

Απόψεις μαθητών και εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδακτική αξιοποίηση κατάλληλων εικαστικών έργων με σκοπό να διευκολυνθεί η κατανόηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών

Χριστίνα Παπαζήση¹, Ευγενία Ποτηριάδου²

cpapazi@yahoo.com, tabula@otenet.gr

¹Σχολική Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών, ²Εκπαιδευτικός Φυσικός (MSc)

Περίληψη. Η παρούσα έρευνα έχει ως στόχο να διερευνήσει τις απόψεις μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών για τη συμβολή μιας οργανωμένης διδακτικής παρέμβασης με την αξιοποίηση εικαστικού έργου Τέχνης στην κατανόηση εννοιών και φαινομένων των Φυσικών Επιστημών και στην ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης από τους μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί, που υλοποίησαν μια οργανωμένη διδακτική παρέμβαση ακολουθώντας τη μέθοδο «της μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία», παρότι αναγνωρίζουν ως εμπόδιο τον περιορισμένο διαθέσιμο διδακτικό χρόνο, φαίνονται ικανοποιημένοι και εκφράζουν ενδιαφέρον για την εφαρμογή της στα γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, σε διάφορες διδακτικές ενότητες και ανάλογα με τις ανάγκες και τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στη βιωματική εμπειρία της διδακτικής παρέμβασης αναγνωρίζουν τη συμβολή ενός εικαστικού έργου τέχνης στην κατανόηση εννοιών των ΦΕ.

Λέξεις κλειδιά: πολυμεθοδική έρευνα, περιορισμοί έρευνας, οργανωμένη διδακτική παρέμβαση.

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο οργανωμένης διδακτικής παρέμβασης αξιοποιήθηκε εικαστικό έργο Τέχνης ακολουθώντας τη μέθοδο «Η μετασχηματίζουσα μάθηση μέσα από την αισθητική εμπειρία» με σκοπό την καλύτερη κατανόηση εννοιών και φαινομένων των Φυσικών Επιστημών και την ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης από τους μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα εφαρμόστηκε στο μάθημα της Ερευνητικής Εργασίας στη Β΄ τάξη Λυκείου, που είχε το πλεονέκτημα ότι το θέμα της ήταν μια συγκεκριμένη ενότητα από το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γενικής Παιδείας της Γ΄ Λυκείου. Η ενότητα αυτή με τίτλο «Τα Στοιχειώδη Σωματίδια» θεωρείται πολύ σημαντική τόσο στη σύγχρονη Φυσική, όσο και για τον επιστημονικό εγγραμματισμό των μαθητών σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Τα στοιχειώδη σωματίδια αποτελούν τις βασικές οντότητες της ύλης, η κατανόηση της φύσης και της δομής των οποίων βοηθάει τη σύγχρονη Φυσική να αντιλαμβάνεται και να περιγράφει τις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις τους και επομένως την εξέλιξη του κόσμου από τις αρχέγονες στιγμές της γέννησής του μέχρι σήμερα. Το εικαστικό έργο Τέχνης που αξιοποιήθηκε είναι ο πίνακας του Πώλ Γκωγκέν «Από πού ερχόμαστε, ποιοι είμαστε, πού πάμε» (Παπαζήση, 2014). Η μέθοδος της «μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία» αφορά παρατήρηση, ανάλυση και ερμηνεία έργων τέχνης με συγκεκριμένα στάδια και εκπαιδευτικές

δραστηριότητες, - ενσωματώνοντας στοχαστικές διεργασίες στην καθημερινή σχολική πρακτική - με στόχο να ενισχύεται η αυτοδυναμία της σκέψης των μαθητών (Κόκκος, 2011).

Για τη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών και των εκπαιδευτικών σχετικά με τη συμβολή της μεθόδου αυτής στην κατανόηση εννοιών και φαινομένων των Φυσικών Επιστημών και στην ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης από τους μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, βασιστήκαμε στην πολυμεθοδική έρευνα ή τριγωνισμό (Βεργίδης, 2008). Η έρευνα αυτή μπορεί να ταξινομηθεί στις διερευνητικές, αφού στόχος είναι ο ακριβής προσδιορισμός του ζητούμενου της έρευνας (ΕΚΚΕ, 1997). Στο πλαίσιο αυτό επιχειρείται καταρχήν η ποιοτική έρευνα με τη χρήση της εντοπισμένης Συνέντευξης, που έδωσαν εκπαιδευτικοί και της μη συμμετοχικής Παρατήρησης κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας μέσα στη σχολική τάξη σύμφωνα με την Κλείδα Παρατήρησης, ως κύρια ερευνητικά εργαλεία και δευτερευόντως η ποσοτική έρευνα με τη χρήση Ερωτηματολογίου, που απαντήθηκε από τους μαθητές/τριες, ως συμπληρωματικό εργαλείο.

Συχνά, όταν συγκρίνουμε τα συμπεράσματα από μια συνέντευξη ή από ένα ερωτηματολόγιο με τα συμπεράσματα από Παρατήρηση έργου μέσα στην τάξη, τότε τα αποτελέσματα της διερεύνησης είναι πιο έγκυρα και πιο αξιόπιστα (Βεργίδης, 2008). Το ερωτηματολόγιο είναι ένα σύνολο από γραπτές ερωτήσεις, που σχετίζονται με το προς διερεύνηση θέμα και υποβάλλονται στους ερωτώμενους με σκοπό τη συλλογή ερευνητικών πληροφοριών, οι οποίες μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, δηλαδή να μετρηθούν (Αθανασίου, 2007; Μακράκης, 1997).

Συμπερασματικά, το κεντρικό πρόβλημα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία είναι η διερεύνηση των απόψεων μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών σχετικά με την αποδοτικότητα της μεθόδου «της μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία». Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα μέσω των οποίων επιδιώκεται η επίλυση του κεντρικού προβλήματος είναι:

- Η εικαστική τέχνη ως εκπαιδευτικό εργαλείο και συγκεκριμένα ο πίνακας του Γκωγκέν «Από πού ερχόμαστε, ποιοι είμαστε, πού πάμε» μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση εννοιών που διδάσκονται στις Φυσικές Επιστήμες;
- Η διαθεματική προσέγγιση των εννοιών καλλιεργεί οριζόντιες δεξιότητες;
- Η επιλογή της μεθόδου «της μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία» ως μεθόδου παρατήρησης, ανάλυσης και ερμηνείας των έργων τέχνης διευκολύνει το μετασχηματισμό νοητικών παραστάσεων των μαθητών/τριών;

Η Έρευνα και ο σχεδιασμός των εργαλείων της

Το θεωρητικό μέρος σχετικά με τη μετασχηματίζουσα μάθηση και με την αξιοποίηση της Τέχνης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αναπτύσσεται στις σελίδες 57-59 της δημοσίευσης με τίτλο “Μια πρόταση οργανωμένης διδακτικής παρέμβασης για την καλύτερη κατανόηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση της εικαστικής τέχνης” (Παπαζήση, 2014). Ο σκοπός και η στοχοθεσία της διδακτικής παρέμβασης περιγράφονται στη σελίδα 55 και η περιγραφή της διδακτικής παρέμβασης παρουσιάζεται στις σελίδες 59-67 του ίδιου άρθρου (Παπαζήση, 2014). Στην παρούσα εργασία, θα

επικεντρωθούμε στο σχεδιασμό και την ανάλυση των εργαλείων της έρευνας, της συνέντευξης, της κλείδας παρατήρησης και του ερωτηματολογίου.

Η διδακτική παρέμβαση με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία έγινε στο Λύκειο, διότι εφαρμόζεται καλύτερα σε μαθητές των μεγαλύτερων τάξεων του σχολείου, αφού περιλαμβάνει στάδια αναστοχασμού, περαιτέρω προβληματισμού και επαναξιολόγηση παραδοχών με στόχο το μετασχηματισμό του «πλαίσιου αναφοράς» των συμμετεχόντων (Κόκκος, 2011). Αυτό είναι δύσκολο να δοκιμαστεί με μαθητές μικρότερης ηλικίας, διότι αυτοί αφενός μεν δεν είναι εξοικειωμένοι με παρόμοιες διεργασίες, αφετέρου δε η μικρή ηλικία τους αποτελεί εξ ορισμού περιοριστικό παράγοντα.

Στην όλη διαδικασία της διδακτικής παρέμβασης και της έρευνας αξιοποιήσαμε δύο εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών, που είχαν ήδη θετική στάση και προηγούμενη εμπειρία από τη χρήση έργων τέχνης στη διδασκαλία των ΦΕ, όχι απαραίτητα με την προτεινόμενη μέθοδο, αλλά χρησιμοποιούσαν έργα τέχνης ως εργαλείο αφόρμησης με σκοπό την ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των μαθητών. Η μία εκπαιδευτικός είχε τη χρονική δυνατότητα να εφαρμόσει τη μέθοδο αυτή στην τάξη της και ο άλλος εκπαιδευτικός να παρευρίσκεται στην αίθουσα κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της ως μη συμμετοχικός παρατηρητής. Η συνέντευξη δόθηκε και από τους δύο εκπαιδευτικούς.

Στο πλαίσιο της πολυμεθοδικής έρευνας (τριγωνοποίηση) συντάξαμε και διανείμαμε ερωτηματολόγιο στους μαθητές, για να λειτουργήσει επικουρικά στη διασταύρωση κάποιων στοιχείων της έρευνας, που προκύπτουν από την Παρατήρηση και από τις Συνεντεύξεις. Το Ερωτηματολόγιο περιελάμβανε περιορισμένο αριθμό ερωτήσεων, που απαιτούσαν σύντομες απαντήσεις από τους μαθητές πάλι λόγω του περιορισμένου χρόνου.

Σχεδιασμός Συνέντευξης

Ο οδηγός της Συνέντευξης, που διαμορφώθηκε μετά από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου, περιλαμβάνει συνολικά 8 ερωτήσεις/θεματικούς άξονες. Οι ερωτήσεις αναφέρονται στις απόψεις των εκπαιδευτικών για:

- τη συμβολή ενός εικαστικού έργου τέχνης στην εκπαιδευτική διαδικασία,
- την αξία του ως εργαλείο για την ανάπτυξη οριζόντιων ικανοτήτων (κατανόηση πολύπλοκων/αμφιλεγόμενων καταστάσεων, ανακάλυψη και διασύνδεση των επιμέρους στοιχείων των πληροφοριών, σύλληψη εναλλακτικών λύσεων, διαμόρφωση αισθητικών κριτηρίων) των μαθητών/τριών, σχετικά με τα εξεταζόμενα αντικείμενα,
- την αποτελεσματικότητα της χρήσης και αξιοποίησης του συγκεκριμένου πίνακα του Γκωγκέν, που αξιοποιήθηκε:
 - στη διασαφήνιση φαινομένων/εννοιών,
 - στην εξοικείωση με όρους,
 - στην ανάπτυξη περαιτέρω προβληματισμού,
 - σε κάτι άλλο,
- την πιθανή μετατόπιση των μαθητών/τριών από την αρχική τους στερεότυπη κυρίαρχη άποψη περί δημιουργίας του Σύμπαντος και της ζωής,
- το τι τους βοήθησε κατά την εφαρμογή της χρήσης του έργου Τέχνης,
- τα πιθανά εμπόδια κατά την εφαρμογή της χρήσης και αξιοποίηση ενός εικαστικού έργου Τέχνης στην εκπαιδευτική διαδικασία,
- το τι τους δυσκόλεψε (εμπόδια) κατά την εφαρμογή της χρήσης του,

- την εκ νέου εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου σε διάφορες φάσεις της διδακτικής διαδικασίας και σε άλλη διδακτική ενότητα και τέλος την ανάγκη από επιπλέον επιμόρφωση στην εφαρμογή της μεθόδου αυτής.

Για την κωδικοποίηση και ανάλυση των απόψεων και στάσεων των συνεντευξιαζόμενων χρησιμοποιήθηκε ως μεθοδολογικό εργαλείο η Ανάλυση Περιεχομένου (Βάμβουκας, 2010).

Σχεδιασμός Κλείδας Παρατήρησης

Οι δύο άξονες με βάση τους οποίους σχεδιάστηκε η κλείδα ήταν το πλαίσιο της οργάνωσης της μαθησιακής διαδικασίας από την άποψη του σχεδίου του εκπαιδευτικού σεναρίου και η διεξαγωγή της διδακτικής παρέμβασης. Ο πρώτος άξονας αφορά το σχεδιασμό των σταδίων και των επιμέρους δράσεων για την ανάλυση και ερμηνεία του εικαστικού έργου και ο δεύτερος άξονας αφορά τη χρήση τεχνικών ενθάρρυνσης, ανάκλησης και στοχαστικής δημιουργικής ενεργοποίησης των μαθητών για εμπλοκή/συμμετοχή στη διαδικασία με επιλογή κατάλληλων λέξεων και εκφράσεων, που ανακαλούν βιώματα, συναισθήματα, σκέψεις και γνώσεις τους, που προάγουν την καλλιέργεια της σκέψης, προτρέπουν σε έκφραση τεκμηριωμένων απόψεων καθώς και στην αποδοχή τους.

Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Αρχικά το ερωτηματολόγιο περιείχε 5 συνολικά ερωτήσεις κλειστού τύπου και διανεμήθηκε στους 23 μαθητές της Β΄ τάξης Λυκείου, οι οποίοι συμμετείχαν στην εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου. Ο λόγος που αρχικά επιλέξαμε ερωτήσεις κλειστού τύπου ήταν ότι αυτές οι ερωτήσεις είναι πιο εύκολες στην συμπλήρωση και την ανάλυσή τους (Bell, 2001) και οι ερωτώμενοι απαντούν γρήγορα δίνοντας απαντήσεις της διχοτομικής μορφής ναι-όχι. Οι ερωτήσεις αναφέρονται στη γνώμη των μαθητών σχετικά με:

- τη σύνδεση των Φυσικών Επιστημών με φιλοσοφικά ερωτήματα (στοχασμός),
- τη σύνδεση των Φυσικών Επιστημών με την τέχνη και ειδικότερα με τις εικαστικές τέχνες, πχ. ζωγραφική και
- τη συμβολή της τέχνης στην κατανόηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών.

Το αρχικό ερωτηματολόγιο αποτέλεσε τον πιλότο (προ-έρευνα) και συντάχθηκε με σκοπό να προσδιορισθεί η λειτουργικότητά του και να διαμορφωθεί οριστικά η δομή του. Η πιλοτική εφαρμογή του Ερωτηματολογίου είναι βασική διαδικασία για να απαλειφθούν προβλήματα που στη συνέχεια μπορεί να εμποδίζουν τη θετική έκβαση της έρευνας (Κυριαζή, 2002).

Στη συνέχεια έγινε τυχαία επιλογή δείγματος από το σύνολο των μαθητών, όπως προαναφέραμε, για την πραγματοποίηση της επιτόπιας έρευνας με τη διανομή των ερωτηματολογίων. Μετά από μια ποσοτική ανάλυση με ραβδογράμματα του αρχικού ερωτηματολογίου θεωρήσαμε ότι η διχοτομική μορφή των απαντήσεων δεν μας κάλυπτε αρκετά, ώστε να έχουμε κάποιες χρήσιμες πληροφορίες και να βγάλουμε κάποια επιπλέον ποιοτικά συμπεράσματα για τη γνώμη και τη στάση των μαθητών σχετικά με το θέμα μας. Η πιλοτική εφαρμογή συνέβαλε λοιπόν θετικά στην τελική διαμόρφωση του Ερωτηματολογίου με συγκεκριμένες επισημάνσεις, όπως φαίνονται στο δεύτερο ερωτηματολόγιο. Το δεύτερο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ίδιες ερωτήσεις με αυτές του πρώτου, αλλά επιπλέον σε κάθε ερώτηση τίθεται και ένα υποερώτημα με το οποίο ζητείται η ανάκληση και μεταφορά προσωπικής εμπειρίας των μαθητών μέσω παραδειγμάτων, για

την περίπτωση που υπάρχει κάτι τέτοιο. Με αυτόν τον τρόπο οι ερωτήσεις παίρνουν και ανοικτό χαρακτήρα, με σύντομες όμως απαντήσεις ώστε η επεξεργασία και ανάλυσή τους να είναι ευκολότερη, αλλά και για να μη μένουν αναπάντητες, όσο αυτό είναι δυνατό (Bell, 2001; Cohen et al., 2008). Το δεύτερο ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε συνολικά 44 μαθητές της Β' Λυκείου, οι οποίοι δεν είχαν εμπειρία στη συγκεκριμένη μέθοδο.

Από τα αποτελέσματα αναμένεται να φανεί αν και κατά πόσο αυτή η μέθοδος είναι εφαρμόσιμη και αποδοτική σε ρεαλιστικό πλαίσιο και πιο συγκεκριμένα αν ενεργοποίησε περισσότερο τα κίνητρα των μαθητών για το γνωστικό αντικείμενο, αν τους βοήθησε στην καλύτερη διασαφήνιση των εννοιών και του πραγματολογικού περιεχομένου τους, αν ενδυναμώθηκε η διδασκαλία σε μαθητές με πιθανόν διαφορετικές ανάγκες και αν συνέβαλε στην κριτική και δημιουργική προσέγγιση της γνώσης.

Ανάλυση των ερευνητικών εργαλείων

Ανάλυση Συνέντευξης για τις απόψεις των εκπαιδευτικών μετά από την εφαρμογή της μεθόδου «της μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία»

Στην ερώτηση «*Ποια νομίζετε ότι μπορεί να είναι η συμβολή ενός εικαστικού έργου τέχνης στην εκπαιδευτική διαδικασία*», οι εκπαιδευτικοί σημειώνουν ότι μέσα από την αξιοποίηση έργων τέχνης με τη συγκεκριμένη μέθοδο μπορούν οι μαθητές, επειδή εμπλέκονται συναισθηματικά, να οδηγηθούν πιο εύκολα σε επιστημονικά ερωτήματα. Επιπλέον αναγνωρίζουν τώρα ότι ο σκοπός ενός έργου τέχνης δεν είναι απλά η αναπαράσταση της πραγματικότητας, αλλά ένα εικαστικό έργο τέχνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την ανάπτυξη μοντέλων και αναπαραστάσεων και για επικέντρωση στο ουσιαστικό, κάτι που χαρακτηρίζει τις Φυσικές Επιστήμες.

Στην ερώτηση για τα πιθανά εμπόδια από τη γενικότερη χρήση και αξιοποίηση ενός εικαστικού έργου Τέχνης στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν την ασυμβατότητα, σε πρώτη προσέγγιση, της Επιστήμης και της Τέχνης. Όσον αφορά στην ενεργοποίηση του κριτικού στοχασμού η αναφορά γίνεται πάλι στην ανάπτυξη της φαντασίας.

Στην ερώτηση για τη συμβολή στην καλλιέργεια των οριζόντιων δεξιοτήτων των μαθητών και πιο συγκεκριμένα στην κατανόηση πολύπλοκων/αμφιλεγόμενων καταστάσεων, οι εκπαιδευτικοί προσθέτουν ότι ήδη η αξιοποίηση του έργου του Γκωγκέν στη διδασκαλία της Σύγχρονης Φυσικής οδήγησε στην κατανόηση επιμέρους θεμάτων, αλλά και σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία οι μαθητές/τριες δεν απομακρύνθηκαν από το στόχο τους, δεδομένου ότι αρχικά οι έννοιες και οι καταστάσεις που είχαν να αντιμετωπίσουν ήταν αμφιλεγόμενες.

Στην ερώτηση σχετικά με τον εντοπισμό των σημείων, στα οποία θεωρούν ότι ήταν αποτελεσματική (αν ήταν) η χρήση και αξιοποίηση του πίνακα του Γκωγκέν, οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται στη διασαφήνιση φαινομένων/εννοιών, στην εξοικείωση με όρους, στην ανάπτυξη περαιτέρω προβληματισμού και επιπλέον σημειώνει στην επίτευξη του στόχου μετά από προσωπική εμπλοκή των μαθητών και στη δημιουργία μοντέλων, αναπαραστάσεων.

Στην ερώτηση σχετικά με τη διαπίστωση πιθανής μετατόπισης των μαθητών από την αρχική τους στερεότυπη κυρίαρχη άποψη περί δημιουργίας του Σύμπαντος και της ζωής, απαντούν

καταφατικά με την έννοια ότι οι μαθητές βρέθηκαν σε ένα πλαίσιο αναζήτησης και αποχωρίστηκαν την ανάγκη για εύκολες δογματικές απαντήσεις.

Στις ερωτήσεις σχετικά με *τι βοήθησε και τι δυσκόλεψε κατά την εφαρμογή της χρήσης του έργου Τέχνης στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση* αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι η πλήρης κατανόηση της Φυσικής και ιδιαίτερα της Σύγχρονης, δεν είναι εφικτή σε επίπεδο μαθητών Λυκείου. Η ανάλυση και ερμηνεία του έργου Τέχνης βοήθησε στο να συνδέσουν οι μαθητές/τριες αποσπασματικές πληροφορίες σχετικά με τη Σύγχρονη Φυσική μέσω αναπαραστάσεων τις οποίες μπορούσαν εύκολα να ενσωματώσουν στις υπάρχουσες εμπειρίες τους. Ακόμα προσθέτουν ότι έγινε γρήγορα η προσωπική εμπλοκή των μαθητών/τριών μέσω των συναισθημάτων, που προκαλούσε το έργο αλλά και μέσω της ανάκλησης των προσωπικών τους εμπειριών. Ως δυσκολία υπογραμμίζεται ότι χρειάστηκε χρόνος για να βρουν οι μαθητές/τριες τους δύο διαφορετικούς τρόπους, με τους οποίους έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους με: τον καλλιτεχνικό/φιλοσοφικό και τον επιστημονικό.

Τέλος το ερώτημα *αν θα αξιοποιούσαν πάλι ένα εικαστικό έργο τέχνης με τη μέθοδο αυτή*, η απάντηση ήταν καταφατική τόσο για την ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία και τον ιδιαίτερο τρόπο που πραγματοποιήθηκε, όσο και για τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα που ήδη προανέφεραν, δηλαδή τη σύνδεση γνωστικών πληροφοριών μέσω αναπαραστάσεων και την προσωπική/συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών/τριών στη διαδικασία της μάθησης. Σχετικά δε με το τελευταίο, θετική εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι οι μαθητές άρχιζαν να συζητούν γι αυτό και εκτός σχολικής αίθουσας.

Ανάλυση Παρατήρησης με βάση τη συμπληρωμένη κλείδα

Στην ενότητα αυτή γίνεται η παρουσίαση των πληροφοριών και των αποτελεσμάτων, που συγκεντρώθηκαν από την Παρατήρηση μέσα στη σχολική αίθουσα κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Ως προς τη δράση των μαθητών ο βαθμός συμμετοχής τους σταδιακά αυξανόταν και το ενδιαφέρον τους μεγάλωνε, ενώ η επιφυλακτικότητά τους σταδιακά μειωνόταν. Προηγήθηκαν ερωτήσεις με συζήτηση, που είχαν διαθεματικό χαρακτήρα και έγινε σύνδεση του θέματος της Φυσικής με τη Βιολογία και με την Ιστορία για να καλυφθεί και ένα ευρύτερο φάσμα ενδιαφερόντων των μαθητών, αφού αυτοί προέρχονταν από διαφορετικές Κατευθύνσεις Εκπαίδευσης. Οι μαθητές ήταν αρκετά εξοικειωμένοι να δουλεύουν όχι μόνο ατομικά, αλλά και με την εταιρική και ομαδική συνεργασία και συχνά απαντούσαν εκπροσωπώντας την ομάδα τους στην ολομέλεια. Κατά τη διαδικασία διεξαγωγής δεν παρατηρήθηκαν απρόοπτες καταστάσεις, αντίθετα οι μαθητές ανταποκρίνονταν όλο και πιο θετικά στις ερωτήσεις της εκπαιδευτικού και συνεχώς με όλο και μεγαλύτερη άνεση στην εξωτερίκευση και έκφραση των σκέψεων, κρίσεων και γνώσεων τους. Οι εκπαιδευτικοί ακολουθούσαν την ουδέτερη αξιολόγηση των μαθητών, δηλαδή την αποδοχή της απάντησης κατά την ερμηνεία χωρίς να εκφέρουν κρίση για σωστή ή λάθος τοποθέτηση. Συχνά οι ερμηνείες του ενός μαθητή αποτελούσαν έναυσμα για περαιτέρω προβληματισμό από τους άλλους.

Μετά το τέλος του διδακτικού έργου ακολούθησε συζήτηση και αναστοχασμός με τους εκπαιδευτικούς με σκοπό την όσο το δυνατόν πιο αντικειμενική αποτίμηση της όλης διαδικασίας και την επισήμανση των δυνατών και αδύναμων σημείων της διδακτικής

παρέμβασης, έτσι ώστε να υπάρξει βελτίωση και μετασχηματισμός, όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.

Ανάλυση Ερωτηματολογίων

Το αρχικό ερωτηματολόγιο – πιλότος περιλαμβάνει πέντε απλά διατυπωμένες ερωτήσεις κλειστού τύπου (Παράρτημα 1.), που σχετίζονται με το θέμα της έρευνας και τους ζητεί να απαντήσουν με ένα ναι ή με ένα όχι. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε συνολικά σε 23 μαθητές της Β' Λυκείου, οι οποίοι συμμετείχαν στη διδακτική διαδικασία της εφαρμογής της μεθόδου στο πλαίσιο του μαθήματος της Ερευνητικής Εργασίας. Τα ερωτήματα είχαν σκοπό να διερευνήσουμε αν και κατά πόσο οι μαθητές αναγνωρίζουν συνδέσεις ανάμεσα στα γνωστικά αντικείμενα μεταξύ τους και ειδικότερα ανάμεσα στην τέχνη, τη φιλοσοφία και τις Φυσικές Επιστήμες. Με το δεύτερο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα 2.) επιδιώκεται να διερευνηθεί - αν υπάρχει - και η προσωπική τους εμπλοκή σε αυτή τη διασύνδεση. Στη συμπλήρωσή του συμμετείχαν συνολικά 44 μαθητές από όλες τις Κατευθύνσεις, χωρίς να συμμετέχουν πάλι οι μαθητές του τμήματος της Ερευνητικής Εργασίας.

Η επίδοση των ερωτηματολογίων έγινε στους μαθητές από τη συνεργαζόμενη εκπαιδευτικό, η οποία τους εξήγησε το στόχο της έρευνας και ήταν παρούσα για να δώσει διευκρινίσεις, σε περίπτωση που χρειαζόταν. Επίσης υπογράμμισε στους μαθητές την ανωνυμία των ερωτηματολογίων και τους ενημέρωσε ότι έχουν τη δυνατότητα να πληροφορηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας, στην οποία συμμετέχουν, αν αυτό τους ενδιαφέρει. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου, διότι πείθονται οι ερωτώμενοι μαθητές να απαντήσουν με μεγαλύτερη ειλικρίνεια, νιώθοντας και οι ίδιοι μέρος της ερευνητικής διαδικασίας. Το ερωτηματολόγιο δόθηκε στους μαθητές προς συμπλήρωση μία εβδομάδα μετά, έτσι ώστε να υπάρχει κάποια χρονική απόσταση από την εμπειρία τους στη διδακτική αυτή διαδικασία και να μπορέσουν να απαντήσουν λιγότερο επηρεασμένοι συναισθηματικά από αυτή.

Στο πρώτο ερωτηματολόγιο-πιλότο (Παράρτημα 1., Πίνακας 1.) οι μαθητές στα ερωτήματα σχετικά με αν θεωρούν ότι συνδέονται τόσο οι Φυσικές Επιστήμες όσο και οι *Εικαστικές Τέχνες με φιλοσοφικά ερωτήματα (στοχασμός)*, απάντησαν θετικά σε ποσοστό 91% περίπου, ενώ οι καταφατικές απαντήσεις τους στο 3^ο ερώτημα για τη *σύνδεση μέσω κοινών ερωτημάτων μεταξύ των Φυσικών Επιστημών και της τέχνης και ειδικότερα με των εικαστικών τεχνών, πχ. ζωγραφική*, ανέρχονται στο 87%. Στο 4^ο ερώτημα αν η *παρατήρηση και ερμηνεία ενός έργου ζωγραφικής βοηθάει στην έκφραση και την κατανόηση φιλοσοφικών ερωτημάτων*, οι καταφατικές απαντήσεις τους ανέρχονται σε ποσοστό 78%. Στο 5^ο και κρίσιμο ερώτημα αν *τα ερωτήματα, που μας δημιουργούνται από ένα έργο ζωγραφικής μας βοηθούν στην κατανόηση Φυσικών εννοιών*, οι καταφατικές απαντήσεις ανέρχονται σε ποσοστό 65%, οι αρνητικές απαντήσεις σε ποσοστό 30% και 5% οι απαντήσεις του τύπου 'δεν γνωρίζω'.

Στο δεύτερο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα 2, Πίνακας 2), στο οποίο κάθε ένα από τα 5 ερωτήματα συνοδεύεται και από ένα υποερώτημα, που ζητεί την ανάκληση προσωπικών βιωμάτων/εμπειριών σχετικών με τα ερωτήματα, τα ποσοστά στις καταφατικές απαντήσεις των μαθητών έχουν ως εξής: Στο 1ο ερώτημα για τη σύνδεση των ΦΕ με φιλοσοφικά ερωτήματα το ποσοστό ανέρχεται στο 70%, στο 2^ο ερώτημα για τη σύνδεση μεταξύ Ζωγραφικής και φιλοσοφικών ερωτημάτων τα ποσοστά ανέρχεται σε 93%, στο 3^ο ερώτημα για τη σύνδεση Εικαστικών Τεχνών με τις Φ.Ε. μέσω κοινών ερωτημάτων το ποσοστό των καταφατικών απαντήσεων ανέρχεται στο 43%, στο 4^ο ερώτημα το 82% των μαθητών

απάντησαν καταφατικά και τέλος στο 5^ο ερώτημα το 41% των μαθητών απάντησε καταφατικά, το 48% αρνητικά και το 11% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

Αξίζει να σημειωθεί ότι από τη σύγκριση των ερωτηματολογίων στο 2^ο και 4^ο ερώτημα, όπου συνδυάζεται η τέχνη με τη φιλοσοφία, το ποσοστό των καταφατικών απαντήσεων και των δύο δειγματοληπτικών ομάδων είναι σχεδόν ταυτόσημο. Στα ερωτήματα 1, 3 και 5, στα οποία συνδυάζονται οι ΦΕ με τη φιλοσοφία και την τέχνη, παρατηρούνται μεγάλες αποκλίσεις στα ποσοστά των καταφατικών απαντήσεων ανάμεσα στις δύο ομάδες, που ξεπερνούν το 20% για τα ερωτήματα 1 και 5. Για το ερώτημα 3, που αναφέρεται στη σύνδεση των ΦΕ με τη Ζωγραφική η διαφορά ξεπερνάει το 40%. Εάν συγκρίνουμε χωριστά τα ποσοστά των απαντήσεων ανάμεσα στην πρώτη ομάδα και στους μαθητές της Θετικής Κατεύθυνσης της δεύτερης ομάδας οι παραπάνω διαφορές μειώνονται.

Ακόμη εάν συγκρίνουμε το αρχικό με το τελικό ερωτηματολόγιο στο ποσοστό της καταφατικής απάντησης του ερωτήματος 5 σχετικά με το αν *τα ερωτήματα, που μας δημιουργούνται από ένα έργο ζωγραφικής μας βοηθούν στην κατανόηση Φυσικών εννοιών*, θα δούμε ότι από τους μαθητές που συμμετείχαν στη διδακτική διαδικασία καταφατικά απαντά το 65%, ενώ από αυτούς που δεν συμμετείχαν καταφατικά απαντά το 41%. Πιθανό οι συμμετέχοντες στη διδακτική διαδικασία μαθητές μετά από αυτή τη βιωματική εμπειρία τους να αναγνωρίζουν καλύτερα τη συμβολή ενός εικαστικού έργου τέχνης στην κατανόηση εννοιών των ΦΕ. Η αξιοποίηση του δεύτερου δείγματος μαθητών ανέδειξε την αξία της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα, αποδεικνύεται ότι τα ερωτήματα 1, 3 και 5 επηρεάζονται από τη διδακτική παρέμβαση ενώ τα υπόλοιπα όχι.

Από την ποιοτική ανάλυση περιεχομένου των υποερωτημάτων του δεύτερου ερωτηματολογίου τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

Στα παραδείγματα, που ζητήθηκαν να δώσουν οι μαθητές, σχετικά με το αν *ερωτήματα που θέτει η Φυσική μπορεί να σχετίζονται με φιλοσοφικά ερωτήματα*, αυτοί ανέφεραν τα παρακάτω: τη βαρύτητα, το αν είμαστε μοναδικά όντα στον κόσμο, τη Δημιουργία κόσμου (το χαρακτήρισαν συχνά ως το δυσκολότερο ερώτημα), τα παράλληλα σύμπαντα, το ταξίδι στα άστρα, την ύπαρξη του Θεού, τη δημιουργία σύμπαντος, το να ζει κανείς ή να μη ζει, το γιατί υπάρχουμε, τη δικαιοσύνη και τις ηθικές αξίες, το νόημα της ζωής, τη δράση της δύναμης.

Στα παραδείγματα έργων ζωγραφικής, που θέτουν φιλοσοφικά ερωτήματα και που γνωρίζουν οι ίδιοι, οι μαθητές ανέφεραν: «Το ουρλιαχτό» σχετικά με την ψυχοσύνθεση και τον τρόπο έκφρασης του ανθρώπου, «Τη Γκουέρνικα» σχετικά με την αλλοτρίωση της ανθρώπινης ψυχής από τον πόλεμο, «Το παράθυρο» του Μονταράκου, έργα του Νταλί, του Μιχαήλ Άγγελου από την Καπέλα Σιξτίνα, «Τον καθολικό άνθρωπο» και «Τη Τζοκόντα» του Λεονάρντο ντα Βίντσι, καθώς και έργα του χωρίς να προσδιορίζονται, «Το ξεπατίκωμα» του Ρενέ Μαγκρίτ.

Σχετικά με τα κοινά ερωτήματα που θέτουν οι ΦΕ και η Ζωγραφική, αναφέρουν τα παρακάτω: τα φυσικά φαινόμενα, που αναπαρίστανται από τη Ζωγραφική, ενώ επεξηγούνται από τη Φυσική, η ύπαρξη άλλων νοήμων όντων, η θεοποίηση του χρήματος, η σχετικότητα του χρόνου, η κίνηση και η φύση.

Οι μαθητές αναφέρουν ότι *στην έκφραση και κατανόηση κάποιων προσωπικών τους ερωτημάτων έχει βοηθήσει ένα έργο ζωγραφικής, όπως για παράδειγμα σχετικά με την πορεία του ανθρώπου στον κόσμο, με τον σκοπό της ευτυχίας, με τη μοναξιά, το θάνατο,*

την καλύτερη κατανόηση άλλων εποχών, την καλλιέργεια της αυτοπεποίθησης, τις αξίες της ζωής και τον προσδιορισμό του 'ποιος είμαι, γιατί υπάρχω, πού βαδίζω, τι πρεσβεύω'.

Τέλος στο υποερώτημα αν έχουν να αναφέρουν κάποιο παράδειγμα – έννοια των ΦΕ, στην κατανόηση του οποίου βοηθήθηκαν από ένα έργο ζωγραφικής, οι μαθητές ανέφεραν: την αίσθηση των διαστάσεων και του βάθους, την αίσθηση του χώρου, το χροχρόνο, τη βαρύτητα (ο Νεύτων κάτω από τη μηλιά), τα στερεά σώματα και την αιώρηση, το Βόρειο Σέλας.

Για να επιτευχθούν οι στόχοι που είχαν τεθεί διαπιστώθηκε ότι το δείγμα ήταν ικανοποιητικό. Εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια ως προς τις ερωτήσεις 1, 3 και 5 στις οποίες μεγαλύτερο δείγμα δε θα μπορούσε να αλλάξει την εικόνα. Στα υπόλοιπα ερωτήματα δεν εντοπίστηκαν σημαντικές στατιστικές διαφορές, πράγμα που σημαίνει ότι η εκπαιδευτική διαδικασία δεν μπορεί να τα επηρεάσει σημαντικά. Μεγαλύτερο δείγμα θα μπορούσε να διακρίνει μικρές διαφορές που δε φαίνονται από την παρούσα μελέτη οι οποίες όμως από εκπαιδευτική άποψη δεν είναι σημαντικές.

Συμπεράσματα/Προτάσεις

Οι εκπαιδευτικοί, που συμμετείχαν ήταν ιδιαίτερα θετικοί απέναντι στην αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος. Διαπίστωσαν επίσης ότι οι μαθητές έδειξαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το μάθημα, ενθαρρύνθηκαν να προβληματιστούν οι ίδιοι και να εκφράσουν τη σκέψη τους και τα συναισθήματά τους μέσα από την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους και τους καθηγητές τους.

Επίσης υποστήριξαν ότι ενδιαφέρονται να εφαρμόσουν πάλι τη μέθοδο της «μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία», που δοκιμάστηκε στην τάξη, σε διάφορες φάσεις, σε διάφορες διδακτικές ενότητες ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών, τη δυσλειτουργία των αντιλήψεών τους και των εναλλακτικών απόψεών τους, αλλά και τη δυσκολία προσέγγισης συγκεκριμένων εννοιών των ΦΕ, συνήθως μετά από ανίχνευσή τους από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Η εφαρμογή της μεθόδου μπορεί να αξιολογηθεί πριν, και στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας με πραγματοποίηση Παρατήρησης σε συνεννόηση πάντα με τον εκπαιδευτικό. Οι εκπαιδευτικοί που θα συμμετάσχουν μπορούν να κληθούν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια ή να δώσουν συνέντευξη για την εφαρμογή της μεθόδου και την εμπλοκή τους σε αυτή. Επίσης προκειμένου να ενδυναμωθούν οι εκπαιδευτικοί και να αποκτήσουν κατανόηση και εξοικείωση σχετικά με το θεωρητικό πλαίσιο και τα χαρακτηριστικά της μεθόδου, θεωρούν χρήσιμη την υλοποίηση βιωματικών σεμιναρίων, βασισμένων σε θεματικές ενότητες του σχολικού βιβλίου, από ειδικούς πάνω στο θέμα επιμορφωτές.

Οι απόψεις των μαθητών/τριών που αφορούν στη διδακτική αξιοποίηση κατάλληλων εικαστικών έργων για τη διευκόλυνση της κατανόησης εννοιών των Φυσικών Επιστημών αποτυπώθηκαν στα ερωτηματολόγια που τους δόθηκαν. Η ανάλυση των ερωτηματολογίων έδειξε ότι οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στη βιωματική εμπειρία της διδακτικής παρέμβασης αναγνώρισαν καλύτερα τη συμβολή ενός εικαστικού έργου τέχνης στην κατανόηση εννοιών των ΦΕ.

Η αξιοποίηση του δεύτερου δείγματος μαθητών οι οποίοι δεν συμμετείχαν στη διδακτική διαδικασία της εφαρμογής της μεθόδου «της μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία» ανέδειξε την αξία της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ως πιθανά εμπόδια στην εφαρμογή της μεθόδου οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν τον περιορισμένο διδακτικό χρόνο σε σχέση με αυτόν που απαιτεί η επιλογή αυτής της μεθόδου και την ανάπτυξη κριτηρίων για την αναγνώριση και επιλογή κατάλληλου έργου τέχνης. Σύμφωνα με τον Κόκκο (2011) δεν χρειάζεται να είναι κανείς ειδικός για αυτή την επιλογή. Με γνώμονα την κοινή λογική και τα συναισθήματα, που προκαλεί ένα έργο τέχνης μπορούν να ανακαλύψουν σε αυτό το δικό τους νόημα. Εξάλλου όλοι γνωρίζουμε σημαντικά έργα τέχνης, αλλά ταυτόχρονα με τη βοήθεια και ανταλλαγή απόψεων με άλλους συναδέλφους εκπαιδευτικούς καθώς και με τη βοήθεια βιβλίων τέχνης και του διαδικτύου μπορούμε να εμπλουτίσουμε το εύρος της «συλλογής» μας.

Ακόμη αναφέρεται ως πιθανό εμπόδιο ο μικρός βαθμός εξοικείωσης των μαθητών σχετικά με τη χρήση έργων τέχνης με τη συγκεκριμένη μέθοδο της «μετασχηματίζουσας μάθησης μέσα από την αισθητική εμπειρία». Η μέθοδος όμως αυτή έχει ευελιξία στην εφαρμογή των σταδίων, κάποια από τα οποία ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραλείψει ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες, που ανιχνεύει. Επίσης κάθε μέθοδος έχει τα δυνατά και αδύνατα σημεία της και η απόφαση για την εφαρμογή της εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες εκπαιδευτικής διεργασίας. Τέτοιες μπορεί να είναι η ηλικία και οι ανάγκες των μαθητών, η στοχοθεσία από τον εκπαιδευτικό στην κάθε περίπτωση, δηλαδή αν χρειάζεται να δημιουργηθούν εναύσματα σκέψης και διακίνησης συναισθημάτων, που δεν μπορούν πιθανό να αναδυθούν με τέτοια ένταση μέσα από άλλες εκπαιδευτικές πρακτικές, αν χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για την κριτική προσέγγιση κάποιου θέματος, αλλά και για την ανάπτυξη οριζόντιων ικανοτήτων, για τη συνδιαλλαγή του καθενός με περισσότερες πλευρές του εαυτού του και για τη συνεξέλιξη των μαθητών μεταξύ τους (Κόκκος, 2011).

Βασικός περιορισμός της έρευνας ήταν η κατηγοριοποίηση μεταξύ των μαθητών που παρακολούθησαν και εκείνων που δεν παρακολούθησαν τη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση. Θα μπορούσε να οριστούν επιπλέον υποκατηγορίες (διαφοροποιήσεις) που αφορούν στο πολιτισμικό υπόβαθρο των μαθητών (π.χ.: μαθητές που έχουν έφεση προς τις Τέχνες ή προς τις Επιστήμες). Μια τέτοια μελέτη όμως θα απαιτούσε ένα πολύ πιο εκτεταμένο ερωτηματολόγιο και ένα πολύ μεγαλύτερο δείγμα μαθητών.

Αναφορές

- Bell, J. (2001). *Μεθοδολογικός Σχεδιασμός Παιδαγωγικής και Κοινωνικής Έρευνας*. Αν. Βαλ. Ρήγα (Επιμ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. (μτφρ. Στ. Κυρανάκης κ.ά.). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Αθανασίου, Λ. (2007). *Μέθοδοι και Τεχνικές Έρευνας στις Επιστήμες της Αγωγής*. Αθήνα: Εφύρα.
- Βάμβουκας, Μ.Ι. (2010). *Εισαγωγή στην Ψυχολογική Έρευνα και Μεθοδολογία*. Αθήνα: Εκδ. Γρηγόρη.
- Βεργίδης, Δ. (2008). Σχεδιασμός και Δόμηση Προγραμμάτων Εκπαίδευσης Ενηλίκων. Στο: Βεργίδης, Δ. και Α. Καραλής, *Εισαγωγή στην Εκπαίδευση Ενηλίκων. Σχεδιασμός, Οργάνωση και Αξιολόγηση Προγραμμάτων*. (Τόμος Γ΄, σελ. 15-66). Πάτρα: ΕΑΠ.

Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) και ΠΑΣΠΕ, (1977). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία και τις Τεχνικές των Κοινωνικών Ερευνών*. Φίλιας, Β. (γενική εποπτεία). Συνεργασία: Σπουδαστήριο Κοινωνιολογίας ΠΑΣΠΕ, ΕΚΚΕ. Αθήνα: Εκδ. Gutenberg.

Κόκκος, Α. και συνεργάτες, (2011). *Εκπαίδευση μέσα από τις Τέχνες*. Αθήνα: Μεταίχιμο.

Κυριαζή, Ν. (2002). *Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική Επισκόπηση των μεθόδων και τεχνικών*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Μακράκης, Β. (1997). *Ανάλυση δεδομένων στην Επιστημονική Έρευνα με τη Χρήση του SPSS. Από τη θεωρία στην Πράξη*. Αθήνα: Gutenberg.

Παπαζήση, Χ. (2014). Μια πρόταση οργανωμένης διδακτικής παρέμβασης για την καλύτερη κατανόηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών με την αξιοποίηση της εικαστικής τέχνης. , *Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών-Επιστημονικών Θεμάτων*, Τεύχος 3, 54-69. Ανακτήθηκε από <http://erkyna.gr/>.

Παραρτήματα

Παράρτημα 1

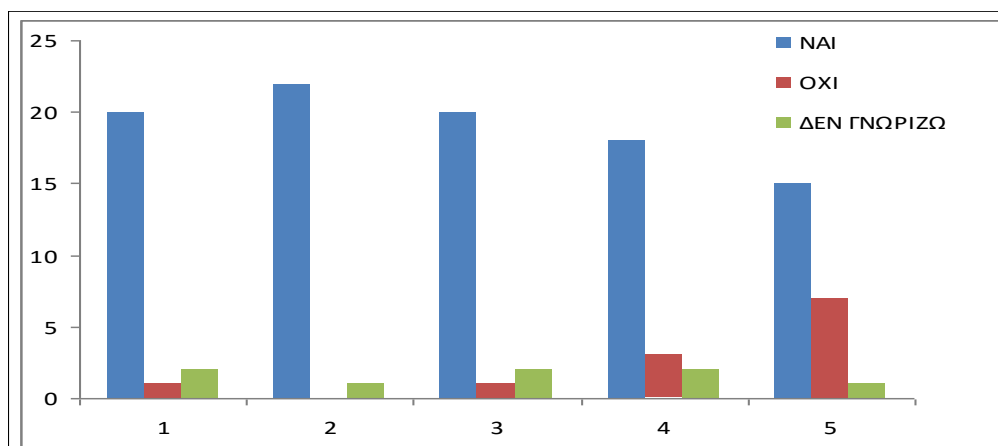
ΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΡΧΙΚΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

1. Πιστεύετε ότι ερωτήματα που θέτει η Φυσική μπορεί να σχετίζονται με φιλοσοφικά ερωτήματα;
2. Πιστεύετε ότι ένας πίνακας ζωγραφικής μπορεί να θέσει φιλοσοφικά ερωτήματα;
3. Τα ερωτήματα που θέτει η Φυσική και η Ζωγραφική μπορεί να είναι κοινά;
4. Πιστεύετε ότι σας διευκολύνει η σύνδεση επιστήμης και τέχνης μέσω φιλοσοφικών ερωτημάτων;
5. Πιστεύετε ότι ερωτήματα που μπορούν να τεθούν μέσω της Ζωγραφικής διευκολύνουν στην κατανόηση Φυσικών Επιστημών;

Πίνακας 1. Επεξεργασία αποτελεσμάτων του αρχικού ερωτηματολογίου

ΣΥΝΟΛΙΚΟ - ΜΑΘΗΤΕΣ Ερευνητικής Εργασίας

A/A	1	2	3	4	5
ΝΑΙ	20	22	20	18	15
ΟΧΙ	1	0	1	3	7
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	2	1	2	2	1
ΣΥΝΟΛΟ	23	23	23	23	23



Σχήμα 1. Κατανομή μαθητών με βάση τις απαντήσεις στο αρχικό ερωτηματολόγιο

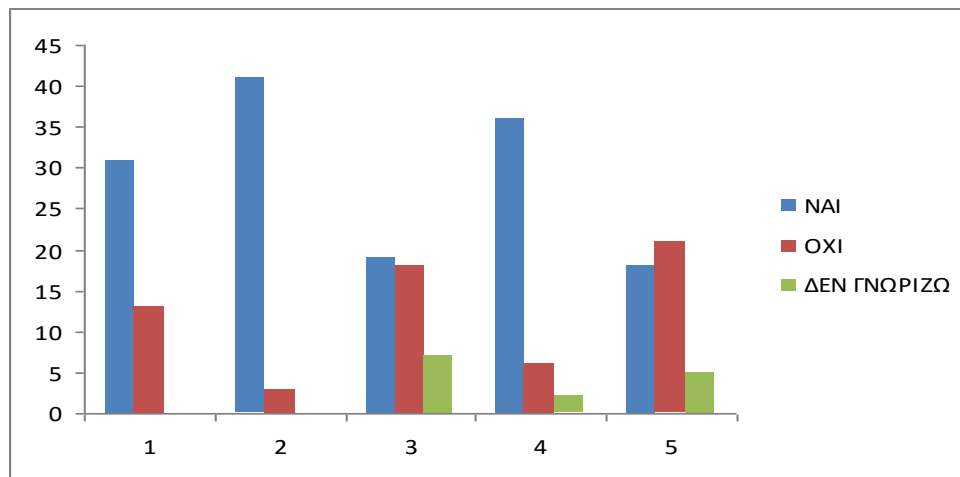
Παράρτημα 2

ΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

1. Πιστεύετε ότι ερωτήματα που θέτει η Φυσική μπορεί να σχετίζονται με φιλοσοφικά ερωτήματα; Ποια ερωτήματα θα δίνετε ως παράδειγμα.
2. Πιστεύετε ότι ένας πίνακας ζωγραφικής μπορεί να θέσει φιλοσοφικά ερωτήματα; Ποιο σχετικό παράδειγμα θα αναφέρατε.
3. Από η μέχρι τώρα ενασχόλησή σας με τη Φυσική και τη Ζωγραφική πιστεύετε ότι θέτουν κοινά ερωτήματα? Μπορείτε να αναφέρετε ένα ή δύο από αυτά.
4. Πιστεύετε ότι η παρατήρηση και ερμηνεία ενός έργου ζωγραφικής σας βοηθάει στην έκφραση και την κατανόηση φιλοσοφικών ερωτημάτων; Μπορείτε να αναφέρετε σε ποια προσωπικά σας ερωτήματα πιθανόν να σας έχει βοηθήσει ένα έργο ζωγραφικής.
5. Πιστεύετε ότι ερωτήματα που μας δημιουργούνται από ένα έργο ζωγραφικής μας βοηθούν στην κατανόηση Φυσικών εννοιών; Μπορείτε να αναφέρετε κάποιο τέτοιο ερώτημα από προσωπική σας εμπειρία από ένα έργο ζωγραφικής.

Πίνακας 2. Επεξεργασία αποτελεσμάτων του δεύτερου ερωτηματολογίου

ΣΥΝΟΛΙΚΟ (Μαθητές 3 Κατευθύνσεων)					
A/A	1	2	3	4	5
ΝΑΙ	31	41	19	36	18
ΟΧΙ	13	3	18	6	21
ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	0	0	7	2	5
ΣΥΝΟΛΟ	44	44	44	44	44



Σχήμα 2. Κατανομή μαθητών με βάση τις απαντήσεις στο δεύτερο ερωτηματολόγιο