητών, διεγείρεται το ενδιαφέρον τους, αυξάνει η συμμετοχή τους ενώ καθίσταται περίπου αδύνατη η αξιολόγησή τους με «βαθμούς» που μετρούν την απόσταση των παραγωγών τους από «παγωμένα» περιεχόμενα. Εκείνο που σπανίζει στη σχετική βιβλιογραφία της Διδακτικής των ΦΕ είναι η ανάπτυξη και διερεύνηση ολοκληρωμένων διδακτικών προτάσεων συνδεδεμένων με τις εκπαιδευτικές δομές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης· και κυρίως προτάσεων που θα σέβονται τις βασικές αρχές και λειτουργίες του παιχνιδιού και του θεάτρου και θα αποδέχονται το πρώτο ως ανθρώπινη δραστηριότητα εξίσου σοβαρή με οποιαδήποτε άλλη και το δεύτερο ως πρακτική τέχνη με μακρόχρονη παράδοση· κάτι που στις μέρες μας και τουλάχιστον για το θέατρο (λιγότερο για το παιχνίδι), το συναντάμε συχνά στις προθέσεις των εκπαιδευτικών θεσμών αλλά σπάνια στο πεδίο. Στην κατεύθυνση αυτή υλοποιούνται σήμερα ερευνητικά προγράμματα

(Καποδιστριας, ΕΛΚΕ, ΕΚΠΑ) με ενδιαφέροντα αποτελέσματα που μέρος τους έχει ήδη δημοσιευτεί (π.χ. Paroussi & Tselfes, 2008; Tselfes & Paroussi, 2009).

Αναφορές

- Gatto, J. T. (2005). *Dumping us down. The hidden curriculum of compulsory schooling*. Canada: New Society Publishers.
- Paroussi, A., & Tselfes, V. (2008). Shadow theatre and physics in early childhood teachers' education. *Education and Theatre*, 9, 83-94.
- Patsadakis, M. (2003). Educational practices of teachers and students in the teaching/learning of Sciences. In D. Krnel (ed.), *Proceedings, ESERA (European Science Education Research Association), Summer School 2002* (pp. 163-174). Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Education.
- Pickering, A. (1995). *The mangle of practice*. Chicago: The University Chicago Press.
- Psillos, D., Tselfes, V., & Kariotoglou, P. (2004). An epistemological analysis of the evolution of didactical activities in teaching-learning sequences: the case of fluids. *International Journal of Science Education*, 26(5), 555-578.
- Sewell, W. (1992). A theory of structure: Duality, agency, and transformation. *The American Journal of Sociology*, 98, 1-29.
- Tselfes, V., & Paroussi, A. (2009). Science and theatre education: A cross-disciplinary approach of scientific ideas addressed to student teachers of early childhood education. *Science & Education*, 18, 1115-1134.
- Van Eijck, M., & Roth, W-M. (2007). Keeping the local local: recalibrating the status of science and Traditional Ecological Knowledge (TEK) in education. *Science Education*, 91, 926-947.
- Τσελφές, Β., & Παρούση, Α. (2009). Θεατρική αφήγηση επιστημονικών ιδεών: Αφορμή για μια διαλεκτική προσέγγιση της μάθησης. *Κριτική Επιστήμη & Εκπαίδευση*, 9, 33-57.
- Τσελφές, Β., & Παρούση, Α. (2010). Η «εικονικότητα» της εκπαιδευτικής πράξης και η περίπτωση της διδασκαλίας-μάθησης των Φυσικών Επιστημών. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 22, 151-178.
- Τσελφές, Β. (2005). Η εκπαιδευτική δέσμευση και το «παιχνίδι» της νέας γνώσης: Πόσο ελεύθερος μπορεί να είναι ο δάσκαλος των φυσικών επιστημών;. Στο Κ. Βρατσάλης (επιμ.), *Διδακτική εμπειρία και παιδαγωγική θεωρία* (σ. 157-174). Αθήνα: Νήσος.

Αναφορά στο άρθρο ως: Τσελφές, Β., & Παρούση, Α. (2012). Διδακτικές-μαθησιακές πρακτικές διαχείρισης επιστημονικού περιεχομένου στη Γενική Εκπαίδευση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 61-74.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>