

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ, ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ, ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΚΕΜΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ, ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ, ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΚΕΜΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

A.M: 0110041

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

- 1) Παπαρούση Μαρίτα
- 2) Κόλλιας Βασίλης

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τέλος του πτυχίου μου στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτική Εκπαίδευσης στο Βόλο και της εκπόνησης της συγκεκριμένης εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω κάποιους ανθρώπους που με βοήθησαν πολύ, καθοδηγώντας με και υποστηρίζοντάς με.

Αρχικά, ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου, την οικογένειά μου και τον Αλέξανδρο που με στήριξαν ψυχολογικά καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας και γενικότερα των τεσσάρων χρόνων μου στο πανεπιστήμιο. Η ενθάρρυνσή τους έπαιξε σημαντικό ρόλο ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία το γράψιμο της παρούσης εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Καλδή, η οποία μου επέτρεψε να εφαρμόσω τον σχεδιασμό που είχα κάνει στα πλαίσια της Σχολική Πρακτικής και είχα την ευκαιρία να δω και γω η ίδια από κοντά τις αντιδράσεις των μαθητών σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον. Επιπλέον, με τη βοήθεια του κ. Ασημόπουλου προμηθευτήκαμε τα υλικά που ήταν απαραίτητα για την διεξαγωγή των πειραμάτων που έγιναν τόσο από τον δάσκαλο της τάξης που έγινε η έρευνα όσο και στην δικιά μου εφαρμογή στα πλαίσια της Σχολική Πρακτικής.

Ήθελα να εκφράσω και την ευγνωμοσύνη μου στον δάσκαλο της τάξης όπου χωρίς την βοήθειά του δεν θα είχε γίνει τίποτα απ' όλα αυτά. Χάρη στον κ. Ζαγανά και το έντονο ερευνητικό του ενδιαφέρον, δόθηκαν τα ερωτηματολόγια στην ώρα τους, έγιναν με επιτυχία οι μαγνητοσκοπήσεις των διδασκαλιών, έγιναν όλες οι διδασκαλίες μέσα στα χρονικά περιθώρια και εκτελέστηκαν όπως έπρεπε, καθώς και αφιέρωσε ώρες από την καθημερινότητά του να με ενημερώνει για το τι έγινε στην τάξη, για να μου δώσει συνεντεύξεις και να με συμβουλέψει. Επίσης, μου επέτρεψε την επίσκεψή μου στο σχολείο για να μιλήσω και να γνωρίσω τα παιδιά. Η συμβολή του ήταν πολύ σημαντική στην εργασία και τον ευχαριστώ για ότι έχει κάνει. Πάνω από όλα όμως ευχαριστώ τους/τις 18 μαθητές και μαθήτριες αυτής της τάξης που ανταποκρίθηκαν με ενδιαφέρον στην ιστορία του Δημήτρη και κατασκεύασαν τόσο όμορφες συσκευές και δημιούργησαν υπέροχες ιστορίες.

Η καθηγήτρια κυρία Παπαρούση Μαρίτα ήταν μία από τους επιβλέποντες της παρούσας ερευνητικής εργασίας. Οι συμβουλές και οι προτάσεις της για το λογοτεχνικό μέρος αυτής της εργασίας ήταν καθοριστικές και αποτελεσματικές για την οργάνωση και έκβασή της.

Τέλος, ήθελα να πω ένα τεράστιο ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ στον επιβλέποντα καθήγητή μου κ. Κόλλια, ο οποίος με στήριξε και με βοήθησε πάρα πολύ σε αυτή την εργασία. Αισθάνομαι τυχερή που ο δρόμος της φοιτητικής μου ζωής με έφερε κοντά σε αυτόν τον άνθρωπο, καθώς χάρη στις συμβουλές του και τις υποδείξεις του έγινα και γω η ίδια καλύτερη εκπαιδευτικός και έμαθα πάρα πολλά πράγματα που θα τα χρειαστώ για εφόδιο στο μέλλον. Ένα ευχαριστώ πιστεύω δεν αξίζει για να χωρέσει την ευγνωμοσύνη που αισθάνομαι για ότι έκανε: τις σωστές υποδείξεις του, τις γρήγορες απαντήσεις σε εκλύσεις βοήθειας, τον χρόνο που αφιέρωσε για να πετύχει αυτό όσο τον δυνατόν καλύτερα. Ήταν πολύ σημαντικό για μένα και δεν θα το ξεχάσω ποτέ...

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαια	Σελίδες
Περίληψη	8
Εισαγωγή	9
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η διδασκαλία και η Διδακτική της Φυσικής	13
1.1 Γενικά	13
1.2 Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις	14
1.3. Οι εναλλακτικές ιδέες και η εννοιολογική αλλαγή	16
1.4 Διδακτικά εργαλεία	19
1.4.1 Οι ερωτήσεις	19
1.4.2 Ο διάλογος	19
1.4.3 Η μεταφορά και η αναλογία στη διδασκαλία	20
1.4.4. Νοητικές αναπαραστάσεις	21
1.4.5. Η επίλυση προβλημάτων	21
1.4.6. Η πρακτική εργασία	22
1.5 Συνεργατική μάθηση στις φυσικές επιστήμες	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Οι ιδέες των παιδιών για τη θερμότητα	23
2.1 Αντιλήψεις των παιδιών για την θερμότητα	24
2.1.1 Η φύση της θερμότητας	24
2.1.2 Χρήση μιας ή δυο οντοτήτων για εξήγηση των θερμικών φαινομένων	26
2.2 Αντιλήψεις των παιδιών για τη θερμοκρασία	27
2.2.1 Η μη διαφοροποίηση θερμότητας και θερμοκρασίας	27
2.2.2 Ο εντοπισμός παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η θερμοκρασία που αποκτούν τα σώματα	27
2.3 Αντιλήψεις σχετικά με την αγωγιμότητα των υλικών	28
2.3.1. Οι μονωτές παράγουν θερμότητα.	28
2.3.2. Οι αγωγοί έλκουν θερμότητα σε θερμό περιβάλλον και ψύχος σε ψυχρό περιβάλλον	29
2.3.3 Οι αγωγοί άγουν τη θερμότητα πιο γρήγορα (ή πιο αργά) σε σχέση με τους μονωτές σε θερμό (ή σε ψυχρό) αντίστοιχα περιβάλλον.	29
2.3.4. Τα σώματα είναι αποκλειστικά είτε αγωγοί είτε μονωτές.	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η Διδακτική της λογοτεχνίας	31

3.1 Η λογοτεχνία στο δημοτικό σχολείο	31
3.2 Διδακτικές προσεγγίσεις και η συναλλακτική θεωρία για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας.	34
3.3 Λογοτεχνία και αφήγηση	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η σύνδεση της λογοτεχνίας με τις φυσικές επιστήμες	41
4.1 Διαθεματικές και διεπιστημονικές προσεγγίσεις λογοτεχνίας και επιστήμης στο σχολείο.	41
4.2 Λογοτεχνία και φυσικές επιστήμες	42
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: Η ΕΡΕΥΝΑ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Μέθοδος	44
5.1 Ερευνητικές υποθέσεις	44
5.2 Σκοπός και στόχοι της έρευνας	45
5.3 Στάδια της έρευνας	46
5.4 Δείγμα	48
5.5 Διδακτικά υλικά και έργα	48
5.5.1 Η ιστορία του Δημήτρη	49
5.5.2 Τα Φύλλα εργασίας	51
5.5.3 Τα πειράματα	52
5.6 Εργαλεία συλλογής ερευνητικών δεδομένων	53
5.6.1 Αρχικό τεστ κινητοποίησης	55
5.6.2 Τελικό τεστ κινητοποίησης	55
5.6.3 Αρχικό ερωτηματολόγιο γνώσεων (pre – test)	56
5.6.4 Τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων (post – test)	59
5.6.5 Οι μαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών	60
5.6.6 Συνεντεύξεις από τα παιδιά και τον δάσκαλο	60
5.6.7 Η Παραγωγή γραπτού λόγου των μαθητών	60
5.7 Διαδικασία-υλοποίηση	61
5.8 Μέθοδοι επεξεργασίας ερευνητικών δεδομένων	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Αποτελέσματα	74
6.1 Αποτελέσματα από το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων	74
6.1.1 Γενικά	74

6.1.2 Αποτελέσματα από την επεξεργασία των απαντήσεων των μαθητών πριν και μετά στο ερωτηματολόγιο γνώσεων.	74
6.2 Αποτελέσματα από τα τεστ κινητοποίησης	86
6.3 Αποτελέσματα από τα φύλλα εργασίας που συμπληρώθηκαν στην τάξη	91
6.4 Αποτελέσματα από τις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών	98
6.5 Αποτελέσματα από τη συνέντευξη στα παιδιά	115
6.6 Αποτελέσματα από τη συνέντευξη στο δάσκαλο	120
6.7 Αποτελέσματα από της ιστορίες των μαθητών	126
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συζήτηση- Αξιολόγηση διδακτικής παρέμβασης	132
7.1 Γενικά	132
7.2 Αποδοχή του προγράμματος από τους μαθητές	132
7.3 Επιτυχία του περιβάλλοντος σε σχέση με τους διδακτικούς στόχους στη λογοτεχνία	134
7.4 Επιτυχία του προγράμματος σε σχέση με τους διδακτικούς στόχους της φυσικής	137
7.5 Χρήση ΤΠΕ	140
7.6 Συμπεράσματα - Προτάσεις	140
Βιβλιογραφία	143
Παράρτημα	146

Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική εργασία προτείνει μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση των φαινομένων που σχετίζονται με τη θερμότητα, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητα, μέσα από τη σύνδεση διδακτικών τεχνικών από τη Διδακτική της Λογοτεχνίας και τη Διδακτική της Φυσικής στην Ε΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου. Για την υποστήριξη ενός τέτοιου καινοτόμου περιβάλλοντος μάθησης χρησιμοποιήθηκε μια αφηγηματική ιστορία («Το πιο δροσερό νερό») με ήρωες τόσο από τον ανθρώπινο κόσμο όσο και από τον «κόσμο» της φυσικής, σχεδιάστηκαν φύλλα εργασίας και δραστηριότητες, ενώ ανατέθηκε στους μαθητές μία βιωματική δραστηριότητα, μία κατασκευή μεταφοράς παγωτού. Στόχος είναι να δούμε κατά πόσο η λογοτεχνία θα βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν ένα νοητικό μοντέλο για την θερμότητα και την μετάδοσή της και έπειτα να ελέγξουμε αν οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν το μοντέλο αυτό σε διάφορα προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι. Η διδασκαλία με τη χρήση του εκπαιδευτικού αυτού υλικού πραγματοποιήθηκε σε ένα τμήμα 18 μαθητών της Ε΄ τάξης ενός Δημοτικού σχολείου. Είχε προηγηθεί έρευνα με γραπτό ερωτηματολόγιο γνώσεων στις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των παιδιών πάνω σε διάφορες καταστάσεις που αφορούσαν την θερμότητα, τη θερμοκρασία για την αγωγιμότητα των υλικών. Μετά την εφαρμογή των διδασκαλιών όλα τα παιδιά απάντησαν σε τελικό ερωτηματολόγιο που ήταν ίδιο με το αρχικό. Χρησιμοποιήθηκαν, επίσης, ως ερευνητικά εργαλεία και τεστ κινητοποίησης (αρχικό και τελικό), οι μαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών καθώς και συνεντεύξεις των παιδιών και του δασκάλου. Οι μαθητές πέρα της κατασκευής κλήθηκαν να γράψουν και μία ιστορία στο τέλος για την πορεία τους στην διδακτική παρέμβαση. Από τα αποτελέσματα που μας δίνουν τα ερευνητικά εργαλεία προκύπτει πως οι μαθητές είχαν σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την αποικοδόμηση κάποιων εναλλακτικών τους ιδεών πάνω στο θέμα, ενώ οι διδασκαλίες αυτές αποτέλεσαν ένα ευχάριστο και πρωτότυπο τρόπο μάθησης για τους μαθητές. Η λογοτεχνία βοήθησε τους μαθητές τόσο σε συναισθηματικό επίπεδο (αισθητική απόλαυση), αλλά αποτέλεσε και ένα μέσο αντίληψης της διαδικασίας της μεταφοράς της θερμότητας και μία πηγή πληροφοριών.

Λέξεις- κλειδιά: Θερμότητα, θερμοκρασία, αγωγιμότητα, βιωματική προσέγγιση διεπιστημονικότητα-διαθεματικότητα, εναλλακτική διδακτική προσέγγιση, φυσική, λογοτεχνία

Εισαγωγή

Ένα σημαντικό «παράδειγμα» στο χώρο της εκπαίδευσης σήμερα είναι αυτό που βάζει το μαθητή στο επίκεντρο: να δουλεύει ομαδοσυνεργαστικά, να επεξεργάζεται δεδομένα, να κάνει τις δικές του έρευνες, ενώ ο δάσκαλος να παίρνει ένα ρόλο καθοδηγητικό και να παρέχει προκλήσεις, κίνητρα και στρατηγικές σκέψης (Ματσαγγούρας, 2007). Στο σύγχρονο σχολείο παρατηρείται επίσης μια σημαντική τάση για ολιστική προσέγγιση της γνώσης, συχνά μέσω μεθόδου project που έχει βιωματικό και επικοινωνιακό χαρακτήρα. Η μέθοδος project είναι μία μαθησιακή διαδικασία που απαιτεί την ενεργό δράση του μαθητή πάνω σε ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζει (Χρυσafiδης, 2011). Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί, επομένως, σε μία ανάγκη που έχει το εκπαιδευτικό σύστημα, την ανάγκη για την ένταξη του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην προσπάθεια του να κατανοήσει καλύτερα τον κόσμο.

Για την πιο σφαιρική κατανόηση της πραγματικότητας είναι αναγκαία να υπάρχει πρόσβαση σε όλα τα επιστημονικά πεδία και να γίνεται, αρκετές φορές, η μεταξύ τους σύνδεση. Πάνω σ' αυτή τη σκέψη μπαίνουν στο προσκήνιο οι όροι «διαθεματική προσέγγιση της γνώσης» ή «διαθεματικότητα» και ο όρος «διεπιστημονικότητα». Στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης οι μαθητές επιλέγουν ένα θέμα που τους ενδιαφέρει και που προέρχεται από κάποια απορία τους και διερευνούν το θέμα σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στη διεπιστημονικότητα τα επιστημονικά πεδία προσφέρουν πολλαπλές οπτικές αντίληψης ενός ζητήματος ή έρχονται συμπληρωματικά για να βοηθήσουν στην πλήρη κατανόηση του θέματος που έχει επιλεγεί. Παρ' όλο που οι έννοιες διεπιστημονικότητα και διαθεματικότητα είναι άμεσα συνδεδεμένες μεταξύ τους δεν ταυτίζονται, γιατί στην διεπιστημονικότητα «διατηρούνται τα διακριτά μαθήματα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα, ωστόσο καταβάλλεται προσπάθεια (έτσι) ώστε με διάφορους τρόπους, τεχνικές και προσεγγίσεις να γίνουν διασυνδέσεις και συσχετίσεις μεταξύ του περιεχομένου των διαφορετικών μαθημάτων, προκειμένου να επιτευχθεί πληρέστερη και σφαιρικότερη μελέτη του περιεχομένου τους» (Χανιωτάκης, 2005 στο Κουτσιούκης, 2011).

Όσον αφορά τις φυσικές επιστήμες, είναι σημαντικό στο πλαίσιο της ανακαλυπτικής μάθησης να παρατηρεί ο μαθητής το περιβάλλον του και να προσπαθεί να ερμηνεύσει τις παρατηρήσεις του βασιζόμενος στις γνώσεις που έχει πάρει από το σχολείο (Κουμαράς, 2011). Η διαθεματική προσέγγιση πάνω σε προβληματισμούς που προκύπτουν στο χώρο της φυσικής, επιτρέπει στο μαθητή μια πιο σφαιρική αντίληψη των εννοιών που τον

δυσκολεύουν. Τα άλλα επιστημονικά πεδία έρχονται να προμηθεύσουν στους μαθητές μοντέλα αντίληψης που δίνουν μια βαθύτερη κατανόηση της φυσικής έτσι ώστε να έχουν νόημα οι λέξεις και οι τύποι που θα βρίσκουν μπροστά τους. Η λογοτεχνία είναι ένα τέτοιο εργαλείο, καθώς μέσα από το διάβασμα ο μαθητής μπαίνει στο χώρο της φαντασίας και ανακαλύπτει πρόσωπα και καταστάσεις που δεν είχε φανταστεί ότι μπορούν να συνδεθούν με τον φυσικό κόσμο. Ανακαλύπτει την φυσική μέσα από την γλώσσα της λογοτεχνίας πέρα από την γλώσσα της επιστήμης και βλέπει έναν διαφορετικό τρόπο αντίληψης κάποιων εννοιών. Η λογοτεχνία πέρα από το γνωστικό κομμάτι μπορεί να αποτελέσει παράλληλα και ένα μέρος όπου τα παιδιά ανακαλύπτουν ιδέες που δεν ήξεραν πως είχαν σε σχέση με το φυσικό κόσμο ή και με τον ίδιο τους τον εαυτό. Μαθητές που δεν έχουν επιτυχίες στις φυσικές επιστήμες στο σχολείο, τείνουν να ισχυρίζονται ότι δεν έχουν εμπιστοσύνη στο εαυτό τους για να μάθουν φυσική αλλά μέσω της λογοτεχνίας (και παίρνοντας παράδειγμα από τον ήρωα) μπορούν να αλλάξουν γνώμη, αντίληψη και διάθεση απέναντι σε αυτό το γνωστικό αντικείμενο, κάτι που είναι πολύ αξιόλογο και σημαντικό.

Οι προσπάθειες για την σύνδεσή τους είναι λίγες. Κατ αρχήν υπάρχουν βιβλία που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ως μέρος κάποιου περιβάλλοντος μάθησης. Για παράδειγμα ορισμένα βιβλία της Βούλας Μάστορη με τίτλο «Απορίες παιδιών» προσπαθούν να εισάγουν έννοιες της φυσικής μέσα από τον κόσμο της λογοτεχνίας. Προσπάθειες συγγραφέων παιδικών παραμυθιών έχουν γίνει και από τους Κώστας Τσίπη και η Σοφία Ζαραμπούκα με το βιβλίο «Τα άτομα έτσι που να τα καταλαβαίνει και ο γάτος!» (Τσίπης&Ζαραμπούκα, 1992 στο Σπανού, 2014) και της Σοφία Μαντούβαλου με τα βιβλία της «Ο κόσμος είναι φωτεινός» (Μαντούβαλου, 1992) και «Ο μαγικός καθρέφτης» (Μαντούβαλου 1989). Επιπλέον, έχουν γίνει προσπάθειες σύνδεσης των δύο αυτών αντικειμένων στην προσχολική εκπαίδευση με πολύ θετικά αποτελέσματα (Γιαννικοπούλου & Πρεβεζάνου, 2010). Όσο αφορά στο χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν έχουν εντοπισθεί στην Ελλάδα πολλές διδακτικές προτάσεις που να συνδυάζουν τη διδακτική της λογοτεχνίας με τη διδακτική των Φυσικών επιστημών. Μία τέτοια έρευνα ήταν η έρευνα του Κουτσιούκη (2011), ο οποίος προσανατολίστηκε στις έννοιες μόνο του Φωτός και της οπτικής με την βοήθεια ενός παραμυθιού για ένα τυφλό κορίτσι. Μία παρόμοια έρευνα της Χ.Σπανού (2014) αφορά την διδασκαλία των εννοιών του ήχου με την βοήθεια ενός παραμυθιού. Επομένως υπάρχει ανάγκη να δούμε αν η προσέγγιση αυτή μπορεί να είναι αποτελεσματική και στην περίπτωση άλλων εννοιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όπως οι έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας.

Οι έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας δυσκολεύουν τα παιδιά σε παγκόσμια κλίμακα και πολλές φορές και ενηλίκους που τα έχουν διδαχτεί πριν καιρό. Αποφασίσαμε, λοιπόν, να γίνει μία διαφορετική προσέγγιση της θερμότητας με την βοήθεια της λογοτεχνίας έτσι ώστε οι μαθητές να εφοδιαστούν με ένα μοντέλο αντίληψης της θερμότητας ως ενέργειας που ρέει περνώντας από ένα σώμα σε ένα άλλο.

Στόχος είναι να δούμε κατά πόσο η λογοτεχνία θα βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν ένα νοητικό μοντέλο για την θερμότητα και την μετάδοσή της και έπειτα να ελέγξουμε αν οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν το μοντέλο αυτό σε διάφορα προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από δύο μέρη: το θεωρητικό και το εμπειρικό.

Στο πρώτο μέρος και στο πρώτο κεφάλαιο εξετάζονται βασικά θέματα από τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Αναλύονται οι διδακτικές προσεγγίσεις, το πώς δημιουργούνται οι εναλλακτικές ιδέες στους μαθητές και πως επιτυγχάνεται η εννοιολογική αλλαγή. Επίσης, διαπραγματευόμαστε, τα διδακτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες προσεγγίσεις της διδακτικής των φυσικών επιστημών, καθώς και το πώς η συνεργατική μάθηση επηρεάζει στην απόκτηση της γνώσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια σύνοψη των ερευνών για τις ιδέες που έχουν τα παιδιά σχετικά με τις έννοιες θερμοκρασία και θερμότητα, καθώς και άλλες σχετικές έννοιες όπως είναι η θερμική αγωγιμότητα και μεταφορά ενέργειας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται βασικές αρχές της Διδακτικής της Λογοτεχνίας στο σχολείο. Γίνεται αναφορά στη θέση της λογοτεχνίας στο σχολείο, της διδακτικές μεθόδους, καθώς και στον ρόλο της αφήγησης στη μάθηση.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζεται η σχέση της φυσικής με τη λογοτεχνία. Γίνεται μία αναφορά στο πως συνδέεται η λογοτεχνία με την επιστήμη γενικότερα και έπειτα πως συνδέεται ειδικότερα με τις φυσικές επιστήμες.

Στο δεύτερο μέρος και στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται και αιτιολογείται η μεθοδολογία της έρευνας. Αναφέρονται οι υποθέσεις, οι σκοποί της έρευνας, το δείγμα, τα μέσα συλλογής δεδομένων, η διαδικασία που ακολουθήθηκε, καθώς και ο τρόπος που επεξεργαστήκαμε τα δεδομένα.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας και γίνεται ποιοτική και ποσοτική επεξεργασία τους. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια γνώσεων πριν και μετά την παρέμβαση, τα αποτελέσματα του τεστ κινητοποίησης, τα αποτελέσματα από τα φυλλάδια εργασιών που έγραψαν οι μαθητές, καθώς και τις σημαντικότερες στιγμές από τις απομαγνητοφωνήσεις μέσα στην τάξη. Επίσης, αξιολογούνται οι εκθέσεις που παρέδωσαν σε σχέση με την πορεία που ακολούθησαν τα ίδια, καθώς και σημεία από τις παρατηρήσεις των παιδιών και του δασκάλου της τάξης.

Στο έβδομο κεφάλαιο η ανάλυση των αποτελεσμάτων οδηγεί στην αξιολόγηση της διδακτικής διαδικασίας και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από αυτή. Αναλύονται οι υποθέσεις και πως επιβεβαιώνονται ή απορρίπτονται με βάση τα αποτελέσματα, γιατί δεν έγινε χρήση ΤΠΕ και βγαίνουν τα γενικά συμπεράσματα και δηλώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Τέλος, στο Παράρτημα παραθέτονται διδακτικά υλικά και ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στη διδακτική διαδικασία καθώς και τα σχέδια των διδασκαλιών που υλοποιήθηκαν στην τάξη.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η διδασκαλία και η Διδακτική της Φυσικής

1.1 Γενικά

Οι φυσικές επιστήμες, δηλαδή οι επιστήμες που ασχολούνται με την μελέτη του φυσικού κόσμου, είναι ένα επιστημονικό πεδίο που καλύπτει ένα μεγάλο όγκο γνώσης (Χαλκιά, 2008). Η γνώση αυτή μπορεί να αναφέρεται από μοντέλα για το σύμπαν μέχρι και την αποκωδικοποίηση του γενετικού υλικού που αποτελεί την βάση της ανθρώπινης ύπαρξης. Η γνώση αυτή επεκτείνεται επίσης και στην προσπάθειά μας να δώσουμε μία ερμηνεία για τα φαινόμενα που συμβαίνουν και βλέπουμε στην καθημερινότητά μας (Χαλκιά, 2008). Το επιστημονικό πεδίο αυτό λόγω της ευρείας γνώσης που περιέχει, έχει απασχολήσει εκπαιδευτικούς παγκοσμίως για το αν πρέπει να διδάχτεί και ειδικότερα αν μπορεί να υπάρξει διδασκαλία στο δημοτικό σχολείο. Ένα πρώτο επιχείρημα στο ερώτημα αν πρέπει να διδάσκονται οι φυσικές επιστήμες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι ότι αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι από τη ζωή των μαθητών καθώς μελετούνται ζητήματα από τον φυσικό κόσμο, και είναι σημαντικό κομμάτι της παγκόσμιας πολιτισμικής γνώσης (Χαλκιά, 2008). Ο κλάδος αυτός παρέχει τα εργαλεία για να μπορέσουμε να βρούμε απαντήσεις στην έμφυτη εσωτερική αναζήτηση που έχει κάθε άνθρωπος για τον κόσμο που μας περιβάλλει, αλλά και για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε την ίδια μας την ύπαρξη και τη θέση μας στη Γη και το Σύμπαν.

Αφού η αναγκαιότητα της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών είναι μη αμφισβητήσιμη, έπρεπε να έχουν τεθεί ερωτήματα σχετικά με την διεξαγωγή της στο σχολικό περιβάλλον. Με τι κριτήρια θα γινόταν η επιλογή των θεματικών ενοτήτων που θα διδαχτούν στο σχολείο και τι στόχους και μεθόδους έπρεπε να είχαμε επιστρατεύσει έτσι ώστε να εισαχθούν οι μαθητές βαθμιαία στον τρόπο σκέψης και στις διαδικασίες έρευνας των φυσικών επιστημών; Είναι προφανές ότι ένα τέτοιο ερώτημα έβαζε σκέψεις σχετικά με το πώς θα προσαρμοστεί η επιστημονική γνώση στα κοινωνικά πλαίσια του σχολείου, στην ηλικία των μαθητών και στις νοητικές δυνατότητες του καθενός, λαμβάνοντας υπόψη, φυσικά, και τα ενδιαφέροντά τους, τις συναισθηματικές ανάγκες τους και το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον που προέρχονταν οι μαθητές. Έτσι, από τα τέλη της δεκαετίας του '50, με το βιβλίο του Paul Hurd, *Science Literacy : Its meaning for American schools* (Χαλκιά, 2008), είχε αρχίσει να συζητείται η ένταξη των φυσικών επιστημών στα σχολεία για την δημιουργία επιστημονικά καταρτισμένων παιδιών. Φτάνοντας στα τέλη του

20 αιώνα, οι περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης προέβησαν σε αναθεωρήσεις των αναλυτικών προγραμμάτων για την διδασκαλία των φυσικών επιστημών με κεντρικό άξονα τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών, αρχικά της δευτεροβάθμιας και στη συνέχεια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στην Ελλάδα στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, τέθηκαν ως μαθήματα υποχρεωτικής εκπαίδευσης, η πειραματική φυσική και η χημεία. Τα αναλυτικά προγράμματα τότε ήταν σχεδιασμένα με μία κάθετη μεταφορά της γνώσης και δεν αποτελούσαν τίποτε άλλο παρά έναν κατάλογο με έννοιες φυσικής που οι μαθητές καλούνταν να απομνημονεύσουν χωρίς να ενδιαφέρονται αν υπάρχει πραγματική μάθηση ή όχι (Χαλκιά, 2008). Με το πέρασμα του χρόνου και την επιρροή του ελληνικού σχολείου από σχολεία του εξωτερικού, έχουν διαμορφωθεί αναλυτικά προγράμματα με επίκεντρο το μαθητή και την μάθηση των φυσικών επιστημών με διαδικασίες έρευνας, πειραμάτων και παρατήρησης.

1.2 Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις

Όλα τα μοντέλα διδασκαλίας που αναπτύχθηκαν είχαν ως στόχο την επιστημονική καλλιέργεια του μαθητή. Σύμφωνα με τον Π. Κόκκοτα (2005) «ο επιστημονικά καλλιεργημένος χρησιμοποιεί έννοιες δεξιότητες, αξίες κτλ. από τις Φ.Ε. στην καθημερινή του ζωή. Έχει την ικανότητα να διακρίνει μεταξύ της επιστημονικής απόδειξης και της προσωπικής του γνώμης. Κατανοεί ότι η επιστήμη είναι ένα ανθρώπινο δημιούργημα και ότι η επιστημονική γνώση είναι έντονα δυναμική, γι' αυτό υπόκειται σε αλλαγή υπό το φως των νέων δεδομένων». Ο καλλιεργημένος επιστημονικά πολίτης είναι σε θέση να αναγνωρίσει τους κινδύνους από την κακή χρήση της επιστήμης και προτιμάει πάντοτε την σοφή χρήση της. Τα αναλυτικά προγράμματα, για να εξασφαλίζουν επιστημονικά καταρτισμένους ανθρώπους καλό είναι να έχουν «μια εξισορροπημένη θεώρηση μεταξύ της επιστημονικής γνώσης, διαδικασιών, λογικής σκέψης, κοινωνικής διάστασης της επιστήμης, καθώς και των αξιών που προκύπτουν από τις επιστήμες αυτές» (Κόκκοτας, 2004). Παρόλα αυτά ο τρόπος που διδάσκονται αυτές οι δεξιότητες με στόχο τον επιστημονικό γραμματισμό διέφερε ανάλογα με τα χρόνια που περνούσαν. Τα μοντέλα διδασκαλίας φυσικών επιστημών μπορούν να διακριθούν στα εξής: Το παραδοσιακό μοντέλο, το μοντέλο της ανακαλυπτικής διδασκαλίας και το μοντέλο της εποικοδομητικής διδασκαλίας. (Κόκκοτας, 2004).

Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '60, το παραδοσιακό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε, θεωρεί το μυαλό του παιδιού σαν άγραφο χαρτί (tabula rasa) πάνω στο οποίο καλείται ο δάσκαλος να τοποθετεί ότι γνώση θέλει και να γράφει την δικιά του επιστήμη. Θεωρεί, δηλαδή, ότι ο μαθητής δεν έχει καμία γνώση για κάποιο θέμα πριν έρθει στο σχολείο να το

διδασχτεί και η επιστήμη του δασκάλου πρέπει να μεταφερθεί στο μαθητή. Η διδασκαλία κατά κύριο λόγο είναι μετωπική, δηλαδή ο δάσκαλος λέει το μάθημα στο σύνολο της τάξης και τα παιδιά σαν σφουγγάρια πρέπει να απορροφήσουν και να τα αποθηκεύσουν στο μυαλό τους. (Κόκκοτας, 2004) Ό,τι πειράματα γίνονται είναι πειράματα επίδειξης, γίνονται μόνο, δηλαδή, από το δάσκαλο γιατί θεωρεί πως ο μαθητής δεν είναι ικανός από μόνος του να τα εκτελέσει και να βγάλει συμπεράσματα. Η αξιολόγηση γίνεται με μνημονική ανάκληση πληροφοριών, ενώ η ποσότητα της ύλης είναι μεγαλύτερη. Αυτό το μοντέλο το χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί που θέλουν να καλύψουν μεγάλο μέρος της ύλης σε μικρά χρονικά διαστήματα.

Το μοντέλο της ανακαλυπτικής μάθησης σημάδεψε τις έρευνες στη διδακτική των φυσικών επιστημών τις δεκαετίες 1960 και 1970, επηρεάζοντας τις επόμενες ερευνητικές προτάσεις για αποτελεσματικές διδασκαλίες. (Χαλκιά, 2008). Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο, το οποίο ήταν εμπνευσμένο από τις μεθόδους εργασίας των ερευνητών, οι μαθητές θα εμπλέκονταν στη διερεύνηση κατάλληλων ερωτημάτων και στην επίλυση προβλημάτων με απώτερο σκοπό να κατανοήσουν τη φύση της επιστημονικής έρευνας και να ανακαλύψουν οι ίδιοι την γνώση (Χαλκιά, 2008). Ο δάσκαλος έχει καθοδηγητικό ρόλο και προμηθεύει τους μαθητές με τα απαραίτητα μέσα και εργαλεία ενώ το πλαίσιο είναι μαθητοκεντρικό. Για ακόμη μια φορά θεωρούνταν δεδομένο ότι οι μαθητές δεν διαθέτουν καθόλου γνώσεις για τον φυσικό κόσμο και ότι θα τις αποκτήσουν με τρόπο ερευνητικό. Το μοντέλο αυτό παρόλο που έχει κάποια στοιχεία από τις σύγχρονες μεθόδους της διδακτικής των φυσικών επιστημών και βάζει τους μαθητές σε διαδικασίες έρευνας, γρήγορα εγκαταλείφτηκε για δύο λόγους: πρώτον οι εκπαιδευτικοί αντιμετώπιζαν τους μαθητές σαν άγραφο χαρτί και δεν στηρίζονταν στις γνώσεις που ήδη είχαν με αποτέλεσμα οι μαθητές να διατηρούν τις λανθασμένες αρχικές τους απόψεις και δεύτερον γιατί ή ανακάλυψη της γνώσης δεν ήταν εύκολο εγχείρημα, καθώς οι μαθητές δεν διαθέτουν τα κατάλληλα νοητικά εργαλεία και τις κατάλληλες πρακτικές δεξιότητες για να ανακαλύψουν εξ' αρχής μόνη τους τη γνώση με αποτέλεσμα τον σχεδιασμό και την υλοποίηση να την κάνει αποκλειστικά ο δάσκαλος (Χαλκιά, 2008)

Τη λύση ήρθε να δώσει το μοντέλο της κονστρουκτιβιστικής μάθησης ή αλλιώς της εποικοδομητικής διδασκαλίας που αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Για πρώτη φορά λαμβάνονται υπόψη οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών που αξιοποιούνται διδακτικά. Οι ιδέες είναι προσωπικά κατασκευάσματα των μαθητών, κάποιες γνώσεις και αντιλήψεις που έχει σχηματίζει ο μαθητής για να εξηγήσει το περιβάλλον που βρίσκεται. (Driver et al., 2000). Στο μάθημα των φυσικών επιστημών, οι μαθητές καλούνται να

αντιμετωπίσουν μια εσωτερική σύγκρουση μεταξύ των διαισθητικών ιδεών που έχουν σχηματίσει από την καθημερινή τους ζωή και των επιστημονικών ιδεών της σχολικής τάξης (Χαλκιά, 2008). Τη σύγκρουση αυτή πρέπει να είναι σε θέση οι εκπαιδευτικοί να την κατανοήσουν και με τα κατάλληλα μέσα να βοηθήσουν τους μαθητές να τις τροποποιήσουν τις ιδέες αυτές με καθοδήγηση. Οι μαθητές κάθε φορά βασισμένοι στις ιδέες που έχουν και στις πληροφορίες που λαμβάνουν καλούνται να φτάσουν στην γνώση με διαδικασίες έρευνας. Σημαντικό ρόλο σ' αυτό το μοντέλο παίζουν οι ομάδες, μέσα στις οποίες ο μαθητής επιδιώκει την συνεργασία για την επίλυση ενός προβλήματος με τους συμμαθητές του. Η ομαδοσυνεργατικότητα βοηθάει τον μαθητή να επικοινωνεί με άτομα που έχουν ίδιες ή παρόμοιες ιδέες και να μπορέσει τις διαχειριστεί με άτομα της ίδιας νόρμας. Χαρακτηριστικό του μοντέλου αυτού είναι η συχνή χρήση του διαλόγου και η εμπλοκή των μαθητών σε πειραματικές ή άλλες δραστηριότητες με στόχο την παραγωγή δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση. Παρατηρούμε πως σ' αυτή την στρατηγική διδασκαλίας αναδεικνύεται πώς παίζει η καθημερινότητα και το περιβάλλον των μαθητών, ενώ λαμβάνεται υπόψη και το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο τους, τα κίνητρα και τα ενδιαφέροντα. Παρόλα τα πλεονεκτήματα, δεν πρέπει να λησμονούμε και τα μειονεκτήματα που έχει αυτό το μοντέλο σε σχέση με το παραδοσιακό. Η εφαρμογή του προϋποθέτει την άνεση σε διδακτικό χρόνο, ενώ η πλήρης αναδόμηση των ιδεών είναι δύσκολη και πολλοί εκπαιδευτικοί απογοητεύονται διότι θέλουν να δουν γρήγορα αποτελέσματα (Χαλκιά, 2008). Στην παρούσα έρευνα έχουμε χρησιμοποιήσει πολλά στοιχεία από το μοντέλο εποικοδόμησης της γνώσης γιατί προσφέρει περισσότερα πλεονεκτήματα για το μαθητή.

Σ' αυτό το σημείο πρέπει να επισημάνουμε πως καμία διδακτική πρόταση δεν αποτελεί πανάκεια και πολλές φορές εξαρτάται από την ίδια την τάξη, τον εκπαιδευτικό και την κοινωνία.

1.3. Οι εναλλακτικές ιδέες και η εννοιολογική αλλαγή

Τα παιδιά πριν ακόμα φοιτήσουν στο σχολείο έχουν διαμορφώσει κάποιες απόψεις για τα φυσικά φαινόμενα και πολλές φορές έχουν προσπαθήσει να δώσουν την δικιά του ερμηνεία (Driver et al, 2000). Έχουν δοθεί πολλές ονομασίες από τους ερευνητές σχετικά με τις ιδέες αυτές, αλλά ο επικρατέστερος όρος είναι *εναλλακτικές ιδέες* που πρώτοι εισήγαγαν οι Driver & Elsey (1978). Με τον όρο αυτό θέλησαν να προβάλλουν το γεγονός ότι αυτές οι ιδέες αυτές ήταν προσωπικές αντιλήψεις που τους βοηθούσαν να δώσουν νόημα και ερμηνεία στο φυσικό τους κόσμο. Η εφαρμογή τους αφορούσε τα φυσικά φαινόμενα που μπορούσαν να

αντιληφτούν με τις αισθήσεις τους και ήταν εναλλακτικές, δηλαδή, διαφορετικές από αυτές των επιστημόνων που μπορεί να εξηγούν και φαινόμενα που δεν γίνονται αντιληπτά μόνο από τις αισθήσεις μας (Χαλκιά, 2008). Οι αντιλήψεις αυτές είναι βαθιά ριζωμένες στο μυαλό των μαθητών και πολλές φορές χρειάζονται χρόνο για να αλλάξουν. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν είναι τυχαίες κατασκευές, αλλά περιέχουν λογική και συνεπή κατανόηση του κόσμου και ίσως πολλές φορές να πηγάζουν από δικά τους προσωπικά βιώματα. Άλλες φορές οι μαθητές προβαίνουν σε διαπιστώσεις με αφορμή κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες, ενώ κάποιες άλλες δεν είναι ολοκληρωμένες ερμηνείες, αλλά ιδέες αποσπασματικές και χωρίς συνοχή. Η δημιουργία των ιδεών εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως για παράδειγμα από τι προϋπάρχουσες γνώσεις έχουν ή από την εικόνα του κόσμου που κυριαρχεί ανάλογα με την κουλτούρα τους. (Χαλκιά, 2000)

Οι ιδέες αυτές πολλές φορές μπορεί να δημιουργηθούν και λόγω τις επίδρασης εξωτερικών παραγόντων. Η καθημερινή γλώσσα μπορεί να είναι μία τέτοια αιτία, καθώς πολλές φορές αλλιώς χρησιμοποιείται η γλώσσα στην καθημερινότητα και αλλιώς στην επιστήμη. Για παράδειγμα εκφράσεις όπως «κλείσε την πόρτα για να μην φύγει η ζέστη και να μην μπει το κρύο» οδηγεί στην άποψη ότι υπάρχουν δύο φυσικά μεγέθη, η ζέστη και το κρύο, αλλά στην πραγματικότητα είναι η ενέργεια η ποια μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο και απλά το σώμα μας αντιλαμβάνεται σαν δύο ξεχωριστές ενέργειες. Η επικοινωνία των παιδιών με τις αντιλήψεις των μεγάλων μπορεί να δημιουργήσουν παρανοήσεις ή με την επαφή τους και την αλληλεπίδρασή τους με παιδιά της ίδιας ηλικίας. Ένα μεγάλο ρόλο διαδραματίζουν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, όπου οι μαθητές βλέποντας κινούμενα σχέδια – όπου πολλές φορές καταργούνται οι φυσικοί νόμοι- είναι πιθανόν να αναπτύξουν ιδέες που δεν συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση.

Κατά την διδασκαλία ο δάσκαλος καλό είναι να γνωρίζει ποιες είναι οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για να μπορέσει να κατανοήσει καλύτερα ποια είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην κατανόηση των επιστημονικών εννοιών και να μπορέσει να προσαρμόσει έτσι τη διδασκαλία έτσι ώστε να μπορέσει ο μαθητής κάποια στιγμή να τις ξεπεράσει. Οι περισσότεροι μαθητές δεν είναι πρόθυμοι να τις εγκαταλείψουν γιατί βασίζονται στη λογική και πολλές φορές ούτε με την διδασκαλία δεν ξεπερνιούνται. Αντιθέτως μπορεί να παραμείνουν και μέχρι την ενηλικίωσή τους. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν είναι απλές παρανοήσεις που μπορεί να έχουν από κακή πληροφόρηση, αλλά δημιουργούνται από νοητικούς μηχανισμούς που διαθέτουν σε μια προσπάθεια να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τον εξωτερικό κόσμο (Κόκκοτας, 2005). Εξάλλου, έρευνες στο πεδίο των

φυσικών επιστημών έχουν αποδείξει ότι είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο για τους μαθητές ανεξαρτήτου καταγωγής και κουλτούρας.

Για να μπορέσουν οι μαθητές να αλλάξουν ή να ξεπεράσουν τις εναλλακτικές ιδέες, θα πρέπει να συντρέχουν κάποιες συγκεκριμένες προϋποθέσεις όπως για παράδειγμα να συνειδητοποιήσουν πως οι εξηγήσεις που δίνουν ή η περιγραφή ενός φαινομένου δεν είναι ικανοποιητικές, να είναι ανοιχτοί σε νέες προτάσεις και να έχουν το κατάλληλο υπόβαθρο για να κατανοήσουν το νέο εννοιολογικό πλαίσιο που τους παρουσιάζεται (Strike & Posner, 1985, στο Χαλκιά, 2008). Επιπλέον, σημαντικό στην αναδόμηση των εναλλακτικών ιδεών μεγάλο ρόλο παίζει και ο σχεδιασμός της διδασκαλίας από τον δάσκαλο. Ο χειρισμός των εναλλακτικών ιδεών απαιτεί την γνώση από τον εκπαιδευτικό ειδικών διδακτικών στρατηγικών και κυρίως γνώση των σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων όπως το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο ή αλλιώς το μοντέλο της εποικοδόμησης της γνώσης. Τέλος, κατά την διδασκαλία, πρέπει να αξιοποιούνται επιστημονικά επιχειρήματα και πειραματικά δεδομένα ώστε οι μαθητές να αρχίζουν να σκέφτονται σαν επιστήμονες και να βρίσκουν τις κατάλληλες αποδείξεις που χρειάζονται.

Η τροποποίηση και η αλλαγή των εναλλακτικών ιδεών συχνά συναντάται με τον όρο «εννοιολογική αλλαγή». Σύμφωνα με τους Chinn & Brewer (1998) πρέπει να υπάρχουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις για να επιτευχθεί η εννοιολογική αλλαγή. Αρχικά, τα νέα δεδομένα που εξάγουν οι μαθητές με την βοήθεια πειραμάτων, επίλυσης προβλημάτων ή παρατηρήσεων μπορεί να φέρουν τον μαθητή σε αδιέξοδο σχετικά με τις προβλέψεις του. Συνήθως είναι δεδομένα μη αναμενόμενα για τους μαθητές και έρχονται σε αντίθεση με αυτά που ήδη πιστεύουν ξαφνιάζοντάς τους και οδηγώντας τους σε εννοιολογική αλλαγή. Τα νέα δεδομένα που θα προκύψουν, οδηγούν τους μαθητές σε νέες αντιλήψεις, δηλαδή νέες επεξηγήσεις των δεδομένων. Οι αντιλήψεις που παρουσιάζονται στο μαθητή έρχονται σε αντίθεση με τις ήδη υπάρχουσες ιδέες του και ο μαθητής πέφτει σε μία γνωστική σύγκρουση μεταξύ των εναλλακτικών και των νέων αντιλήψεων. Μία από τις μεγαλύτερες δυσκολίες στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τις ιδέες τους για τις έννοιες και τον φυσικό κόσμο. Η εννοιολογική αλλαγή μπορεί να επιτευχθεί και με την διαδικασία του αναστοχασμού, δηλαδή της συνειδητοποίησης των γνωστικών ασυνεπειών μεταξύ των νέων αντιλήψεων με τις εναλλακτικές αντιλήψεις που έχουν. Επίσης, οι μαθητές μπορεί να συνειδητοποιήσουν ότι οι εξηγήσεις που δίνουν είναι ανεπαρκείς για κάποιο φαινόμενο και να προβούν στην ανεξαρτητοποίηση τους από την εξήγηση αυτή. Οι συνθήκες που μπορεί να επιτευχθεί η εννοιολογική αλλαγή είναι συγκεκριμένες και περιγράφονται ως

εξής: πρώτα, η υπάρχουσα ιδέα πρέπει να μην ικανοποιεί τον μαθητή και να μην είναι πια λειτουργική γι' αυτόν, δεύτερον, η νέα ιδέα που παρουσιάζεται να είναι κατανοητή για το μαθησιακό επίπεδο του μαθητή, αλλά και πειστική και τέλος ο μαθητής να θεωρεί ότι η ιδέα αυτή του είναι χρήσιμη για να λύσει κάτι που τον προβληματίζει.

Σύμφωνα με τον Duit (2003, στο Χαλκιά, 2008: 62), η εννοιολογική αλλαγή στο σχολικό περιβάλλον μπορεί να επιτευχθεί εάν ο εκπαιδευτικός ακολουθήσει τα εξής βήματα: α) να βοηθήσει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τις εναλλακτικές τους ιδέες, β) να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα σχέδιο μαθήματος με δραστηριότητες των οποίων τα δεδομένα δεν μπορούν να προβλεφτούν και να ερμηνευτούν με τις υπάρχουσες εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, έτσι ώστε τα τελευταία να έρθουν σε αδιέξοδο και να αισθανθούν δυσάρεστα για αυτές (γνωστική σύγκρουση), γ) τέλος, εισάγει το νέο εννοιολογικό πλαίσιο που βασίζεται στην επιστημονική γνώση και το οποίο εξηγεί το προς μελέτη φαινόμενο (αναδόμηση ιδεών).

1.4 Διδακτικά εργαλεία

Για να μπορέσουν να υπάρχουν όσο το δυνατό καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, χρησιμοποιούνται διάφορα εργαλεία που βοηθούν στην ομαλότερη προσέγγιση της γνώσης. Τέτοια εργαλεία μπορούν να θεωρηθούν οι ερωτήσεις, οι διάλογοι, οι νοητικές αναπαραστάσεις, οι μεταφορές και οι αναλογίες, η λύση προβλημάτων, η πρακτική εργασία κ.τ.λ.

1.4.1 Οι ερωτήσεις

Οι ερωτήσεις κατά την διάρκεια της διδασκαλίας θεωρούνται ένα πολύ σημαντικό διδακτικό εργαλείο, καθώς στοχεύουν στην ανάδειξη των εσωτερικών πιστεύω του μαθητή και ενισχύουν την προσωπική του έκφραση και την εκδήλωση της γνώμης του μέσα στο σχολικό πλαίσιο. Οι μαθητές με βάση κάποιο κείμενο ή εικόνα ή παρατήρηση απαντούν σε ερωτήσεις που θέτει είτε ο εκπαιδευτικός είτε οι συμμαθητές του για να εκφράσουν τις απόψεις τους και να δημιουργήσουν διάλογο μέσα στην τάξη.

1.4.2 Ο διάλογος

Ο δάσκαλος στην προσπάθειά του να αναδείξει τις απόψεις και τις ιδέες των μαθητών μπορεί να εισάγει το διάλογο. Σ' ένα συνεργατικό και δημοκρατικό περιβάλλον, ο διάλογος αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο. Ο μαθητής συνομιλώντας με τους συμμαθητές του ή σε

συζήτηση σε ολομέλεια στην τάξη μπορεί να ακούσει ιδέες που δεν του είχαν περάσει ποτέ από το μυαλό, να εκφράσει τις απόψεις του και να επιχειρηματολογήσει γι' αυτές, ακόμα και να διαπιστώσει τυχόν αντιφάσεις που θα πέσει ο ίδιος ή οι συμμαθητές του. Εξάλλου όπως μας ενημερώνει οι Driver et al (2000), «σύμφωνα με τη γενική άποψη, η γνώση είναι μία σύνδεση ανάμεσα στις κατάλληλες ερωτήσεις και στις σωστές απαντήσεις.»

1.4.3. Η μεταφορά και η αναλογία στη διδασκαλία

Είναι χαρακτηριστικό ότι πολλοί μαθητές όταν τους τίθεται ένα πρόβλημα που δεν γνωρίζουν τη λύση του, ανακαλούν στο μυαλό τους ένα οικείο προς αυτούς πρόβλημα με την αντίστοιχη λύση του και προσπαθούν να λύσουν το πρώτο κατά αναλογία. Αυτή την τεχνική την ονομάζουμε αναλογικό συλλογισμό.

Η διαφορά μεταξύ αναλογίας και μεταφοράς είναι πολύ μικρή και πολλές φορές η μεταφορά συνυπάρχει με την αναλογία. Οι όροι μεταφορική και αναλογική σκέψη έχουν ουσιώδεις ομοιότητες σε βαθμό ώστε η αναλογία να μπορεί να θεωρηθεί αναγκαία συνθήκη για τη μεταφορά. Στο μόνο ίσως που διαφέρουν είναι ότι στη μεταφορά εννοούμε ότι το A είναι B, ενώ όταν χρησιμοποιούμε μία αναλογία λέμε ότι το A μοιάζει με το B (Χαλκιά, 2008).

Οι μεταφορές και αναλογίες χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε να συγκρίνουμε δύο πράγματα, τα οποία θέλουμε ότι έχουν μεταξύ τους τόσο ομοιότητες όσο και διαφορές. Ο μαθητής με λίγα λόγια ξεκινάει από κάτι δικό του κοντινό στο κόσμο του και παίρνει στοιχεία για να περιγράψει κάτι το οποίο δεν του είναι και τόσο οικείο. Στις μεταφορές επικεντρωνόμαστε περισσότερο στις ομοιότητες μεταξύ δύο πραγμάτων ή εννοιών, ενώ στην αναλογία οι ομοιότητες και οι διαφορές είναι διακριτά χαρακτηριστικά. Συνιστούν χρήσιμο εργαλείο σκέψης για να μπορέσουν οι μαθητές να κατασκευάσουν μοντέλα. Είναι ένα εργαλείο το οποίο το χρησιμοποιούμε για μπορέσουμε να εξηγήσουμε, σε πρώτο επίπεδο, τις σκέψεις και τις ιδέες μας στους άλλους για ένα επιστημονικό θέμα. Αποτελούν κάτι σαν γέφυρα μεταξύ του επιστημονικού λόγου και του καθημερινού λόγου κάνοντας έτσι την επιστήμη πιο προσιτή. Οι δάσκαλοι συχνά καταφεύγουν σε αναλογίες για να καταστήσουν ορατό και οικείο το αντικείμενο διαπραγμάτευσης στους μαθητές από το να είναι αφηρημένο στο μυαλό τους. Σκοπός των δασκάλων είναι να βοηθήσουν τους μαθητές να κατασκευάσουν στο μυαλό τους κάποια νοητική αναπαράσταση ή ένα μοντέλο για έννοιες που είναι αφηρημένα για αυτούς.

1.4.4. Νοητικές αναπαραστάσεις

Οι μαθητές πολλές φορές έχουν την ικανότητα να φέρνουν στο μυαλό τους εικόνες αντικειμένων, φαινομένων, γεγονότων όταν μελετάνε κάτι αφηρημένο και αόριστο. Οι εικόνες αυτές που ονομάζονται αναπαραστάσεις μπορούν να προέρχονται είτε γνώση πάνω στην έννοια που διαπραγματευόμαστε είτε από μεταφορά γνώσεις από κάτι που είναι παρόμοιο με την έννοια αυτή. Αποτελούν γνωστικές στρατηγικές που χρησιμοποιεί ο μαθητής όταν βρίσκεται αντιμέτωπος με κάποια καινούργια κατάσταση ή όταν θέλει να απομνημονεύσει μία συγκεκριμένη κατάσταση. Οι νοητικές αναπαραστάσεις εξαρτώνται από τον ίδιο τον μαθητή, ο οποίος δεν έχει επίγνωση για αυτές και τις χρησιμοποιούν για να γνωρίσουν και να ερμηνεύσουν το περιβάλλον τους. Οι νοητικές αναπαραστάσεις είναι κάτι προσωπικό σε αντίθεση με τα νοητικά μοντέλα που είναι κάτι ευρύ και δύνονται στο μαθητή από τον δάσκαλο ή τα βιβλία για να μπορέσει να σκεφτεί κάποιες αφηρημένες έννοιες καλύτερα (π.χ. το μοντέλο του DNA του Γουάτσον και Κρικ, το πλανητικό μοντέλο του ατόμου του Rutherford κτλ.).

1.4.5. Η επίλυση προβλημάτων

Σύμφωνα με την θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης, η μάθηση μέσω της επίλυσης προβλημάτων είναι μία πολύ καλή διδακτική προσέγγιση για την διδασκαλία κάποιου φαινομένου ή έννοιας των φυσικών επιστημών. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται προβλήματα ανοιχτού τύπου όπου έχουμε την «αποτελεσματικότερη» λύση και όχι τη μοναδική σωστή λύση. Η στρατηγική αυτή εφαρμόζεται σε ομάδες παιδιών και λιγότερο σε ατομικό επίπεδο, καθώς είναι προτιμότερο να μπορούν να διαπραγματεύονται τις ιδέες τους με τους συμμαθητές τους, αλλά και να έρχονται σε επαφή με ιδέες που οι ίδιοι δεν είχαν σκεφτεί στο παρελθόν. Ο ρόλος του δασκάλου είναι συμβουλευτικός και είναι αυτός που θα διαμορφώσει με τέτοιο τρόπο τη δομή της διδασκαλίας έτσι ώστε η λύση του προβλήματος να βγαίνει με φυσικό τρόπο. Είναι μία μορφή ανακαλυπτικής, ενεργητικής και βιωματικής μάθησης στην οποία οι μαθητές μαθαίνουν αποτελεσματικά εφόσον μελετάνε έργα που προκύπτουν από την καθημερινότητά τους και τους είναι άμεσα ενδιαφέροντα. Οι μαθητές αναλαμβάνουν ευθύνες, παίρνουν πρωτοβουλίες και εξασκούνται στην δημιουργική σκέψη. Όπως αναφέρει και ο Κόκκωτας (2004), «είναι ένα μέσο για τη διδασκαλία πολλών επιστημονικών δεξιοτήτων. [...] Επιτρέπει διεπιστημονικές δραστηριότητες στο αναλυτικό πρόγραμμα». Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι η διδασκαλία με την διαδικασία της επίλυσης προβλημάτων εκτός του ότι είναι αρκετά

ενδιαφέρουσα και προσιτή για τους μαθητές, είναι και ένα πολυδιάστατο εργαλείο που επιτρέπει τον εκπαιδευτικό να το εντάξει στο πλαίσιο της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας.

1.4.6. Η πρακτική εργασία

Οι φυσικές επιστήμες είναι ένας κλάδος όπου επιτρέπει και ενθαρρύνει την πρακτική εργασία, ειδικά όταν ακολουθείται από ερευνητικές, ανακαλυπτικές και σχετικά με την επίλυση προβλημάτων δραστηριότητες. Η πρακτική εργασία είναι προτιμότερο να συνδέεται με την επίλυση προβλημάτων, κάτι που δίνει στην διδασκαλία ένα πιο βιωματικό τόνο, καθώς έρχεται σε επαφή και με τον καθημερινό κόσμο των παιδιών και τους προετοιμάζει για τυχόν προκλήσεις που συναντήσουν μπροστά τους. Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να κάνουν πράξη όσα έμαθαν στα βιβλία και να μάθουν ακόμα περισσότερα. Βλέπουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες και πραγματοποιούν μικρές έρευνες για να τις ξεπεράσουν. Φυσικά, πέρα από το πρακτικό κομμάτι μεγάλο ρόλο διαδραματίζουν και οι συζητήσεις που γίνονται παράλληλα, οι αντιπαραθέσεις ιδεών και προτάσεων.

1.5 Συνεργατική μάθηση στις φυσικές επιστήμες

Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών χαρακτηρίζεται ως διαδικασία διαπροσωπικής αλληλεπίδρασης και αναγνωρίζεται ότι η λεκτική επικοινωνία αποτελεί τον κυριότερο φορέα της αλληλεπίδρασης αυτής. (Ματσαγγούρας, 2009) Η λεκτική αυτή επικοινωνία πετυχαίνεται αποτελεσματικότερα όταν οι μαθητές δραστηριοποιούνται σε ένα κλίμα ομαδικότητας και συνεργατικότητας. Με την επικοινωνία που έχουν οι μαθητές μπορούν να βοηθηθούν τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συλλογικό συμβάλλοντας στην μάθηση των μελών την ομάδα. Σύμφωνα με πορίσματα ερευνών, οι μαθητές όταν εργάζονται σε ομαδικό πλαίσιο πετυχαίνουν καλύτερα τους στόχους τους και υπάρχει αποτελεσματικότερη μάθηση, ειδικότερα σε απαιτητικά μαθήματα όπως οι φυσικές επιστήμες. Η κοινωνικοποίηση του μαθητή μέσα στο πλαίσιο της ομάδας ευνοεί την ανάπτυξη της σκέψης, ενώ τους κινητοποιεί και τους ενεργοποιεί και τους εμπλέκει σε διαδικασίες ανάληψης ευθυνών και πρωτοβουλιών. Ο μαθητής, που θα του δοθεί κάποιος ρόλος στην ομάδα, ενεργοποιείται πιο εύκολα από κάποιον που δουλεύει σε ατομικό επίπεδο, καθώς αισθάνεται υποχρέωση απέναντι στους συμμαθητές του επειδή κατανοεί πως το να είναι μέρος μίας ομάδας σημαίνει ότι αν ο ίδιος δεν εκπληρώσει την ευθύνη που έχει αναλάβει τότε θα επιζημιωθεί όλη η ομάδα και όχι μόνο αυτός σαν άτομο.

Ειδικότερα για τον χώρο των φυσικών επιστημών, η ομαδοσυνεργατική μάθηση είναι καταλύτης για αποτελεσματικότερη επίλυση προβλημάτων που ίσως τεθούν από το δάσκαλο ή τον κοινωνικό περίγυρο. Όταν οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν ένα φαινόμενο σαν ομάδα η μάθηση είναι πιο ολοκληρωτική, καθώς ο μαθητής λαμβάνει διάφορες οπτικές επί του θέματος πέρα από την δικιά του κάτι το οποίο τον κάνει ανοιχτόμυαλο και ίσως τον οδηγήσει σε εννοιολογική αλλαγή. Ξεπερνιέται το ατομικό όριο της σκέψης του και πράξης, κάτι το οποίο δεν θα γινόταν αν δούλευε σε ατομικό επίπεδο. Οι μαθητές μέσα από τις συζητήσεις ανταλλάσσουν μεγαλύτερο όγκο πληροφοριών απ' όσες θα έφταναν στο μαθητή αν ήταν μόνος του, ενώ οι αποφάσεις που παίρνονται ομαδικά βοηθούν στην υποβάθμιση του εγωισμού και στην προώθηση της δοτικότητας. Ομαδικά οι μαθητές εκτελούν πειράματα, μελετούν τα δεδομένα, καταλήγουν σε συμπεράσματα και τελικά παρουσιάζουν το τελικό προϊόν στην ολομέλεια της τάξης. Η διαδικασία αυτή επίλυσης προβλημάτων μέσα στην ομάδα γίνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα, καθώς ενέργειες που θα έκανε ένας μαθητής μόνος του τώρα γίνονται ταυτόχρονα από πολλούς. Εξάλλου, η φύση αυτού του επιστημονικού κλάδου είναι ομαδοσυνεργατική, καθώς ακόμα και στον κόσμο εκτός σχολείου οι επιστήμονες δουλεύουν σε ομάδες τις περισσότερες φορές.

Σύμφωνα με τον Kuhn (1970 στο Κόκκοτας, 2004), η γνώση των φυσικών επιστημών είναι μία κοινωνική κατασκευή, δηλαδή η επιστημονική ανακάλυψη γίνεται μέσα από κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και όχι από ένα «ευφυή» άτομο. Με αυτό το σκεπτικό, η οργάνωση της τάξης σε ομάδες και η αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους είναι αναγκαίο συστατικό για να φτάσουν οι μαθητές στη γνώση. Η αλληλοενημέρωση μεταξύ των μελών μίας ομάδας είναι σημαντική εφόσον θέλουν οι μαθητές να βρίσκονται στο ίδιο νόημα και να βαδίζουν στα ίδια χνάρια. Επομένως, πετυχαίνεται ένα είδος αλληλοδιδασκαλίας μεταξύ των παιδιών κάτι το οποίο είναι πολύ βοηθητικό για τα ίδια. Εάν σκεφτούμε πως στο παραδοσιακό μοντέλο ο μαθητής δέχεται ερεθίσματα μόνο από τον διδάσκοντα που θεωρείται αυθεντία, στο ομαδοσυνεργατικό μοντέλο ο μαθητής ακούει απόψεις από το δάσκαλο, τους συμμαθητές και έρχεται σε επαφή με δεδομένα και πληροφορίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Οι ιδέες των παιδιών για τη θερμότητα

Για το πώς οι μαθητές κατανοούν την έννοια της θερμότητας και των εννοιών που την ακολουθούν έχουν γίνει πολλές έρευνες παγκοσμίως. Ερευνητές όπως ο Erickson (1979,1980,1985), Tiberghien (1985), Duit & Kesidou (1993), Lewis & Linn(1994), Harisson et al (1999) έχουν πραγματοποιήσει έρευνες για τις ιδέες των παιδιών σχετικά με τις έννοιες

θερμότητα και θερμοκρασία. Συγκεκριμένα, ο Erickson το 1979 δημοσίευσε ένα άρθρο σχετικά με τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για την θερμότητα και την θερμοκρασία σε έρευνα που έκανε σε μαθητές ηλικίας 6-13.

Οι μαθητές έχουν πολλές εμπειρίες από την καθημερινή τους ζωή σχετικά με τις έννοιες αυτές και έχουν διαμορφώσει προσωπική άποψη και αρκετές εναλλακτικές ιδέες. Μεγάλο ρόλο παίζει και η γλώσσα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα σχετικά με το θερμό και το ψυχρό, που συνήθως επειδή αυτές οι έννοιες χρησιμοποιούνται σε μεταφορικό λόγο, οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών εδραιώνονται πιο εύκολα. Ένας άλλος εξίσου σημαντικός λόγος που οι μαθητές έχουν εναλλακτικές ιδέες σχετικά με την έννοια της θερμότητας και της θερμοκρασίας είναι ότι σαν έννοιες είναι δύσκολες να τις αντιληφθούν οι μαθητές γιατί η περιγραφή τους και η ερμηνεία τους απαιτούν την αναφορά σε άλλες έννοιες π.χ. ενέργεια για την θερμότητα (Κόκκοτας, 2004).

Οι εναλλακτικές ιδέες που θα παρουσιαστούν παρακάτω έχουν σχέση με το πώς αντιλαμβάνονται παιδιά διαφόρων ηλικιών, αλλά κυρίως ηλικιών του δημοτικού τις έννοιες θερμότητα, θερμοκρασία και θερμική αγωγιμότητα όπως προκύπτουν από την σύνθεση ερευνητικών αποτελεσμάτων που περιέχει η βιβλιογραφία.

2.1 Αντιλήψεις των παιδιών για την θερμότητα

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την έννοια της θερμότητας, οι μαθητές φαίνονται να παρουσιάζουν δυσκολίες σε δύο τομείς:

- τη φύση της θερμότητας,
- τη χρήση μιας οντότητας (θερμότητα) ή δύο διαφορετικών οντοτήτων (θερμότητα και ψύχος) για την εξήγηση των θερμικών φαινομένων (Σκουμιός, 2005)

2.1.1 Η φύση της θερμότητας

Για το πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές τη φύση της θερμότητας, μπορούμε να πούμε πως χωρίζεται σε δύο αντιλήψεις. Κάποιοι μαθητές θεωρούν την θερμότητα σαν μια ρευστή ουσία (όπως ο αέρας, ο καπνός ή ο ατμός), ενώ άλλοι μαθητές σαν κίνηση των σωματιδίων της ύλης που αναφέρεται σε μεγαλύτερες τάξεις από το δημοτικό και έχει εισαχθεί η έννοια των μορίων. Σ' αυτόν τον τομέα οι μαθητές έχουν διάφορες εναλλακτικές ιδέες, οι κυριότερες των οποίων είναι οι εξής:

Η αντίληψη της θερμότητας ως ρευστής ουσίας και αποθηκεύεται στα σώματα .

Η θερμότητα για τα παιδιά είναι μία ουσία που βρίσκεται σε ρευστή κατάσταση και μ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να μετακινηθεί πιο εύκολα προς όποια κατεύθυνση θέλει. Είναι κάτι το οποίο είναι αποθηκευμένο στα σώματα και διαμορφώνει την φυσική του κατάσταση. Σε κάποιες περιπτώσεις οι μαθητές θεωρούν ότι η «αποθηκευμένη» αυτή ουσία μπορεί μόνο να «φύγει» από το σώμα όταν αυτό είναι θερμό και εκπέμπει θερμότητα. Είναι συχνό φαινόμενο να συγχέουν οι μαθητές την θερμότητα με την εσωτερική ενέργεια ή τη θερμική ενέργεια ενός σώματος. Η ρευστή ουσία αυτή σύμφωνα με τους μαθητές έχει την ιδιότητα όταν βρίσκεται αποθηκευμένη μέσα στο σώμα να κάνει το σώμα θερμό, ενώ όταν απουσιάζει να γίνεται το σώμα ψυχρό. Με λίγα λόγια, οι μαθητές θεωρούν ότι η θερμότητα επηρεάζει την θερμική κατάσταση των σωμάτων.

Η θερμότητα κινείται σε όποια κατεύθυνση «θέλει».

Όσον αφορά την μετακίνηση της θερμότητας, πολλοί μαθητές υποστηρίζουν πως η θερμότητα μεταφέρεται από το θερμό στο ψυχρό, αλλά όταν είναι να εξηγήσουν την μεταφορά της θερμότητας από το σώμα μας σε ένα αντικείμενο υποστηρίζουν πως αν το αντικείμενο είναι ψυχρό, αυτό μεταφέρει θερμότητα στο ζεστό μας χέρι.

Το πόσο εύκολα η θερμότητα εισέρχεται ή εξέρχεται από κάποια υλικά οφείλεται στην «δύναμη ή αδυναμία» της.

Επιπλέον, μια διαδεδομένη ιδιότητα που αποδίδουν οι μαθητές στην θερμότητα είναι αυτή της « δύναμης» όταν μπορεί να διέλθει από ένα σώμα γρήγορα (δηλαδή όταν το σώμα είναι αγωγός) και αυτή της «αδυναμίας» όταν δεν μπορεί να διαπεράσει ένα σώμα γρήγορα (δηλαδή στην περίπτωση του μονωτή). Αναφέρονται εξίσου πολλές φορές στην «δύναμη ή αδυναμία» των ιδιοτήτων των σωμάτων. Για παράδειγμα, θεωρούν ότι οι αγωγοί έλκουν περισσότερο την θερμότητα και μπορούν να την διατηρήσουν καλύτερα. Ακόμα, οι έννοιες «δύναμη και αδυναμία» μπορεί να αναφερθούν ως προς την ικανότητα των σωμάτων να μεταφέρουν θερμότητα. Για παράδειγμα, υποστηρίζουν ότι οι μονωτές δεν έχουν δύναμη να μεταφέρουν θερμότητα.

Η θερμότητα ταυτίζεται με μία θερμική πηγή και μάλιστα όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του σώματος τόσο περισσότερη θερμότητα περικλείει

Πολλοί μαθητές έχουν την τάση να ταυτίζουν την θερμότητα με το θερμό σώμα και δεν αναγνωρίζουν την θερμότητα σε ψυχρά σώματα. Αυτό συμβαίνει ίσως από την χρήση της ελληνικής γλώσσας όπου η λέξη «θερμό», που είναι και το πρώτο συνθετικό της λέξης «θερμότητα», σημαίνει «ζεστό» κάτι που ίσως μπερδεύει τους μαθητές και τους οδηγεί στην ταύτιση της θερμότητας με κάποια θερμή πηγή. Μάλιστα, επιχειρηματολογούν πως τα θερμά σώματα όσο μεγαλύτερο μέγεθος έχουν τόσο έχουμε αποτελέσματα μεγαλύτερης έντασης, καθώς περιέχουν περισσότερη θερμότητα. Εδώ παρατηρούμε σύγχυση των μαθητών της θερμότητας με την θερμική ενέργεια ή την εσωτερική ενέργεια των σωμάτων. Είναι χαρακτηριστικό δηλαδή ότι οι μαθητές δεν βλέπουν την θερμότητα ως ενέργεια που μεταβιβάζεται, αλλά ως ενέργεια που περιέχεται σε διάφορα σώματα και μάλιστα εξαρτάται και από το μέγεθός τους.

2.1.2 Χρήση μιας ή δυο οντοτήτων για εξήγηση των θερμικών φαινομένων

Έχει σημειωθεί στην βιβλιογραφία, πως υπάρχουν μαθητές που χρησιμοποιούν τη θερμότητα ως μία οντότητα για να εξηγήσουν τα θερμικά φαινόμενα και άλλοι χρησιμοποιούν δύο οντότητες, «τη θερμότητα» και την «ψυχρότητα» (Σκουμιός, 2005). Η αντίληψη της θερμότητας ως μία οντότητα εμφανίζεται στους μαθητές ηλικίας από 12 χρονών και άνω και εδραιώνεται καθώς ανεβαίνουν οι ηλικίες.

Η αντίληψη της θερμότητας ως δύο οντότητες εμφανίζεται σε μαθητές ηλικίας 12 και κάτω, οι οποίοι περιγράφουν πως η θερμότητα είναι υπεύθυνη για την θέρμανση των σωμάτων, ενώ η «ψυχρότητα» για την ψύξη τους (Erickson 1979, 1980, 1985, Appleton, 1984, 1985, Briggs & Brook 1984, Engel Clough & Driver 1985, Watts & Gilbert 1985, Magnusson, Krajcik & Borko 1993, Arnold et al. 1996, Καρανίκας 1996, Aiello-Nicosia & Sperandeo-Mineo 2000, Καρύδας & Κουμαράς 2000 στο Σκουμιός, 2005). Η θερμοκρασία των σωμάτων μπορεί να εξηγηθεί κατ' αυτούς ως μία ανάμειξη της θερμότητας με την «ψυχρότητα». Για αυτούς το σημείο πήξης ενός σώματος είναι το όριο που μπορούμε να ξεχωρίσουμε πότε μιλάμε για θερμότητα και πότε για «ψυχρότητα». Δηλαδή, στις θερμοκρασίες πάνω από το σημείο πήξης ενός σώματος έχουμε θερμότητα και κάτω από το σημείο πήξης έχουμε «ψυχρότητα». Όσον αφορά το σώμα μας, θεωρούν πως όταν αγγίζουμε κάτι ζεστό τότε θερμότητα μπαίνει στο σώμα μας, ενώ όταν αγγίζουν κάτι ψυχρό τότε «ψυχρότητα» μπαίνει στο σώμα μας.

Η τάση αυτή των μαθητών μπορεί να οφείλετε στις φράσεις που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή γλώσσα, όπως « κλείσε το παράθυρο μη μπει το κρύο μέσα» με αποτέλεσμα να δίνετε μία διάσταση στο κρύο ως ξεχωριστό από το θερμό.

2.2 Αντιλήψεις των παιδιών για τη θερμοκρασία

Είναι συχνό φαινόμενο οι μαθητές να έχουν εναλλακτικές ιδέες για την θερμοκρασία εφόσον στην καθημερινότητά τους την έχουν ακούσει πολλές φορές και κυρίως μέσα από τα θερμόμετρα που κάθε σπίτι έχει τουλάχιστον ένα θερμόμετρο. Κατά πόσο όμως οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν την θερμοκρασία με το θερμόμετρο δεν είναι απόλυτο. Οι ιδέες που έχουν οι μαθητές σχετικά με την θερμότητα επικεντρώνεται κυρίως σε δύο τομείς:

- στη μη διαφοροποίηση θερμοκρασίας και θερμότητας και
- στον εντοπισμό παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η θερμοκρασία που αποκτούν τα σώματα.

2.2.1 Η μη διαφοροποίηση θερμότητας και θερμοκρασίας

Ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών δεν μπορούν να ξεχωρίσουν τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας. Συγκεκριμένα, οι μαθητές τείνουν να θεωρούν ότι η θερμοκρασία μετράει πόση θερμότητα περιέχεται σε ένα σώμα είτε θεωρούν ότι δύο σώματα που έχουν ίδια θερμοκρασία μεταξύ τους έχουν και την ίδια θερμότητα και αντίστροφα. Επιπλέον, οι μαθητές που δεν μπορούν να διαφοροποιήσουν την θερμότητα και την θερμοκρασία, θεωρούν πως η θερμοκρασία εκφράζει την «δύναμη» ή «ένταση» της θερμότητας. Υπάρχουν μαθητές που υποστηρίζουν ότι όση περισσότερη θερμότητα δίνουμε σε ένα σώμα τόσο περισσότερο αυξάνεται η θερμοκρασία του. Γι' αυτό το λόγο δεν μπορούν να εξηγήσουν πως η θερμοκρασία μένει σταθερή κατά την αλλαγή φάσης και επιμένουν πως αν δώσουμε θερμότητα η θερμοκρασία θα συνεχίσει να ανεβαίνει.

2.2.2 Ο εντοπισμός παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η θερμοκρασία που αποκτούν τα σώματα

Για ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών, θεωρούν ότι όταν ένα σώμα βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον τότε η θερμοκρασία που αποκτάει εξαρτάται από κάποια χαρακτηριστικά και ιδιότητες του σώματος όπως για παράδειγμα, τη σύσταση, την πυκνότητα, τη σκληρότητα, το μέγεθος. Ένα μικρό ποσοστό μαθητών μόνο μπορεί να εξηγήσει πως το σώμα επηρεάζεται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος που βρίσκεται και τελικά είναι ίσο με αυτή. (Χαλκιά, 2008, Σκουμιός, 2005)

Για τους μαθητές που θεωρούν ότι η θερμοκρασία ενός σώματος επηρεάζεται από το μέγεθος του, υποστηρίζουν ότι όσο μεγαλύτερο είναι ένα σώμα τόσο μεγαλύτερη

θερμοκρασία θα έχει. Συγκριτικά, ένα μεγάλο σε μέγεθος θερμό σώμα έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από ένα μικρότερο και αντίστοιχα ένα μεγάλο σε μέγεθος ψυχρό σώμα έχει χαμηλότερη θερμοκρασία από ότι ένα μικρότερο ψυχρό σώμα. Η μαθητές κάνουν ίσως αυτή την σύνδεση γιατί προϋπάρχει η εναλλακτική ιδέα ότι σε μεγαλύτερα σε μέγεθος σώματα έχουν περισσότερη θερμότητα (ή ψυχρότητα) από ότι σε ένα μικρότερο σώμα.

Σύμφωνα με την αντίληψη ότι η θερμοκρασία ενός σώματος επηρεάζεται από την σύσταση του, θεωρούν πως το υλικό παίζει σημαντικό ρόλο στην θερμοκρασία που έχει ένα σώμα. Σε πειράματα που έχουν γίνει, οι μαθητές όταν αγγίζουν δύο σώματα από διαφορετικά υλικά το ένα το αισθάνονται πιο κρύο από ότι το άλλο με αποτέλεσμα να θεωρούν ότι τα υλικά έχουν διαφορετική θερμοκρασία. Έτσι δημιουργείται η αντίληψη ότι η θερμοκρασία ενός σώματος εξαρτάται από το υλικό του. Για παράδειγμα, πολλοί μαθητές θεωρούν ότι το μέταλλο και το μάρμαρο έχουν υψηλότερη θερμοκρασία από ξύλο ή το μαλλί.

Πολλοί μαθητές υποστηρίζουν πως η θερμοκρασία που έχει ένα σώμα όταν βρίσκεται σε ένα περιβάλλον εξαρτάται από τη πυκνότητά του ή αλλιώς «σκληρότητα». Συγκεκριμένα, θεωρούν πως ανάλογα με το πόσο πυκνό είναι ένα σώμα, θερμότητα περνάει άλλοτε εύκολα και άλλοτε δύσκολα με αποτέλεσμα να έχουμε σώματα διαφόρων θερμοκρασιών.

2.3 Αντιλήψεις σχετικά με την αγωγιμότητα των υλικών

Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν (Tiberghien 1979, 1985, Erickson 1980, 1985, Engel Clough & Driver 1985, Bruce & Kopniecek 1990, Sciarreta et al. 1990, Jara-Guerrero 1993, Lewis & Linn 1994, Newell & Ross 1996 στο Σκουμιός, 2005) οι κυριότερες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών συνοψίζονται στους εξής:

- Οι μονωτές παράγουν θερμότητα
- Οι αγωγοί έλκουν θερμότητα σε θερμό περιβάλλον και ψύχος σε ψυχρό περιβάλλον.
- Οι αγωγοί άγουν τη θερμότητα πιο γρήγορα (ή πιο αργά) σε σχέση με τους μονωτές σε θερμό (ή σε ψυχρό) αντίστοιχα περιβάλλον.
- Τα σώματα είναι αποκλειστικά είτε αγωγοί είτε μονωτές.

2.3.1. Οι μονωτές παράγουν θερμότητα

Οι περισσότεροι μαθητές εξηγούν πως οι μονωτές και κυρίως τα μάλλινα και τα βαμβακερά υφάσματα έχουν την ιδιότητα να απορροφούν ή να παράγουν θερμότητα για να

ζεσταίνουν τα σώματά μας το χειμώνα. Λόγω εμπειρίας, οι μαθητές θεωρούν ότι τα ρούχα που φοράμε τον χειμώνα παράγουν θερμότητα για να μας κρατούν ζεστούς παρά ότι απλώς επιβραδύνουν την θερμότητα από το σώμα μας να φύγει. Επίσης, όταν ρωτάμε τους μαθητές σε ποιο πιάτο, μεταλλικό ή ξύλινο, μπορούμε να βάλουμε ένα κομμάτι πάγου για να μην λιώσει πιο γρήγορα, τότε προτιμάνε το μέταλλο με τη δικαιολογία ότι το μέταλλο «παράγει κρύο».

2.3.2. Οι αγωγοί έλκουν θερμότητα σε θερμό περιβάλλον και ψύχος σε ψυχρό περιβάλλον

Με αυτή την αντίληψη οι μαθητές θεωρούν ότι ένας αγωγός όπως για παράδειγμα το μέταλλο έχει την ικανότητα να ελκύει, να διατηρεί ή και να απορροφά θερμότητα, άλλοτε ζέστη και άλλοτε κρύο ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται (Tiberghien 1979,1985, Erickson 1980,1985,Tiberghien et al. 1983, Engel Clough & Driver 1985, Kesidou & Duit 1993, Lewis 1991, 1996, Harrison 1994, Lewis & Linn 1994, Harrison et al. 1999 στο Σκουμιός, 2005). Εξ' αιτίας αυτού, πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι επειδή ένα μέταλλο είναι κρύο σε ένα κρύο περιβάλλον, άρα απορροφά και διατηρεί το κρύο, μπορεί και να διατηρήσει κάτι άλλο όπως για παράδειγμα τα τρόφιμα, κρύα. Δηλαδή, μπερδεύονται συχνά με την θερμοκρασία ενός σώματος και την μεταφορά ενέργειας. Πολλές τέτοιες παρανοήσεις μπορεί να προέρχονται και από το πώς χρησιμοποιούνται τα υλικά στην καθημερινότητα. Για παράδειγμα, το αλουμινόχαρτο το χρησιμοποιούν οι μανάδες για να τυλίγουν τρόφιμα και να τα μεταφέρουν σε κάποιο μέρος προσπαθώντας να κρατήσουν την θερμοκρασία σταθερή και επειδή το αλουμινόχαρτο μοιάζει μεταλλικό οι μαθητές μπερδεύονται και θεωρούν ότι τι μέταλλο είναι μονωτής. Το ίδιο συμβαίνει και με το θερμό που είναι συνήθως φτιαγμένος εξωτερικά με ατσάλι και οι μαθητές χωρίς να γνωρίζουν τα άλλα θερμομονωτικά υλικά συμπεραίνουν πως το ατσάλι έχει την ιδιότητα να συγκρατεί την θερμότητα.

2.3.3 Οι αγωγοί άγουν τη θερμότητα πιο γρήγορα (ή πιο αργά) σε σχέση με τους μονωτές σε θερμό (ή σε ψυχρό) αντίστοιχα περιβάλλον.

Σύμφωνα με αυτή την αντίληψη, οι μαθητές θεωρούν πως οι αγωγοί άγουν την θερμότητα πιο αργά ή πιο γρήγορα απ' ότι οι μονωτές ανάλογα με το περιβάλλον που βρίσκονται. Πιο συγκεκριμένα, οι αγωγοί άγουν την θερμότητα πιο γρήγορα σε περιβάλλοντα που είναι θερμά, ενώ όταν βρεθούν σε ψυχρό περιβάλλον άγουν την θερμότητα πιο αργά σε σχέση με τους μονωτές γι' αυτό οι αγωγοί είναι και πιο ψυχροί από τους μονωτές. Αντίστοιχα

στα θερμά περιβάλλοντα οι αγωγοί είναι πιο θερμοί από τους μονωτές γιατί η θερμότητα άγεται πιο γρήγορα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

2.3.4. Τα σώματα είναι αποκλειστικά είτε αγωγοί είτε μονωτές.

Οι μαθητές τείνουν να ταξινομούν τα διάφορα σώματα είτε αποκλειστικά σε αγωγούς είτε σε μονωτές. Αυτό όμως δεν είναι απόλυτο γιατί εξαρτάται με το σώμα που θέλουμε να το συγκρίνουμε. Για παράδειγμα, οι μαθητές θεωρούν το πλαστικό σαν μονωτής. Αλλά το πλαστικό είναι μονωτής σε σχέση με μέταλλο, αλλά είναι αγωγός σε σχέση με το μαλλί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η Διδακτική της λογοτεχνίας

Στην παρούσα έρευνα ο δάσκαλος θα επιχειρήσει να διδάξει φυσικές επιστήμες χρησιμοποιώντας ως διδακτικό εργαλείο τη λογοτεχνία. Επομένως, είναι σημαντικό να αναφερθούμε στο πόσο σημαντική είναι η λογοτεχνία στο σχολείο και ποιά είναι η κατάλληλη μέθοδος για να διδάσκεται.

3.1 Η λογοτεχνία στο δημοτικό σχολείο

Η λογοτεχνία είναι μία μορφή τέχνης, της τέχνης του λόγου που μπορεί να προκαλέσει πληθώρα συναισθημάτων και γνώσεων σε παιδιά και ενήλικους. Είναι μία αισθητική ανασύνθεση της πραγματικότητας, η οποία γεννά στο άτομο ποικίλα συναισθήματα, πάθη, καημούς, προβληματισμούς. Τα κοινωνικά προβλήματα, οι ιδέες και οι πεποιθήσεις του συγγραφέα, η εποχή που ζει αντιπαρατίθενται με καλαίσθητο τρόπο και απολύτως δημιουργικό. Ο φιλαναγνώστης μαθητής διαβάζοντας λογοτεχνία αισθάνεται τέρψη και ψυχική ολοκλήρωση. Όμως η τέρψη δεν είναι ο μόνος στόχος της λογοτεχνίας. Η δημιουργία ενός λογοτεχνικού κειμένου δεν έχει αποκλειστικά σαν σκοπό την διασκέδαση του αναγνώστη, αλλά και μπορεί να προσφέρει πληθώρα αρετών και γνώσεων στους μαθητές. Παρ' όλα αυτά η τέρψη είναι ένας σοβαρός λόγος για να μπορέσει ο μαθητής να αναπτύξει την αγάπη του για την λογοτεχνία. Είναι το πρώτο εργαλείο που θα χρησιμοποιήσει ο δάσκαλος για να μεταδώσει το αίσθημα της φιλαναγνωσίας στους μαθητές του (Καλογήρου, 1999).

Η ανάγνωση ενός λογοτεχνικού κειμένου και βαθιά κατανόησή του δεν είναι μία εύκολη διαδικασία, καθώς απαιτεί από τον αναγνώστη την εσωτερική ενεργοποίηση του, την χρήση κριτικής σκέψης και φαντασίας, καθώς επίσης τον καλεί να συμμετάσχει ενεργά για να πετύχει την λογοτεχνική επικοινωνία, την ταύτιση με τον ήρωα και την ενσυναίσθηση. Για να δοθεί αληθινό νόημα σε ένα κείμενο δεν αρκεί η απλή ανάγνωση και η αποκωδικοποίηση των χαρακτήρων μιας λέξης, αλλά η νοητική διαδικασία που θα ακολουθήσει. Σε μία καλή και προσεκτική ανάγνωση, επαναφέρουμε στο μυαλό μας προσωπικά βιώματα και προσπαθούμε να βρούμε σύνδεση των δικών μας εμπειριών με τις εμπειρίες του ήρωα, σχηματίζουμε νοερές εικόνες ενεργοποιώντας τη φαντασία μας, επεξεργαζόμαστε τα στοιχεία που μας προσφέρει (τίτλος, εικόνα, μορφή) και εν τέλει αναστοχαζόμαστε πάνω σ' αυτό (Καλογήρου, 2003).

Η επαφή που έχουν οι μαθητές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση με τα λογοτεχνικά κείμενα είναι περιορισμένη (μόνο από τα κείμενα της γλώσσας και του ανθολογίου) και τις περισσότερες φορές δεν γίνεται με σωστό τρόπο. Τα κείμενα της γλώσσας δεν βοηθούν τους μαθητές στην απόκτηση φιλιαναγνωστικών ενδιαφερόντων καθώς είναι αποσπασματικά και εξυπηρετούν γλωσσικούς στόχους παρά λογοτεχνικούς. Ακόμα και ο τρόπος που δουλεύεται το κείμενο από τον δάσκαλο πολλές φορές το χάνει την λογοτεχνική αίγλη του. Συνήθως στα κείμενα της γλώσσας προσανατολίζονται οι δάσκαλοι σε γλωσσικές ασκήσεις, αφήνοντας σε δεύτερη μοίρα την αισθητική απόλαυση του κειμένου από τους μαθητές. Οι μαθητές τείνουν να συνδέουν το κείμενο με γλωσσικές ασκήσεις, εκ των οποίων οι περισσότερες γίνονται μηχανιστικά, με αποτέλεσμα να αποτρέπονται από το ουσιαστικό διάβασμα τους. Ακόμα και τα ανθολόγια περιέχουν συγκεκριμένα κείμενα που στόχο έχουν να αναπτύξουν στο μαθητή συγκεκριμένες αξίες και σπάνια να ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα τους και στις ανάγκες τους.

Συνήθως, οι δάσκαλοι δεν διδάσκουν λογοτεχνία στους μαθητές και την αντικαθιστούν με άλλα μαθήματα. Η φιλιαναγνωσία, δηλαδή η αγάπη του μαθητή για την ανάγνωση της λογοτεχνίας, δεν είναι στους άμεσους στόχους των δασκάλων είτε γιατί δεν μπορούν να βρουν κάποιο χρονικό περιθώριο μεταξύ των υλών των άλλων μαθημάτων που έχουν να καλύψουν είτε γιατί, ακόμα και να διδάξουν κάποιο λογοτεχνικό κείμενο, δεν έχουν την κατάλληλη εκπαίδευση και τις κατάλληλες μεθόδους για να δημιουργήσουν αυτό το συναίσθημα της φιλιαναγνωσίας στους μαθητές. Ακόμα και σε κάποια σχολεία όπως στα σχολεία διευρυμένου ωραρίου που έχει προστεθεί επιπλέον ώρα της φιλιαναγνωσίας, λίγοι εκπαιδευτικοί την εκμεταλλεύονται έτσι όπως πρέπει.

Για να μπορέσει ο μαθητής να αγαπήσει το βιβλίο πρέπει πρώτα ο δάσκαλος να αγαπά την λογοτεχνία και να κατανοεί τον σημαντικό ρόλο που μπορεί να παίξει στο μαθητή. Όταν ο ίδιος ο δάσκαλος είναι εξοικειωμένος με τα λογοτεχνικά κείμενα και ενημερωμένος στις θεωρίες λογοτεχνίας που υπάρχουν για την προσέγγιση κειμένων, τότε θα μπορέσει να το μεταδώσει και στους μαθητές. (Καλογήρου, 2003). Ο δάσκαλος είναι αυτός ο οποίος μέσα από τις δραστηριότητες που προτείνει και τις ερωτήσεις που θα κάνει, θα βοηθήσει τον μαθητή να αγαπήσει την λογοτεχνία. Τα λογοτεχνικά κείμενα είναι ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια των δασκάλων γιατί μπορούν αν παίξουν ένα καταλυτικό ρόλο στην προσέγγιση του παιδιού στον κόσμο των γνώσεων (Κατσίκη – Γκίβαλου, 1999).

Για το μαθητή, η λογοτεχνία είναι εξίσου σημαντική. Από πολύ μικρή ηλικία οι μαθητές συνδέουν τις ιδέες τους και τις απόψεις τους με διδάγματα από παραμύθια που ακούν από τους γονείς ή τους νηπιαγωγούς. Τους μαθαίνει κοινωνικές δεξιότητες και ηθικές αξίες, καθώς και περνάνε στον κόσμο του λογοτεχνικού λόγου με ευχάριστο και ανώδυνο τρόπο. Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με καταστάσεις πραγματικότητας και προσπαθούν να τις διαχειριστούν συναισθηματικά. Επιπλέον, δεν πρέπει να παραλείπουμε να αναφέρουμε πως η λογοτεχνία διεγείρει την φαντασία και την περιέργεια των μαθητών, ενώ συμβάλει και στην ολόπλευρη καλλιέργεια της προσωπικότητας του μέσω της πολύπλευρης προσέγγισης των λογοτεχνικών κειμένων. Δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να ταυτιστεί με τον ήρωα, να νοιώσει σε βάθος το πρόβλημά του, ίσως και να το συνδέσει με κάποιο δικό του πρόβλημα και να αναζητήσει λύσεις, να πάρει στοιχεία που θα τον βοηθήσουν να λύσει και αυτός το δικό του πρόβλημα.

Η λογοτεχνία δεν είναι μονοδιάστατη, αλλά μπορεί να υπάρξουν πολλές διαφορετικές ερμηνείες κάθε μία από της οποίες οδηγούν σε διαφορετικό ή καινούργιο νόημα. Εντούτοις, στο σχολείο οι δάσκαλοι σε λίγες περιπτώσεις δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να επεξεργαστούν το κείμενο με κριτική σκέψη και να τους ενθαρρύνουν να διαπραγματεύονται τα δικά τους νοήματα και ερμηνείες, να εξερευνήσουν πιθανές σημασίες υπό το πρίσμα διαφορετικών οπτικών και να ανταλλάξουν απόψεις με τους συμμαθητές τους. Στα πλαίσια της γρήγορης αξιολόγησης, οι δάσκαλοι συχνά θέτουν ως μία «ορθή» απάντηση κάτι που εγκλωβίζει τον μαθητή και δεν τον αφήνει να εκφραστεί ελεύθερα ή να ανοίξει το μυαλό του σε άλλες πιθανόν ερμηνείες. Άλλες φορές οι δάσκαλοι επικεντρώνονται στην επεξεργασία του λεξιλογίου είτε στην επεξεργασία της πλοκής ή του είδους του κειμένου (πχ. χαρακτηριστικά ποιήματος) χωρίς να δίνονται περιθώρια στο μαθητή να κάνει τις δικές του εξερευνήσεις, αλλά και να συνδεθεί συναισθηματικά με το κείμενο, καθώς γι' αυτόν αποτελεί μία επέκταση του γλωσσικού μαθήματος και όχι κάτι το ευχάριστο. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τις ερμηνείες που δίνουν οι μαθητές στην τάξη και που είναι συνήθως επηρεασμένες από το δικό τους πολιτισμικό και κοινωνικό υπόβαθρο σε συνδυασμό με το πλαίσιο που θέτει ο συγγραφέας. Ο στόχος του εκπαιδευτικού θα πρέπει να είναι τριπλός: να ενθαρρύνει την κατανόηση, να προκαλεί την ανάπτυξη πολλαπλών ερμηνειών και να προάγει την κριτική σκέψη (Μελενικιώτου, 2008).

Στο ΑΠΣ της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, η λογοτεχνία φαίνεται να διδάσκεται μέσα από το μάθημα της γλώσσας και να μην είναι ανεξάρτητο. Παρατηρείται μία ανάμιξη των δύο αυτών κλάδων με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να επικεντρώνονται κυρίως στην γλωσσική

επεξεργασία των κειμένων και όχι στην λογοτεχνική καθαρά. Οι μαθητές έχοντας συνδυάσει την λογοτεχνία με μηχανιστικές ασκήσεις ή γραμματικά φαινόμενα, χάνουν το ενδιαφέρον τους. Ακόμα και στα κείμενα του ανθολογίου λίγοι δάσκαλοι είναι αυτοί που επεξεργάζονται με φιλελεύθερο τρόπο τα κείμενα και δεν έχουν ως αποκλειστικό στόχο την διαχείριση της γνωστικής πληροφορίας αποκομμένη από το πολιτισμικό της περιβάλλον. Γενικά, οι άλλες διδακτικές προτεραιότητες του σχολείου, το δεσμευτικό πρόγραμμα και η έλλειψη της σωστής καθοδήγησης του δασκάλου μειώνουν τα ευχάριστα και δημιουργικά ερεθίσματα που προσφέρει η λογοτεχνία και η ανάγνωσή της στους μαθητές.

3.2 Διδακτικές προσεγγίσεις και η συναλλακτική θεωρία για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας.

Το ερώτημα που θέτει η εισαγωγή της λογοτεχνίας στο σχολείο είναι με τρόπο πρέπει να διδάσκεται και με ποιο τρόπο μπορεί να διδαχτεί η λογοτεχνία στο σχολείο. Από την στιγμή που η λογοτεχνία είναι ένα αντικείμενο που διδάσκεται στους μαθητές θα πρέπει να αναφερθούμε στις νέες προσεγγίσεις εναλλακτικών τρόπων διδασκαλίας, οι οποίες έρχονται σε σύγκρουση με τον παραδοσιακό τρόπο. Όπως έχει αναφερθεί, η λογοτεχνία που εφαρμόζεται στο δημοτικό δεν διδάσκεται σαν ανεξάρτητο μάθημα, αλλά ως ένα τμήμα του μαθήματος της γλώσσας. Ίσως να είναι και αυτός ο λόγος που οι μαθητές δεν γνωρίζουν πολλά και δεν έχουν μεγάλο ενθουσιασμό για τη λογοτεχνία. Ο δάσκαλος, σύμφωνα με τον παραδοσιακό τρόπο, χρησιμοποιεί τα λογοτεχνικά κείμενα ως ένα μέσο για να διδάξει γραμματική και λεξιλόγιο. Γι' αυτό πολλές φορές οι μαθητές συνδέουν τα κείμενα με ασκήσεις γλωσσικές και δεν ανακαλύπτουν σε βάθος τον κόσμο της λογοτεχνίας με αποτέλεσμα να χάνεται το ενδιαφέρον. Η ανάγνωση της λογοτεχνίας δεν θα έπρεπε να είναι αγγαρεία, αλλά μία δημιουργική απασχόληση και πρέπει να ασχολούμαστε με αυτή επειδή μας γεμίζει και όχι επειδή μας αναγκάζει κάποιος.

Ειδικότερα, αν ο μαθητής ξεκινήσει από μικρή ηλικία την ενασχόλησή του με λογοτεχνικά έργα, αλλά μέσα από έναν δημιουργικό και παιγνιώδη τρόπο και όχι καταναγκαστικό, τότε θα μπορέσει να αγαπήσει πραγματικά την λογοτεχνία και να φτάσουμε σ' αυτό που ονομάζουμε «φιλιαναγνωσία». Με άλλα λόγια, είναι προφανές πως η λογοτεχνία θα πρέπει να παίξει έναν πιο καθοριστικό ρόλο στη διδακτική διαδικασία. Η λογοτεχνία πρέπει να γίνει ένα μάθημα αυτόνομο και ανεξάρτητο που κύριο στόχο θα έχει την αισθητική ευαισθητοποίηση και την καλλιέργεια του παιδιού και αυτό πρέπει να εφαρμοστεί σε όλα τα σχολεία γενικότερα και όχι μόνο στα σχολεία Διευρυμένου Ωραρίου. Επίσης, να είναι ένα

μάθημα όπου προάγονται διαθεματικές και διεπιστημονικές προσεγγίσεις όπως στις περισσότερες χώρες του εξωτερικού.

Πολλές προτάσεις έχουν τεθεί σχετικά με την διδακτική προσέγγιση της λογοτεχνίας στο σχολείο. Κάθε διδακτική προσέγγιση επικεντρώνονταν και σε κάποιον διαφορετικό παράγοντα κάθε φορά όπως στο συγγραφέα (βιογραφική – ψυχολογική προσέγγιση, ερμηνευτική), το κείμενο με βάση τα δομικά του και γλωσσικά του στοιχεία (Γλωσσική προσέγγιση, φορμαλισμός, σημειωτική, δομισμός) και στο περιεχόμενό (ιστορική – φιλολογική προσέγγιση).

Κατά την ερμηνευτική προσέγγιση που χρησιμοποιούν πολλοί εκπαιδευτικοί και της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επικεντρώνονται οι μαθητές στο να βρουν την πρόθεση που έχει ο συγγραφέας και το νόημα που αυτός δίνει με το κείμενό του μέσω της γλώσσας που χρησιμοποιεί. Οι μαθητές αναζητούν ιδέες και καταστάσεις που σχετίζονται με τον συγγραφέα και προσπαθούν μέσω της ενσυναίσθησης να κατανοήσουν της ψυχικές καταστάσεις και τις κοινωνικοπολιτισμικές συνθήκες που βίωσε ο συγγραφέας κατά την συγγραφή του έργου του. Για να μπορέσουν να ανακαλύψουν οι μαθητές το νόημα που δίνει ο συγγραφέας στο κείμενο, ασχολούνται με την ανάλυση λεξιλογικών, συντακτικών και υφολογικών χαρακτηριστικών. Οι μαθητές έδιναν ερμηνείες με βάση τα γραμματικά στοιχεία του κειμένου και το ψυχολογικό προφίλ του συγγραφέα. Η διδακτική αυτή μέθοδος ακολουθούσε σταθερά βήματα. Αρχικά, οι μαθητές έπρεπε να αναζητήσουν τις προθέσεις του συγγραφέα και να περιγράψουν την εποχή του. Έπειτα, έπρεπε να αναδείξουν και σχολιάσουν τα λογοτεχνικά μοτίβα, τα καλολογικά στοιχεία και σύμβολα, ενώ η μελέτη χαρακτήρων και ο σχολιασμός πλοκής έργου ακολουθούσαν. Ήταν σημαντικό οι μαθητές να εντοπίζουν τις αισθητικές αναζητήσεις συγγραφέα και να βρίσκουν την κεντρική ιδέα για να αποδώσουν ένα νόημα. Τα κείμενα αξιοποιούνταν με παιδαγωγικό τρόπο, εφόσον το νόημα που θα έπαιρνε ο μαθητής από το κείμενο θα αποτελούσε ένα μήνυμα για την ζωή του.

Πέρα από την ερμηνευτική προσέγγιση που είχε ως επίκεντρο τον συγγραφέα και το νόημα που δίνει αυτός στο κείμενο του, υπήρχαν και θεωρίες που χρησιμοποιούσαν ως βάση το κείμενο καθ' αυτό. Τέτοιες θεωρίες είναι ο Φορμαλισμός, Νέα Κριτική (Richards), Δομισμός (Propp, Greimas, Todorov, Genette) και η Σημειωτική (Lotmann). Οι παραπάνω κειμενοκεντρικές θεωρίες υπογραμμίζουν πως υπάρχουν συγκεκριμένα στοιχεία μέσα σε ένα κείμενο που φανερώνουν τη «λογοτεχνικότητά» του, τα οποία οι μαθητές καλούνται να βρουν.

Παρ' όλα αυτά η προσέγγιση που επικράτησε και προωθείται στο νέο σχολείο είναι η θεωρία πρόσληψης ή αναγνωστικής ανταπόκρισης. Η νέα προσέγγιση της αναγνωστικής ανταπόκρισης προτείνει κάτι που άλλες προσεγγίσεις δεν μπόρεσαν να κάνουν: να γίνει μία μετατόπιση από την περιγραφή των κειμένων με όρους των δομικών τους ιδιοτήτων και να γίνονται συζητήσεις πάνω στα λογοτεχνικά κείμενα με βάση την παραγωγή νοήματος από τον αναγνώστη - μαθητή. Ο αναγνώστης - μαθητής τίθεται στο επίκεντρο της αναγνωστικής διαδικασίας και γίνεται παραγωγός των νοημάτων του κειμένου παρά καταναλωτής. Δεν υπάρχει μία και μοναδική ερμηνεία του κειμένου, αλλά ο κάθε αναγνώστης όταν διαβάζει μεταφέρει συναισθήματα, εμπειρίες, γνώση και ανησυχίες και η ερμηνεία που δίνει σε κάθε ανάγνωση είναι διαφορετική και μοναδική. Όμως, η ανάγνωση ενός λογοτεχνικού κειμένου δεν είναι πορεία μονή κατεύθυνσης, αλλά μία δυναμική σχέση μεταξύ κειμένου και αναγνώστη (Μελενικιώτου, 2008). Δεν πρόκειται, δηλαδή, μόνο μία υποκειμενική κριτική, εκ μέρους του αναγνώστη, με αυθαίρετα σχόλια απέναντι στο λογοτεχνικό έργο, αλλά το κείμενο είναι αυτό που δίνει τα ερεθίσματα στον αναγνώστη και τον επηρεάζει. Ο αναγνώστης – μαθητής, με ενεργό τρόπο, οικοδομεί το νόημα του κειμένου αλληλεπιδρώντας μ' αυτό.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο, η L. Rosenblatt ανέπτυξε την Συναλλακτική Θεωρία, η οποία εμπλέκει τον αναγνώστη σε μία διαδικασία αμοιβαίας συναλλαγής: ο αναγνώστης και το κείμενο επηρεάζει ο ένας τον άλλο και αλληλοσυμπληρώνονται σε μία διαδικασία απόδοσης νοήματος. Κατά την ανάγνωση ενός κειμένου γίνεται μία διαδικασία δούνα και λαβείν μεταξύ αναγνώστη και κειμένου. Είναι και οι δύο ισότιμοι συμμετέχοντες που δημιουργούν το λογοτεχνικό «συμβάν». Ο αναγνώστης κατέχει ενεργητικό ρόλο και κατά την διάρκεια της ανάγνωσης ενεργοποιούνται τόσο η διάνοια όσο και το συναίσθημα. Διαβάζοντας ένα λογοτεχνικό έργο έρχεται σε επαφή με ανθρώπινους χαρακτήρες και έντονες καταστάσεις, με διαπροσωπικές σχέσεις και συγκρούσεις που εκτυλίσσονται σε διάφορα κοινωνικά περιβάλλοντα. Ταυτόχρονα όμως έχει κι ο ίδιος προσδοκίες από το κείμενο, το οποίο δεν του προσφέρει μόνο πληροφορίες και γνώσεις, αλλά μια ζωντανή εμπειρία, ένα βίωμα. Το κείμενο λειτουργεί ως ερέθισμα για να ενεργοποιηθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις του αναγνώστη και τον βοηθάει στο να οργανώσει τις σκέψεις του. Ο αναγνώστης- μαθητής ωθείται να δημιουργήσει το δικό του νόημα από το κείμενο και να του δώσει την προσωπική του πινελιά. Το λογοτεχνικό έργο αποκόπτεται από τον λογοτέχνη, οποίος δεν θεωρείται αυθεντία και δεν παρέχει αυτός το νόημα στο κείμενο, το οποίο ψάχνει να βρει ο αναγνώστης, αλλά ο τελευταίος φτιάχνει το νόημα του κειμένου και του δίνει ζωή.

Ο κάθε αναγνώστης δίνει την δικιά του ερμηνεία επηρεασμένος από ποικίλους παράγοντες, με αποτέλεσμα να έχουμε πολλαπλές ερμηνείες για ένα κείμενο από διαφορετικούς αναγνώστες. Το νόημα του κειμένου γίνεται πολυσημικό και εξαρτάται από την επικοινωνία που θα έχει ο αναγνώστης με αυτό.

Με βάση τις διαφορετικές θεωρίες προσέγγισης ενός λογοτεχνικού κειμένου, διάφοροι επιστήμονες έχουν προτείνει στάδια διδασκαλίας για να εφαρμοστούν στα σχολεία. Εμείς, βασισμένοι στην συναλλακτική θεωρία της Rosenblatt και σύμφωνα με τις Καλογήρου & Βησσαράκη (2005) εφαρμόσαμε τα επόμενα τέσσερα (4) στάδια για την διδακτική της λογοτεχνίας:

1. Προετοιμασία περιβάλλοντος: Πρόκειται για το αρχικό στάδιο πριν την ανάγνωση του κειμένου όπου γίνεται μία προετοιμασία μέσα από διάφορες δραστηριότητες για το τι θα διαβαστεί παρακάτω. Οι μαθητές παίρνουν κίνητρα και προετοιμάζονται ψυχολογικά για το τι πρόκειται να διαβάσουν στη συνέχεια. Οι συνηθέστερες δραστηριότητες που γίνονται κατά αυτό το στάδιο είναι η ανάδειξη εικόνων ή βίντεο σχετικά με το θέμα του κειμένου είτε κάποιος ήχος είτε άλλες φορές με μία απλή ανάγνωση του τίτλου και ερωτήσεις προς τα παιδιά για να εκφράσουν διάφορες υποθέσεις σχετικά με το θέμα.
2. Αρχική ανταπόκριση: Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η πρώτη επαφή με το κείμενο μέσα από την μεγαλόφωνη ανάγνωση από τον δάσκαλο ή την σιωπηρή ανάγνωση από τους μαθητές. Είναι η πρώτη εντύπωση που θα δημιουργηθεί στους μαθητές από το κείμενο και τα πρώτα συναισθήματα που θα αναπτύξουν για τους ήρωες και τις καταστάσεις σε συνδυασμό με τα δικά τους βιώματα και εμπειρίες. Σ' αυτό το στάδιο πολλές φορές ο εκπαιδευτικός σταματάει τη ροή της ανάγνωσης και δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να κάνουν υποθέσεις για την συνέχεια και να εκφράσουν κάποια αρχικά συναισθήματα πριν περάσουν στην περαιτέρω ανάλυση και κριτική αξιολόγηση των καταστάσεων.
3. Τελειοποίηση ανταπόκρισης: Σ' αυτό το σημείο γίνεται η κύρια προσέγγιση του λογοτεχνικού κειμένου όπου οι μαθητές βλέπουν το κείμενο με μία πιο κριτική ματιά και εκφράζουν τις δικές τους ερμηνείες που έχουν αποδώσει στο κείμενο με βάσει τόσο τα ερεθίσματα που έχουν πάρει από αυτό όσο και μέσω των εμπειριών που έχουν από την ζωή τους. Οι μαθητές εκφράζονται πάνω στο σύνολο των στοιχείων που τους δίνει το κείμενο, ακούνε από τους συμμαθητές τους ερμηνείες που δεν τις είχαν σκεφτεί, συγκρίνουν τα συναισθήματά τους και δίνουν διαφορετικό τέλος στο έργο. Το κείμενο αποκτά επικοινωνιακό χαρακτήρα, αποτελεί ένα μέσο για την δημιουργία απόψεων και

διαλόγου μέσα στο σχολικό περιβάλλον. Οι μαθητές ανταλλάζουν απόψεις μεταξύ τους και επιχειρηματολογούν για την θέση τους με απώτερο σκοπό την βαθύτερη κατανόηση του κειμένου. Μέσα από την συζήτηση ή την διεκπεραίωση δραστηριοτήτων ο μαθητής επαναπροσδιορίζει τις θέσεις του ή της συμπληρώνει επιστρέφοντας και πίσω στο κείμενο για να το σκεφτεί με νέα ματιά. Ο ρόλος του δασκάλου είναι κατευθυντικός, διευκολύνει τον διάλογο, κάνει κατευθυντήριες ερωτήσεις ώστε οι μαθητές να σκεφτούν διάφορες παραμέτρους πριν καταλήξουν σε μία άποψη ή ακόμα φτιάχνει δραστηριότητες και καταστάσεις που προβληματίζουν τον μαθητή και τον κάνουν να ξαναέρθει σε επαφή με το κείμενο για να επαναπροσδιορίσει τη θέση του.

4. Έκφραση ανταπόκρισης: Πρόκειται για το τελικό στάδιο όπου δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να εκφραστούν για ακόμη μία φορά όχι μέσω του διαλόγου, αλλά μέσω των καλλιτεχνικών τους δεξιοτήτων. Γίνονται δραστηριότητες ομαδικές ή ατομικές όπως αναπαραστάσεις θεατρικές ή ζωγραφική ή έκφραση των συναισθημάτων των μαθητών με χρώματα και πλαστελίνες ή ακόμα και μέσω της συγγραφής της δικιάς τους ιστορίας ή της «δημιουργικής γραφής». Σε άλλες περιπτώσεις σ' αυτή τη φάση γίνεται και μία διεπιστημονική ή διαθεματική προσέγγιση του κειμένου. Όλες αυτές οι δραστηριότητες έχουν ως κύριο στόχο την καλύτερη και ακόμα πιο βαθιά κατανόηση του κειμένου.

3.3 Λογοτεχνία και αφήγηση

Αφήγηση είναι μια πράξη επικοινωνίας με την οποία παρουσιάζεται προφορικά, ή γραπτά μια σειρά πραγματικών ή πλασματικών (επινοημένων) γεγονότων. Επομένως κάθε αφήγηση, ως πράξη επικοινωνίας, προϋποθέτει τουλάχιστον, δύο πρόσωπα: ένα πομπό -τον αφηγητή- και κάποιον στον οποίο απευθύνεται ο αφηγητής -τον αποδέκτη- της αφήγησης. Ο αφηγητής φροντίζει να δώσει στον αποδέκτη τις απαραίτητες πληροφορίες για τον τόπο, το χρόνο, τα πρόσωπα και τα πιθανά αίτια ενός συμβάντος. Η έκταση της αφήγησης ποικίλλει μπορεί η αφήγηση να είναι πολύ εκτεταμένη ή να περιορίζεται σε μια μόνο φράση. Ο αφηγηματικός λόγος έχει μεγάλη δύναμη και αντοχή στο χρόνο και είναι ένα μέσο για την ολοκλήρωση της προσωπικότητας ενός ατόμου. Το άτομο αφήνεται στη γοητεία της, αφού μέσα από τις δράσεις των ηρώων και την πλοκή των γεγονότων δημιουργούνται σ' αυτό έντονα συναισθήματα.

Η αφήγηση είναι διάχυτη στην καθημερινή επικοινωνία και ειδικά στην περίπτωση των παιδιών θεωρείται ως το πιο οικείο είδος του λόγου γι' αυτά, καθώς έρχονται σε επαφή από πολύ μικρή ηλικία. Καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν ακούνε κι έρχονται σε επαφή με

διάφορες μορφές του αφηγηματικού λόγου (παραμύθια, μύθοι, ιστορίες) με αποτέλεσμα την εξοικείωσή τους με αυτόν. Για τα παιδιά η αφήγηση ενός παραμυθιού (storytelling) είναι ένας τρόπος να αντιληφθούν την καθημερινότητα και τα μυστικά που κρύβει με τρόπο προσιτό γι' αυτά. Όταν ένας εκπαιδευτικός ζητήσει από τους μαθητές να θυμούνται ιστορίες που έχουν ήδη διαβάσει μέσα στην τάξη ή να θυμούνται που είχανε σταματήσει την προηγούμενη μέρα, αυξάνονται οι πιθανότητες γρηγορότερη απομνημόνευσης των ιστοριών αυτών και των γεγονότων που περιέχουν. Δραστηριότητες όπως να ζητήσει ο εκπαιδευτικός από τους μαθητές να περιγράψουν μία κορύφωση της ιστορίας που άκουσαν ή να γράψουν οι ίδιοι μία ιστορία χρησιμοποιώντας τους ίδιους ήρωες βοηθάει στην έξαψη της φαντασίας. Η φαντασία είναι το κλειδί για τη δημιουργικότητα και τα παιδιά μπορούν να εκπαιδευτούν με πολλούς τρόπους για να αναπτύξουν την ενίσχυση των ικανοτήτων της φαντασίας. Το μεγαλύτερο όφελος της αφήγησης στα παιδιά είναι η αύξηση των γνώσεών τους. Μέσω των ιστοριών και του αφηγηματικού λόγου μπορούν να μάθουν για διάφορα θέματα της καθημερινότητάς τους, να υιοθετήσουν πρακτικές, ακόμα και να μάθουν κοινωνικές δεξιότητες. Ακούγοντας ιστορίες οι μαθητές μπορούν να παραδειγματιστούν, να έχουν μία ιδέα για τους σωστούς τρόπους συμπεριφοράς και για το τι θα πρέπει να αποφεύγουν. Η ιστορία αποτελεί ίσως το μεγαλύτερο μέσο πειθούς των παιδιών εφόσον δεν έχουν μεγάλη εμπειρία με τον εξωτερικό κόσμο.

Οι ιστορίες μας προσδιορίζουν. Έχουν μεγάλη δύναμη, καθώς δίνουν νόημα και περιεχόμενο σε γεγονότα που υπό διαφορετικές συνθήκες θα τα ξεχνούσαμε. Ξυπνούν την φαντασία των παιδιών και τους κάνει να δένονται με την ιστορία σε τόσο μεγάλο βαθμό όπως και ο συγγραφέας που την έγραψε εξ' αρχής. Στην πραγματικότητα, πολλές επιστημονικές έρευνες έχουν αναδείξει την δύναμη της αφήγησης μίας ιστορίας όχι μόνο ως μέσο για την εμπλοκή του αναγνώστη, αλλά ως ο μόνος τρόπος για αλλάξουν οι προοπτικές και οι απόψεις του. (Kelly, 2008) Η αφήγηση είναι τόσο δυνατή ώστε να αλλάξει αντιλήψεις που έχουν οι μαθητές για οποιοδήποτε θέμα, είτε είναι κοινωνικού περιεχομένου, όπως η διαφορετικότητα είτε ακόμα και αντιλήψεις που αφορούν πρακτικά θέματα και προβλήματα της καθημερινότητας, όπως τι υλικά μπορώ να χρησιμοποιήσω για να μεταφέρω το γάλα μου κρύο στο σχολείο.

Όσοι ασχολούνται με την εκπαίδευση συμφωνούν ότι η αφήγηση ενός λογοτεχνικού κειμένου δημιουργεί καταστάσεις μάθησης. Μας επιτρέπει να σκεφτόμαστε έξω από τα όρια που μας θέτουν οι εμπειρίες μας και μας εφοδιάζει με δημιουργικούς τρόπους για να λύνουμε τα προβλήματά μας. Η αφήγηση μας επιτρέπει να ταυτιστούμε με την πλοκή και τον ήρωα

της ιστορίας και να δούμε τον τρόπο που σκέφτεται. (Butcher, 2009). Οι ιστορίες δίνουν στους μαθητές νοητικά εργαλεία για να σκεφτούν δυσνόητα φαινόμενα ή καταστάσεις και μέσω της αφήγησης τα εργαλεία αυτά εδραιώνονται στο μυαλό των μαθητών καλύτερα. Η αφήγηση είναι ένα εργαλείο για να μπορέσει να γίνει σύνδεση μεταξύ του κόσμου που παρουσιάζεται στην ιστορία και του κόσμου που αντιλαμβάνεται ο μαθητής.

Στην εκπαιδευτική διαδικασία η αφήγηση μπορεί να αποτελέσει αφενός εργαλείο για τη δημιουργία κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος και αφετέρου μέσο για το πέρασμα κατάλληλων μηνυμάτων, αντιλήψεων, γνώσεων, αξιών, συμπεριφορών. Οι υποστηρικτές της αφήγησης αναφέρουν ότι η αφήγηση ιστοριών ή παραμυθιών ερεθίζει τη φαντασία του ακροατή μαθητή και δημιουργεί ένα μαθησιακό περιβάλλον διασκεδαστικό, επικοινωνιακό, συλλογικό, συμβάλλει κυρίως δηλαδή στη διαμόρφωση μιας κατάλληλης συναισθηματικής ατμόσφαιρας. Αυτή η ευνοϊκή ατμόσφαιρα πρόσληψης κάνει τη γνώση πιο προσιτή και πιο απολαυστική στα παιδιά. Η αφήγηση δημιουργεί όμορφες εικόνες στο μυαλό των παιδιών γεγονός που διευκολύνει το σχηματισμό αναπαραστάσεων για όσα διαπραγματεύονται μέσα σε αυτή. Με την αφήγηση «ζωντανεύει» ο λόγος και οι καταστάσεις του κειμένου μπροστά στα μάτια των αναγνωστών. Ο εμπλουτισμός της με το διάλογο της προσθέτει αμεσότητα και εκφραστική δύναμη. Οι μεταφορές, οι αλληγορίες, οι παρομοιώσεις –βασικά στοιχεία της επικοινωνίας των ανθρώπων- της προσθέτουν γοητεία και την κάνουν πιο προσιτή στον καθημερινό λόγο των παιδιών.

Κεφάλαιο 4: Η σύνδεση της λογοτεχνίας με τις φυσικές επιστήμες

4.1 Διαθεματικές και διεπιστημονικές προσεγγίσεις λογοτεχνίας και επιστήμης στο σχολείο.

Ένα παιδί στη σημερινή εποχή καλείται να εξοικειωθεί με τον κόσμο της επιστήμης και της τεχνολογίας νωρίτερα ηλικιακά και οι γνώσεις που απαιτείται να έχει πρέπει να είναι συνυφασμένες με τις συνεχείς αλλαγές (Κατσίκη – Γκίβαλου, 1999). Τις περισσότερες φορές, η επιστημονική γνώση, η πολιτισμική δημιουργία και η συνείδηση μεταδίδεται και καλλιεργείται στα παιδιά μέσα από πληθώρα βιβλίων είτε λογοτεχνικών είτε καθαρά γνώσεων (Κατσίκη – Γκίβαλου, 1999). Μία από τις προκαταλήψεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί και την αποδέχονται χωρίς να κοιτάζουν τα ερευνητικά δεδομένα είναι η σχέση μεταξύ της επιστήμης και της λογοτεχνίας. Από την μία η αντικειμενικότητα και η αλήθεια της επιστήμης και από την άλλη, ο φανταστικό και επίπλαστος χαρακτήρας της μυθοπλαστικής αφήγησης έρχονται σε αντιπαράθεση στο μυαλό των εκπαιδευτικών, καθώς φέρνει σε αντιδιαστολή τη γνώση από τη φαντασία και το αληθινό από το αναληθές. Παρ' όλα αυτά, συμβαίνει συχνά τα παιδιά να μαθαίνουν τον κόσμο μέσα από τα βιβλία τους και να γνωρίζουν την αλήθεια μέσα από τα μαγευτικά μονοπάτια της φαντασίας, επιβεβαιώνοντας έμπρακτα αυτούς που υποστηρίζουν ότι η αφήγηση φέρνει τα παιδιά σε επαφή με τα μυστικά του κόσμου και αποτελεί το καταλληλότερο μέσο διδασκαλίας. Σ' έναν κόσμο όπου η μαγεία της πραγματικότητας συναντά τα χρώματα της φαντασίας, η ανάγνωση ιστοριών οδηγεί στην γνώση της επιστήμης. Η χρήση της λογοτεχνίας δίνει στον αναγνώστη- μαθητή μία αισθητική απόλαυση και τον κάνει να δει με πιο ελκυστικό τρόπο τον ψυχρό κόσμο των δύσκολων εννοιών της επιστημονικής γλώσσας.

Στην Ευρώπη, αναπτύσσονται πολλά προγράμματα βασισμένα στην ιδεολογία ότι η επιστημονική γνώση μεταδίδεται καλύτερα μέσα από βιβλία και συγκεκριμένα λογοτεχνικά. Η λογοτεχνία είναι ένα μάθημα που χαρακτηρίζεται από τον διεπιστημονικό της χαρακτήρα, με αποτέλεσμα να την καθιστά ένα από τα καταλληλότερα μέσα για την προσέγγιση της γνώσης από διάφορους τομείς. Τα σχολεία στην Ευρώπη όντας ανοιχτά στις απόψεις περί διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας, προωθούν σε αρκετές περιπτώσεις την διδασκαλία γνώσεων φυσικής, μαθηματικών, χημείας μέσω της λογοτεχνίας. Αυτό συμβαίνει γιατί μέσω της διασύνδεσης των γνωστικών αντικειμένων και της σφαιρική ανάλυση βασικών θεμάτων ενισχύεται η γενική παιδεία των μαθητών και συμβάλει σε μια πιο ολιστική προσέγγιση της γνώσης.

Συγκεκριμένα, η λογοτεχνία είναι ένα μέσο που προτιμάται από τους εκπαιδευτικούς του εξωτερικού γιατί προσφέρει αισθητική απόλαυση, βιωματικές και συγκινησιακές καταστάσεις και αναπτύσσει τη συλλογικότητα, ενώ ο επικοινωνιακός χαρακτήρας της γλώσσας την κάνει πιο προσιτή στους μαθητές. Το λογοτεχνικό κείμενο στα πλαίσια της διαθεματικότητας μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη εικόνων στο μυαλό του μαθητή και οι εικόνες αυτές είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στο να πετύχουμε την καλύτερη κατανόηση δύσκολων εννοιών από άλλα γνωστικά αντικείμενα. Επιπλέον, τα μικρά παιδιά γοητεύονται και συγκινούνται με τις ιστορίες, σκέφτονται μέσω των εικόνων που προσφέρει το κείμενο και εξηγούν με προσωποποιήσεις. Το κείμενο δίνει στο μαθητή μία πληθώρα από εργαλεία για να ξεκαθαρίσει στο μυαλό του πράγματα που τον μπερδεύουν και να τον φέρουν πιο κοντά με έννοιες που μοιάζουν αποκομμένες από το περιβάλλον τους. Είναι ένα βοήθημα για τον μαθητή για να μπορέσει να εκφράσει με μεταφορές και εικόνες θέματα που στον επιστημονικό λόγο μοιάζουν δύσκολα. Ειδικότερα στο νηπιαγωγείο και στο δημοτικό, η γλώσσα της λογοτεχνίας μπορεί να γίνει και γλώσσα της επιστήμης. Το λογοτεχνικό κείμενο γίνεται μέσο διδασκαλίας, καθώς η ιστορία γεννά ερωτηματικά και αφήνει στα παιδιά την ανακάλυψή τους. Οι μαθητές εμπλέκονται σε μία διαδικασία παιχνιδιού, αλλά και ανακάλυψης συγχρόνως. Η επιστήμη παίρνει πιο προσιτό και άμεσο χαρακτήρα στα μάτια των παιδιών και μέσω των ιστοριών η επιστημονική γνώση αποκτά νόημα γι' αυτά.

Σύμφωνα με τον Nabacov, δεν υπάρχει επιστήμη χωρίς φαντασία και τέχνη χωρίς γεγονότα. Βλέπουμε λοιπόν, ότι υπάρχει μία αμφίδρομη σχέση ανάμεσα στην λογοτεχνία και στις θετικές επιστήμες που δεν πρέπει να αγνοηθεί. Η επιστήμη πρέπει να στηρίζεται στην φαντασία και ένα σημαντικό μέσω φαντασίας είναι τα λογοτεχνικά κείμενα, ενώ αντίστοιχα οι θετικές επιστήμες δίνουν στο λογοτεχνικό κείμενο ένα έναυσμα για να εξελιχθεί μία ιστορία. Μέσω των κειμένων, ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να εξοικειωθεί με τόσο με το λογοτεχνικό όσο και με τον επικοινωνιακό και επιστημονικό λόγο.

4.2 Λογοτεχνία και φυσικές επιστήμες

Το λογοτεχνικό κείμενο μέσα από την μυθοπλαστική φαντασία δίνει φως σε φυσικά φαινόμενα και φυσικές έννοιες (Γκάτση, 2005). Υποστηρίζεται ότι η λογοτεχνία σ' ορισμένες περιπτώσεις παρέχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα στη φυσική από τα βιβλία γνώσεων των αντίστοιχων θεμάτων. Τα λογοτεχνικά κείμενα που πραγματεύονται φυσικά φαινόμενα έχουν τη δυνατότητα να διευκολύνουν τα παιδιά, καθώς αυτά δυσκολεύονται να ερμηνεύσουν όλο το πληροφορικό υλικό του σχολείου. Η ιστορία δίνει τη δυνατότητα στους

μαθητές να κατανοήσουν αφηρημένες έννοιες και ιδέες των φυσικών επιστημών, οι οποίες στην ηλικία αυτή θα ήταν δύσκολο ή ίσως και αδύνατο να κατανοηθούν με άλλον τρόπο. (Γιαννικοπούλου- Πρεβεζάνου, 2010). Σύμφωνα με την Γκάτση (2005), οι μυθολογικές εκδοχές του κόσμου μέσα από το αφηγηματικό κείμενο έχουν μεγαλύτερη ισχύ στη συνείδηση των παιδιών από τις φυσικές αλήθειες. Όντως, πολλές φορές θυμόμαστε και εμείς οι ίδιοι πιο εύκολα ορισμούς και έννοιες της φυσικής όταν τις έχουμε συνδέσει με κάποια ιστορία που μας έχει κινήσει το ενδιαφέρον. Πόσο μάλλον οι μαθητές που στις περισσότερες φορές μία ιστορία είναι πιο αναγκαία γι' αυτά.

Η λογοτεχνία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναλάβουν ενεργό δράστη, είτε δραματοποιώντας κάποια σημεία της είτε αντιμετωπίζοντας ως εξωτερικοί παρατηρητές τις προκλήσεις και τα μυστήρια ενός κόσμου που είναι συγχρόνως και μυθοπλαστικός και πραγματικός. Παίρνουν πολλές φορές το ρόλο του ντετέκτιβ και προσπαθούν να δώσουν λύσεις σε προβληματικές υποθέσεις που έχουν οι ήρωες της ιστορίας. Σε αυτή τους την προσπάθεια, κάνουν πειράματα, συλλέγουν στοιχεία, παρατηρούν το φυσικό κόσμο μετατρέποντας έτσι τη γνώση της φυσικής σε μία συναρπαστική υπόθεση μυστηρίου. Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα μέσα από μία μεγάλη γκάμα δραστηριοτήτων να διασκεδάσουν μαθαίνοντας παράλληλα φυσική, αλλά και αναπτύσσοντας την αγάπη τους για το βιβλίο (φιλιαναγνωσία).

Πέρα από το γεγονός ότι μέσα από το βιβλίο, κατανοεί ο μαθητής καλύτερα τον φυσικό κόσμο, συμβαίνει και το αντίθετο. Μέσα από τις επιστημονικές υποθέσεις, τους πειραματικούς ελέγχους και μαθαίνοντας γενικότερα ένα φυσικό φαινόμενο καλύτερα, μπορούν να κατανοήσουν και καλύτερα το λογοτεχνικό έργο και να εμβαθύνουν σ' αυτό. Πρόκειται για μία αμφίδρομη και αλληλοεξαρτώμενη σχέση όπου για την καλύτερη κατανόηση του φυσικού κόσμου χρειάζονται οι μεταφορές και οι εικόνες του φανταστικού, αλλά και για την βαθύτερη κατανόηση του φανταστικού κόσμου, πρέπει να μπορούν να ερμηνεύουν κομμάτια του πραγματικού. Η ιστορία από τη μια μεριά οδηγεί στην φυσική, αλλά και η γνώση της φυσικής διευκολύνει και μεγιστοποιεί την απόλαυση της λογοτεχνίας (Γιαννικοπούλου – Πρεβεζάνου, 2010).

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: Η ΕΡΕΥΝΑ

Κεφάλαιο 5: Μέθοδος

5.1 Ερευνητικές υποθέσεις

Αφορμή για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας είναι η συζήτηση που γίνεται σε διεθνές επίπεδο σχετικά με τον ρόλο που μπορεί να παίζει η λογοτεχνία στην εκμάθηση εννοιών των φυσικών επιστημών και κατά πόσο είναι σημαντική στο να επιτευχθεί εννοιολογική αλλαγή.

Είναι ευρέως γνωστή η αξία της ολιστικής προσέγγισης της γνώσης και της συνεργατικής μάθησης, αλλά και το ρόλο που παίζουν οι ιδέες των μαθητών στην εκμάθηση φυσικών εννοιών σύμφωνα με τον εποικοδομητισμό και η σημασία της αφήγησης του λογοτεχνικού κειμένου στην συναισθηματική εμπλοκή του μαθητή που έχει ως αποτέλεσμα τη μάθηση. Κατά τη διεξαγωγή της έρευνας λοιπόν τέθηκε ως βασική υπόθεση ότι ο εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας, με την αφήγηση μιας ιστορίας συνδεδεμένης με έννοιες των φυσικών επιστημών για τη θερμότητα, θα προκαλέσει την αυξημένη κινητοποίηση, την ενεργό εμπλοκή και το ενδιαφέρον των μαθητών και θα συμβάλει αποτελεσματικά στην αποδόμηση των εναλλακτικών ιδεών και στην υιοθέτηση επιστημονικά αποδεκτών απόψεων για τη θερμότητα, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητα. Επιπλέον μέσα από το κατασκευαστικό έργο, που αποτελεί μία βιωματική προσέγγιση, ο μαθητής μπαίνει στο ρόλο του επιστήμονα-ερευνητή, ψάχνοντας πληροφορίες, κάνοντας πειράματα, βγάζοντας συμπεράσματα, σχεδιάζοντας και τελικά υλοποιώντας.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η μέθοδος διδασκαλίας (εναλλακτική διδακτική προσέγγιση εννοιών των φυσικών επιστημών μέσα από τη διασύνδεση διδακτικών τεχνικών της φυσικής και της λογοτεχνίας, περιβάλλον εποικοδομητικού τύπου, ομαδική διδασκαλία, βιωματική προσέγγιση) και εξαρτημένες μεταβλητές η αισθητική απόλαυση, το ενδιαφέρον των μαθητών για συμμετοχή σε μια τέτοια εκπαιδευτική διαδικασία, οι ιδέες τους για την αγωγιμότητα και τη θερμότητα (επίτευξη εννοιολογικής αλλαγής), η υιοθέτηση πρακτικών από τους μαθητές που δείχνουν πρωτοβουλία και αυτενέργεια για την ίδια τη μάθησή τους και την επίτευξη στόχων που θέτουν στους εαυτούς τους. Για τον έλεγχο των εξαρτημένων μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία συλλογής ερευνητικών όπως ερωτηματολόγια, τεστ κινητοποίησης για την αξιολόγηση τους ενδιαφέροντος, μαγνητοσκοπήσεις και συνεντεύξεις.

Πιο αναλυτικά οι ερευνητικές υποθέσεις αναφέρονται στην εναλλακτική διδακτική προσέγγιση, τη λογοτεχνία και τη φυσική.

Συμμετέχοντας στην εναλλακτική προσέγγιση οι μαθητές

1. Θα αυξήσουν το ενδιαφέρον τους για συμμετοχή σε παρόμοια περιβάλλοντα που θα συνδυάζουν τη λογοτεχνία με τη φυσική, καθώς και θα εκδηλώσουν επιθυμία να διδαχθούν και άλλες ενότητες της φυσικής με παρόμοιο τρόπο.

Από τη σκοπιά της λογοτεχνίας οι υποθέσεις ήταν ότι μέσω της αφήγησης της ιστορίας, οι μαθητές:

2. Θα υπάρξει αυξημένη ανταπόκριση, ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους όσον αφορά τη λογοτεχνία.

3. Θα μπουν στην θέση του ήρωα και θα ερμηνεύσουν τις αντιδράσεις του και τις αντιδράσεις των άλλων ηρώων.

4. Θα ερμηνεύσουν τη δική τους συμμετοχή στην δραστηριότητα με χαρακτηριστικά από τη δράση του ήρωα.

Από τη σκοπιά της φυσικής, γίνονται οι υποθέσεις ότι οι μαθητές μέσα από την επαφή τους με την ιστορία και την ενασχόλησή τους με τα φύλλα εργασίας, πειράματα και την κατασκευή θα αλλάξουν τις αρχικές εναλλακτικές τους ιδέες και συγκεκριμένα θα καταστούν ικανοί:

5. Να επιλέγουν προσεκτικά τα υλικά που χρειάζονται για το κατασκευαστικό έργο βασισμένα στην εμπειρία τους, στην συζήτηση με τον εκπαιδευτικό, στα αποτελέσματα από τις δραστηριότητες και τα πειράματα, καθώς και να είναι σε θέση να δικαιολογούν την επιλογή τους, έχοντας στο μυαλό τους ότι η θερμότητα μεταδίδεται πιο εύκολα σε κάποια υλικά και δυσκολότερα σε άλλα .

6. Να χρησιμοποιούν το νοητικό μοντέλο που τους προσφέρει το παραμύθι για να εξηγούν φαινόμενα που σχετίζονται με τη θερμότητα.

7. Να αντιλαμβάνονται την θερμότητα ως μία οντότητα και θα την διακρίνουν από την θερμοκρασία.

5.2 Σκοπός και στόχοι της έρευνας

Γενικός σκοπός της έρευνας είναι η οργάνωση και αξιολόγηση μιας διδακτικής παρέμβασης για τις έννοιες της θερμότητας, θερμοκρασίας και αγωγιμότητας μέσα από τη

δημιουργία και τη λειτουργία ενός εποικοδομητικού, συνεργατικού και διεπιστημονικού-διαθεματικού και βιωματικού περιβάλλοντος μάθησης με την κοινή εφαρμογή διδακτικών μεθόδων της φυσικής και της λογοτεχνίας.

Ως επιμέρους στόχοι καθορίστηκαν οι εξής:

- Να εντοπιστούν συγκεκριμένα οφέλη ή δυσκολίες από την χρήση της λογοτεχνίας στην επίτευξη της μάθησης συγκεκριμένων εννοιών της θερμότητας, θερμοκρασίας και αγωγιμότητας.
- Να αναδειχτεί ο ρόλος της λογοτεχνίας τόσο σε συναισθηματικό επίπεδο για τους μαθητές, όσο και σε πρακτικό επίπεδο ως μέσο πληροφοριών για το κατασκευαστικό έργο.
- Να διατυπωθούν από τους μαθητές τυχόν δυσκολίες ή οφέλη από τον παραλληλισμό του φανταστικού με τον πραγματικό κόσμο.
- Να αξιολογηθεί τη καινοτόμα πρόταση σε σχέση με το πώς έχουν διαμορφωθεί οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και πως μπορούν να τις εφαρμόσουν σε ζητήματα της καθημερινότητας.
- Να καταγραφούν και να διερευνηθούν οι απόψεις και οι εμπειρίες των συμμετεχόντων σε μια τέτοια προσέγγιση, η οποία αποσκοπεί να διαπιστώσει αν η αφήγηση μιας ιστορίας μέσα σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης δημιουργεί νέες στάσεις όπως ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, συνεργασίας, αυτοεκτίμησης και θετικής στάσης απέναντι στη μάθηση.

5.3 Στάδια της έρευνας

Η έρευνα αναπτύχθηκε σε τρία στάδια (βλ. Πίνακα 5.1) Συγκεκριμένα:

- α) Στάδιο του σχεδιασμού (Δεκέμβριος 2013 – Ιανουάριος 2014). Σε αυτό το στάδιο επιλέχθηκε το δείγμα, η θεματική περιοχή, η ιστορία που επρόκειτο να αξιοποιηθεί κατά το στάδιο της εφαρμογής και έγινε ο ημερολογιακός προγραμματισμός της έρευνας. Στη διάρκεια αυτού του σταδίου, πραγματοποιήθηκε επίσης ο σχεδιασμός του πλάνου διδασκαλίας και η παραγωγή του διδακτικού υλικού με τη χρησιμοποίηση αρχών τόσο από το χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών όσο και από το χώρο της διδακτικής της Λογοτεχνίας .
- β) Στάδιο της εφαρμογής (Φεβρουάριος-Απρίλιος 2014). Το στάδιο αυτό εκτυλίχθηκε σε τρεις φάσεις:

- Στην πρώτη φάση έγινε διερεύνηση της στάσης και του αρχικού ενδιαφέροντος των μαθητών για την επερχόμενη παρέμβαση και η ανίχνευση των αρχικών ιδεών τους για τη θερμότητα, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητα με την βοήθεια ερωτηματολογίων.
- Στη δεύτερη φάση υλοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση. Πραγματοποιήθηκαν πέντε διδασκαλίες διάρκειας δύο ωρών η καθεμία. Διευκρινίζεται ότι οι δραστηριότητες που τελικά υλοποιήθηκαν στην τάξη αποτελούσαν το κύριο μέρος όσων αρχικά είχαν σχεδιαστεί. Η μόνη διαφορά που υπήρχε με τον αρχικό σχεδιασμό ήταν οι χρόνοι που αφιερώνονταν στις δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, ο δάσκαλος αφιέρωσε περισσότερο χρόνο στο λογοτεχνικό κομμάτι απ' ότι είχε υπολογιστεί, καθώς οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και ήθελαν όλοι να εκφράσουν τις απόψεις τους.
- Η τρίτη φάση αφορούσε την επίδραση που είχε η συγκεκριμένη παρέμβαση στους μαθητές και κατά πόσο πετύχαμε τους στόχους που είχαμε θέσει. Έγινε, επίσης, μέσα από ερωτήσεις στο δάσκαλο και στους μαθητές η γενικότερη αποτίμηση της όλης διαδικασίας.

γ) Στάδιο της στάδιο επεξεργασίας αποτελεσμάτων (Μάιος-Ιούνιος 2014). Το υλικό που προέκυψε από τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας συγκεντρώθηκε, ταξινομήθηκε, αναλύθηκε και αξιολογήθηκε σε σχέση με το σκοπό, τους στόχους και τις ερευνητικές υποθέσεις που είχαμε θέσει.

Πίνακας 5.1: Το χρονοδιάγραμμα της έρευνας

Στάδια της έρευνας		Ημερομηνίες
Σχεδιασμός		Δεκέμβριος 2013 - Ιανουάριος 2014
Εφαρμογή	<u>α' φάση:</u> διερεύνηση αρχικής κινητοποίησης και αρχικών ιδεών	2 Φεβρουαρίου 2014
	<u>β' φάση:</u> οι διδασκαλίες	1 ^η : 26 Φεβρουαρίου 2011 2 ^η : 5 Μαρτίου 2011 3 ^η : 10 Μαρτίου 2011 4 ^η : 14 Μαρτίου 2011 5 ^η : 26 Μαρτίου 2011
	<u>γ' φάση:</u> διερεύνηση τελικής	7 Απριλίου 2014

	κινητοποίησης και ιδεών	2 Μαΐου 2014
Επεξεργασία αποτελεσμάτων		Μάιος- Ιούνιος 2014

5.4 Δείγμα

Η παρέμβαση υλοποιήθηκε στην πέμπτη τάξη Δημοτικού της Σχολείου από το δάσκαλο της τάξης. Πρόκειται για ένα εξαθέσιο επαρχιακό σχολείο χτισμένο μέσα στη φύση, όπου εκεί φοιτούν μαθητές που προέρχονται από οικογένειες της μεσαίας τάξης. Αν και στην τάξη υπάρχουν 19 μαθητές, στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 18 μαθητές και μαθήτριες, καθώς ο ένας μαθητής παρακολουθούσε τμήμα ένταξης. Ο συγκεκριμένος μαθητής δεν συμπλήρωσε, επίσης, ούτε τα ερωτηματολόγια ούτε έγραψε έκθεση, καθώς γνωρίζει να γράφει σε ελάχιστο βαθμό. Το τμήμα αποτελείται από 6 κορίτσια και 13 αγόρια. Στον Πίνακα 5.2 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις του δασκάλου για το ακαδημαϊκό επίπεδο των μαθητών της τάξης.

Πίνακας 5.2: Οι εκτιμήσεις του δασκάλου για το επίπεδο επίδοσης των μαθητών της τάξης.

Επίπεδο	Ε1	
	Αγόρια	Κορίτσια
Άριστο	2	3
Καλό	5	3
Μέτριο	2	-
Χαμηλό	4	-

5.5 Διδακτικά υλικά και έργα

Τα διδακτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη εναλλακτική διδακτική προσέγγιση της ενότητας της θερμότητας αποτελούνταν από μια ιστορία -την ιστορία του Δημήτρη- από φύλλα εργασίας τα οποία περιελάμβαναν τις δραστηριότητες με τις οποίες έπρεπε να ασχοληθούν οι ομάδες των μαθητών κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, από τα πειράματα που καλούνταν να κάνουν και από την κατασκευή που έπρεπε να φτιάξουν.

5.5.1 Η ιστορία του Δημήτρη

Η ιστορία που επιλέχθηκε να διαβάσουν οι μαθητές ήταν η ιστορία του Δημήτρη με τίτλο: Το παιδί που ήθελε να κουβαλήσει κρύο νερό από τους συγγραφείς Σ. Πελασόγ και Β. Κόλλια. Η επιλογή του παραμυθιού αυτού έγινε γιατί η ιστορία προκαλεί την ενεργή συμμετοχή και εμπλέκει δημιουργικά τα παιδιά σε προβληματισμό για τη θερμότητα. Επίσης, το κείμενο προσφέρεται για διάφορες δημιουργικές δραστηριότητες, ενώ θίγει ένα φυσικό φαινόμενο που είναι δύσκολο για τα παιδιά να το κατανοήσουν. Δίνει πολλές και ωραίες μεταφορές και προσωποποιήσεις που στα χέρια των μαθητών αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για να απαλλαγούν από τις εναλλακτικές τους ιδέες πάνω στο θέμα.

Περίληψη της ιστορίας:

Η Ιστορία αναφέρεται σε ένα αγόρι, τον Δημήτρη, οποίος ζούσε σε ένα χωριό, δίπλα από ένα τεράστιο βουνό, στο οποίο υπήρχε το πιο κρυστάλλινο νερό. Όταν έπιαναν οι ζέστες ήθελε να δοκιμάσει από αυτό το νερό και να το μεταφέρει στο χωριό του ώστε να πουν όλοι οι φίλοι και οι γνωστοί για να το δοκιμάσουν. Έτσι, μια μέρα ξεκίνησε και πήγε μέχρι την κορυφή του βουνού να το φέρει. Πήγε στην πρώτη φορά, αλλά μέχρι να φτάσει στο χωριό του το νερό ζεστάθηκε με αποτέλεσμα όταν το έδωσε στη μαμά του να δοκιμάσει, αυτή δεν ήπια το νερό της πηγής και της φάνηκε σαν το νερό του χωριού τους. Αποφασίζει να πάει και δεύτερη φορά παίρνοντας έναν τενεκέ μαζί του, αλλά για ακόμη μία φορά γυρνάει στο χωριό του με το νερό να έχει ζεσταθεί. Έτσι, αποφασίζει πως πρέπει να κάτσει εκεί στην κορυφή μέχρι να βρει τι γίνεται και ζεσταίνεται το νερό. Εκεί που καθότανε, παρατήρησε μία σπηλιά και αποφάσισε να μπει μέσα. Μέσα στην σπηλιά όπου ανέβλυζε το νερό είδε δύο πόρτες να φωτίζουν. Η μία πόρτα είχε χρυσό χρώμα και η άλλη ασημένιο. Αποφασίζει να μπει στην χρυσή πρώτα. Εκεί συναντάει τη ζέστη όπου την ρωτά τι μπορεί να κάνει για να μην του ζεσταίνει το νερό. Αυτή του απαντάει με έναν γρίφο και όταν ο Δημήτρης δεν μπορεί να το βρει, τον διώχνει θυμωμένη. Στη συνέχεια, μπαίνει στην ασημένια πόρτα. Εκεί συναντάει το κρύο. Ο Δημήτρης ρωτάει το κρύο τι να κάνει για να μπορέσει να διατηρήσει τη δροσιά του νερού και να μην ζεσταίνει το νερό η ζέστη μέχρι να φτάσει στο χωριό του. Το κρύο του απαντάει με τον ίδιο γρίφο. Όταν ο Δημήτρης δεν μπορεί να βρει τη λύση, τον διώχνει και αυτός θυμωμένος. Ο Δημήτρης, κάθεται στεναχωρημένος από αυτά που του είπε η Ζέστη και το Κρύο και προσπαθεί να βρει τη λύση. Εκεί που σκεφτόταν άνοιξε να φάει το κολατσιό του και καθώς έτρωγε είδε μία σπάνια άσπρη σαλαμάνδρα των σπηλαίων. Της έδωσε από το παξιμάδι του να φάει και αυτή του μίλησε με μαγικό τρόπο και του έδωσε μία βοήθεια να λύσει το γρίφο που του είχε βάλει η Ζέστη και το Κρύο. Με την βοήθεια της σαλαμάνδρας ο

Δημήτρης πηγαίνει πίσω στις δύο πόρτες όπου η Ζέστη του δίνει μισό κομμάτι από γυαλιά κόκκινα και το Κρύο του δίνει μισό κομμάτι από γυαλιά μπλε. Όταν τα φοράει στα μάτια του μαζί δεν μπορεί να δει τίποτα. Όταν όμως αποφασίζει να τα βάλει ξεχωριστά, τότε συμβαίνει κάτι μαγικό. Με το κόκκινο γυαλί βλέπει μικρά κοριτσάκια που μοιάζουν σαν ζεστούλες να προσπαθούν να μπουν στο νερό και με το μπλε γυαλί βλέπει μικρά αγοράκια που μοιάζουν στο Κρύο να βρίσκονται μέσα στο δροσερό νερό και κάποια να είναι στην ατμόσφαιρα. Βλέποντας αυτό ο Δημήτρης είχε καταλάβει τι έπρεπε να κάνει για μην ζεσταίνει το νερό του η Ζέστη. Δένει το ταγάρι του και πηγαίνει όσο πιο γρήγορα γίνεται στο χωριό. Το δίνει το κρύο νερό στους γνωστούς του και στους συγγενείς και αυτοί είναι πλέον περήφανοι για τον Δημήτρη και το κατόρθωμά του!

Διδακτική αξιοποίηση της ιστορίας

Η συγκεκριμένη ιστορία αποσκοπεί

- να προκαλέσει αισθητική απόλαυση στους μαθητές, να ενεργοποιήσει τη φαντασία τους και την ανάκληση εμπειριών.
- να προκαλέσει την ενεργό συμμετοχή όλων των μαθητών και να τους εισάγει με ευχάριστο τρόπο στις επιστημονικές έννοιες της θερμότητας.
- μέσω της αναγνωστικής διαδικασίας και κατάλληλων ερωτήσεων να προκαλέσει την αποκάλυψη των ήδη υπάρχουσών γνώσεων –εναλλακτικών ιδεών- τους .
- να τους δώσει έδαφος για σκέψη και γόνιμο προβληματισμό ώστε να εκφράσουν ελεύθερα τις ιδέες τους για επιστημονικά και κοινωνικά ζητήματα.
- να συσχετίσει τη ζωή τους με τις έννοιες που διαπραγματεύεται.
- να ενισχύσει το ενδιαφέρον και τη θετική στάση των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες και τις εφαρμογές τους.
- να τοποθετήσει τις φυσικές επιστήμες σε ένα ανθρώπινο πλαίσιο ώστε αυτές να «έρθουν κοντά» με τις κοινωνικές επιστήμες.

Τα επιστημονικά θέματα για τη θερμότητα τα οποία διαπραγματεύεται η ιστορία δεν περιορίζονται μόνο στη διδακτέα ύλη της Ε΄ Δημοτικού. Έτσι εκτός από τα βασικά θέματα που περιλαμβάνονται στο σχολικό βιβλίο της συγκεκριμένης τάξης εξετάζονται ορισμένα (όπως η διάδοση της θερμότητας με αγωγή και ακτινοβολία και το ρόλο του χρώματος στην απορρόφηση της θερμότητας) που ανήκουν στη διδακτέα ύλη επόμενης τάξης. Η επιλογή

αυτή δικαιολογείται από τον ειρμό της ιστορίας και του σύνολο της επιστημονικής γνώσης που θέλαμε να δώσουμε στους μαθητές.

5.5.2 Τα Φύλλα εργασίας

Για τις ανάγκες της έρευνας σχεδιάστηκαν και αξιοποιήθηκαν φύλλα εργασίας (βλ. Παράρτημα 2) για τις πέντε διδασκαλίες. Τα φύλλα αυτά σχεδιάστηκαν για να βοηθήσουν τους μαθητές στο κατασκευαστικό τους έργο. Σε κάθε διδασκαλία οι μαθητές είχαν από ένα φυλλάδιο που περιείχε τις προτάσεις για την κατασκευή, ένα φύλλο για το σχεδιασμό της κατασκευής και τις αλλαγές που τυχόν θέλουν να κάνουν οι μαθητές στην κατασκευή και στα υλικά με βάση τα νέα δεδομένα που προέκυπταν κάθε φορά. Επίσης, σε κάθε πείραμα που γινόταν απ' αυτά υπήρχε και ένα συνοδευτικό φυλλάδιο όπου οι μαθητές μπορούσαν να καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που έβγαζαν. Τα φυλλάδια αυτά ήταν κυρίως βοηθητικά για την ομάδα. Επιπλέον, σχεδιάστηκαν και φυλλάδια εργασίας που έδιναν στους μαθητές περαιτέρω πληροφορίες για την θερμότητα που θα μπορούσε να τους βοηθήσει στην κατασκευή και στην επιστημονική προσέγγιση της γνώσης. Οι μαθητές διάβαζαν τα φυλλάδια, συζητούσαν στην ομάδα τους και αποφάσιζαν πως θα αξιοποιήσουν την δοσμένη πληροφορία στην κατασκευή τους. Τέλος σε μία διδακτική ώρα πέρα των 5 ωρών της παρέμβασης οι μαθητές έγραψαν ένα κείμενο για την εμπειρίας τους στο κατασκευαστικό έργο που τους ανατέθηκε με βάση το παραμύθι που διάβασαν.

Πίνακας 5.3: Τα φύλλα εργασίας που χρησιμοποιήθηκαν στις τέσσερις διδασκαλίες

Διδασκαλία	Φύλλα εργασίας
1 ^η	<ul style="list-style-type: none">• Φύλλο κατασκευής 1
2 ^η	<ul style="list-style-type: none">• Φύλλο κατασκευής 2• Φύλλο παρατήρησης
3 ^η	<ul style="list-style-type: none">• Φύλλο κατασκευής 3• Ο ηλιακός θερμοσίφωνας (ενημερωτικό)
4 ^η	<ul style="list-style-type: none">• Φύλλο πειράματος
5 ^η	<ul style="list-style-type: none">• Το σώμα μας και η θερμότητα (ενημερωτικό)

5.5.3 Τα πειράματα

Προκειμένου οι μαθητές να αντιληφθούν κάποιες διαφορετικές διαστάσεις της θερμότητας και της αγωγιμότητας των υλικών σχεδιάστηκαν από τον ερευνητή και υλοποιήθηκαν από τους μαθητές τρία διαφορετικά πειράματα. Τέτοιου είδους πειράματα έχουν σημαντικά μαθησιακά οφέλη, αφού πραγματοποιούνται από τους ίδιους τους μαθητές και έχουν την άμεση και ενεργή συμμετοχή τους.

Στο πρώτο πείραμα οι μαθητές καλούνταν να βάλουν τα χέρια τους σε τρεις λεκάνες που περιέχουν νερό διαφορετικής θερμοκρασίας. Στη δεξιά λεκάνη προσθέτουμε ζεστό νερό με έναν βραστήρα, στην κεντρική λεκάνη αφήνουμε το νερό της βρύσης χωρίς καμία προσθήκη και στην αριστερή λεκάνη προσθέτουμε παγάκια και παγωμένο νερό. Οι μαθητές τοποθετούν ταυτόχρονα τα χέρια τους, το ένα στο ζεστό νερό και το άλλο στο παγωμένο, για περίπου 2 λεπτά, ώστε τα χέρια τους να πάρουν την θερμοκρασία του νερού. Έπειτα, τοποθετούν ταυτόχρονα και τα δύο χέρια στην λεκάνη με το νερό βρύσης. Οι μαθητές αισθάνονται το χέρι που το είχαν το κρύο νερό, ζεστό και το χέρι που είχαν στο ζεστό νερό το αισθάνονται κρύο όταν το τοποθετούν στο χλιαρό νερό. Σκοπός του πειράματος είναι να παρατηρήσουν πως αντιλαμβάνεται τη θερμότητα το σώμα μας στο χλιαρό νερό, ανάλογα με το περιβάλλον που το είχαμε πριν και να συμπεράνουν κατά πόσο οι αισθήσεις μας μπορούν να μετρήσουν απόλυτα τη θερμοκρασία ενός σώματος. Αυτό τους βοηθάει να καταλάβουν πως μερικά σώματα νομίζουμε ότι είναι κρύα ή ζεστά, χωρίς αυτό να είναι απόλυτο και εξαρτάται από την δικιά μας θερμοκρασία και το περιβάλλον που είμαστε.

Κατά την διεξαγωγή του δεύτερου πειράματος, οι μαθητές καλούνταν να πιάσουν με τα χέρια τους διάφορα υλικά (αγωγοί και μονωτές), να κάνουν μία υπόθεση για την θερμοκρασία τους και στη συνέχεια να τη μετρήσουν με το θερμόμετρο. Τα αντικείμενα τελικά θα είχαν όλα τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, αλλά όταν θα τα άγγιζαν άλλα θα τους έμοιαζαν κρύα και άλλα ζεστά. Κάνοντας αυτό το πείραμα βλέπουν οι μαθητές για ακόμη μια φορά πως αντιλαμβάνεται το σώμα μας τη θερμότητα και πώς μπορεί να «παρεξηγήσει» τη θερμοκρασία κάθε σώματος. Οι μαθητές έχουν πολύ συχνά την εναλλακτική ιδέα πως το μέταλλο και άλλοι αγωγοί είναι πηγές «κρυότητας», ενώ οι μονωτές παράγουν ζέστη. Μέσω αυτού του πειράματος παρατηρούν πως όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία ανάλογα με το περιβάλλον που βρίσκονται και πως κανένα απ' αυτά δεν μπορεί να παράγει θερμότητα. Οι μαθητές προβληματίζονται πάνω στο γεγονός ότι κάποια υλικά τα νοιώθουμε πιο κρύα και κάποια όχι και έρχονται πιο κοντά στο να κατανοήσουν και να ξεχωρίσουν τους αγωγούς από τους μονωτές.

Το τρίτο και τελευταίο πείραμα έχει να κάνει με το κατασκευαστικό τους έργο και γίνεται προς το τέλος της διδακτικής παρέμβασης. Οι μαθητές καλούνται να προτείνουν διάφορους πειραματικούς τρόπους για να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα της συσκευής τους. Δύο από τους τρόπους μπορούν να υλοποιηθούν είναι: Από όλα αυτά που θα προτείνουν οι μαθητές τα πιθανότερα σενάρια για υλοποιήσουμε είναι:

α) Οι μαθητές να προτείνουν να μετρήσουμε τη θερμοκρασία κάθε 2 λεπτά με τα θερμόμετρα και να δούμε στο τέλος ποια συσκευή μπόρεσε να την διατηρήσει σταθερή.

β) Να μετρήσουμε την ποσότητα με σύριγγες από τα παγάκια που έλιωσαν στη διάρκεια του μαθήματος για να δούμε ποιος είχε την μικρότερη ποσότητα "λιωσίματος".

Από τις δύο αυτές επιλογές η αποτελεσματικότερη να έχουμε καλά αποτελέσματα είναι η δεύτερη. Αλλά και η πρώτη πρόταση θα γίνει μέσα στην τάξη για να παρατηρήσουνε κάτι πολύ σημαντικό. Οι μαθητές, όση ώρα θα μετράνε με το θερμόμετρο θα δουν ότι η θερμοκρασία δεν αλλάζει, λόγο αλλαγής φυσικής κατάστασης από πάγος σε νερό (όπως περίπου γίνεται και στον βρασμό). Είναι μια καλή ευκαιρία για συζήτηση πάνω σ' αυτό που είδανε και να προσπαθήσουν να δώσουν μία ερμηνεία. Εξάλλου, οι μαθητές πρέπει να διδαχτούν ότι η πρώτη λύση που προτείνουμε δεν σημαίνει ότι είναι πάντοτε σωστή. Για να έχουμε πιο γρήγορα αποτελέσματα μπορούνε να βάλουνε πιστολάκια να το ζεσταίνουν (αναπαράσταση της θερμοκρασίας του καλοκαιριού) είτε να το βάλουνε στο καλοριφέρ (μεταφορά με ρεύματα) είτε στον ήλιο άμα έχει καλό καιρό.

Επίσης, στην πέμπτη διδασκαλία έγιναν και δύο μικρά πειράματα για να πειστούν οι μαθητές σχετικά με την αγωγιμότητα κάποιων υλικών. Το πρώτο ήταν ότι ο δάσκαλος έβαλε τους μαθητές να αγγίξουν στο καλοριφέρ ένα κομμάτι μέταλλου και ένα κομμάτι από μάρμαρο για να παρατηρήσουν ότι ζεσταίνονται πιο εύκολα από ένα κομμάτι ξύλο. Έπειτα, για να τους πείσει ακόμα περισσότερο κάνει ένα πείραμα με ένα θερμόμετρο, ένα πιστολάκι και κάποια υλικά. Τύλιξε ένα θερμόμετρο με αλουμινόχαρτο και έριξε ζεστό αέρα με ένα πιστολάκι. Μέτρησε θερμοκρασίες ανά λεπτό. Τύλιξε και με εφημερίδα και μετράει ανά λεπτό. Οι μαθητές παρατηρούνε πως το αλουμινόχαρτο είναι χειρότερος μονωτής από την εφημερίδα και αναθεωρούν προηγούμενες αντιλήψεις.

5.6 Εργαλεία συλλογής ερευνητικών δεδομένων

Προκειμένου να συλλεχθούν δεδομένα για την υποστήριξη της αλήθειας ή τη διάψευση των ερευνητικών υποθέσεων που είχαν τεθεί σχεδιάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία συλλογής ερευνητικών δεδομένων. Για να διαπιστωθεί η πιθανή βελτίωση

της επίδοσης των μαθητών –αναδόμηση των εναλλακτικών ιδεών και υιοθέτηση επιστημονικά αποδεκτών απόψεων- μετά τη διεξαγωγή της καινοτόμου διδακτικής παρέμβασης μέσα σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης, χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων (pre-test και post-test αντίστοιχα). Χρησιμοποιήθηκαν επίσης κι ένα τεστ κινητοποίησης (αρχικό και τελικό) για τη μέτρηση της κινητοποίησης των παιδιών για συμμετοχή σε ένα τέτοιο μαθησιακό περιβάλλον, καθώς και παρατηρήσεις από το δάσκαλο και τους μαθητές. Επίσης, μαγνητοφωνήθηκαν οι διδασκαλίες, ενώ χρήσιμα εργαλεία αποτελούν και τα παραδοτέα των μαθητών από το φάκελο με τα φυλλάδια. Επίσης πολλά συμπεράσματα βγάζουμε από τις εκθέσεις των μαθητών με θέμα την δικιά τους εμπειρία από τη κατασκευή σε παραλληλισμό με το λογοτεχνικό κείμενο.

Πίνακας 5.4: Σύνδεση των ερευνητικών εργαλείων με τις υποθέσεις της έρευνας για τις οποίες αναμένεται να δώσουν ερευνητικά δεδομένα.

Εργαλεία συλλογής ερευνητικών δεδομένων	Ερευνητικές υποθέσεις για τις οποίες αναμένεται να δώσουν ερευνητικά δεδομένα
Τεστ κινητοποίησης (αρχικό και τελικό)	1
Ερωτηματολόγιο γνώσεων (pre-test και post-test)	5,7
Μαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών	1,2,3,4,5,6,7
Δραστηριότητες των φύλλων εργασίας- κατασκευαστικό έργο	5,6
Εκθέσεις μαθητών	4,6
Παρατηρήσεις από τα παιδιά	1,2,6
Παρατηρήσεις από το δάσκαλο	2

5.6.1 Αρχικό τεστ κινητοποίησης

Το τεστ κινητοποίησης (βλ. Παράρτημα 3) αποτελεί εργαλείο για τη μέτρηση της κινητοποίησης των παιδιών για συμμετοχή στο πρόγραμμα. Πρόκειται για ένα τεστ που μετρά διάφορους παράγοντες όπως ενδιαφέρον, πρόκληση, προσωπική ευθύνη, στρατηγικές που ακολούθησαν, τη γνώμη τους για το ρόλο των πειραμάτων στη διδασκαλία και άλλα . Το τεστ κινητοποίησης δόθηκε μία ημέρα πριν την έναρξη του προγράμματος και η συμπλήρωση του διήρκεσε 10 λεπτά.

Στην αρχή του τεστ υπάρχει μια μικρή εισαγωγή όπου δηλώνεται η φύση του προγράμματος που οι μαθητές καλούνται να συμμετέχουν. Περιγράφονται σύντομα οι ιδιαιτερότητές του, η διαδικασία και ο τρόπος εργασίας των μαθητών, καθώς και η ιστορία γύρω από το λόγο που οι μαθητές καλούνται να κάνουν κατασκευές, παρουσιάζοντάς την με τρόπο ελκυστικό για να τους τραβήξει το ενδιαφέρον. Ακολούθως οι μαθητές προτρέπονται να τοποθετηθούν για το πώς θα ένιωθαν στις προτάσεις που ακολουθούν. Δίνεται κατόπιν οι οδηγίες για το πώς συμπληρώνεται το τεστ. Οι ερωτήσεις του τεστ είναι διαμορφωμένες σε τρεις κλίμακες. Η μία είναι να επιλέξουν από το 1-7, η δεύτερη είναι να επιλέξουν ανάμεσα σε «Συμφωνώ Απόλυτα, Συμφωνώ , Διαφωνώ και Διαφωνώ Απόλυτα» και η τρίτη είναι σαν την δεύτερη με τη διαφορά ότι υπάρχει μία μεσαία επιλογή « Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ».

Αρχικά είχαμε χωρίσει τις ερωτήσεις σε τέσσερις κατηγορίες οι οποίες ήταν το ενδιαφέρον για την παρέμβαση, η πρόκληση απέναντι στις δυσκολίες, οι στρατηγικές που ακολούθησαν και το μερίδιο προσωπικής ευθύνης που αναλαμβάνει ο καθένας. Περνώντας όμως τα αποτελέσματα από ερωτηματολόγιο στο πρόγραμμα SPSS και με τη χρήση του Chronbah's Alpha διαπιστώθηκε ότι δεν μπορούν να συσχετιστούν οι ερωτήσεις μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ομάδα. Επίσης, με τη χρήση του ίδιου προγράμματος προσπαθήσαμε να συσχετίσουμε άλλες ερωτήσεις μεταξύ τους, πέρα απ' αυτές που είχαμε επιλέξει αρχικά, αλλά δεν μπορέσαμε να φτιάξουμε κάποιες ομάδες ερωτήσεων. Έτσι, αποφασίστηκε να γίνει ανάλυση μίας προς μίας ερώτησης πριν και μετά με το τεστ Wilcoxon για να διαπιστωθεί εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

5.6.2 Τελικό τεστ κινητοποίησης

Το τελικό τεστ κινητοποίησης (βλ. Παράρτημα 4) δόθηκε στα παιδιά μια ημέρα μετά τη λήξη του προγράμματος. Έχοντας την εμπειρία της συμμετοχής στο πρόγραμμα τα παιδιά κλήθηκαν να απαντήσουν στις ίδιες ερωτήσεις και κάτω από την προοπτική της συμμετοχής

τους σε ένα ανάλογο πρόγραμμα στο μέλλον. Έτσι εξασφαλίστηκε μία μέτρηση της κινητοποίησης και σύγκρισή της τόσο πριν όσο και μετά από το πρόγραμμα. Η σύγκριση του αρχικού με του τελικού ερωτηματολογίου έγινε με την βοήθεια του προγράμματος SPSS και συγκεκριμένα με το test Wilcoxon, καθώς επίσης ελέγχθηκε και με το T-test.

5.6.3 Αρχικό ερωτηματολόγιο γνώσεων (pre – test)

Τα δεδομένα για τις ιδέες και τις αντιλήψεις των μαθητών συλλέχτηκαν πριν τη διδακτική παρέμβαση, με τη χρήση ενός αρχικού ερωτηματολογίου (pre-test) (βλ. Παράρτημα 5). Η συμπλήρωση ήταν ατομική για τον καθένα, έγινε στο σχολείο μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας και διήρκεσε περίπου μία διδακτική ώρα.

Το ερωτηματολόγιο περιέχει 9 ερωτήσεις τόσο ανοιχτού, αλλά και κλειστού τύπου. Στις ερωτήσεις κλειστού τύπου έχει την δυνατότητα ο μαθητής να αιτιολογήσει την απάντηση που θα δώσει. Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν με αυτόν τον τρόπο για να μπορέσουμε να αναδείξουμε τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και να βασιστούμε πάνω σ' αυτές ώστε να κάνουμε συγκεκριμένες παρεμβάσεις εκεί που οι μαθητές μπερδεύονται.

Στην πρώτη ερώτηση, βάζουμε τους μαθητές να απαντήσουν ερωτήσεις δίνοντας τους ένα παρόμοιο πλαίσιο με αυτό που καλούνται να κάνουν και οι ίδιοι. Δηλαδή ρωτάμε: « Ο κ Δημήτρης, διευθυντής του γειτονικού σχολείου έχει αναθέσει στα παιδιά της Ε/ΣΤ Δημοτικού να φτιάξουν ένα μέσο για να μεταφέρουν το καλοκαίρι μπουκάλια με κρύο νερό όταν γίνονται αγώνες ποδόσφαιρου. Τα παιδιά ξέρουν το σχήμα του, αλλά υπάρχουν διάφορα ζητήματα στα οποία πρέπει να αποφασίσουν και θέλουν τη βοήθειά σας. Τι υλικά τους προτείνετε να χρησιμοποιήσουν;» Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε βασικά υλικά που τους έχουμε δώσει εμείς, αλλά έχοντας και τη δυνατότητα να συμπληρώσουν ότι άλλο θέλουν. Αυτό γίνεται για να αναδειχτούν οι ιδέες που έχουν σχετικά με την αγωγιμότητα κάποιων υλικών. Στις ερωτήσεις έπρεπε οι μαθητές να επιλέξουν με ένα «Ναι» ή «Όχι» για το κάθε υλικό ξεχωριστά. Στις απαντήσεις «Ναι» δόθηκε η κωδικοποίηση 1 και στις απαντήσεις με «Όχι» δόθηκε η κωδικοποίηση 0.

Στη δεύτερη ερώτηση ζητείται από τους μαθητές να ζωγραφίσουν πως πιστεύουν ότι θα είναι τοποθετημένα αυτά τα υλικά. Από τις ζωγραφιές τους θα μάθουμε αν οι μαθητές επέλεξαν τα υλικά στην τύχη ή συνειδητά. Επιπλέον, από τις ζωγραφιές θα τους βάλουμε σε ένα κατασκευαστικό κλίμα που καλούνται να κάνουν και τα ίδια κατά την διδακτική παρέμβαση. Τέθηκε ως κριτήριο αξιολόγησης σε αυτή την ερώτηση αν οι ζωγραφιές των μαθητών είχαν λεπτομέρειες και πιο ακριβής πληροφορίες για την κατασκευή τους.

Κωδικοποιήθηκαν με 0 όποιες ζωγραφιές δεν ήταν λεπτομερές και ήταν πρόχειρες και με 1 οι ζωγραφιές που ήταν πιο προσεγμένες

Στην τρίτη ερώτηση, ρωτάμε κάτι πιο γενικό: «Από τι πιστεύεις ότι θα ζεσταθούν τα νερά; Γράψε όσους λόγους μπορείς να βρεις». Στόχος αυτής της ερώτησης είναι να αναδειχτούν οι πρώτες ιδέες που έχουν οι μαθητές σχετικά με τους τρόπους διάδοσης της θερμότητας και από ποιους παράγοντες εξαρτάται. Οι απαντήσεις των μαθητών θα ομαδοποιηθούν και στη συνέχεια θα γίνει καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης πριν και μετά την παρέμβαση.

Στην τέταρτη ερώτηση, δίνεται μία διαφωνία μεταξύ δύο παιδιών και οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν με ποιον από τους δύο συμφωνούν συμπληρώνοντας μία δεκάβαθμη κλίμακα. Το ένα από τα δύο παιδιά που διαφωνούν εκφράζει μία εναλλακτική ιδέα και το άλλο παιδί εκφράζει τη σωστή άποψη. Οι μαθητές ανάλογα με τον ποιόν συμφωνούν μαυρίζουν και το αντίστοιχο κουτάκι που βρίσκεται κοντά στο όνομα απ' αυτόν που συμφωνούν. Σ' αυτή την ερώτηση τα παιδιά καλούνται να αποφασίσουν αν ένα μονωτικό υλικό προφυλάσσει και από την ζέστη και από το κρύο ή μόνο ένα από τα δύο ανάλογα την περίπτωση. Είναι μία από συνηθέστερες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών να ξεχωρίζουν την ζέστη από το κρύο και να τις αντιμετωπίζουν ως διαφορετικές οντότητες.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πέμπτη ερώτηση όπου οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε έναν αγωγό και έναν μονωτή με βάση έναν προβληματισμό και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. Η σωστή επιλογή είναι σχετικά εύκολη, αλλά η αιτιολόγηση είναι πιο δύσκολη για τους μαθητές και εκεί είναι που εκφράζεται η πιο συχνή εναλλακτική ιδέα, ότι το μέταλλο είναι πηγή «κρυότητας» σε σχέση με το ξύλο. Στην ερώτηση πολλαπλής επιλογής δόθηκε ο αριθμός 1 για την απάντηση «Δεν έχει σημασία σε ποιο πιάτο θα το βάλει», ο αριθμός 2 για την επιλογή «Να το βάλει στο σιδερένιο πιάτο» και ο αριθμός 3 στην επιλογή «Να το βάλει στο ξύλινο πιάτο». Στην αιτιολόγηση, δόθηκε ο αριθμός 1 στις απαντήσεις που εμπεριείχαν ότι το μεταλλικό πιάτο και γενικότερα το μέταλλο είναι πηγή κρύο ή ζέστης ή θεωρείτο ως μονωτής. Αυτή απάντηση εκπροσωπεί την κοινή λανθασμένη αντίληψη που έχουν οι μαθητές για το μέταλλο. Στη συνέχεια, δόθηκε ο αριθμός 2 στους μαθητές που απάντησαν ότι δεν έχει σημασία το υλικό και το αν κρυώσει το τοστ εξαρτάται από την ατμόσφαιρα ή το περιβάλλον. Εξίσου μία εναλλακτική ιδέα που έχουν οι μαθητές. Τέλος, δόθηκε ο αριθμός 3 στις απαντήσεις των μαθητών που ήταν σωστές ή πλησίαζαν το σωστό ή έδιναν κάποια ερμηνεία με βάση τους μονωτές και τους αγωγούς.

Έπειτα ακολουθεί η έκτη ερώτηση στην οποία οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν ποιο υλικό θα επέλεγαν για να διατηρηθεί κάτι κρύο. πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε πλαστικό μπουκάλι, χάρτινο κουτάκι, μεταλλικό τενεκεδάκι, γυάλινο μπουκάλι, θερμό ή να συμπληρώσουν οι ίδιοι κάτι άλλο που θα σκεφτούν. Έπειτα καλούνται να δικαιολογήσουν γιατί δεν επέλεξαν τα υπόλοιπα υλικά. Στην ερώτηση αυτή βλέπουμε πως οι μαθητές ξεχωρίζουν τους αγωγούς από τους μονωτές με υλικά από την καθημερινή ζωή. Η λέξη «θερμός» μπήκε επίτηδες για να δούμε κατά πόσο η ίδια η λέξη θα επηρεάσει τους μαθητές ώστε να μην την επιλέξουν παρόλο που είναι ο καλύτερος μονωτής απ' όλα τα υπόλοιπα υλικά. Αρχικά, αξιολογήθηκαν πόσες απαντήσεις σωστές έδωσαν οι μαθητές πριν και μετά και στη συνέχεια την συχνότητα εμφάνισης των υλικών ξεχωριστά. Επίσης, η αιτιολόγηση αξιολογήθηκε μόνο μετά γιατί έγινε σύγκριση αν οι μαθητές έδιναν μια ικανοποιητική απάντηση ή αν οι απαντήσεις πριν και μετά είναι ίδιες και δεν έγινε κάποια αλλαγή. Δόθηκε ο αριθμός 0 όταν οι απαντήσεις πριν και μετά ήταν ίδιες, ενώ δόθηκε ο αριθμός 1 όταν οι απαντήσεις ήταν διαφορετικές και προσπαθούσαν να δώσουν κάποια εξήγηση ή ερμηνεία.

Η ερώτηση επτά θίγει το θέμα της μεταφοράς της θερμότητας με αγωγή, δηλαδή άμα πιάσουμε κάτι με τα χέρια μας θα ζεσταθεί. Έτσι οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν με τι υλικό πρέπει να τυλίξουμε ένα κρύο αντικείμενο (π.χ. γάλα) για να μην ζεσταθεί από την επαφή με τα χέρια μας. Φυσικά υπάρχει και η απάντηση «Ας το πιάσει με τα χέρια, δεν θα ζεσταθεί πολύ». Οι μαθητές που επιλέγουν αυτή την απάντηση δείχνουν να μην έχουν κατανοήσει πλήρως την μεταφορά της θερμότητας με αγωγή. Οι υπόλοιπες απαντήσεις είναι η εφημερίδα, η πλαστική σακούλα, το μάλλινο ύφασμα, το λαστιχένιο γάντι και το σύρμα. Σ' αυτή την ερώτηση η καλύτερη απάντηση είναι το μάλλινο ύφασμα, καθώς φαίνεται καθαρά ότι είναι μονωτής, ενώ ο μεγαλύτερος αγωγός είναι το σύρμα. Υπάρχει και η επιλογή να προτείνουν κάτι και οι ίδιοι οι μαθητές που δεν περιέχονται στις επιλογές που δώσαμε. Σ' αυτή την ερώτηση αξιολογήθηκε πόσες σωστές απαντήσεις είχαν δώσει οι μαθητές πριν και μετά την παρέμβαση και έπειτα συγκεκριμένα για κάθε υλικό πόσο συχνά επέλεγαν το καθένα.

Στην όγδοη ερώτηση οι μαθητές πρέπει να αναλογιστούν αν οι μονωτές που χρησιμοποίησαν για να διατηρήσουν κάτι κρύο είναι κατάλληλοι για να διατηρήσουν και κάτι ζεστό. Τους δίνεται η επιλογή «ναι» ή «όχι» και στη συνέχεια αν απαντήσουν «όχι», να προτείνουν αυτοί κάποια άλλα υλικά που διατηρούν τα υλικά ζεστά και όχι κρύα. Είναι μία ερώτηση «παγίδα» όπου οι μαθητές πρέπει να υποστηρίξουν την επιλογή τους για τους

μονωτές από την προηγούμενη ερώτηση. Οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν «Ναι» ή «Όχι» τα οποία κωδικοποιήθηκαν με 1 για το «Ναι» και 0 για το «Όχι».

Η ερώτηση εννιά συνοψίζει όλα όσα διδάχτηκαν για τη θερμότητα και την θερμοκρασία και είναι μία ερώτηση στην οποία ακούγονται οι περισσότερες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τι είναι θερμότητα και τι η θερμοκρασία. Σ' αυτή την περίπτωση, κάποιιοι μαθητές μπορεί να απαντήσουν το ίδιο και στα δύο που δείχνει ότι δεν μπορούν αν ξεχωρίσουν τις δύο έννοιες, κάποιιοι άλλοι απαντάνε ότι η θερμότητα είναι η ζεστασιά λόγω της λέξης που παραπέμπει σε κάτι «θερμό», ενώ στην θερμοκρασία μπορεί να το αφήσουν κενό ή να μιλήσουν για κάτι σχετικό με τη θερμότητα. Μέσω της διδακτικής παρέμβασης που κάνουμε θέλουμε να δούμε αν οι μαθητές τελικά απαντήσουν ότι η θερμότητα σχετίζεται με τα «αγοράκια» και τα «κοριτσάκια» του παραμυθιού, ενώ η θερμοκρασία σχετίζεται με το θερμόμετρο και τους βαθμούς σύμφωνα με τα πειράματα που θα γίνουν στη τάξη. Οι απαντήσεις των μαθητών εξετάστηκαν ξεχωριστά πρώτα για την έννοια της θερμότητας και μετά για την έννοια της θερμοκρασίας και οι απαντήσεις τους κωδικοποιήθηκαν. Για την ερώτηση της θερμότητας, δόθηκε ο αριθμός 1 όταν οι μαθητές αναφέρονταν στη θερμότητα ως μία μορφή ενέργειας ή κάτι που είναι ζεστό, κρύο ή χλιαρό, δόθηκε 2 στις απαντήσεις των μαθητών που αναφέρονταν στη θερμότητας ως κάτι που είναι μόνο ζεστό ή θερμό (επηρεαζόμενοι από το πρώτο συνθετικό της λέξης Θερμό-τητα) ή κάτι μόνο κρύο και τέλος, δόθηκε ο αριθμός 0 στις απαντήσεις των μαθητών που συσχετίζονταν με τη θερμοκρασία ή δεν έδιναν κάποια ικανοποιητική απάντηση. Για την έννοια της θερμοκρασίας, κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών ως εξής: 1 για όταν οι μαθητές συσχετίζαν τη θερμοκρασία με το θερμόμετρο ή με βαθμούς Κελσίου ή με κάποιο είδος κλίμακας ή αριθμών, 2 όταν συσχετίζαν την θερμοκρασία με τη θερμότητα και 0 όταν δεν υπήρχε σαφής απάντηση

5.6.4 Τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων (post – test)

Μετά την πραγματοποίηση της διδασκαλίας και συγκεκριμένα, αφού πέρασαν και οι διακοπές του Πάσχα, δόθηκε στους μαθητές να συμπληρώσουν ατομικά ένα τελικό ερωτηματολόγιο (post-test). Σκοπός του τελικού ερωτηματολογίου (βλ. Παράρτημα 5) ήταν η σύγκριση των ιδεών που κατεγράφησαν σε αυτό με εκείνες του αρχικού για να διαπιστωθεί αν και κατά πόσο οι αρχικές ιδέες των παιδιών είχαν αλλάξει (δηλαδή είχε επιτευχθεί εννοιολογική αλλαγή) ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό οι ερωτήσεις του τελικού ερωτηματολογίου είναι ίδιες με του αρχικού ερωτηματολογίου, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης των απαντήσεων (ιδεών) των μαθητών και εξαγωγής των

αποτελεσμάτων. Η σύγκριση των ερωτήσεων έγινε με το test Wilcoxon και στην ερώτηση 4 χρησιμοποιήθηκε το T-test.

5.6.5 Οι μαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών

Οι τέσσερις διδασκαλίες της καινοτόμου παρέμβασης μαγνητοφωνήθηκαν με τη βοήθεια δημοσιογραφικού κασετοφώνου. Από την απομαγνητοφώνηση τους αναμένεται να προκύψουν στοιχεία για την πορεία μάθησης των μαθητών, τον τρόπο που προσεγγίζουν τη γνώση, τον τρόπο που διατυπώνουν ερωτήσεις και τι είδους ερωτήσεις διατυπώνουν. Συγκεκριμένα, εστιάζουμε σε σημεία που οι μαθητές φαίνεται να κατανοούν έννοιες του έχουμε δώσει βαθύτερα και φαίνεται να ξεπερνάνε παρανοήσεις ή να δίνουν ικανοποιητικές εξηγήσεις για διάφορα φαινόμενα. Επιπλέον, μέσα από τις μαγνητοφωνήσεις φαίνονται τα σημεία όπου οι μαθητές κάνουν αναφορές στο παραμύθι για να αιτιολογήσουν μία θέση ή να εξηγήσουν μία κατάσταση. Τέλος, παρατηρείται πώς οι μαθητές προσεγγίζουν το κείμενο και ερμηνεύουν συμπεριφορές ηρώων και μεταφέρουν τα στοιχεία αυτά για την δική τους καθημερινότητα. Φαίνεται ο παραλληλισμός του έργου του Δημήτρη με το έργο που καλούνται να κάνουν οι μαθητές, καθώς και διάφορες αντιδράσεις τους.

5.6.6 Συνεντεύξεις από τα παιδιά και τον δάσκαλο

Στο τέλος κάθε διδασκαλίας, είχαμε τηλεφωνική επικοινωνία με τον δάσκαλο της τάξης που έγινε η παρέμβαση. Μέσω των συνομιλιών αυτών έχουν προκύψει κάποιες πληροφορίες που μας δίνουν την οπτική του δασκάλου για την παρέμβαση αυτή και το πώς λειτούργησαν οι μαθητές μέσα στην τάξη. Επιπλέον, έχουν καταγραφεί και οι απόψεις των μαθητών πάνω σε κάποιες ερωτήσεις που έθεσε η ερευνήτρια όταν επισκέφθηκε το χώρο του σχολείου. Από αυτές τις απόψεις είναι σημαντικό να καταγραφούν κάποια παραδείγματα ενδεικτικά για να δούμε και την οπτική των μαθητών πάνω σε κάποια ζητήματα της παρέμβασης. Οι ερωτήσεις δεν είχαν δομημένη μορφή, αλλά ήταν κυρίως σαν ένας απολογισμός του προγράμματος.

5.6.7 Η Παραγωγή γραπτού λόγου των μαθητών

Στο τέλος της διεξαγωγής των διδασκαλιών ζητήθηκε από τους μαθητές να γράψουν μία ιστορία σχετικά με την δική τους πορεία στο κατασκευαστικό έργο που τους είχε ανατεθεί (την κατασκευή μεταφοράς παγωτού). Βασική προϋπόθεση ήταν οι μαθητές κάπου στην ιστορία τους να συναντήσουν τη Ζέστη από το παραμύθι που είχαν διαβάσει. (Βλ. Παράρτημα 9) οι εκθέσεις των μαθητών έπειτα αξιολογήθηκαν από λογοτεχνικής μεριάς, καθώς και από την μεριά των φυσικών επιστημών. Από λογοτεχνικής πλευράς οι εκθέσεις

εξετάστηκαν για την δημιουργικότητα τους, κατά πόσο οι μαθητές έχουν κοινή πλοκή με το παραμύθι που είχαν διαβάσει, κατά πόσο είχαν κοινούς ήρωες και ποιος ήταν ο ρόλος των ηρώων και τελικά αν η αφήγηση τους ήταν σε πρώτο πρόσωπο (συναισθηματική εμπλοκή) και κατά πόσο σε τρίτο πρόσωπο (πιο αποστασιοποιημένοι από το κείμενο). Από πλευρά φυσικής, οι εκθέσεις εξετάστηκαν κατά πόσο οι μαθητές κάνουν αναφορά σε διάφορα υλικά και στις ιδιότητές τους, αν γίνεται αναφορά στο «πέραςμα» ή την μεταφορά της θερμότητας και πόσοι μαθητές αναφέρουν το νοητικό μοντέλο με τα αγοράκια και τα κοριτσάκια από την ιστορία του Δημήτρη.

5.7 Διαδικασία-υλοποίηση

Κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης –που περιελάμβανε 5 δίωρες διδασκαλίες- τα παιδιά εργάστηκαν κυρίως ομαδικά χωρίς όμως να απουσιάζουν και οι ατομικές δραστηριότητες (Βλ. Παράρτημα 6) Σε κάθε μία από τις φάσεις της ιστορίας τα παιδιά συμμετείχαν σε διάφορες λογοτεχνικές δραστηριότητες και σε δραστηριότητες που αφορούσαν τις έννοιες της θερμότητας (δραστηριότητες φυσικής).

Οι λογοτεχνικές δραστηριότητες αποσκοπούσαν στην ανάδειξη και την καταγραφή των στοιχείων του κειμένου, στη σύνδεσή του με τις εμπειρίες των παιδιών και τη δημιουργική πρόσληψή του μέσα από τη φαντασία τους. Έτσι οι μαθητές εξέφρασαν ιδέες και απόψεις για το περιεχόμενο του κειμένου, κάνανε υποθέσεις και ερμηνεύσανε συμπεριφορές, ενώ μέσα από ερωτήσεις που έθετε ο εκπαιδευτικός προσπαθούσαν να μπουν στη θέση του ήρωα και να κάνουν ένα παραλληλισμό της ιστορίας του με το έργο που τους είχε ανατεθεί. Οι μαθητές κλίθηκαν να στο τέλος να φτιάξουν την δική τους ιστορία βασισμένη στην εμπειρία τους με την κατασκευή χρησιμοποιώντας δεδομένα από το παραμύθι. Αυτή δραστηριότητα είχε ως στόχο να δώσει ο μαθητή το δικό του νόημα στο παραμύθι και να δημιουργήσει μια άλλη ιστορία βασισμένη σ' αυτό.

Παράλληλα με τις λογοτεχνικές δραστηριότητες, τα παιδιά ασχολήθηκαν και με δραστηριότητες των φυσικών επιστημών για τη θερμότητα και τις ιδιότητές της. Έτσι μέσα σε κατάλληλη παιδαγωγική ατμόσφαιρα που δημιουργήθηκε εξαιτίας της αισθητικής απόλαυσης της ιστορίας, τα παιδιά συμμετείχαν σε συζητήσεις για τη θερμότητα, εργάστηκαν ομαδικά για την ολοκλήρωση της και έκαναν πειράματα.

Βασικός στόχος των διδασκαλιών ήταν η αισθητική ικανοποίηση των μαθητών από την ανάγνωση της ιστορίας και μέσω αυτής η πρόκληση ενδιαφέροντος για την δημιουργία της δική τους κατασκευής. Μέσα από το παράδειγμα του ήρωα οι μαθητές παίρνανε θάρρος

βλέποντας και έναν άλλο ήρωα να κάνει κάτι παρόμοιο με αυτούς. Επιπλέον, αποτελούσε μία βοήθεια, ένα είδος πηγής απ' όπου μπορούσαν να αντλήσουν πληροφορίες και να κατασκευάσουν ένα νοητικό μοντέλο για την θερμότητα με απώτερο σκοπό την αποικοδόμηση των εναλλακτικών ιδεών τους. Επίσης, ως στόχο είχαμε το να δούμε κατά πόσο η λογοτεχνία θα βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν ένα νοητικό μοντέλο για την θερμότητα και την μετάδοσή της και έπειτα να ελέγξουμε αν οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν το μοντέλο αυτό σε διάφορα προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι. Ο προβληματισμός που έχουμε βάλει στους μαθητές και συνδέεται άμεσα με την πραγματικότητα, με κάτι που ίσως κληθούν να κάνουν στο μέλλον, είναι ότι τους ζητήσαμε να φτιάξουν μια συσκευή μεταφοράς παγωτού που δεν θα άφηνε τα παγωτά να λιώσουν. Μία τέτοια κατασκευή έθετε προβληματισμούς στους μαθητές σχετικά με τα υλικά που θα βάλουν ή με το πώς θα λιώσουν τα παγωτά, τους οποίους με διαδικασίες έρευνας και με δεδομένα που θα αντλήσουν από την λογοτεχνία τόσο σε γνωστικό επίπεδο όσο και σε ψυχοσυναισθηματικό, θα προσπαθούσαν να λύσουν μέσα σε ένα κλίμα ομαδοσυνεργατικότητας.

Κάθε διδασκαλία είχε συγκεκριμένους στόχους και χωρίζονταν σε 4 φάσεις με βάση τη συναλλακτική θεωρία της Rossenblatt. Πριν γίνει η πρώτη διδασκαλία οι μαθητές ενημερώθηκαν για το τι έπρεπε να κάνουν και συμπλήρωσαν τα αντίστοιχα αρχικά ερωτηματολόγια.

1^η διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να παραδειγματιστούν από την συμπεριφορά του Δημήτρη απέναντι στις αντιδράσεις των προσώπων γύρω τους.
- Να είναι σε θέση να διατυπώνουν ερωτήματα και προβληματισμούς και με διαδικασίες έρευνας να φτάνουν σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα
- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν.
- Να συνειδητοποιήσουν και να αποβάλλουν τις εναλλακτικές τους ιδέες.
- Να μπαίνουν συναισθηματικά στην θέση του ήρωα.
- Να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά για την δημιουργία κατασκευής.
- Να επιλέγουν προσεκτικά τα υλικά που χρειάζονται για το κατασκευαστικό έργο βασισμένα στην εμπειρία τους και την συζήτηση με τον εκπαιδευτικό.

Η τάξη ήταν χωρισμένη σε 5 ομάδες με 3 ή 4 παιδιά σε κάθε ομάδα.

Δραστηριότητα	Περιγραφή
Εισαγωγή στο κατασκευαστικό έργο 10 λεπτά	Αναφέρει ο δάσκαλος ότι ο διευθυντής ζήτησε από τους μαθητές της έκτης να φτιάξουν στην ώρα του μαθήματος μία κατασκευή για να μεταφέρουν τα παγωτά στο τέλος της σχολικής χρονιάς. Οι μαθητές εκφράζονται, μιλάνε για δικές τους εμπειρίες. Ο δάσκαλος εξήγησε ότι δεν είναι μια απλή υπόθεση και θα χρειαστεί να κάνουνε πολλά λάθη και να ψάξουνε καλά για να φτάσουμε στο καλύτερο αποτέλεσμα. Ο δάσκαλος μοίρασε το πρώτο μέρος του κειμένου. Διάβασαν τον τίτλο του παραμυθιού και κάνανε υποθέσεις στην τάξη για το τι πρόκειται να διαβάσουμε παρακάτω.
Εισαγωγή στο πρώτο μέρος του παραμυθιού. 40 λεπτά	Πέρασαν στο παραμύθι, που το διάβασε ο εκπαιδευτικός μια φορά δυνατά σταματώντας σε 2 σημεία για να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να κάνουνε προβλέψεις για την συνέχεια της ιστορίας και να εκφράσουν κάποια αρχικά συναισθήματα που έχουν για τον ήρωα και τα άλλα πρόσωπα που εμφανίζονται.
Χρονολογική τοποθέτηση- Δραστηριότητα Λογοτεχνίας 5 λεπτά	Έγινε μια χρονολογική τοποθέτηση, δηλαδή οι μαθητές αναγνώρισαν ότι η ζωή που περιγράφεται είναι στα παλαιότερα χρόνια και όχι στην σύγχρονη εποχή και επεδίωξε ο εκπαιδευτικός μια συζήτηση- σύγκριση της ζωής στην πόλη έτσι όπως ζούμε εμείς με την ζωή στο χωριό εκείνα τα χρόνια. Οι μαθητές βασιζόμενοι στα στοιχεία που τους παρέχει το κείμενο έδωσαν κάποιες απαντήσεις. Αυτή την σύγκριση την κάνανε για να μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν ότι ο Δημήτρης έχοντας λιγότερα υλικά στην διάθεσή του σε αντίθεση με αυτούς σήμερα μπόρεσε να βρει υλικά για να φέρει το νερό κρύο στο χωριό.
Καταιγισμός ιδεών για υλικά – Δραστηριότητα Φυσικής	Στην συνέχεια, έθεσε ο διδάσκων το ερώτημα το οποίο προσανατόλισε τα παιδιά και κίνησε το ενδιαφέρον τους: «

5 λεπτά	<p>Αν θέλαμε να κουβαλήσουμε και μείς παγωμένο νερό, όπως ο ήρωας του παραμυθιού, πως θα το κουβαλούσαμε στην εποχή μας που έχουμε περισσότερες επιλογές;». Σκοπός ήταν να προκαλέσει μία συζήτηση ώστε οι μαθητές να φέρουν στο μυαλό τους όσες περισσότερες εμπειρίες μπορούνε σχετικά με τα υλικά που διατηρούν την θερμότητα. Τα παιδιά έδωσαν ευρηματικές απαντήσεις και έφεραν στο μυαλό τους περισσότερα υλικά από την καθημερινή τους ζωή.</p>
<p>Συζήτηση στις ομάδες</p> <p>25 λεπτά</p>	<p>Άφησε στους μαθητές κάποιο χρονικό περιθώριο ώστε να συζητήσουν μεταξύ τους και να ανταλλάξουν ιδέες για το πώς θα οργανώσουν την κατασκευή τους. Οι μαθητές κατέγραψαν τα υλικά που χρειάζονται και την διαδικασία σκέψης τους , ακόμα και τα εμπόδια που βρήκαν. Σε κάθε ομάδα ανατέθηκαν ρόλοι, οι οποίοι είναι οι εξής: « ο συγγραφέας» (αυτός που καταγράφει τις συζητήσεις στην ομάδα και ότι χρειάζονται), « ο συντονιστής» (αυτός που βοηθάει στην ομαλή συζήτηση στην ομάδα, θα δίνει προτεραιότητες, δεν θα αφήνει να μιλάει μόνο ένας ή δύο) , « ο πληροφοριοδότης» (αυτός είναι ένας μαθητής με πρόσβαση στο ιντερνετ και βοηθάει τους μαθητές με πράγματα που βρήκε από την έρευνά του), « ο ερευνητής» (αυτός που ανατρέχει σε πηγές πχ βιβλίο, εγκυκλοπαίδεια και λέει ιδέες- συνεργάτης του «πληροφοριοδότη») και οι « κατασκευαστές» (οι οποίοι φτιάχνουν κάποιο σχέδιο με ζωγραφική για το πώς θα είναι το έργο τους και είναι αυτοί που αρχίζουν το «χτίσιμο» της κατασκευής.). Όλοι οι μαθητές είχαν τον ρόλο του «προμηθευτή», δηλαδή είναι υπεύθυνοι να βρίσκουν τα εργαλεία και τα υλικά που προτείνει η ομάδα. Στις συζητήσεις των μαθητών ο δάσκαλος προσπάθησε να υπονομεύσει τις απαντήσεις των μαθητών ώστε να μην φτάσουν εύκολα στο τελικό αποτέλεσμα. Η κάθε τους απόφαση έφτανε σε αδιέξοδο</p>

	και επιστρέφοντας στο κείμενο διαπίστωσαν ότι στο ίδιο αδιέξοδο έφτασε και ο Δημήτρης γι' αυτό έπρεπε πρώτα να δει τι συμβαίνει με το κρύο και την ζέστη.
Ανασκόπηση 5 λεπτά	Η ώρα έκλεισε με μία ανασκόπηση της δουλειάς που έγινε μέσα στην τάξη και στα συμπεράσματα που καταλήξανε

2^η Διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η ζέστη και το κρύο είναι έννοιες που αντιλαμβάνεται το σώμα μας σε σχέση με το αν εισέρχεται ή εξέρχεται θερμότητα απ' αυτό.
- Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με το σώμα μας είναι υποκειμενική
- Να εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας των θερμομέτρων και την χρησιμότητά τους.
- Να μετρήσουν τη θερμοκρασία διαφόρων σωμάτων.
- Να κατανοήσουν την λειτουργία του θερμομέτρου και τι είναι αυτό που μετράει.
- Να ξεδιαλύνουν στο μυαλό τους ότι δεν υπάρχουν ζεστά ή κρύα υλικά.
- Να ξεχωρίζουν τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία.

Διδασκαλία:

Δραστηριότητες	Περιγραφή
Παρουσίαση της προηγούμενης διδασκαλίας 5 λεπτά	Οι μαθητές συζητήσανε μεταξύ τους για το τι κάνανε την προηγούμενη φορά και μία ομάδα ήταν υπεύθυνη να παρουσιάσει στην τάξη μία σύνοψη της προηγούμενης δουλειάς.
Επεξεργασία του δεύτερου μέρους του παραμυθιού	Διαβάσανε την συνέχεια του παραμυθιού σταματώντας πάλι σε 3 βασικά σημεία και ζητώντας από τους μαθητές να

40 λεπτά	κάνουν προβλέψεις για την συνέχεια. Στο τέλος της ιστορίας έγινε μία συζήτηση σχετικά με τα όσα διαβάσανε και τα συναισθήματα που είχανε και τι τους έκανε εντύπωση.
Εμβάθυνση στο κείμενο 2 λεπτά	Ρώτησε ο εκπαιδευτικός τους μαθητές: «Γιατί όταν φόρεσε τα μαλλιοπάπουτσα του δεν περνούσε η ζέστη ή το κρύο;» φέροντας έτσι στο μυαλό των μαθητών μία επανάληψη για τους μονωτές και κάνοντάς τους να γυρίσουν στο κείμενο να βρουν την απάντηση.
Πείραμα με λεκάνες 8 λεπτά	Οι μαθητές καλούνταν να βάλουν τα χέρια τους σε τρεις λεκάνες που περιέχουν νερό διαφορετικής θερμοκρασίας. Στη δεξιά λεκάνη προσθέτουμε ζεστό νερό με έναν βραστήρα, στην κεντρική λεκάνη αφήνουμε το νερό της βρύσης χωρίς καμία προσθήκη και στην αριστερή λεκάνη προσθέτουμε παγάκια και παγωμένο νερό. Οι μαθητές τοποθετούν ταυτόχρονα τα χέρια τους, το ένα στο ζεστό νερό και το άλλο στο παγωμένο, για περίπου 2 λεπτά, ώστε τα χέρια τους να πάρουν την θερμοκρασία του νερού. Έπειτα, τοποθετούν ταυτόχρονα και τα δύο χέρια στην λεκάνη με το νερό βρύσης. Συζητήσανε τα συμπεράσματα του πειράματος και στις ομάδες και στην ολομέλεια.
Εισαγωγή στα θερμόμετρα 2 λεπτά	Έπειτα, πέρασανε στην έννοια των θερμομέτρων και έγινε μία εισαγωγή. Έφερε ο εκπαιδευτικός κάποια θερμόμετρα (υδραργύρου, χώρου) για να τα δείξει και από κοντά στους μαθητές.
Πείραμα με τα θερμόμετρα 16 λεπτά	Οι μαθητές καλούνταν να πιάσουν με τα χέρια τους διάφορα υλικά (αγωγοί και μονωτές), να κάνουν μία υπόθεση για την θερμοκρασία τους και στη συνέχεια να τη μετρήσουν με το θερμόμετρο.
Συνεργασία στις ομάδες 5 λεπτά	Δόθηκε χρόνος στους μαθητές να μιλήσουν για την δική τους κατασκευή. Οι απόψεις των μαθητών καταγράφηκαν και μπήκαν μέσα στο φάκελο.
Απολογισμός	Εκφράστηκαν από τους μαθητές οι εντυπώσεις τους για τα φαινόμενα και πως αυτό επηρέασε το κατασκευαστικό τους

2 λεπτά	έργο μέσα στην ομάδα.
---------	-----------------------

3^η Διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να συνειδητοποιήσουν την μεταφορά θερμότητας μέσω αγωγής σε διάφορες περιπτώσεις.
- Να κάνουν αναπαραστάσεις που αφορούν την μεταφορά θερμότητας
- Να αναφέρουν ότι η θερμότητα μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλής θερμοκρασίας.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές τη μετάδοση της θερμότητας με ρεύματα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, σε αντίθεση με τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή.
- Να διαπιστώσουν τη μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.
- Να προσέξουν ότι το πέρα από το υλικό, το χρώμα είναι σημαντικό στην απορρόφηση της θερμότητας.
- Να προβληματιστούν και να βελτιώσουν την κατασκευή τους για αποφυγή της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα και ακτινοβολία μέσα στην κατασκευή τους.
- Να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους ικανότητες μέσα από την ζωγραφική και την αναπαράσταση με πλαστελίνη.
- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν
- Να εκφράζουν την άποψη τους σχετικά με το κείμενο όταν έχουν ολοκληρωμένη εικόνα για αυτό και να συγκρίνουν προηγούμενα συναισθήματα

Διδασκαλία:

Δραστηριότητες	Περιγραφή
Υπενθύμιση της προηγούμενης διδασκαλίας	Υπενθύμιση των βασικών σημείων των δύο προηγούμενων κομματιών του παραμυθιού και των φυσικών εννοιών που διδάχτηκαν με την παρουσίασή τους από μία ομάδα στο σύνολο

5 λεπτά	της τάξης αφού είχε προηγηθεί συζήτηση μεταξύ τους
Επεξεργασία τρίτου μέρους παραμυθιού 30 λεπτά	Περάσανε στην ανάγνωση του τρίτου μέρους του παραμυθιού κάνοντας πάλι την ίδια διαδικασία με υποθέσεις των μαθητών για την συνέχεια, αλλά αυτή την φορά σταματώντας σε ένα σημείο: «Της γέμισε το ποτήρι». Στο τρίτο μέρος του κειμένου έχουμε την αναλογία, την παρομοίωση κάποιων φαινομένων θερμότητας.
Επεξεργασία στο σύνολο του παραμυθιού. 10 λεπτά	Έγινε συζήτηση μέσα στην τάξη πάνω στο σύνολο του κειμένου και καταγράφηκαν οι εντυπώσεις.
Μετάδοση θερμότητας με αγωγή – αναπαράσταση με κοριτσάκια και αγοράκια. 30 λεπτά	Έγινε αξιολόγηση της πορείας της κατασκευής. Για να συνδεθεί η κατασκευή με το παραμύθι έγινε μια συζήτηση για τις επιλογές του Δημήτρη και τι είναι όλα αυτά που διάβασαν. Για να μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν πιο εύκολα τι γίνεται με τη μεταφορά της θερμότητας, έκαναν μία αναπαράσταση από τα αγοράκια και τα κοριτσάκια για το τι γίνεται όταν πιάνουμε ένα κρύο παγούρι με νερό χρησιμοποιώντας πλαστελίνη και μετά τα αποτύπωσαν και σε χαρτί ζωγραφίζοντάς τα. Ανατέθηκε στις μισές ομάδες να περιγράψουν από την μεριά των κοριτσιών μόνο και οι άλλες μισές από την μεριά των αγοριών μόνο. Επειδή, πολλοί μαθητές θεωρούσαν ότι το μέταλλο είναι πηγή «κρυότητας» έκαναν την ίδια διαδικασία ξανά, αλλά αντί για μπουκάλι με μία κατσαρόλα.
Ο ρόλος του χρώματος 5 λεπτά	Έπειτα, περάσανε στο χρώμα. Ήταν σημαντικό οι μαθητές να αποφασίσουν τι χρώμα θα είχε η κατασκευή και αν όντως το χρώμα έχει κάποια σημασία ή όχι. Ο εκπαιδευτικός μοίρασε ένα φυλλάδιο με πληροφορίες για έναν ηλιακό θερμοσίφωνα και έπειτα οι μαθητές στις ομάδες τους το συζήτησαν και έβγαλαν συμπεράσματα.
Συζήτηση στις ομάδες 10 λεπτά	Έπειτα, οι μαθητές συζήτησαν με την ομάδα τους για προσαρμογές στην κατασκευή τους λαμβάνοντας υπόψη τους τα νέα δεδομένα που έμαθαν.
Ανασκόπηση	Στο τελείωμα, έγινε η σύναψη του τι κάνανε, τι μηνύματα τους

2 λεπτά	έδωσε ο Δημήτρης, πως τους φάνηκε το παραμύθι και τι πρόκειται να κάνουν με την κατασκευή τους την επόμενη φορά.
---------	--

4η Διδασκαλία

Στόχοι:

- Να κατασκευάσουν την δικιά τους συσκευή μεταφοράς παγωτού
- Να δικαιολογήσουν την επιλογή των υλικών για την κατασκευή τους.
- Να παρουσιάσουν και να περιγράψουν τις κατασκευές.
- Να ανακαλέσουν όσες πληροφορίες μπορούν που θα τους βοηθήσει με την παρουσίαση της κατασκευής.

Διδασκαλία:

Δραστηριότητες	Περιγραφή
Περιγραφή της προηγούμενης διδασκαλίας. 5 λεπτά	Συζήτηση των παιδιών στις ομάδες τους για το τι κάνανε στην προηγούμενη διδασκαλία σχετικά με το παραμύθι και τους ζητήθηκε να σταθούν σε κάποια σημεία που θα τους βοηθούσαν για την κατασκευή τους. Έγινε μία συζήτηση στην ολομέλεια πάνω στα δεδομένα που παρείχε το κείμενο.
Χρήση των «κοριτσιών» στα πειράματα. 15 λεπτά	Έγινε μία επεξήγηση των πειραμάτων που κάναμε με το νοητικών μοντέλο των αγοριών και κοριτσιών που τους έδωσε το παραμύθι για μπορέσουν να κατανοήσουν καλύτερα τους αγωγούς και τους μονωτές. Εξηγήθηκαν οι όροι «αγωγός» και «μονωτής» μέσα από συζήτηση που έγινε.
Φτιάξιμο κατασκευής 50 λεπτά	Οι μαθητές ασχολήθηκαν με τη δημιουργία της κατασκευής στην οποία δούλεψαν με ζήλο.
Παρουσιάσεις 20 λεπτά	Οι ομάδες έκαναν μία παρουσίαση της κατασκευής τους περιγράφοντας και δικαιολογώντας τα υλικά που επέλεξαν. Ο δάσκαλος και οι υπόλοιποι συμμαθητές έκαναν ερωτήσεις σχετικά με το πόσο περνάν ή όχι από τη κατασκευή τους τα αγοράκια και τα κοριτσάκια.

5^η Διδασκαλία

Στόχοι:

Οι μαθητές πρέπει να:

- Προτείνουν πειράματα για την διαπίστωση της αποτελεσματικότητας της κατασκευής τους και να το εκτελέσουν.
- Αναλογιστούν όλα όσα έχουν διδαχτεί για να δώσουν κάποια ερμηνεία στις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία.
- Εξηγήσουν και να εμπεδώσουν την μεταφορά της θερμότητας με αγωγή για την κατασκευή τους και να την αναπαραστήσουν με κοριτσάκια σε χαρτί.
- Αποβάλλουν πιθανόν ιδέες για τους αγωγούς και τους μονωτές.
- Ερμηνεύσουν τη σταθερότητα της θερμοκρασίας σε σχέση με την αλλαγή φάσης από στερεό σε υγρό.
- Προβληματιστούν για την αντοχή των μονωτών τόσο στη ζέστη όσο και στο κρύο.

Διδασκαλία:

Δραστηριότητες	Περιγραφή
Σύνοψη προηγούμενης διδασκαλίας. 2 λεπτά	Ο δάσκαλος ρώτησε τους μαθητές τι είχαν κάνει την προηγούμενη φορά και να κάνουν μια προφορική περίληψη της ιστορίας του Δημήτρη
Προβληματισμός για θερμότητα – θερμοκρασία. 5 λεπτά	Έπειτα τους προβλημάτισε για το τι είναι η θερμότητα και τι η θερμοκρασία. Οι μαθητές αφού το συζήτησαν με την ομάδα τους έδωσαν τις αντίστοιχες απαντήσεις.
Προβληματισμός για χερούλια 5 λεπτά	Στη συνέχεια έγινε μία συζήτηση πάνω στην κατασκευή των παιδιών για το πώς θα την πιάσουν για να τη μεταφέρουν. Οι ομάδες συζήτησαν μεταξύ τους και πρότειναν να βάλουν χερούλια. Επίσης, σχολιάστηκε και η μεταφορά της θερμότητας με αγωγή από τα χέρια μας στην κατασκευή χρησιμοποιώντας τα αγοράκια και τα κοριτσάκια του παραμυθιού. Έπειτα, ο δάσκαλος ρώτησε τους μαθητές για το υλικό που θα είναι φτιαγμένο τα χερούλια. Κάποιοι μαθητές απάντησαν με αγωγούς με αποτέλεσμα να φανεί ότι δεν έχουν αποβάλει κάποιες εναλλακτικές τους ιδέες σχετικά με τα

	υλικά και ποιοι είναι αγωγοί και ποιοι μονωτές.
Πείραμα για διαχωρισμός αγωγών με μονωτές στο καλοριφέρ. 5 λεπτά	Ο δάσκαλος βάζει τους μαθητές να αγγίξουν στο καλοριφέρ ένα κομμάτι μέταλλου και ένα κομμάτι από μάρμαρο για να παρατηρήσουν ότι ζεσταίνονται πιο εύκολα από ένα κομμάτι ξύλο. Έπειτα, γίνεται και συζήτηση για το μαλλί και οι μαθητές χρησιμοποιώντας το παραμύθι, εκφράζουν τη γνώμη τους για αυτό το υλικό.
Διάβασμα φυλλαδίου και αναπαράσταση «κοριτσιών» 10 λεπτά	Στη συνέχεια μοιράζει ένα φυλλάδιο σχετικά με το πώς αντιλαμβάνεται το σώμα μας τη θερμότητα και πληροφορίες για το θερμόμετρο και αφού το διαβάσουν, τους βάζει να αναπαραστήσουν σε χαρτί το πώς μπαίνει η ζέστη στη συσκευή τους.
Πείραμα για μονωτές – αγωγούς με τη βοήθεια του θερμόμετρου. 15 λεπτά	Έπειτα, για να τους πείσει ακόμα περισσότερο κάνει ένα πείραμα με ένα θερμόμετρο, ένα πιστολάκι και κάποια υλικά. Τύλιξε ένα θερμόμετρο με αλουμινόχαρτο και έριξε ζεστό αέρα με ένα πιστολάκι. Μέτρησε θερμοκρασίες ανά λεπτό. Τύλιξε και με εφημερίδα και μετράει ανά λεπτό. Οι μαθητές παρατηρούν και βγάζουν συμπεράσματα.
Πείραμα με τις κατασκευές τους. 40 λεπτά	Οι μαθητές αναφέρουν διάφορους τρόπους μέτρησης για να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα της κατασκευής τους. Βάζουν παγάκια στη θέση των παγωτών σε ένα ποτήρι και τα τοποθετούν στην κατασκευή τους. Έπειτα, μετράνε ανά δύο λεπτά τη θερμοκρασία μέσα στην κατασκευή και συμπληρώνουν τις θερμοκρασίες στο φυλλάδιο πειράματος. Ο δάσκαλος, έριξε με πιστολάκι στις κατασκευές σε ίσο χρόνο για να επιταχύνει το λιώσιμο από τα παγάκια. Έπειτα, οι μαθητές συζητάνε τα συμπεράσματα που έβγαλαν από το πείραμα μέσα στις ομάδες τους και μετά στην ολομέλεια της τάξης. Μέσω διάφορων κατευθυντήριων ερωτήσεων από τον εκπαιδευτικό, οι μαθητές κατανοούν την σταθερότητα της θερμοκρασίας στην αλλαγή φάσης (από πάγος σε νερό). Αποφασίζουν έτσι στην τάξη, ότι η θερμοκρασία δεν είναι έμπιστος μετρητής εφόσον έχουμε αλλαγή φάσης και μετράνε

	το «λιώσιμο» από τα παγάκια με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα
Ίδια υλικά για ζεστό και κρύο- προβληματισμός. 8 λεπτά	Τελειώνοντας, προβληματίζει τους μαθητές στην τάξη λέγοντάς τους ότι θέλει να χρησιμοποιήσει την κατασκευή για τα παγωτά για να μεταφέρει ζεστά σουβλάκια. Εκφράζονται απόψεις γύρω από αυτό το θέμα. Οι μαθητές το συζητάνε στην ομάδα τους και στη συνέχεια ανακοινώνουν την άποψή τους στην ολομέλεια και συζητάνε. Μετά την συζήτηση αποφασίζουν που θα φυλάξουν τις κατασκευές μέχρι το καλοκαίρι.

5.8 Μέθοδοι επεξεργασίας ερευνητικών δεδομένων

Τα δεδομένα που προέκυψαν από τα ερευνητικά εργαλεία που παρουσιάστηκαν παραπάνω αναλύθηκαν και επεξεργάστηκαν, ανάλογα με τον τύπο τους, ποιοτικά ή ποσοτικά. Συγκεκριμένα ακολουθήθηκαν οι εξής διαδικασίες:

A) Στο ερωτηματολόγιο γνώσεων, όπως έχει αναφερθεί, κάποιες από τις ερωτήσεις ήταν ανοιχτού τύπου. Από τις απαντήσεις των παιδιών σε αυτές δημιουργήθηκαν κατηγορίες απαντήσεων με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε απάντησης. Στις ερωτήσεις 5β, 5γ, 6β, 8β οι μαθητές καλούνταν να καταγράψουν για ποιο λόγο έδωσαν κάποιες απαντήσεις και βγήκαν κατηγορίες ανάλογα με τις απαντήσεις των μαθητών, καθώς επίσης μετρήθηκε κατά πόσο οι μαθητές απάντησαν με κάποια εναλλακτική ιδέα ή όχι. Στις ερωτήσεις 3,9 οι μαθητές καλούνταν να γράψουν την άποψή τους πάνω σε ένα θέμα. Από τις απαντήσεις τους δόθηκαν κριτήρια και επικεντρωθήκαμε στο αν είναι σωστές ή όχι πριν και μετά την διδασκαλία και σε τι ποσοστό. Η ερώτηση 2 είχε ως στόχο να πάρουμε μία εικόνα σχετικά με την τοποθέτηση των υλικών που επέλεξαν. Σ' αυτή την ερώτηση αξιολογήθηκαν οι λεπτομέρειες που είχαν πριν και μετά και με ποια λογική έβαλαν τα συγκεκριμένα υλικά. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις 1, 4,5α,6α, 7, 8α ήταν κλειστού τύπου και μετρήθηκαν με 1,2,3... ανάλογα με την κλίμακα και την ποσότητα των απαντήσεων που είχαν.

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με:

- α) Κατηγοριοποίηση και ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων.
- β) Ποσοτική ανάλυση με στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS (έκδοση 16.0). Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν:

1) Ποσοστιαία καταγραφή των ιδεών των παιδιών στις διάφορες κατηγορίες, σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν στο αρχικό ερωτηματολόγιο.

2) Σύγκριση των συχνοτήτων των απαντήσεων του αρχικού με του τελικού ερωτηματολογίου.

B) Ποσοτική ανάλυση της κινητοποίησης των μαθητών πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

Οι αναλύσεις έγιναν με τον υπολογισμό του Μέσου Όρου (Μ.Ο.) της κάθε ερώτησης ενώ για την εξέταση της αξιοπιστίας των ενοτήτων του τεστ χρησιμοποιήθηκε αρχικά ο δείκτης αξιοπιστίας «Cronbach alpha» και για την συσχέτισή τους πριν και μετά το «test Wilcoxon».

Γ) Ποιοτική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τα φύλλα εργασίας που συμπλήρωσαν τα παιδιά στην τάξη και τις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών.

Δ) Ποιοτική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις των παιδιών.

Ε) Ποιοτική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τη συνέντευξη του δασκάλου για τη συμπεριφορά των μαθητών κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

Ζ) Ποιοτική ανάλυση των ιστοριών που έφτιαξαν στο τέλος οι μαθητές αξιολόγηση λογοτεχνικών παραμέτρων.

Κεφάλαιο 6: Αποτελέσματα

6.1 Αποτελέσματα από το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων

6.1.1 Γενικά

Παρουσιάζονται στο σημείο αυτό τα αποτελέσματα των απαντήσεων στις ερωτήσεις του αρχικού και τελικού ερωτηματολογίου, έτσι όπως προέκυψαν από την έρευνα. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των απαντήσεων στις ερωτήσεις του τελικού ερωτηματολογίου συγκριτικά με αυτά του αρχικού, για κάθε μια ερώτηση χωριστά.

6.1.2 Αποτελέσματα από την επεξεργασία των απαντήσεων των μαθητών πριν και μετά στο ερωτηματολόγιο γνώσεων.

Λόγω του ότι το δείγμα μας ήταν πολύ μικρό, μόλις 18 μαθητές, κάποια από τα αποτελέσματα φαίνονται στο SPSS ως στατικά ασήμαντα. Παρ' όλα αυτά αυτό δεν σημαίνει ότι η διδακτική παρέμβαση δεν είχε επιτυχία στη μάθηση των μαθητών σε σχέση με τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία, αλλά ότι το δείγμα είναι μικρό για να μπορέσουμε να γενικεύσουμε. Παρακάτω εμφανίζονται αναλυτικά η κάθε ερώτηση με τους μέσους όρους πριν και μετά, τις επικρατούσες τιμές, καθώς και τη σημαντικότητα από το SPSS με έναν σχολιασμό. Όσες ερωτήσεις είναι ανοιχτού τύπου, βγήκαν κριτήρια και βαθμολογήθηκαν αναλόγως. Κάποιες από τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου δεν περάστηκαν από το SPSS καθώς είχαν παραπάνω από μία τιμή κάτι το οποίο δεν αναγνωρίζεται από το πρόγραμμα και αξιολογήθηκαν με συχνότητα εμφάνισης. Αναλυτικότερα:

Ερώτηση 1:

Σ' αυτή την ερώτηση όπως έχει περιγραφεί στο κεφάλαιο πέντε, οι μαθητές καλούνταν να επιλέξουν με «Ναι» ή «Όχι» ανάμεσα σε κάποιους αγωγούς και μονωτές έτσι ώστε να διατηρήσουν κάποια μπουκάλια με κρύο νερό κρύα. Τα διάφορα υλικά ήταν: στην πρώτη επιλογή (1.1) το αλουμινόχαρτο, στην δεύτερη επιλογή (1.2) τα δεμένα μπαμπού, στην τρίτη επιλογή (1.3) οι εφημερίδες, στην τέταρτη επιλογή (1.4) το μάλλινο ύφασμα, στην πέμπτη επιλογή (1.5) το σύρμα και στην έκτη επιλογή (1.6) η πλαστική σακούλα. Υπήρχε και έβδομη ελεύθερη επιλογή όπου οι μαθητές μπορούσαν να προσθέσουν υλικά της επιλογής τους που θα παρουσιαστούν παρακάτω. Ο επόμενος πίνακας (6.1) παρουσιάζει συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα από τις απαντήσεις των μαθητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση.

Πίνακας 6.1: Ποια υλικά θα επιλέγατε για να μεταφέρετε μπουκάλια με κρύο νερό;

Ερωτήσεις	Πριν Μ.Ο.*	Μετά Μ.Ο.	Αποτελέσματα P**
Αλουμινόχαρτο	0,61	0,22	0,035*
Δεμένα Μπαμπού	0,44	0,28	0,257
Εφημερίδες	0,44	0,94	0,007*
Μάλλινο Ύφασμα	0,39	0,33	0,750
Σύρμα	0,5	0,28	0,157
Πλαστική σακούλα	0,44	0,77	0,096

* Στις απαντήσεις «Ναι» δόθηκε η κωδικοποίηση 1 και στις απαντήσεις με «Όχι» δόθηκε η κωδικοποίηση 0. Ο Μ.Ο. (μέσος όρος) έγινε με την βοήθεια του excel.

** Για την εύρεση των αποτελεσμάτων και της σημαντικά στατιστικής διαφοράς στο SPSS χρησιμοποιήθηκε το test Wilcoxon.

Όπως παρατηρούμε και από τον πίνακα 6.1 η διδακτική παρέμβαση λειτούργησε θετικά στις επιλογές των παιδιών όσον αφορά το αλουμινόχαρτο και τις εφημερίδες. Ενώ αρχικά το αλουμινόχαρτο είχε περισσότερες απαντήσεις «Ναι», μετά την διδακτική παρέμβαση οι περισσότεροι μαθητές επέλεξαν «Όχι» κάτι που μας δείχνει ότι μέσω των πειραμάτων και του παραμυθιού μπόρεσαν να αποβάλλουν την εναλλακτική τους ιδέα ότι το αλουμινόχαρτο είναι μονωτής. Το ίδιο ισχύει και για τις εφημερίδες, τις οποίες οι μαθητές αρχικά δεν τις επέλεξαν γιατί τις θεωρούσαν αγωγούς, ενώ μετά την διδακτική παρέμβαση αυξήθηκε κατακόρυφα η επιλογή τους ως μονωτές.

Στον πίνακα 6.2 φαίνονται οι απαντήσεις των μαθητών πριν και μετά στην ελεύθερη επιλογή 1.7 Τι σημασία έχει η σειρά με την οποία παρουσιάζονται τα υλικά; Τα πάνω είναι τα πιο συχνά;

Πίνακας 6.2 Συμπληρωματικά υλικά των μαθητών.

Πριν	Μετά
Ξύλα και καρφιά	Χαρτόκουτο
Σχοινί	Άσπρο χαρτόνι
Γυάλινο μπουκάλι	Φελιζόλ
Πάγος	Ξύλο
Ξύλο	Κασόνι
Κάσα	

Είναι φανερό πώς οι μαθητές προτιμούν μετά την διδακτική παρέμβαση να χρησιμοποιούν περισσότερα υλικά που είναι μονωτές παρά αρχικά που χρησιμοποιούσαν περισσότερους αγωγούς. Επίσης, μετά την διδακτική παρέμβαση εμφανίζεται και στο ερωτηματολόγιο το άσπρο χαρτόνι γιατί όπως συζητήθηκε μέσα στην τάξη το λευκό χρώμα δεν απορροφά την θερμότητα. Το ξύλο παραμένει και πριν και μετά ως κακός αγωγός της θερμότητας.

Ερώτηση 2

Στην ερώτηση 2, οι μαθητές κλήθηκαν να ζωγραφίσουν πως φαντάζονται ότι τοποθετούνται τα υλικά της ερώτησης 1. Σε παραλληλισμό με το έργο που είχαν να κάνουν και οι ίδιοι, οι μαθητές σχεδίασαν διαφορετικά πριν και μετά. Οι περισσότερες ζωγραφιές μετά την διδακτική παρέμβαση φαινόταν πιο λεπτομερείς και πιο περιποιημένες σε σχέση με τις ζωγραφιές πριν. Έτσι, τέθηκε ως κριτήριο σε αυτή την ερώτηση αν οι ζωγραφιές των μαθητών είχαν λεπτομέρειες και πιο ακριβείς πληροφορίες για την κατασκευή τους. Κωδικοποιήθηκαν με 0 όποιες ζωγραφιές δεν ήταν λεπτομερείς και ήταν πρόχειρες και με 1 οι ζωγραφιές που ήταν πιο προσεγμένες. Τα αποτελέσματα από τους μέσους όρους πριν και μετά και το αποτέλεσμα του SPSS φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.3 Πως θα τοποθετούσατε τα υλικά; Ζωγραφίστε το

Ερωτήσεις	M.O. Πριν	M.O. Μετά	P
2	0,28	0,94	0,001*

Παρατηρούμε πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($0,001 < 0,05$), άρα οι μαθητές λόγω της διδακτικής παρέμβασης και της διαδικασίας δημιουργίας κατασκευής μπόρεσαν να συνειδητοποιήσουν τη σημαντικότητα μία πλήρης σχεδίασης.

Ερώτηση 3:

Στην τρίτη ερώτηση που ήταν ανοιχτού τύπου, οι μαθητές καλούνταν να σκεφτούν διάφορους παράγοντες που θα μεταφέρουν θερμότητα σε ένα σώμα. Οι απαντήσεις των μαθητών καταγράφηκαν και ομαδοποιήθηκαν σε πέντε κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

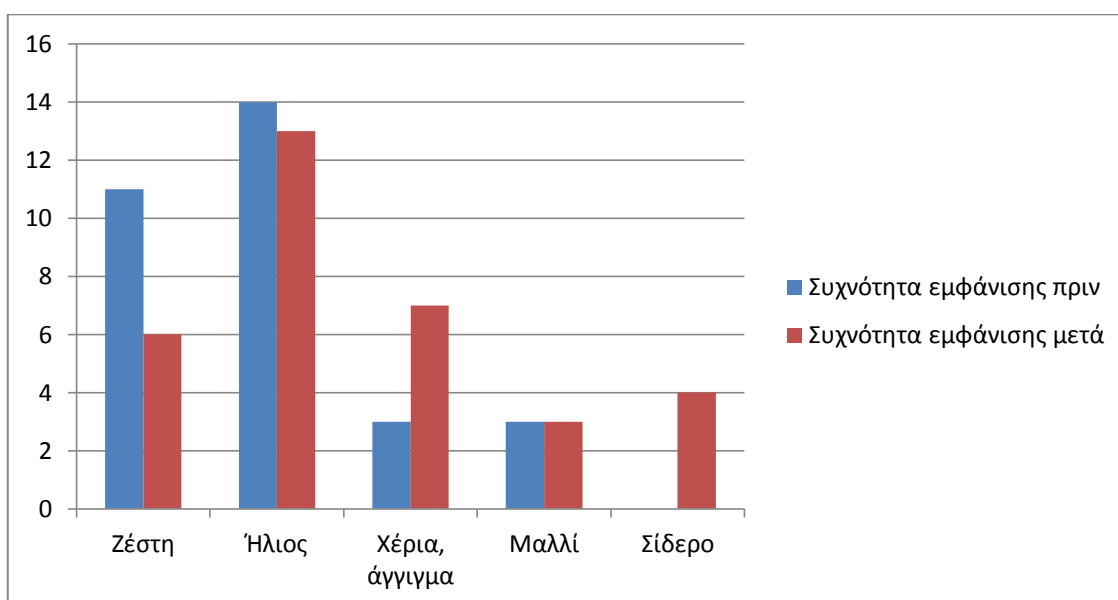
1. Ζέστη
2. Ήλιος
3. Τα χέρια μας, το άγγιγμα
4. Μάλλινο ύφασμα
5. Σίδηρο

Οι απαντήσεις των μαθητών καταμετρήθηκαν πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Τα αποτελέσματα και η συχνότητα εμφάνισης της κάθε κατηγορίας φαίνονται παρακάτω.

Πίνακας 6.4. Ποιοι παράγοντες θερμαίνουν ένα σώμα;

Παράγοντες	Συχνότητα εμφάνισης πριν	Συχνότητα εμφάνισης μετά
Ζέστη	11	6
Ήλιος	14	13
Χέρια, άγγιγμα	3	7
Μαλλί	3	3
Σίδηρο	0	4

Πίνακας 6.5 Γράφημα με τους παράγοντες θερμότητας



Όπως γίνεται φανερό, οι λιγότεροι μαθητές μετά την διδακτική παρέμβαση αναφέρουν το περιβάλλον ως παράγοντα αύξησης της θερμοκρασίας σε ένα σώμα. Η ζέστη φαίνεται να μειώνεται στους παράγοντες και οι μαθητές να έχουν αρχίσει να μην την θεωρούν ως "δράστης" της θέρμανσης. Επίσης, μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών αναφέρουν το άγγιγμα, δηλαδή την μεταφορά με αγωγή ως παράγοντας για να ζεσταθεί ένα σώμα, καθώς επίσης γίνεται και η εμφάνιση του σιδήρου όπως θεωρείται ως ένας παράγοντας που «αφήνει» τη θερμότητα να περάσει. Το μαλλί και ο ήλιος δεν έχουν κάποια αλλαγή, παραμένοντας σε χαμηλά και υψηλά επίπεδα αντίστοιχα.

Συγκεκριμένα όσον αφορά για τη ζέστη που αναφέρουν οι μαθητές ως παράγοντα που ζεσταίνονται τα μπουκάλια με το νερό της ερώτησης 1, βαθμολογήθηκαν με 1 οι μαθητές που χρησιμοποιούν τη ζέστη ως παράγοντα και με 0 αυτοί που δεν την συμπεριλαμβάνουν στους παράγοντες. Περνώντας τα αποτελέσματα στο SPSS διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά δείχνει ότι όντως οι μαθητές δεν θεωρούν καθ' αυτού τη ζέστη ως «δράστη» της θέρμανσης μετά την διδακτική παρέμβαση. Τα αποτελέσματα φαίνονται αναλυτικά παρακάτω

Πίνακας 6.5. (α) Η ζέστη ως παράγοντας θέρμανσης

Παράγοντας	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	P
Ζέστη	0,65	0,33	0,025

Ερώτηση 4

Στην τέταρτη ερώτηση, δόθηκε στους μαθητές ένας διάλογος από δύο παιδιά όπου επιχειρηματολογούσαν για το αν τα ίδια υλικά που χρησιμοποιούμε για να διατηρήσουμε κάτι κρύο είναι κατάλληλα για να διατηρήσουμε και κάτι ζεστό. Οι μαθητές επέλεξαν με ποια άποψη συμφωνούν μαυρίζοντας ένα κουτάκι σε μία δεκάβαθμη κλίμακα. Η κλίμακα βαθμολογήθηκε από το 1 έως το 10 από αριστερά προς τα δεξιά. Η σωστή απάντηση ήταν ο αριθμός ένα, δηλαδή το πρώτο κουτάκι, ενώ ο αριθμός 10 αντιπροσώπευε την λανθασμένη άποψη. Τα αποτελέσματα ελέγχθηκαν με το T-test για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις απαντήσεις έχουν ως εξής:

Πίνακας 6.6 Τα ίδια υλικά που χρησιμοποιούμε για να διατηρήσουμε κάτι κρύο είναι κατάλληλα για να διατηρήσουμε και κάτι ζεστό;

Ερώτηση	M.O. πριν	M.O. μετά	P
4	6,94	4,72	0,083

Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,05 < 0,083 < 0,1$). Οι μαθητές στις απαντήσεις τους έδειξαν κάποια διαφορά και έκλιναν προς την σωστή απάντηση, αλλά δεν ήταν τόσο μεγάλο το ποσοστό για να πούμε ότι επιτεύχθηκε εννοιολογική αλλαγή.

Ερώτηση 5

Στην ερώτηση 5 οι μαθητές κλίθηκαν να απαντήσουν σε ποιο υλικό θα τοποθετούσαν ένα ζεστό τοστ για να κρυώσει. Οι επιλογές ήταν τρεις, ένα ξύλινο πιάτο, ένα σιδερένιο και η επιλογή ότι δεν έχει σημασία σε όποιο το βάλει. Έπειτα, έπρεπε να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους. Οι απαντήσεις που έδωσαν στην αιτιολόγηση, κωδικοποιήθηκαν και ομαδοποιήθηκαν σε κατηγορίες. Συγκεκριμένα δόθηκε ο αριθμός 1 στις απαντήσεις που εμπεριείχαν ότι το μεταλλικό πιάτο και γενικότερα το μέταλλο είναι πηγή κρύο ή ζέστης ή θεωρείτο ως μονωτής. Αυτή απάντηση εκπροσωπεί την κοινή λανθασμένη αντίληψη που έχουν οι μαθητές για το μέταλλο. Στη συνέχεια, δόθηκε ο αριθμός 2 στους μαθητές που απάντησαν ότι δεν έχει σημασία το υλικό και το αν κρυώσει το τοστ εξαρτάται από την ατμόσφαιρα ή το περιβάλλον. Εξίσου μία εναλλακτική ιδέα που έχουν οι μαθητές. Τέλος, δόθηκε ο αριθμός 3 στις απαντήσεις των μαθητών που ήταν σωστές ή πλησίαζαν το σωστό ή έδιναν κάποια ερμηνεία με βάση τους μονωτές και τους αγωγούς. Η απάντηση 3 είναι η πιο επιθυμητή σ' αυτή την περίπτωση. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα παραπάνω και περνώντας τα

δεδομένα μέσω τους προγράμματος SPSS με το test Wilcoxon, βγήκαν τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 6.7 Επιλογή των υλικών που θα κρυώσουν το τoστ και αιτιολόγηση

Ερωτήσεις*	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	Ε.Τ. Πριν	Ε.Τ. Μετά	P
5α	1,83	2,18	2	2	0,070
5β	1,82	2,29	2	2	0,057*

*Ως 5α θεωρείται η ερώτηση κλειστού τύπου και 5β η ερώτηση αιτιολόγησης.

Ως σωστή απάντηση θεωρείται η επιλογή 2 και όπως παρατηρούμε στα αποτελέσματα οι μαθητές μετά την διδακτική παρέμβαση ήταν πιο σίγουροι να επιλέξουν την σωστή απάντηση. Όσον αφορά τις αιτιολογήσεις το στατιστικό αποτέλεσμα είναι περίπου ίσο με 0,05 και οι μαθητές έχουν περισσότερες σωστές αιτιολογήσεις μετά την διδακτική παρέμβαση. Οι απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο μετά την παρέμβαση ήταν πιο ολοκληρωμένες και προσπαθούσαν να δώσουν μία ερμηνεία στην απάντηση με βάση τα όσα είχαν διδαχτεί. Άρα θεωρούμε ότι στο συγκεκριμένο κομμάτι ο σχεδιασμός είχε θετικά αποτελέσματα στην μάθηση των μαθητών.

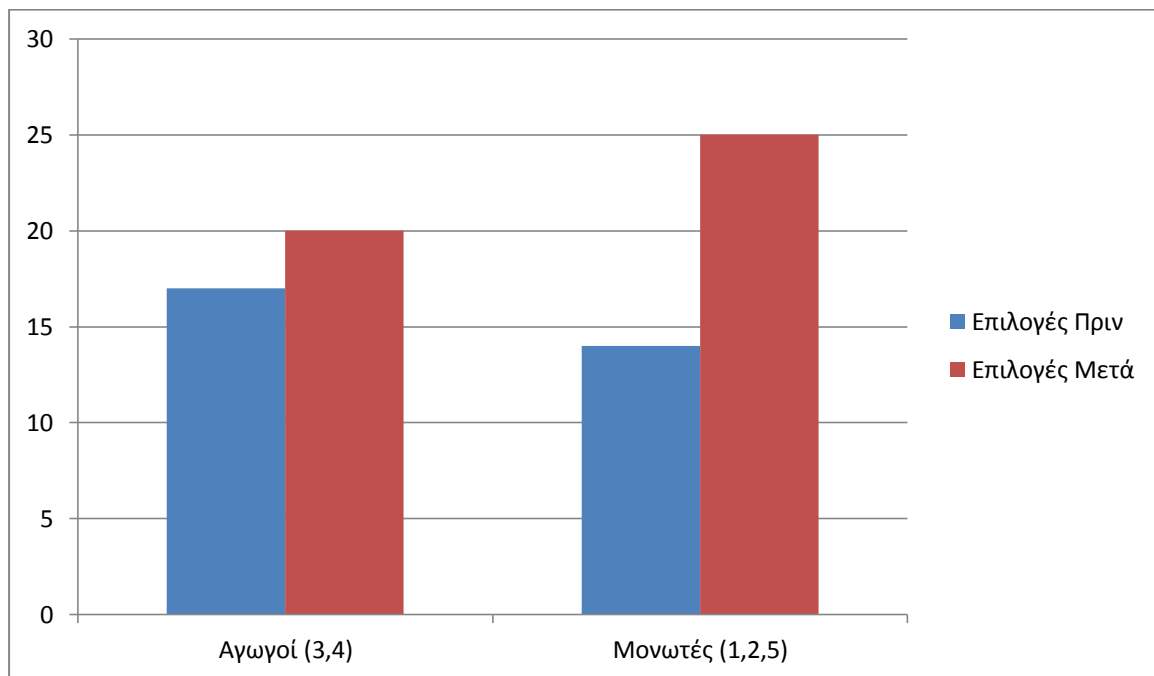
Ερώτηση 6

Στην έκτη ερώτηση οι μαθητές καλούταν να βοηθήσουν ένα μαθητή να επιλέξει κάποιο δοχείο για να βάλει το γάλα του και να το μεταφέρει κρύο στο σχολείο. Δίνονταν στους μαθητές δοχεία από διαφορετικά υλικά και οι μαθητές καλούνταν να επιλέξουν πιο θεωρούν καταλληλότερο για να παραμείνει το γάλα κρύο μέχρι το παιδί να φτάσει στο σχολείο. Έπειτα σαν δεύτερη δουλειά, οι μαθητές έπρεπε να αιτιολογήσουν γιατί θεωρούν ακατάλληλα τα υλικά που δεν επέλεξαν. Οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν δοχεία από μονωτικό υλικό ώστε το γάλα να διατηρηθεί κρύο. Από τις επιλογές που δίνονταν οι απαντήσεις 1,2,5 αναφέρονταν σε μονωτές και οι απαντήσεις 3,4 αναφέρονταν σε αγωγούς. Έγινε πρώτα ανάλυση για το πόσες σωστές απαντήσεις δόθηκαν μετά την διδακτική παρέμβαση, δηλαδή πόσοι επέλεξαν τους μονωτές και πόσοι επέλεξαν αγωγούς. Έπειτα έγινε μία ανάλυση για την συχνότητα της κάθε απάντησης συγκεκριμένα πριν και μετά. Τέλος, οι απαντήσεις στις αιτιολογήσεις τους μετρήθηκαν με 0 ή 1 ανάλογα αν μετά την διδακτική παρέμβαση οι μαθητές μπόρεσαν να δώσουν κάποια εξήγηση ή λένε τα ίδια πριν και μετά (ταυτολογία).

Πίνακας 6.8 Αποτελέσματα επιλογής αγωγών ή μονωτών

Υλικά	Επιλογές Πριν	Επιλογές Μετά
Αγωγοί (3,4)	17	20
Μονωτές (1,2,5)	14	25

Πίνακας 6.9 Γράφημα με τα αποτελέσματα των επιλογών στα υλικά



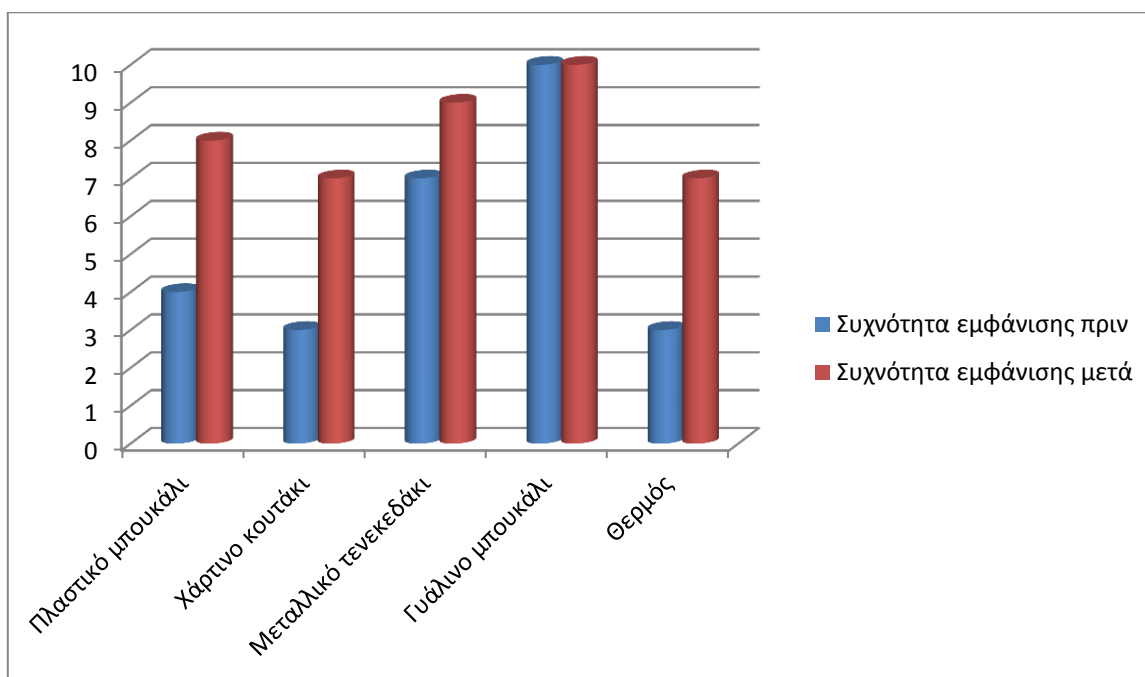
Από την ανάλυση αυτή φαίνεται πως οι μαθητές πριν την διδασκαλία έτειναν να επιλέγουν αγωγούς για να δώσουν λύση στο πρόβλημα. Μετά όμως από την διδασκαλία φαίνεται να υπερισχύουν οι επιλογές των μονωτών, δηλαδή οι σωστές απαντήσεις με μεγάλη αύξηση έναντι των απαντήσεων με αγωγούς που η αύξηση ήταν ελάχιστη.

Έπειτα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για το πόσο συχνά εμφανίζονται το κάθε υλικό ξεχωριστά.

Πίνακας 6.10. Συχνότητα εμφάνισης υλικών που θα μπει το κρύο γάλα για να διατηρηθεί

Υλικά	Συχνότητα εμφάνισης πριν	Συχνότητα εμφάνισης μετά
Πλαστικό μπουκάλι	4	8
Χάρτινο κουτάκι	3	7
Μεταλλικό τενεκεδάκι	7	9
Γυάλινο μπουκάλι	10	10
Θερμός	3	7

Πίνακας 6.11. Γράφημα αναπαράστασης αποτελεσμάτων για υλικά



Όπως παρατηρούμε το πλαστικό μπουκάλι, το χάρτινο κουτάκι και ο θερμός που είναι μονωτές έχουν αυξηθεί σε μεγάλο ποσοστό, ενώ το υπάρχει μια μικρή αύξηση στο μεταλλικό τενεκεδάκι και ισορροπία στο γυάλινο μπουκάλι.

Στις αιτιολογήσεις των μαθητών που βαθμολογήθηκαν με 0 ή 1 ανάλογα με το αν η απάντησή τους μετά προϋπόθετε κάποια εξήγηση ή ταυτολογία φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 6.12 Αιτιολογήσεις των μαθητών για την επιλογή υλικών μετά

Κατηγορίες	Αριθμός μαθητές
Εξήγηση	8
Ταυτολογία	10

Σ' αυτή την ερώτηση, σχεδόν οι μισοί μαθητές μπόρεσαν να δώσουν μία ικανοποιητικά αιτιολόγηση για την επιλογή των υλικών τους μετά από την διδακτική παρέμβαση.

Ερώτηση 7

Στην έβδομη ερώτηση, σαν μια συνέχεια της έκτης ερώτησης οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν με τι θα μπορούσε να το τυλίξει το ίδιο παιδί το γάλα του για να παραμείνει κρύο. Εδώ έγιναν δύο αναλύσεις. Η πρώτη αφορά τις σωστές απαντήσεις, δηλαδή πόσοι

μαθητές επέλεξαν τους αγωγούς (επιλογές 5,6) και πόσοι μαθητές τους μονωτές. Η δεύτερη αφορά την συχνότητα εμφάνισης κάθε υλικού πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Η λογική αυτής της ερώτησης ήταν οι μαθητές να αναλογιστούν εάν πρέπει κάπως να προφυλάξουν το γάλα από το να ζεσταθεί από εξωτερικούς παράγοντες. Σκεφτόμενοι τους παράγοντες που μεταφέρουν θερμότητα όπως ο ήλιος ή το άγγιγμα από τα χέρια οι μαθητές πρέπει να επιλέξουν αν πρέπει να κάνουν κάτι γι' αυτό ή ότι δεν έχει κάποια ιδιαίτερη σημασία. Γι' αυτό και η τελευταία επιλογή είναι «Ας το πιάσει με τα χέρια του, δε θα ζεσταθεί πολύ» που αναφέρεται στην μεταφορά της θερμότητας με αγωγή και κατά πόσο συνειδητοποιούν τη σημαντικότητα αυτής της μεταφοράς ή όχι.

Πίνακας 6.13 Επιλογές αγωγών ή μονωτών πριν και μετά

Κατηγορίες	Επιλογές πριν	Επιλογές μετά
Μονωτές (1,2,3,4)	21	27
Αγωγοί (5,6)	11	5

Από τις επιλογές των μαθητών είναι εμφανής μία αύξηση των επιλογών που αφορούν μονωτές και είναι οι σωστές απαντήσεις και μία ραγδαία μείωση των αγωγών που είναι οι λανθασμένες απαντήσεις.

Λόγω του ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στην επιλογή μονωτών μετά την παρέμβαση, αποφασίσαμε να βαθμολογήσουμε αυτούς που επέλεξαν μόνο μονωτές με το 1 και αυτοί που επέλεξαν έστω και έναν αγωγό με τον αριθμό 0. Περνώντας τα αποτελέσματα από το SPSS με το test Wilcoxon προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα.

Πίνακας 6.13 (α) Επιλογές αγωγών ή μονωτών πριν και μετά.

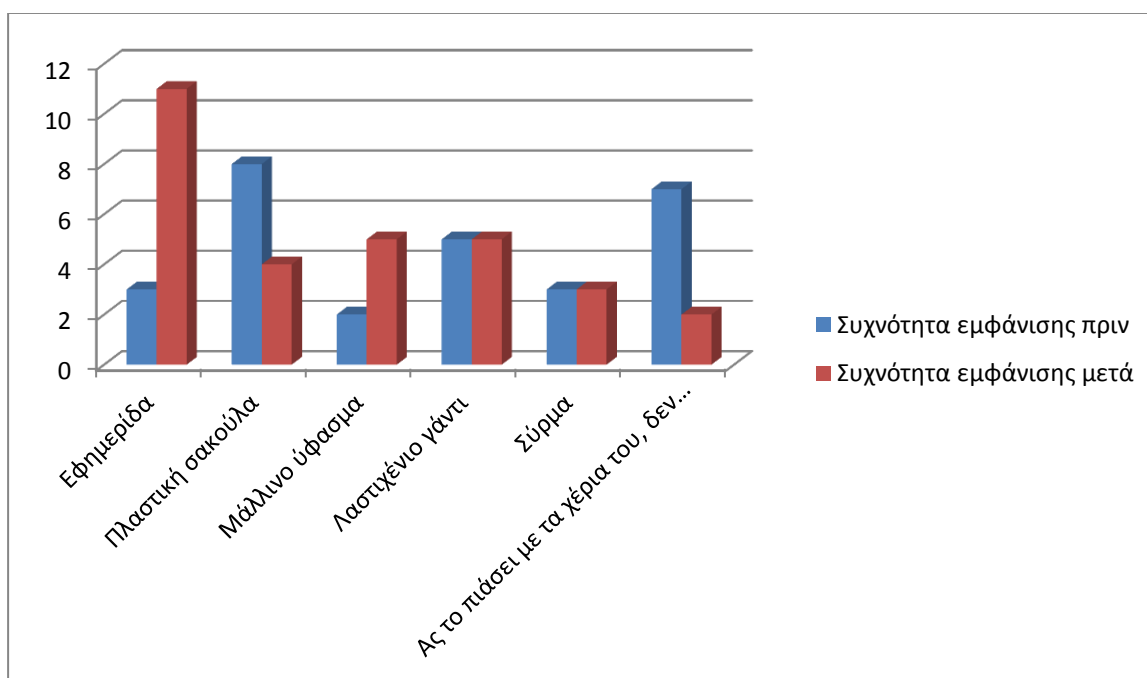
Κατηγορίες	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	p
0 ή 1 (αγωγοί ή μονωτές)	0,38	0,71	0,059*

Παρατηρούμε πως το P είναι πολύ κοντά στο 0,05, αλλά δεν ισούται με αυτό. Παρ' όλα αυτά υπάρχει μεγάλη διαφορά του πριν με το μετά όπου μετά οι μαθητές επιλέγουν περισσότερους μονωτές για να διατηρήσουν το υλικό κρύο.

Πίνακας 6.14 Συχνότητες εμφάνισης των υλικών που τυλίγουμε ένα κρύο σώμα

Κατηγορίες	Συχνότητα εμφάνισης πριν	Συχνότητα εμφάνισης μετά
Εφημερίδα	3	11
Πλαστική σακούλα	8	4
Μάλλινο ύφασμα	2	5
Λαστιχένιο γάντι	5	5
Σύρμα	3	3
Ας το πιάσει με τα χέρια του, δεν θα ζεσταθεί πολύ.	7	2

Πίνακας 6.15 Γράφημα συχνοτήτων εμφάνισης υλικών



Από τα αποτελέσματα φαίνεται η εφημερίδα και το μάλλινο ύφασμα να έχει κάποια άνοδο, ενώ μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό η απάντηση που αφορούσε την μεταφορά θερμότητας από το σώμα μας. Το παραμύθι σ' αυτή την περίπτωση λειτούργησε θετικά καθώς η αύξηση τους μάλλινου υφάσματος οφείλεται ίσως στις αναφορές που έγιναν στο μαλλί μέσα από το κείμενο.

Ερώτηση 8

Σε συνέχεια της ερώτησης επτά, έρχεται η ερώτηση οκτώ όπου ρωτούνται οι μαθητές αν θα άλλαζαν τα υλικά που επέλεξαν στην ερώτηση 7 σε περίπτωση που το γάλα ήταν ζεστό και όχι κρύο. Αυτή ερώτηση στοχεύει να αναδείξει μία από τις κύριες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, δηλαδή ότι χρησιμοποιούμε άλλους μονωτές για να διατηρήσουμε κάτι κρύο και άλλους μονωτές για να διατηρήσουμε κάτι ζεστό. Οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν «Ναι» ή «Όχι» τα οποία κωδικοποιήθηκαν με 1 για το «Ναι» και 0 για το «Όχι». Επίσης, δίνονταν η επιλογή στους μαθητές που θα απαντήσουν «Ναι» να μας πουν ποια υλικά θεωρούν κατάλληλα για την διατήρηση του ζεστού. Όπως είναι λογικό η σωστή απάντηση είναι «Όχι» επομένως περιμένουμε να δούμε αποτελέσματα που πλησιάζουν στο 0. Τα αποτελέσματα ελέγχθηκαν και με το SPSS χρησιμοποιώντας το test Wilcoxon.

Πίνακας 6.16. Απαντήσεις για την ίδια χρήση υλικών για ζέστη ή κρύο

Απαντήσεις	M.O. πριν	M.O. μετά	E.T. πριν	E.T. μετά	p
Ναι ή Όχι	0,35	0,5	0	0	0,257

Όπως φαίνεται στα αποτελέσματα οι γνώμες των μαθητών διαχωρίστηκαν και δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ότι οι μαθητές έχουν ξεπεράσει αυτή τους την εναλλακτική ιδέα. η επιλογή να μεταφέρουμε ζεστό γάλα μπορεί να μην είναι καλή, γιατί στην πράξη δεν μεταφέρουμε συνήθως ζεστό γάλα και το τι κάνουμε στην πράξη είναι σημαντικό για παιδιά αυτής της ηλικίας. Ίσως θα ήταν καταλληλότερο ερώτημα να πούμε: αν μεταφέραμε ζεστό καφέ ή ζεστό τσάι και το βάζουμε στο χαρτόκουτο από ένα κουτί γάλατος. Θα αλλάζαμε με τι υλικό θα το τυλίγαμε για να μην κρυώσει ή θα χρησιμοποιούσαμε το ίδιο υλικό με πριν;

Ερώτηση 9

Στην ένατη ερώτηση, η οποία ήταν ανοιχτού τύπου, οι μαθητές κλήθηκαν να περιγράψουν με δικά τους λόγια τι είναι η θερμότητα και τι η θερμοκρασία. Οι απαντήσεις των μαθητών εξετάστηκαν ξεχωριστά πρώτα για την έννοια της θερμότητας και μετά για την έννοια της θερμοκρασίας και οι απαντήσεις τους κωδικοποιήθηκαν. Για την ερώτηση της θερμότητας, δόθηκε ο αριθμός 1 όταν οι μαθητές αναφέρονταν στη θερμότητα ως μία μορφή ενέργειας ή κάτι που είναι ζεστό, κρύο ή χλιαρό, δόθηκε 2 στις απαντήσεις των μαθητών που αναφέρονταν στη θερμοκρασία ως κάτι που είναι μόνο ζεστό ή θερμό (επηρεαζόμενοι από το πρώτο συνθετικό της λέξης Θερμό-τητα) ή κάτι μόνο κρύο και τέλος, δόθηκε ο αριθμός 3 στις

απαντήσεις των μαθητών που συσχετίζονταν με τη θερμοκρασία ή δεν έδιναν κάποια ικανοποιητική απάντηση. Για την έννοια της θερμοκρασίας, κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών ως εξής: 1 για όταν οι μαθητές συσχετίζουν τη θερμοκρασία με το θερμόμετρο ή με βαθμούς Κελσίου ή με κάποιο είδος κλίμακας ή αριθμών, 2 όταν συσχετίζουν την θερμοκρασία με τη θερμότητα και 0 όταν δεν υπήρχε σαφής απάντηση. Τα αποτελέσματα περάστηκαν μέσω SPSS χρησιμοποιώντας το test Wilcoxon. Όπως είναι φανερό θεωρούνται σωστές οι απαντήσεις με αριθμό 1. Οι υπόλοιπες είναι φανερές εναλλακτικές ιδέες των μαθητών.

Πίνακας 6.17 Αποτελέσματα απαντήσεων για την έννοια της θερμότητας και της θερμοκρασίας

Ερωτήσεις	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	Ε.Τ. Πριν	Ε.Τ. Μετά	p
9α*	0,71	0,72	0	1	0,791
9β	1	0,83	1	1	0,746

* Με το 9α αναφερόμαστε στην ερώτηση για την θερμότητα και με το 9β αναφερόμαστε στην ερώτηση για τη θερμοκρασία.

Παρατηρούμε πως δεν υπάρχει κάποια μεγάλη αλλαγή στις απαντήσεις των μαθητών σχετικά με τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία λόγω της παρέμβασης.

6.2 Αποτελέσματα από τα τεστ κινητοποίησης

Τα τεστ κινητοποίησης μετρούν διάφορες παραμέτρους όπως το ενδιαφέρον, την πρόκληση που είδαν κατά την διάρκεια των διδασκαλιών, τις στρατηγικές που ακολούθησαν, τις απόψεις τους πάνω σε θέματα όπως η εφαρμογή πειραμάτων και παραμυθιών στις φυσικών επιστήμες κ.α. Προσπαθήσαμε να κάνουμε μία ομαδοποίηση των ερωτήσεων ανάλογα με το τι περιέγραφαν. Παρ' όλα αυτά τοποθετώντας τα αποτελέσματα στο SPSS και εφαρμόζοντας το τεστ σχετικότητας Cronbach's Alpha, διαπιστώθηκε ότι δεν μπορεί να γίνει κάποια ομαδοποίηση. Ίσως τα αποτελέσματα του προγράμματος να μην συμφωνούσαν λόγω του μικρού δείγματος που εξετάσαμε. Παρ' όλα αυτά, αποφασίσαμε να κάνουμε ανάλυση μία μία ερώτηση για να διαπιστώσουμε τις απαντήσεις των μαθητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Πριν την παρέμβαση, αφού εξηγήθηκε στους μαθητές τι θα έκαναν μέσα στην τάξη, συμπλήρωσαν τα τεστ κινητοποίησης έχοντας στο μυαλό τους αυτό που πρόκειται να κάνουν. Μετά την διδακτική παρέμβαση απάντησαν στις ίδιες ερωτήσεις με τη διαφορά ότι οι

ερωτήσεις διαμορφώθηκαν για το αν θα ήθελαν να ξανακάνουν κάτι παρόμοιο για κάποιο άλλο κεφάλαιο της φυσικής με τον ίδιο τρόπο.

Στον πρώτο κύκλο ερωτήσεων οι μαθητές καλούνταν να κυκλώσουν τον αριθμό που τους αντιπροσώπευε σε μία κλίμακα από το 1 έως το 7 με τον αριθμό 1 να αντιστοιχεί στο συμφωνώ και το 7 να αντιστοιχεί στο διαφωνώ. Οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Μου αρέσει να βρίσκω λύσεις σε προβλήματα.
2. Στην διάρκεια αυτής της εργασίας περιμένω να βρω μεγάλη ικανοποίηση δουλεύοντας όπως ένας μηχανικός που μαθαίνει καλύτερα για τον Φυσικό Κόσμο ώστε να λύσει πρακτικά προβλήματα.
3. Αυτή η εργασία με κάνει να θέλω να πετύχω σε αυτή.
4. Τώρα που διάβασα τι θα κάνουμε, νοιώθω μεγάλο ενδιαφέρον για την δουλειά που θα κάνουμε στην εργασία.
5. Μια τέτοια εργασία με κάνει να θέλω να βάλω όλες μου τις δυνάμεις σε αυτή.
6. Για την δουλειά μου σε αυτή την εργασία δεν χρειάζομαι κάποια άλλη αμοιβή γιατί περιμένω να είναι πολύ διασκεδαστική για μένα.
7. Θα έδινα ακόμα και από τον ελεύθερο χρόνο μου για να δουλέψω σε μία τέτοια εργασία.

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σε κάθε μία από τις ερωτήσεις ήταν παρόμοιες και πριν και μετά και σχεδόν όλοι μαθητές έδωσαν απαντήσεις κοντά στο 1, δηλαδή κοντά στο συμφωνώ. Δηλαδή έδειξαν ενδιαφέρον και πρόκληση για αυτό που θα αντιμετώπιζαν πριν τη διδασκαλία και έδειξαν επίσης, ενδιαφέρον να κάνουν με τον ίδιο τρόπο και άλλες τέτοιες εργασίες στη φυσική. Γι' αυτό το λόγο δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά καθώς οι απαντήσεις τους είναι παρόμοιες. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει αναλυτικότερα τα αποτελέσματα.

Πίνακας 6.18 Αποτελέσματα που αφορούν ενδιαφέρον και πρόκληση.

Ερωτήσεις	M.O. Πριν	M.O. Μετά	E.T. Πριν	E.T. Μετά
1.1	1,35	1,44	1	1
1.2	1,35	1,67	1	1
1.3	1,12	1,06	1	1
1.4	1,12	1,17	1	1
1.5	1,47	1,61	1	1
1.6	1,35	1,5	1	1
1.7	1,71	2,17	1	2

Στην δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων οι μαθητές απαντάνε για τις προτιμήσεις τους σε περιεχόμενο της διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Γίνεται λόγος για τον ρόλο των πειραμάτων και από ποιον θέλουν να γίνεται και πως συνδέονται με την καθημερινότητα, καθώς και για το αν τους αρέσει να διαβάζουν παραμύθια σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα που μελετούν. Αναλυτικότερα οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Πως θα ένοιωθες αν κατά την διάρκεια των Φυσικών υλοποιούνταν διάφορα πειράματα από το δάσκαλό σου;
2. Πως θα ένοιωθες αν εσύ ο ίδιος έκανες με τα χέρια σου τα πειράματα φυσικής;
3. Πως θα ένοιωθες αν προσπαθούσες να λύσεις μόνος σου ένα πρόβλημα φυσικής που έχει σχέση με την καθημερινή σου ζωή;
4. Πως θα ένοιωθες αν ο δάσκαλος διάβαζε και εξηγούσε μόνο με λόγια το μάθημα των Φυσικών;
5. Πως θα ένοιωθες αν κατά την διδασκαλία των Φυσικών άκουγες ένα παραμύθι;
6. Σου αρέσει να κάνεις πειράματα τα οποία στη συνέχεια τα εφαρμόζεις στην καθημερινή ζωή.

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές ήταν πριν την διδασκαλία θετικά με πολλά «Συμφωνώ απολύτως» και «Συμφωνώ», τα οποία κωδικοποιήθηκαν με τους αριθμούς 1 και 2. Υπήρχαν ελάχιστες έως καμία απάντηση με «Διαφωνώ» και «Διαφωνώ Απολύτως», τα οποία κωδικοποιήθηκαν με τους αριθμούς 3 και 4. Αλλά και μετά την διδακτική παρέμβαση

οι μαθητές έδειξαν μεγάλη επιθυμία να εφαρμόζονται πειράματα και παραμύθια και για άλλες ενότητες της φυσικής. Λόγω του ότι δεν υπήρχαν μεγάλες διαφορές πριν και μετά δεν υπάρχει και στατιστικά σημαντική διαφορά, πέρα από την ερώτηση 2.1 όπου το test Wilcoxon στο SPSS έδειξε $0,029 < 0,05$. Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6. 19 Αποτελέσματα που αφορούν τα πειράματα και το παραμύθι

Ερωτήσεις	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	Ε.Τ. Πριν	Ε.Τ. Μετά
2.1	1,94	1,39	2	1
2.2	1,47	1,72	1	2
2.3	1,65	1,56	2	2
2.4	2,24	2,28	2	2
2.5	2,12	1,94	2	2
2.6	1,12	1,5	1	1

Στην ερώτηση 2.1 που παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά βλέπουμε ότι οι μαθητές από εκεί που διαφωνούσαν με το να κάνει κάποια από τα πειράματα ο δάσκαλος, μετά την διδασκαλία φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο.

Στην τρίτη κατηγορία των ερωτήσεων, έχουμε ερωτήσεις σχετικά με την προσωπική ευθύνη που έχει ο καθένας, με τις μεταγνωστικές του δεξιότητες και με το ρόλο που έχει ο μαθητής στη διαδικασία μάθησης. Σ' αυτές τις ερωτήσεις υπάρχουν πέντε επιλογές: «Συμφωνώ Απόλυτα», «Συμφωνώ», «Ούτε Συμφωνώ Ούτε Διαφωνώ», «Διαφωνώ» και «Διαφωνώ Απόλυτα» που κωδικοποιήθηκαν με τους αριθμούς 1,2,3,4,5 αντίστοιχα. Συγκεκριμένα οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Κανείς δεν θα φταίει παρά μόνο εγώ αν δεν μάθω τα θέματα του μαθήματος αυτού.
2. Όταν διαβάζω φυσική φτιάχνω δικές μου ερωτήσεις που με βοηθούν να μάθω καλύτερα.
3. Δεν είναι δικιά μου δουλειά να διαλέγω το πώς θα δουλέψουμε για να μάθουμε.
4. Αν προσπαθήσω όσο σκληρά χρειάζεται θα καταλάβω το μάθημα αυτό που θα κάνω.
5. Δεν είναι δουλειά δική μου να διαλέγω για το τι θα μάθουμε σήμερα.

6. Όταν μπερδεύομαι με κάτι που διαβάζω ή ακούω, το σημειώνω και ξαναγυρίζω σε αυτό και προσπαθώ να το ξεδιαλύνω.
7. Ρωτάω τον εαυτό μου ερωτήσεις για να ελέγξω αν καταλαβαίνω όσο μελετάμε στο μάθημα.
8. Αν στο τέλος δεν έχω καταλάβει τι πρέπει να κάνω στο μάθημα αυτό αιτία θα είναι το ότι δεν προσπάθησα αρκετά σκληρά.

Και σε αυτές τις ερωτήσεις οι μαθητές είχαν παρόμοια ποσοστά πριν και μετά κοντά στο «Συμφωνώ Απόλυτα» και έτσι δεν έχουμε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά. Τα αποτελέσματα φαίνονται αναλυτικότερα στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.20 Αποτελέσματα που αφορούν στρατηγικές και απόψεις για την προσωπική ευθύνη.

Ερωτήσεις	Μ.Ο. Πριν	Μ.Ο. Μετά	Ε.Τ. Πριν	Ε.Τ. Μετά
3.1	1,81	1,61	1	1
3.2	1,82	1,89	1	1
3.3	2,35	2,39	1	1
3.4	1,29	1,33	1	1
3.5	1,5	1,78	1	1
3.6	1,6	1,33	1	1
3.7	1,65	1,56	1	1
3.8	1,59	1,94	2	1

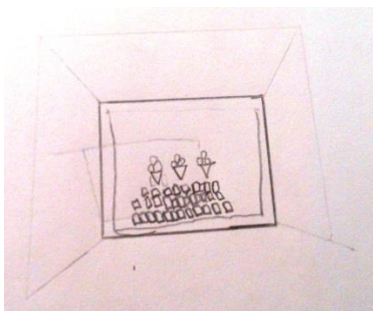
Ολοκληρώνοντας, οι μαθητές φαίνεται να τους άρεσε η διαφορετική προσέγγιση που έκαναν για τα φαινόμενα της θερμότητας και της θερμοκρασίας που συμφωνούν ότι θα ήθελαν να το ξανακάνουν σε άλλα θέματα της φυσικής εξίσου. Ήταν θετικοί στην εκτέλεση πειραμάτων και στην διαδικασία ανάγνωσης του παραμυθιού, ενώ θεωρούσαν ότι είναι δικιά τους ευθύνη η μάθηση και η προσπάθεια σε ένα έργο. Επίσης, κατέγραψαν θετικά ότι καλό είναι να χρησιμοποιούν στρατηγικές για να μαθαίνουν πιο γρήγορα και ευκολότερα.

6.3 Αποτελέσματα από τα φύλλα εργασίας που συμπληρώθηκαν στην τάξη

Φύλλα κατασκευής:

Στην πρώτη διδασκαλία, δόθηκε στους μαθητές το πρώτο φυλλάδιο κατασκευής όπου οι μαθητές καλούνταν να συμπληρώσουν τον ρόλο που είχαν μέσα στην ομάδα, τα υλικά της κατασκευής τους, μία μικρή περιγραφή της και ένα σχέδιό της.

Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε σχετικά απλά υλικά όπως ξύλο, σανίδες, καρφιά, χαρτόνια και παγοκύστες και στα επόμενα φυλλάδια δεν έκανε πολλές αλλαγές, μόνο ότι πρόσθεσαν μία κούτα και δύο άσπρα χαρτόνια σύμφωνα με τα νέα δεδομένα που έπαιρναν κάθε φορά. Η εικόνα δείχνει μία κούτα από ξύλο και μέσα παγάκια και παγωτά (Εικόνα 1)



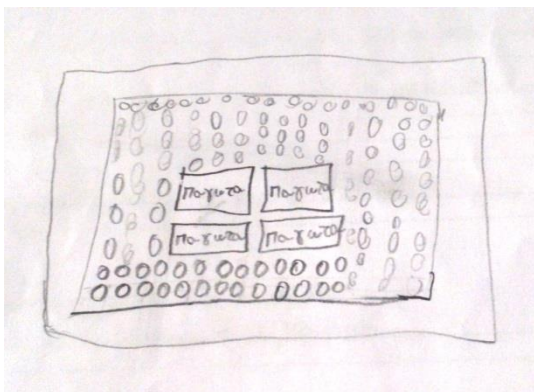
Εικόνα 1.

Στην δεύτερη ομάδα, επειδή ήταν μόνο τρία παιδιά, ανέλαβε ο καθένας τους από πολλούς ρόλους, οι οποίοι καταγράφηκαν στο φυλλάδιο κατασκευής. Τα υλικά που χρησιμοποίησαν ήταν ξύλο-σανίδα, αλουμινόχαρτο και παγάκια, ενώ στο δεύτερο φύλλο κατασκευής παρατηρούμε ότι αντικατέστησαν το αλουμινόχαρτο με εφημερίδα και χαρτοταινία για να την κολλήσουν. Στο τρίτο φύλλο κατασκευής δεν συμπλήρωσαν τίποτα, καθώς θεώρησαν ότι δεν χρειάστηκε να αλλάξουν κάτι. Στην εικόνα απεικονίζονται μία κούτα χάρτινη, μετά μία στρώση από ξύλο, μετά μία στρώση από χαρτόνι, οι παγοκύστες και τα παγωτά. (Εικόνα 2)



Εικόνα 2

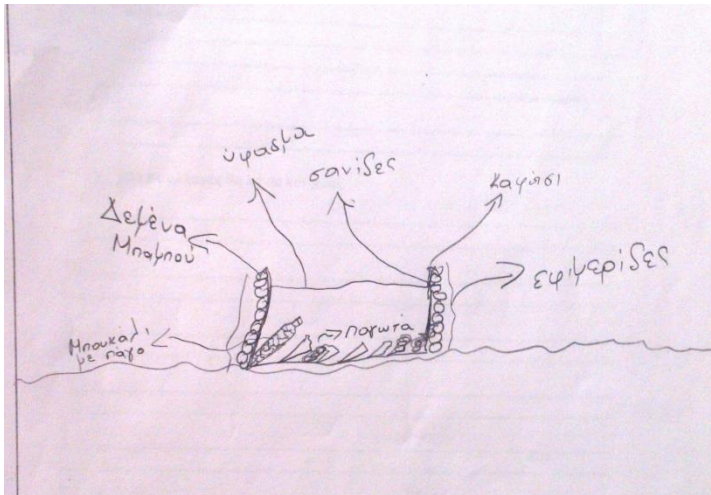
Τα παιδιά της τρίτης ομάδας, που είχαν και το όνομα «Οι Ανώνυμοι», χρησιμοποίησαν πληθώρα υλικών και χώρισαν τα υλικά, ανάλογα με το τι μπορεί να φέρει ο καθένας. Σε ένα παιδί ανατέθηκε να φέρει ένα άσπρο πανί και καρφιά, σε ένα άλλο ένα πήλινο κουτί και σε ένα τρίτο παγάκια. Από το χαρτί τους φαίνεται ότι μετά από συζητήσεις έκαναν πολλές αλλαγές γιατί υπάρχουν υλικά που είναι σβησμένα ενώ στην αρχή τα είχαν προτείνει. Στην δικαιολόγηση των υλικών αναφέρουν χαρακτηριστικά: « Χρησιμοποιούμε άσπρο πανί για να μην περνάει το φως του ηλίου μέσα στα παγωτά. Τα παγωτά τα βάζουμε μέσα στο ξύλο για να μην ζεσταθεί και από γύρω βάζουμε το πανί για να απωθεί τη θερμοκρασία. Μέσα στη σανίδα (ξύλο) βάζουμε και τα παγάκια για να κρατηθεί η θερμοκρασία σταθερή». Αυτό που είναι εντυπωσιακό στην περιγραφή τους είναι ότι εμπειρικά γνωρίζουν ότι το άσπρο πανί δεν απορροφά την θερμότητα παρ' όλο που αυτό διδάχτηκε στην τάξη γύρω στην τρίτη διδασκαλία και όχι εξ' αρχής. Επίσης, με την φράση « απωθεί την θερμοκρασία» επιβεβαιωνόμαστε για την γενικότερη εναλλακτική ιδέα των μαθητών που συγχέουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία. Στο δεύτερο φύλλο κατασκευής, η ομάδα αποφάσισε να αλλάξει το ξύλινο κουτί και να βάλει πήλινο, καθώς όπως τα ίδια το αιτιολογούν « το πήλινο έχει μικρότερη θερμοκρασία». Για ακόμα μία φορά οι μαθητές δεν μπορούν εύκολα να ξεπεράσουν την εναλλακτική τους ιδέα ότι διάφορα υλικά έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες και η επιλογής τους γίνεται με βάση τη θερμότητα που αισθάνονται. Στο τρίτο φύλλο κατασκευής αποφασίζει η ομάδα να μην χρησιμοποιήσει το πήλινο δοχείο γιατί δεν βρήκανε και το αντικαθιστούν με πλαστικό. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει μία κούτα χοντρή σε πάχος και μέσα παγάκια και τα παγωτά. (Εικόνα 3)



Εικόνα 3

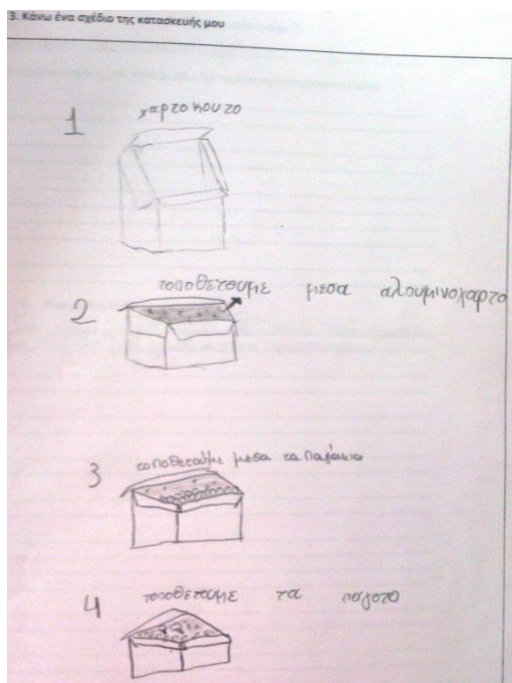
Η τέταρτη ομάδα χρησιμοποίησε πολλά υλικά όπως καφάσι, ύφασμα, εφημερίδες, μπουκάλια, καλάμια, σανίδια, σύρμα και πάγο. Στην περιγραφή της κατασκευής τους εμφανίζουν και δεμένα μπαμπού που δεν το είχαν συμπεριλάβει. Συγκεκριμένα γράφουν: «Βάζουμε τα δεμένα μπαμπού δεξιά και αριστερά, πάνω βάζουμε τα σανίδια και κάτω στα δεμένα μπαμπού βάζουμε το ύφασμα και τις εφημερίδες και το δένουμε με σύρμα. Μέσα

βάζουμε τα μπουκάλια και τον πάγο». Στο δεύτερο φύλλο και έπειτα από διάφορες δραστηριότητες που έχουν γίνει, οι μαθητές αναθεωρούν μέρος των υλικών και βγάζοντας έξω τα δεμένα μπαμπού. Στο τρίτο φύλλο δεν έχουν συμπληρώσει τίποτα, ίσως γιατί δεν ήθελαν να κάνουν κάποια αλλαγή. Στην παρακάτω εικόνα οι μαθητές έχουν φτιάξει μία κατασκευή που αποτελείται από ένα καφάσι περιτριγυρισμένο από σανίδες και δεμένα μπαμπού και εξωτερικά μία στρώση από εφημερίδες. Εσωτερικά το καφάσι έχει μπουκάλια με πάγο και παγωτά, ενώ είναι καλυμμένο με ένα ύφασμα. (Εικόνα 4)



Εικόνα 4

Η πέμπτη και τελευταία ομάδα, αφού μοίρασαν ρόλους μεταξύ τους, αποφάσισαν να χρησιμοποιήσουν αρχικά τα εξής υλικά: χαρτόκουτο, παγάκια, αλουμινόχαρτο και φυσικά τα παγωτά που θα μπουν μέσα. Περιγράφουν πως μέσα στο χαρτόκουτο θα βάλουν αλουμινόχαρτο και μετά παγάκια. Παρ' ότι απλό το αρχικό σχέδιο οι μαθητές παρατηρούμε πως έχουν έντονη την πεποίθηση ότι το αλουμινόχαρτο είναι μονωτής. Στο δεύτερο φύλλο κατασκευής κάνουν αλλαγές και αντικαθιστούν το αλουμινόχαρτο με φελιζόλ και εφημερίδα, ενώ στο τρίτο φύλλο συμπληρώνουν πως θα βάλουν και παγάκια μέσα σε σακούλες πλαστικές. Η εικόνα που ακολουθεί και είναι από το Φύλλο κατασκευής της πέμπτης ομάδας απεικονίζει τα βήματα της δημιουργίας της κατασκευής. Χαρακτηριστικά, οι μαθητές γράφουν «1. Χαρτόκουτο» όπου απεικονίζουν ένα κουτί χάρτινο, έπειτα, «2. Τοποθετούμε μέσα αλουμινόχαρτο» και στο εσωτερικό του σκίτσου του κουτιού είναι μαυρισμένο, ύστερα γράφουν «3. Τοποθετούμε μέσα τα παγάκια» και ζωγραφίζουν μικρούς κύκλους για να αναπαραστήσουν τα παγάκια και τέλος «Τοποθετούμε τα παγωτά» όπου ζωγραφίζουν μεγαλύτερους κύκλους για να απεικονίσουν τα παγωτά. (εικόνα 5)



Εικόνα 5

Ζωγραφιές με κοριτσάκια και αγοράκια:

Στην ομάδα ένα, οι μαθητές έφτιαξαν μία ζωγραφιά για το πώς φαντάζονται ότι προσπαθούν να μπουν τα κοριτσάκια στην κατασκευή τους, δηλαδή πως μεταφέρεται η θερμότητα από έξω προς τα μέσα. Στην εικόνα 6 οι μαθητές φαίνεται να ζωγράρισαν τα κοριτσάκια που βρίσκονται στον αέρα και που προσπαθούν να μπουν στο κουτί τους. Η εικόνα 7 αναπαριστά το κρύο νερό από την ιστορία του Δημήτρη και με κόκκινες βούλες είναι τα κοριτσάκια που προσπαθούν να μπουν στο νερό, ενώ οι γαλανές βούλες δείχνουν τα αγοράκια που βγαίνουν από το νερό. (εικόνες 6,7)

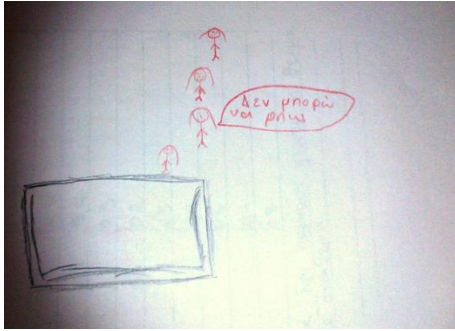


Εικόνα 6



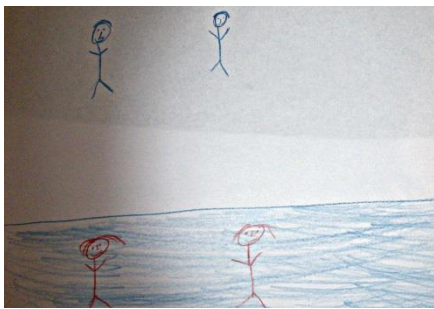
Εικόνα 7

Η ομάδα δύο έφτιαξε μία ζωγραφιά πάλι για το πώς φαντάζονται τα κοριτσάκια να μπαίνουν στην κατασκευή τους, με την διαφορά ότι η ζωγραφιά έδειχνε τα κοριτσάκια να λένε τη φράση «Δεν μπορώ να μπω», δείχνοντας ότι η κατασκευή τους ήταν φτιαγμένη με καλά μονωτικά υλικά. (Εικόνα 8)



Εικόνα 8

Επίσης έφτιαξαν μία ακόμα ζωγραφιά όπου απεικονίζονται τα κοριτσάκια να προσπαθούν να μπουν στο Κρυστάλλινο νερό όπως γίνεται στην ιστορία και τα αγοράκια να βγαίνουν από το νερό. (Εικόνα 9)



Εικόνα 9

Η ζωγραφιά της τρίτης ομάδας αποτελούταν από το κρυστάλλινο νερό και παρίστανε κοριτσάκια και αγοράκια στην ατμόσφαιρα. Δίπλα στα κοριτσάκια είχε ένα βέλος που έδειχνε προς τα κάτω θέλοντας να δείξουν οι μαθητές ότι τα κοριτσάκια «μπαίνουν» στο νερό και δίπλα στα αγοράκια υπήρχε ένα βέλος που έδειχνε προς τα πάνω θέλοντας να δείξουν ότι τα αγοράκια στην επιφάνεια του νερού ανεβαίνουν προς τα πάνω και «φεύγουν». (Εικόνα 10)

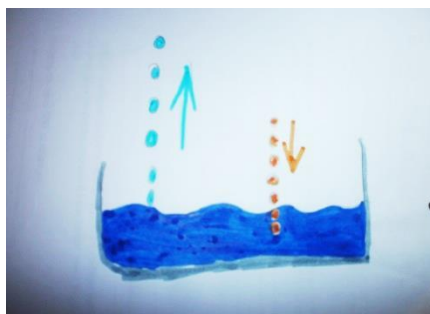


Εικόνα 10

Η ζωγραφιά της τέταρτης ομάδας και της πέμπτης ήταν παρόμοιες, καθώς αναπαρέστησαν τα αγοράκια και τα κοριτσάκια με κυκλική μορφή, σαν μπαλίτσες μπλε και κόκκινες να «βγαίνουν» και να «μπαίνουν» στο νερό αντίστοιχα δείχνοντας τη φορά τους με ένα βέλος. (Εικόνες, 11,12)



Εικόνα 11



Εικόνα 12

Φύλλο Παρατήρησης:

Στο πρώτο μέρος του φύλλου παρατήρησης, οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν με την ομάδα τους και να γράψουν παράγοντες που κάνει τα παγωτά να ζεσταθούν. Σκοπός της ερώτησης αυτής ήταν οι μαθητές να σκεφτούν αυτούς τους παράγοντες και να βρουν μέτρα και υλικά για να προφυλάξουν τη θερμότητα να μπαίνει στην κατασκευή τους. Η πρώτη ομάδα ανέφερε ως παράγοντα τη ζέστη, σε μία προσπάθειά της να εξηγήσει την ζεστή ατμόσφαιρα του καλοκαιριού, η δεύτερη ομάδα κουβαλώντας μία από τις πιο συχνές εναλλακτικές ιδέες των μαθητών απάντησε πως ένας από τους παράγοντες που θα ζεσταθούν τα παγωτά είναι το μάλλινο ύφασμα, ενώ η τρίτη ομάδα κατέγραψε πως τα παγωτά θα ζεσταθούν από τον ήλιο «γιατί έχουν διαφορετική θερμοκρασία». Η τέταρτη ομάδα αναφέρθηκε και αυτή στον ήλιο ως παράγοντα και συμπεριέλαβε και το λιώσιμο των πάγων σαν παράγοντα. Η πέμπτη ομάδα δεν κατέγραψε παράγοντες.

Η επόμενη ερώτηση που ακολουθούσε ήταν οι παρατηρήσεις που κάνανε από το πείραμα με τις τρεις λεκάνες. Οι μαθητές έπρεπε να παρατηρήσουν πως το σώμα μας αντιλαμβάνεται διαφορετικά το κρύο από το ζεστό ανάλογα με το περιβάλλον που βρισκόταν. Επίσης είναι ένα πείραμα που μας δείχνει ότι δεν πρέπει να εμπιστευόμαστε το πώς νοιώθουμε για να αξιολογήσουμε την θερμοκρασία ενός σώματος. Η πρώτη ομάδα φαίνεται να το είχε καταλάβει αυτό, καθώς η παρατήρηση και το συμπέρασμα που έβγαλε σχετικά με το πείραμα είναι: «Με τα χέρια δεν μπορούμε να μετρήσουμε την ακριβή θερμοκρασία». Η δεύτερη ομάδα κατέγραψε τι ήταν αυτό που ένοιωθε το παιδί που εκτέλεσε το πείραμα. Δηλαδή έγραψαν: «Όταν βάζουμε το κρύο χέρι στο χλιαρό νερό νοιώθουμε ότι το χέρι ζεσταίνεται. Όταν βάζουμε το ζεστό χέρι στο χλιαρό νερό νοιώθουμε ότι το χέρι κρυώνει.» Η τρίτη ομάδα φαίνεται επίσης να κατάλαβε το νόημα του πειράματος καθώς οι μαθητές γράφουν: «Τα χέρια μου δεν μετρούν ακριβώς τη θερμοκρασία, μόνο στο περίπου. Για να μετρήσω ακριβώς τη θερμοκρασία χρειάζομαι το θερμόμετρο.». Εδώ γίνεται μία φανερή σύνδεση της θερμοκρασίας με το θερμόμετρο που είναι πολύ σημαντικό για τους μαθητές. Η τέταρτη ομάδα αναφέρει για το πείραμα ότι όταν βουτούσε τα χέρια στο ζεστό και στο κρύο

και μετά στο χλιαρό, αισθάνονταν ότι υπήρχε διαφορά θερμοκρασίας,. Η Πέμπτη ομάδα έκανε και αυτή μία περιγραφή του τι ένοιωσαν όταν έβαλαν τα χέρια τους στις λεκάνες όπως και η δεύτερη ομάδα.

Στη συνέχεια, ακολουθούσε το πείραμα με τη μέτρηση της θερμοκρασία διάφορων υλικών με τη βοήθεια ηλεκτρονικών θερμομέτρων. Το φυλλάδιο ζητούσε από τους μαθητές να κάνουν υπόθεση για την θερμοκρασία των υλικών πριν την εκτέλεση του πειράματος, απλά αγγίζοντάς τα. Έπειτα, έπρεπε να καταγράψουν την θερμοκρασία από τα υλικά και να καταλήξουν σε ένα συμπέρασμα. Σκοπός αυτού του πειράματος ήταν οι μαθητές να ανακαλύψουν ότι όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία, του περιβάλλοντος και ότι δεν υπάρχουν πηγές θερμότητας ή «ψυχρότητας», αλλά υλικά που αφήνουν πιο εύκολα ή πιο δύσκολα την θερμότητα να περάσει. Η πρώτη ομάδα, όπως αναμενόταν, η υπόθεση που έκανε ήταν ότι τα υλικά θα έχουν διαφορετική θερμοκρασία σύμφωνα με αυτό που ένοιωθαν. Παρ' όλα αυτά οι θερμοκρασίες που βρήκαν από το πείραμα έδειχνε ότι όλα τα υλικά είχαν πολύ κοντινές μεταξύ τους θερμοκρασίες. Η δεύτερη ομάδα υπέθεσε αρχικά ότι το σίδηρο είναι το πιο κρύο και τα υλικά θα έχουν διαφορετική θερμοκρασία μεταξύ τους. Όταν εκτέλεσαν το πείραμα βρήκαν και αυτοί εξίσου τις ίδιες θερμοκρασίες. Η υπόθεση της τρίτης ομάδας ήταν ότι το μάλλινο ύφασμα θα είχε την μεγαλύτερη θερμοκρασία γιατί το ένοιωθαν πιο ζεστό, ενώ το σίδηρο και το μάρμαρο την πιο χαμηλή γιατί τα ένοιωθαν κρύα. Το ξύλο υπέθεσαν ότι θα είναι κάπου ανάμεσα στα δύο. Αυτό που περιγράφει η τρίτη ομάδα είναι μία κλασική εναλλακτική ιδέα που έχει η πλειοψηφία των μαθητών για τα υλικά γιατί στηρίζονται στο τι νοιώθουν και αμελούν ότι τα υλικά δεν μπορεί να είναι πηγές θερμότητας. Τα αποτελέσματα του πειράματος για την τρίτη ομάδα ήταν τα ίδια όπως και στις άλλες, κάτι το οποίο δεν επιβεβαιώνει την υπόθεσή τους. Και η τέταρτη ομάδα είχε υποθέσει πως τα υλικά θα έχουν διαφορετική θερμοκρασία, αλλά στο τέλος του πειράματος οι θερμοκρασίες που προέκυψαν ήταν παρόμοιες. Η πέμπτη ομάδα δεν έκανε κάποια υπόθεση γραπτώς, αλλά οι θερμοκρασίες που βρήκαν ήταν κοντά στους 22°C με μεγαλύτερη τη θερμοκρασία στο σίδηρο που ήταν 24°C.

Εντυπώσεις από το κείμενο:

Οι μαθητές στην τρίτη διδασκαλία και αφού τελείωσαν το παραμύθι, κλήθηκαν να καταγράψουν σε ομάδες τι είναι αυτό που τους έκανε περισσότερο εντύπωση και που τους έμεινε από το κείμενο και το έχουν κρατήσει. Η πρώτη ομάδα αναφέρει χαρακτηριστικά το πείσμα του Δημήτρη για να τα καταφέρει τους έκανε εντύπωση, καθώς και η αλλαγή στην συμπεριφορά της μητέρας όταν τα κατάφερε και όταν δεν τα κατάφερε ο Δημήτρης. Η

δεύτερη ομάδα εντυπωσιάστηκε πολύ από την συμπεριφορά της μητέρας του Δημήτρη και των φίλων του πριν και μετά την επιτυχία του. Για ακόμα μια φορά η Τρίτη ομάδα μιλάει ότι της έκανε εντύπωση η συμπεριφορά της μητέρας του Δημήτρη και των φίλων του όταν δεν κατάφερε να φέρει το νερό κρύο. Αυτό που είναι εντυπωσιακό για την ομάδα τρία είναι η τελευταία πρόταση πάνω στο κείμενο: « Το τέλος μας άρεσε πολύ γιατί εκτός ότι περάσαμε ωραία, μάθαμε και ότι με την προσπάθεια μπορούμε να καταφέρουμε τα πάντα.» Η τέταρτη και η πέμπτη ομάδα δεν είχαν καταγράψει τις εντυπώσεις τους.

Φύλλο Πειράματος:

Το φύλλο πειράματος αφορούσε την τελευταία διδασκαλία και το πείραμα για την αποτελεσματικότητα της συσκευής που είχαν φτιάξει. Οι μαθητές έπρεπε να περιγράψουν την διαδικασία του πειράματος, να γράψουν το αποτέλεσμα του πειράματος και τις θερμοκρασίες που βρήκαν και να βγάλουν ένα συμπέρασμα. Ειδικότερα, η πρώτη ομάδα ανέφερε ότι μετρούσαν τη θερμοκρασία στο εσωτερικό της συσκευής κάθε δύο λεπτά και παρατήρησαν ότι οι θερμοκρασίες είναι γύρω στους μηδέν βαθμούς Κελσίου. Η δεύτερη ομάδα κατά την εκτέλεση του πειράματος ξεκίνησε με θερμοκρασίες γύρω στους 3 βαθμούς Κελσίου, ενώ μετά το τέταρτο λεπτό η θερμοκρασία έπεσε γύρω στο μηδέν. Οι μαθητές παρατηρώντας τις ίδιες θερμοκρασίες συμπέραναν πως η θερμοκρασία παραμένει σταθερή όταν ο πάγος λιώνει γιατί η θερμότητα ή αλλιώς « ζεστούλες» δεν περνούν από την κατασκευή. Στο πείραμα η ομάδα τρία ξεκίνησε με θερμοκρασία 0,4°C και μετά από 16 λεπτά η θερμοκρασία έφτασε στο 0,1° C. Η ομάδα βλέποντας τις θερμοκρασίες να πέφτουν έστω και λιγοστά συμπέρανε πως η κατασκευή τους είχε πετύχει. Η τέταρτη και η πέμπτη ομάδα είχε συμπληρώσει το φύλλο πειράματος, αλλά δεν βρέθηκε στο ντοσιέ τους γιατί κάποια παιδιά το έβαλαν κατά λάθος στην τσάντα τους και το έχασαν.

6.4 Αποτελέσματα από τις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών

Στα πλαίσια της διαδικασίας των διδασκαλιών, αποφασίστηκε να μουν μέσα στις ομάδες μαγνητόφωνα όπου θα κατέγραφαν όλη την διαδικασία. Αυτό έγινε για να δούμε αν όντως οι μαθητές μέσω τις επεξεργασίας του κειμένου μπόρεσαν, σύμφωνα από τις απαντήσεις τους, να κατακτήσουν κάποια διδάγματα που θα βοηθούσαν στην δική τους κατασκευή. Επίσης, μπορέσαμε και αποτυπώσαμε το πώς συνεργάστηκαν μέσα στις ομάδες και μέσα από ποιες διαδικασίες η ομάδα φτάνει σε ένα συμπέρασμα, μία απόφαση ή ένα αδιέξοδο. Στο παρακάτω κείμενο ο όρος «Μαθητής» χρησιμοποιείται και για μαθητές και για μαθήτριες. Επέλεξα αυτό τον τρόπο, καθώς λόγω του ότι η ερευνήτρια δεν ήταν μέσα στην τάξη δεν μπορεί να βρει όλα τα ονόματα των παιδιών κατά την διαδικασία των

απομαγνητοφωνήσεων. Τοποθετήθηκαν 3 μαγνητόφωνα σε 3 ομάδες και τα κομμάτια χωρίστηκαν σε κατηγορίες ανάλογα σε τι αναφέρονταν κάθε φορά. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορα ενδιαφέροντα κομμάτια. Οι κατηγορίες είναι 6 και εμπεριέχουν αναφορές στην λογοτεχνία, στη φυσική και στον συνδυασμό τους.

Αρχικά, οι διάλογοι που αφορούν την λογοτεχνία και **στοχεύουν στην επίτευξη της ενσυναίσθησης και κατά πόσο οι μαθητές μπόρεσαν να προβλέψουν τα συναισθήματα του ήρωα και να δώσουν ερμηνεία στις αντιδράσεις άλλων προσώπων** είναι οι εξής:

1^η διδασκαλία:

Δάσκαλος: *Ήταν σωστή αυτή η αντίδραση της μητέρας του Δημήτρη; (να κάνει γκριμάτσα δηλαδή). Θα μας πεις Βασίλη;*

Μαθητής: *Δεν ήταν σωστή η αντίδραση αυτή γιατί μπορεί να μην ήταν αυτό που περίμενε, αλλά δεν έπρεπε να αντιδράσει έτσι. Μπορεί να τον πρόσβαλε τον Δημήτρη μ' αυτό που έκανε.*

...

Δάσκαλος: *Μάλιστα. Έλλη;*

Μαθήτρια: *Δεν πιστεύω πως αυτό που έκανε ήταν σωστό γιατί έκανε μεγάλο κόπο για να ανέβει στο βουνό και αυτό που έκανε τον στεναχώρησε και ίσως τον θύμωσε.*

...

Δάσκαλος: *Αυτό τι συναισθήματα σας προκαλεί τώρα; Μαρία;*

Μαθήτρια: *Εμένα εντάζει δεν με ενθουσιάζει και τόσο. Δεν ήταν σωστό που έκανε την γκριμάτσα. Μπορούσε να το πει και καλύτερα.*

Δάσκαλος: *Άλλος που δεν μίλησε; Βασίλη;*

Μαθητής: *Εμένα μου προκαλεί θυμό γιατί να κάνω τόσο κόπο να πάω εκεί να το φέρω και να το δώσω να πει η μάνα μου... Να μου έλεγε μπράβο παιδί μου , αλλά δεν είναι κρύο να το παραδεχόμουν! Αλλά τώρα να κάνει τώρα μια γκριμάτσα έτσι, θα θύμωνα γιατί δεν ήξερε πως είναι όλος αυτός ο κόπος.*

Δάσκαλος: *Είχε δηλαδή περισσότερη σημασία επειδή ήταν η μάνα του;*

Μαθητής: *Ναι... Γιατί άμα ήταν ένας φίλος του δεν θα στεναχωριόταν και τόσο.*

Δάσκαλος: Πώς έπρεπε να φερθεί κανονικά η μητέρα του; Τι θα μπορούσε να κάνει; Άγγελε;

Μαθητής: Να του πει εντάξει καλό ήταν το νερό αλλά περίμενα κάτι παραπάνω.

[...]

Δάσκαλος: Δηλαδή τον υποστήριξε, τον ενθάρρυνε;

Μαθητές: Όχι!

[...]

Όσον αφορά το σχολιασμό της συμπεριφοράς των φίλων του Δημήτρη:

Δάσκαλος: Πως πιστεύετε ότι θα ένοιωσε ο Δημήτρης από την συμπεριφορά των φίλων του;
[...] Μαρίνα;

Μαθήτριά: Θυμό και στεναχώρια εγώ νομίζω. Γιατί θα θύμωσε που τον κορόιδευαν και στεναχωρήθηκε που δεν κατάφερε να φέρει το νερό.

Δάσκαλος: εσύ τι λες;

Μαθητής: εγώ πιστεύω ότι τον πείσμωνσε ακόμα περισσότερο γιατί θα ήθελε να το καταφέρει να είναι δροσερό το νερό.

[...]

Δάσκαλος: Τι πιστεύετε τώρα ότι τα παράτησε:

Μαθητές: Όχι!

Δάσκαλος: Ήταν πεισματάρης δηλαδή; [...] Τι λες εσύ Έλλη;

Μαθήτριά: Εγώ πιστεύω ότι δεν θα το έβαλε κάτω και θα ξαναπήγαινε να πάρει νερό, αλλά αυτή τη φορά θα σκεφτόταν κάποιο τρόπο για να το κρατήσει δροσερό.

[...]

Μέσα από αυτό το κομμάτι φαίνεται το πείσμα του ήρωα της ιστορίας και ότι δεν θα τα παρατούσε ότι δυσκολία και να έβρισκε. Οι μαθητές φαίνεται να το καταλαβαίνουν αυτό και να το υποστηρίζουν με τις σκέψεις τους και να υποσυνείδητα να θέλουν να την μιμηθούν αυτή την συμπεριφορά για το δικό τους έργο.

2^η διδασκαλία:

Γίνεται συζήτηση για το κομμάτι του κειμένου όπου ο Δημήτρης πηγαίνει πρώτα στη Ζέστη και μετά στο Κρύο για να του πουν τη λύση και αυτοί τον διώχνουν:

Δάσκαλος: *Γιατί η ζέστη δεν είπε στο Δημήτρη τη λύση; Έκανε καλά;*

Μαθήτρια: *Δεν το είπε γιατί ήθελε να λύσει ο Δημήτρης το γρίφο και μετά αυτή να σταματήσει να ζεσταίνει το νερό για να μείνει δροσερό μέχρι να πάει στο χωριό.*

Δάσκαλος: *Μάλιστα. Βασίλη;*

Μαθητής: *Καλά έκανε και δεν το είπε γιατί το γρίφο έπρεπε να το λύσει ο Δημήτρης και στην ουσία άμα έβρισκε τη λύση στο γρίφο, θα έβρισκε και τη λύση για να μεταφέρει το νερό.*

[...]

Δάσκαλος: *Για πείτε μου, τι γνώμη έχετε για τη Ζέστη; Από τον τρόπο που μίλησε στον Δημήτρη; Τι εντύπωση σας έδωσε η Ζέστη;*

Μαθητής 1: *Ήταν αυτή που ζέσταινε το νερό όταν κατέβαινε στο χωριό και τον φιλοκορόιδευε εκεί που είπε ότι πρέπει να βρει τον τρόπο και φιλογέλασε κοροϊδευτικά.*

Μαθήτρια 2: *Απ' ότι καταλαβαίνω απ' τα λόγια της δεν φαίνεται και πολύ καλή και ευγενική γιατί τον κορόιδεψε λίγο.*

Δάσκαλος: *Ποια πιστεύετε ότι θα είναι η αντίδραση του Δημήτρη παρακάτω;*

Μαθήτρια 3: *Θα ψάξει να βρει την απάντηση και θα απαντήσει στο γρίφο και θα την παρακαλέσει άμα δεν τον καταλάβει, να μην του ζεσταίνει το νερό γιατί θέλει να το πάει στους φίλους της.*

Μαθήτρια : *Εγώ πιστεύω ότι θα προσπαθήσει να το λύσει, αλλά μπορεί να μην το καταφέρει και να της πει να το μαρτυρήσει ή να την παρακαλέσει να μην το ζεστάνει το νερό γιατί θέλει να το πάει σπίτι, όπως είπε και η Μαριάννα.*

Εδώ οι μαθητές βλέπουμε πως εκφράζουν τις απόψεις τους για τον ρόλο της Ζέστης ή κάνουν υποθέσεις για το τι θα γίνει στη συνέχεια. Οι υποθέσεις είναι ένα σημαντικό εργαλείο καθώς μας επιτρέπει να δούμε αν οι μαθητές έχουν κατανοήσει το κείμενο σε βαθμό που να μπορούν να δίνουν ερμηνείες και απαντήσεις για την συνέχεια.

Η ανάγνωση του παραμυθιού συνεχίζεται και ο δάσκαλος σταματάει πάλι στο σημείο που το Κρύο δεν δίνει την απάντηση στο Δημήτρη να κάνουν συζήτηση μέσα στην τάξη για την συμπεριφορά των δύο ηρώων.

Δάσκαλος: *Γιατί λέτε ότι τον έδιωξε το κρύο;*

Μαθήτριά 2: *Γιατί είχε νευριάσει με την αδερφή του ο Δημήτρης, τη Ζέστη.*

Δάσκαλος: *Δηλαδή μου λέτε ότι είχε νευριάσει ο Δημήτρης με τη Ζέστη γι' αυτό τον έδιωξε.*

Μαθητές: *Όχι!*

Δάσκαλος: *Έλλη;*

Μαθήτριά: *Εγώ λέω ότι τον έδιωξε το Κρύο γιατί είναι αδερφή του Κρύου η Ζέστη και μάλλον κάνουν τα ίδια. Και επειδή έχουν τον ίδιο γρίφο και δεν τον βρήκε ο Δημήτρης, γι' αυτό.*

Δάσκαλος: *Γιατί πιστεύετε ότι η Ζέστη και το κρύο έχουν την ίδια συμπεριφορά;*

Μαθήτριά: *Γιατί είναι αδέρφια.*

Δάσκαλος: *Δηλαδή εσείς τα αδέρφια έχετε την ίδια συμπεριφορά και ότι κάνει ο ένας κάνει και ο άλλος;*

Μαθητής: *Όχι... αλλά....*

Δάσκαλος: *Γιατί εδώ όμως συγκεκριμένα έχουμε την ίδια συμπεριφορά; Ο Δημήτρης ζήτησε και από τους δύο το ίδιο πράγμα;*

Μαθητής: *Ναι.*

Δάσκαλος: *Ζήτησε και από τους δύο να του δώσουν τι;*

Μαθητές: *Την απάντηση!*

Δάσκαλος: *Είναι σωστός ο Δημήτρης που ζήτησε την απάντηση χωρίς να προσπαθήσει καθόλου;*

Μαθητές: *Όχι!*

Μαθητής: *Σαν να έχει χάσει κάτι από το χαρακτήρα του. Ήταν πεισματάρης και τώρα τα παρατάει αμέσως.*

Η παρατήρηση που κάνει ο μαθητής ότι ο Δημήτρης έχασε κάτι από το χαρακτήρα του και από πεισματάρης τώρα ζητάει έτοιμη την απάντηση, είναι πολύ σημαντικό καθώς βλέπουμε ότι ο μαθητής χρησιμοποιεί τη γνώση που πήρε από την ανάγνωση και επεξεργασία του προηγούμενου κομματιού του παραμυθιού με την επεξεργασία του συγκεκριμένου κομματιού και κάνει μια σύγκριση της συμπεριφοράς του ήρωα τότε με τώρα και παρουσιάζει ένα συμπέρασμα, μία ερμηνεία. Αυτό δείχνει πόσο ο μαθητής έχει μπλεχτεί συναισθηματικά με το παραμύθι και απογοητεύεται όταν ο ήρωας δείχνει αδυναμία γιατί νοιώθει και αυτός αδυναμία εφόσον έχει κάποια ταύτιση με τον ήρωα. Παρόμοια παραδείγματα υπάρχουν και στην τρίτη διδασκαλία.

Επιπλέον, οι μαθητές όσον αφορά το κομμάτι της λογοτεχνίας προσπάθησαν να **συνδέσουν συναισθήματα, καταστάσεις μέσα από το παραμύθι με την δική τους πραγματικότητα και το έργο που τους είχε ανατεθεί**. Παραδείγματα μέσα από την τάξη που φαίνεται ότι έγινε αυτή η σύνδεση είναι τα εξής:

1^η διδασκαλία:

Δάσκαλος: *Αν ήταν οι δικοί σας γονείς τώρα; Εσείς στη θέση του Δημήτρη και οι γονείς σας στην θέση της μαμά του Δημήτρη. Πώς θα αντιδρούσατε; Νάσο;*

Μαθητής: *Εγώ δεν θα ήθελα να με προσβάλουν μπροστά στους γείτονες. Θα ήθελα να μου πουν ένα μπράβο που έκανα όλο αυτό τον κόπο να φέρω νερό από κει πάνω και να μου το λέγαν κάποια άλλη στιγμή που θα ήμασταν μόνοι μας.*

Μαθητής 2: *Αυτό που είναι, να μου πουν να μου το πουν στα ίσια. Δηλαδή δεν μου άρεσε το νερό θα περίμενα να ήταν πιο δροσερό και είναι ζεστό.*

Δάσκαλος: *Και ας ήταν οι γείτονες μπροστά δηλαδή...*

Μαθητής: *Ναι στα ίσια!*

Όσον αφορά το σχολιασμό της συμπεριφοράς των φίλων του Δημήτρη:

Δάσκαλος: *Εσείς πως θα αντιδρούσατε; Τι θα κάνατε δηλαδή;*

Μαθήτρια: *Θα σκεφτόμουν κάτι, μία συσκευή κάτι που θα μπορούσε να κρατήσει το νερό δροσερό και στη συνέχεια θα πήγαινα πάλι στην πηγή για να το φέρω.*

[...]

Έτσι παρατηρούμε πως οι μαθητές συνδέονται σιγά σιγά με τον ήρωα και το περιβάλλον του, προσπαθούν να μπουν στη θέση του και να μιμηθούν τις αποφάσεις του. Αυτό τους δίνει εσωτερικά ένα κίνητρο για την δουλειά που έχουν να βγάλουν, νοιώθουν ότι δεν είναι μόνοι τους αλλά συμβαδίζουν με έναν ήρωα που δεν το βάζει παρ' όλες τις αποδοκιμασίες που δέχεται.

Δάσκαλος: Όταν συναντάμε εμείς ένα πρόβλημα πως πρέπει να αντιδρούμε;

Μαθητής 1: Να πεισμώνουμε και να προσπαθήσουμε να το βρούμε

Μαθήτρια 1: Να βάζουμε το μυαλό μας να σκέφτεται.

Δάσκαλος: Δηλαδή πρέπει να το σκεφτόμαστε και να το ερευνούμε ή να πάμε στην εύκολη λύση;

Μαθητές: Να το ερευνούμε!

[...]

Δάσκαλος: Τα προβλήματά μας δηλαδή πρέπει να τα λύνουν άλλοι ή είναι δικιά μας ευθύνη;

Μαθητές: Δικιά μας ευθύνη!

Στο συγκεκριμένο κομμάτι γίνεται πάλι μία συζήτηση μέσα στην τάξη σχετικά με την προσωπική ευθύνη που έχει ο καθένας μας απέναντι σε ένα έργο ή πρόβλημα που του έχει ανατεθεί. Οι μαθητές μέσα από τις απαντήσεις τους δείχνουν θέληση για έρευνα για την επίλυση του έργου τους και μέσω της λογοτεχνίας η επιθυμία αυτή αυξάνεται, όπως και ο ενθουσιασμός.

2^η διδασκαλία:

Οι ερωτήσεις και της δεύτερης διδασκαλίας στοχεύουν στο να μπορέσουν οι μαθητές να προσεγγίσουν κάποια θέματα που αφορούν και για το δικό τους κατασκευαστικό έργο σε παραλληλισμό με αυτό του Δημήτρη. Γίνεται συζήτηση πάνω στο κομμάτι του κειμένου που ο Δημήτρης πηγαίνει στη Ζέστη και στο Κρύο για να του δώσουν τη λύση στο γρίφο και αυτοί αρνούνται:

Δάσκαλος: Δηλαδή αν ήσασταν εσείς στη θέση του δεν θα θέλανε να σας δώσει τη λύση ;
Ορίστε, Έλλη;

Μαθήτρια : Θα προσπαθούσαμε να βρούμε τη λύση, αλλά άμα δεν μπορούσαμε θα της λέγαμε να μας το πει.

Μαθητής 1: Θα μου άρεσε να μου έδινε κατ' ευθείαν την απάντηση, αλλά θα έπρεπε και για λίγο να προσπαθήσω να το βρω και να το σκεφτόμουνα.

Μαθητής 2: Άμα δεν μου την έδινε θα προσπαθούσα να το βρω.

[...]

Δάσκαλος: Εσείς, η δικιά σας η αντίδραση ποια θα έπρεπε να είναι αν δεν σας δίνουν μια έτοιμη απάντηση σε κάτι; Για πες Άγγελε.

Μαθητής 2: Λίγο θυμό;

Δάσκαλος: Γιατί

Μαθητής 2: εεε Γιατί δεν θα με διευκόλυνε τόσο πολύ με την απάντηση.

Δάσκαλος: Θέλεις έτοιμη την απάντηση , δηλαδή;

Μαθητής 2: Όχι και έτοιμη. Να με βοηθήσει όχι να μου την πει κατευθείαν.

[...]

Μαθητής 1: Εγώ θα στεναχωριόμουνα λίγο, αλλά θα παιδευόμουνα ν για να τη βρω

Μαθητής 3: Εγώ θα πείσμωνα και θα προσπαθούσα να το βρω με όποιο τρόπο γινόταν.

Δάσκαλος: Όταν λες με όποιον τρόπο, τι; Έχεις κάτι στο μυαλό σου;

Μαθητής 3: εεε Θα προσπαθούσα να...

Δάσκαλος: Παιδέψεις το μυαλό σου;

Μαθητής 3: Ναι.

Μαθήτρια 2: Εγώ δεν θα αισθανόμουν κάτι, αλλά θα μπορούσα να βρω άλλες πηγές που θα μπορούσαν να βοηθήσουν.

Μαθήτρια: Θα έλεγα θέλω να το βρω μόνη μου δεν θέλω να μου το πείτε.

Μαθητής : *θα προσπαθούσα να τα συνδυάσω μεταξύ τους. Θα έπαιρνα το πρώτο στιχάκι να δω πως βγαίνει σε μένα, μετά πως βγαίνει στον άλλο και θα έβγαζα ένα συμπέρασμα.*

Δάσκαλος: *Δηλαδή σε όλες τις ερωτήσεις θα θέλατε να έχετε έτοιμες τις απαντήσεις;*

Μαθητές: *Όχι!*

Μαθήτρια 1: *Όχι σε όλες, όταν δεν ξέρω κάτι να μου δώσουν κάποιες πληροφορίες και όχι απλά την απάντηση.*

Σ' αυτό το κομμάτι των ερωτήσεων παρατηρούμε πως οι μαθητές δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για το κείμενο και συνδυάζουν στοιχεία που τους δίνει με δικά τους καθημερινά γεγονότα. Εκφράζουν απόψεις σχετικά με το αν θα ήθελαν την απάντηση έτοιμη σε ένα πρόβλημά τους (όπως είναι η μεταφορά παγωτού) ή αν θα προσπαθούσαν να το λύσουν μόνοι τους έχοντας μικρές βοήθειες. Οι περισσότεροι μαθητές μέσα από αυτή τη διαδικασία των ερωτήσεων και σύμφωνα με τις απαντήσεις τους προετοιμάζονται ψυχολογικά για το κατασκευαστικό έργο που πρέπει να ολοκληρώσουν και μπαίνουν σε μία φάση αποδοχής της πραγματικότητας ότι δεν θα έχουν έτοιμη την απάντηση από κάποιον, αλλά πρέπει να παιδευτούν και να δουλέψουν σαν ερευνητές μέχρι να το πετύχουν. Παρόμοια κομμάτια υπάρχουν και στην τρίτη διδασκαλία.

Επιπροσθέτως, οι μαθητές κατά την διαδικασία των διδασκαλιών **έκαναν σχολιασμούς που δείχνουν ότι απόλαυσαν αισθητικά το κείμενο, ότι έχουν αγωνία για το τι θα γίνει στη συνέχεια, αλλά και ότι τους προκαλεί μεγάλο ενδιαφέρον.** Τέτοια κομμάτια είναι τα εξής:

3^η διδασκαλία:

Κατά την εισαγωγή οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για το τι θα έκαναν στην τρίτη διδασκαλία, καθώς και να ακούσουν το τελευταίο κομμάτι του παραμυθιού. Αυτό μας δείχνει ότι τα επίπεδα των μαθητών σε ενδιαφέρον παραμένουν υψηλά, κάτι που είναι πολύ θετικό όσον αφορά τη διδακτική παρέμβαση.

Μαθητής: *Θα κάνουμε το 3ο μέρος του παραμυθιού;*

Δάσκαλος: *Ναι. Ε, τι δεν έχετε αγωνία;*

Μαθητές: *Ναι!*

Δάσκαλος: *Θέλετε να δείτε τι θα γίνει στο τέλος;*

Μαθητές: *Ναι!*

Στο τέλος του παραμυθιού γίνεται ο εξής διάλογος που δείχνει το ενδιαφέρον των μαθητών για το κείμενο:

Δάσκαλος: *Πως σας φάνηκε το παραμύθι;*

Μαθητής: *Πολύ ωραίο*

Μαθητής: *Να κάνουμε και συνέχεια!*

Δάσκαλος: *Δηλαδή;*

Μαθητής 2: *Να παίρνουμε πληροφορίες και για άλλες κατασκευές*

Δάσκαλος: *Δηλαδή σας βοήθησε;*

Μαθητής: *Ναι!*

Δάσκαλος: *Σε σχέση με ποια φαινόμενα;*

Μαθητής: *Για την θερμότητα, για την θερμοκρασία [...]*

Επίσης, σημαντικό ήταν να δούμε πόσες φορές έγινε αναφορά στα στοιχεία του κειμένου για να αιτιολογήσουν μία θέση ή για να εξηγήσουν ένα φαινόμενο της φυσικής. Δηλαδή, αν έγινε **χρήση του νοητικού μοντέλου** που προσφέρει η λογοτεχνία και σε τι βαθμό. Επίσης είναι σημαντικό να εξετάσουμε αν το κείμενο τους βοήθησε στο να βγάλουν κάποια συμπεράσματα για την φυσική.

Δάσκαλος: *Μάλιστα τώρα αυτό θέλω να το σκεφτείτε Η ομάδα 1,2,3 να μου πει τι γίνεται με τα αγοράκια και η ομάδα 4,5 τι γίνεται με τα κοριτσάκια όταν το πιάνουμε το κρύο το μπουκάλι. Ορίστε, να περιγράψετε δηλαδή.*

ΟΜΑΔΑ 3(Συζήτηση μεταξύ τους)

-Το χέρι μας κρυώνει

-Λοιπόν, όταν πιάνουμε το μπουκάλι τα αγοράκια που είναι κρύα πηγαίνουν και κρυώνουν το χέρι μας σιγά σιγά ενώ μετά από πολύ ώρα, που θα έχουν φύγει τα αγοράκια

-Τα αγοράκια φεύγουν!

-Ναι! Και ζεσταίνεται το χέρι μας

-Και μετά όταν το αφήσουμε, ζεσταίνεται (το μπουκάλι), αρά φεύγουν τα αγοράκια

ΟΜΑΔΑ 2(συζητηση μεταξύ τους)

-Λοιπόν, τι γίνετε με τ' αγοράκια και τα κοριτσάκια;

-Τα αγοράκια φεύγουν

-Ναι

-Όταν τ' αγοράκια φεύγουν, το νερό ζεσταίνεται

-Έτσι πως πιάνουμε το μπουκάλι, αυτό ζεσταίνεται και τ' αγοράκια φεύγουν

ΟΜΑΔΑ 1(Στην ολομέλεια)

Μαθητής: Τα αγοράκια όταν μπαίνουν στο νερό, το κρυώνουν.

Δάσκαλος: Όταν το πιάνω το μπουκάλι, τι γίνετε με τ' αγοράκια;

Μαθητής: Τα αγοράκια μπαίνουν στο νερό.

Δάσκαλος: Από που;

Μαθητής: Φεύγουν τ' αγοράκια και μπαίνουν κοριτσάκια

Δάσκαλος: Μην τα μπερδεύεις τα αγοράκια με τα κοριτσάκια. Δεν μπορούσε να τα δει ο Δημήτρης και τα δυο.

Μαθητής: Τα αγοράκια τότε βγαίνουν.

Δάσκαλος: Μάλιστα. Εσείς; (Ομάδα 3)

Μαθητής: Εμείς λεμέ πως τα αγόρια βγαίνουν και κρυώνει το χέρι μας

Δάσκαλος: Μάλιστα. Εσείς; (Ομάδα 2)

Μαθητής: Εμείς λεμέ ότι όταν πιάνουμε το μπουκάλι, επειδή το χέρι μας είναι πιο ζεστό απ' το μπουκάλι τα αγόρια βγαίνουν.

Σ' αυτό το κομμάτι παρατηρούμε μια ωραία περιγραφή απ' όλες τις ομάδες για την μεταφορά με αγωγή και μέσω του νοητικού μοντέλου με τα αγοράκια και τα κοριτσάκια που τους έδωσε το παραμύθι μπορούν να δώσουν μία πολύ καλή ερμηνεία για το πώς κρυώνει το χέρι μας και ζεσταίνεται το νερό. Δηλαδή, δεν μαθαίνουν απλά για την μεταφορά της θερμότητας με αγωγή, αλλά μπορούν να εξηγήσουν με λεπτομέρεια την διαδικασία μεταφοράς θερμότητας φτιάχνοντας παράλληλα και μία εικονική αναπαράσταση στο μυαλό τους.

4^η διδασκαλία:

Στην τέταρτη διδασκαλία ένας μαθητής κάνει ένα σχόλιο χρησιμοποιώντας το παραμύθι για να αιτιολογήσει τη θέση του. Ενδεικτικά:

Μαθητής 2: *Θέλαμε να βάλουμε ένα σιδερένιο κουτί αλλά δεν μας πετυχε και έτσι αποφασίσαμε να βάλουμε πλαστικό και να το μονώσουμε*

Μαθητής 4: *Είπατε πως θα βάζατε σιδερένιο. Είδαμε όμως στο παραμύθι ότι το νερό στον τενεκέ ζεστάθηκε.*

Επιπλέον, κατά την διάρκεια των παρουσιάσεων ένας μαθητής χρησιμοποιεί το νοητικό μοντέλο για να αναφερθεί στη μεταφορά θερμότητας:

Μαθητής 1: *Κάτω από το φελιζόλ που έχει τρυπά, δεν φοβάστε μην περάσουν οι ζεστούλες;*

Μαθητής 2: *Να το ανοίξουμε να το δείτε! έχει δυο καπάκια, ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό. Έχουμε στρώσει και 5 φύλλα εφημερίδες.*

Παρόμοια παραδείγματα υπάρχουν και στην διδασκαλία 3,4,5.

5^η διδασκαλία:

Η συζήτηση που γίνεται κατά την διάρκεια του πειράματος φαίνεται ότι οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με το μοντέλο και το χρησιμοποιούν συνέχεια.

ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ:

Δάσκαλος: *Φανταστείτε ότι τα παγάκια είναι τα παγωτά*

Δάσκαλος: *Πως ερμηνεύουμε την θερμότητα;*

Μαθητής: *Με ζεστούλες*

Δάσκαλος: *Και τι κάνουν;*

Μαθητής: *Μπαίνουν και βγαίνουν.*

Ενδιαφέρον υπήρχε και σε αναφορές που έγιναν στην τάξη πάνω σε **εναλλακτικές ιδέες**, πόσο επέμεναν σ' αυτές και αν τελικά υπήρξε εννοιολογική αλλαγή με κάποιο τρόπο.

1^η διδασκαλία:

Παρακάτω οι μαθητές κάνανε μία συζήτηση και συσχετίσαμε το πώς μεταφέρουμε σήμερα το νερό, καθώς και προσπάθησαν να φέρουν στην επιφάνεια τις εμπειρίες τους και όποιες εναλλακτικές ιδέες κουβαλούσαν. Ενδεικτικά:

Δάσκαλος: *Τι θα παίρνατε για να μεταφέρετε το νερό;*

Μαθητής 1: *Θα έπαιρνα ένα ψυγείακι σαν αυτό που χρησιμοποιούμε το καλοκαίρι και θα του έβαζα από κάτω παγοθήκες για να το κρατάει κρύο.*

Δάσκαλος: *Και το νερό που θα το έριχνες;*

Μαθητής 1: *Θα το έβαζα σε μία κατσαρόλα γιατί πιστεύω ότι επειδή είναι μεταλλικό θα κρατάει την θερμοκρασία. (εναλλακτική ιδέα μαθητή)*

[...]

Μαθητής 4: *Το υλικό από το ψυγείακι είναι σαν θερμός.*

Δάσκαλος: *Δηλαδή;*

Μαθητής 4: *Είναι ένα υλικό που όταν βάζεις κάτι μέσα το διατηρεί.*

Δάσκαλος: *Εσύ θα έπαιρνες μαζί σου έναν θερμό δηλαδή;*

Μαθητής 4: *Ναι.*

Μαθητής 5: *Ο θερμός, όμως, θα το κρατήσει ζεστό! (εναλλακτική ιδέα)*

Όλοι μαζί: *Ναι ζεστό το κρατάει ο θερμός! Το ζεσταίνει!*

Μαθητής 6: *Αφού θερμός είναι ο ζεστός άρα θα το κρατάει ζεστό! Βγαίνει και από τη λέξη! (επηρεάζεται ο μαθητής από γλωσσολογικά στοιχεία και δημιουργεί εναλλακτική ιδέα)*

4^η διδασκαλία:

Παρακάτω γίνεται ένας διάλογος όπου φαίνεται καθαρά ότι οι μαθητές έχουν πρόβλημα με το να ξεχωρίσουν τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας.

Δάσκαλος: *Να ξεκαθαρίσουμε κάτι. Όταν νοιώθουμε τη ζέστη και το κρύο πως το λεμέ αυτό το πράγμα*

Μαθητής: *Αίσθηση*

Μαθητής: *Νοιώθουμε τη θερμοκρασία*

Δάσκαλος: *Με την αφή μας νοιώθουμε τη ζέστη και το κρύο, έτσι;*

Μαθητής: *Ναι!*

Δάσκαλος: *Τι νοιώθουμε δηλαδή; Σκεφτείτε το λίγο. Τι λες Μαρία;*

Μαθητής: *Νοιώθουμε την θερμοκρασία*

Δάσκαλος: *Και με το θερμόμετρο τι κάνουμε;*

Μαθητής: *Μετράμε την ακριβή θερμοκρασία. Ενώ με το χέρι δεν μπορούμε ακριβώς!
Νοιώθουμε ζέστη η κρύο*

Δάσκαλος: *Αυτό με την ζέστη και το κρύο που νοιώθαμε, δεν είναι μέτρηση θερμοκρασίας το λεμέ....*

Μαθητής: *Περίπου [...](σιωπη)*

Δάσκαλος: *Θερμότητα λοιπόν όταν την νοιώθουμε. Ενώ τη θερμοκρασία τι την κάνουμε;*

Μαθητές: *Την μετράμε*

Δάσκαλος: *Με τι ;*

Μαθητές: *Με το θερμόμετρο*

5^η διδασκαλία:

Ο δάσκαλος θέτει έναν προβληματισμό σε σχέση με το αν τα ίδια υλικά που χρησιμοποιούμε να μονώσουμε το κρύο μας βοηθάει να διατηρήσουμε τη ζέστη. Πολλοί μαθητές έχουν την άποψη ότι αυτό δεν γίνεται, αλλά το αντίθετο συμβαίνει.

Δάσκαλος: Σκέφτηκα κάτι άλλο. Υπάρχει και κάτι άλλο που σας αρέσει εκτός από τα παγωτά, που είναι ζεστό και ζουμερό και είναι και ψημένο....

Μαθητής: Το σουβλάκι.

Δάσκαλος: Λοιπόν ,θέλω να πάρω μια κατασκευή άπ' αυτή που έχετε και να σας φέρω σουβλάκια, θέλω να μείνουν ζεστά.

Δάσκαλος: Αυτή την κατασκευή που φτιάξατε εσείς, τη φτιάξατε για να μεταφέρει παγωτά, έτσι δεν είναι;

Μαθητής: Ναι

Δάσκαλος: Μπορώ εγώ να τη χρησιμοποιήσω για να μεταφέρω σουβλάκια;

Μαθητής: Ναι! Μπορείτε

Δάσκαλος: Γιατί; Για να ακούσω την κάθε ομάδα;

Μαθητής 1: Όχι λεμέ εμείς

Μαθητής 2: Όχι γιατί το ξύλο είναι μονωτής και δεν θα μείνουν ζεστά, θα φεύγουν οι ζεστουλες

Μαθητής 3: Εμείς λεμέ ότι θα δουλέψει γιατί είναι σαν το Δημήτρη.... Έβαλε τα μάλλινα παπούτσια στη ζέστη και δεν περνούσε η ζέστη, τα έβαλε και στο κρύο και δεν περνούσε το κρύο. Οπότε κρατεί και το κρύο και τη ζέστη.

Δάσκαλος: Δηλαδή τι θα γινόταν με τις ζεστουλες;

Μαθητής: Θα μείνουν μέσα. Ούτε θα βγουν, ούτε θα μπουν

Δάσκαλος: Δεν θα μπορούν να βγουν δηλαδή, αρά τα σουβλάκια θα μείνουν ζεστά ή θα κρυώσουν;

Μαθητής: Θα μείνουν ζεστά.

Δάσκαλος: Εσείς;

Μαθητής 4: Εμείς λεμέ ότι η ζέστη από τα σουβλάκια δεν θα φύγει από το κουτί, γιατί όπως έλεγε και ο γρίφος ίδιο ζέστη και το κρύο και εφόσον κρατεί το κρύο, θα κρατήσει και τη ζέστη.

Είναι εντυπωσιακό πως οι μαθητές αξιοποιούν παραδείγματα μέσα από το κείμενο για να επιχειρηματολογήσουν υπέρ της σωστής απάντησης, δηλαδή ότι η μόνωση απαγορεύει να περάσει η θερμότητα είτε αυτό είναι κρύο είτε ζεστό.

Τέλος, τα κομμάτια που δείχνουν ότι οι μαθητές έβγαλαν τα απαραίτητα **συμπεράσματα** από τις δραστηριότητες που έγιναν και ότι υπήρχε **κατανόηση** βασικών εννοιών ήταν τα εξής:

2^η διδασκαλία:

Στη συνέχεια ακολουθούν παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα πάνω στα δύο πειράματα που πραγματοποιήθηκαν μέσα στην τάξη. Πρώτα είναι το πείραμα με τις τρεις λεκάνες και ακολουθεί το πείραμα με την μέτρηση της θερμοκρασίας από διάφορα υλικά.

Δάσκαλος: *Πως ένοιωσαν τα χέρια σου;*

Μαθητής: *Το χέρι που το είχα στο κρύο, όταν το έβαλα στο χλιαρό ζεσταίνονταν και το χέρι που είχα στο καυτό όταν το έβαλα στο χλιαρό κρύωσε.*

Δάσκαλος: *Με τα χέρια μας μπορούμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία;*

Μαθητές: *Όχι!*

Δάσκαλος: *Δηλαδή το σώμα μας είναι καλό θερμόμετρο;*

Μαθητές: *Όχι!*

[...]

Δάσκαλος: *Για να μου πείτε, όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία;*

Μαθητές: *Όχι!*

[...]

Μαθητής: *Το σίδερο έχει 21ο C και το μαλλί έχει 20,7οC! Πως γίνεται αυτό;*

Δάσκαλος: *Παρατηρήσατε κάτι περίεργο με τη μέτρηση της θερμοκρασίας σε σχέση με αυτό που νοιώσαμε;*

Μαθητής: *Ναι. Ότι αυτό που νοιώσαμε κρύο είχε την ίδια θερμοκρασία με αυτό που νοιώσαμε ζεστό.*

Δάσκαλος: *Τι νοιώθουμε λοιπόν;*

Μαθητής: *Ζεστό ή Κρύο.*

Δάσκαλος: *Νοιώθουμε τη θερμοκρασία;*

Μαθητής: *Όχι τη θερμότητα νοιώθουμε.*

Δάσκαλος: *Ενώ τη θερμοκρασία τι την κάνουμε;*

Μαθητής: *Τη μετράμε.*

Δάσκαλος: *Με τι;*

Μαθητής: *Με το θερμόμετρο.*

Από τη συζήτηση κατά την διάρκεια των πειραμάτων οι μαθητές φαίνονται να έχουν φτάσει στα επιθυμητά συμπεράσματα και μέσω των ερωτήσεων που θέτει ο δάσκαλος να αρχίζουν να ξεχωρίζουν τις δύο έννοιες. Είναι φανερό πως στο πρώτο πείραμα οι μαθητές κατάλαβαν ότι είναι ξεχωριστό αυτό που νοιώθουμε με αυτό που μετράμε με το θερμόμετρο και ίσως το σώμα μας μερικές φορές να μας ξεγελάει ανάλογα με τα ερεθίσματα που του δίνουμε. Επίσης από τον τελευταίο διάλογο φαίνεται καθαρά ο μαθητής να διαχωρίζει αυτό που νοιώθουμε και να το ονομάζει θερμότητα με αυτό που μετράει το θερμόμετρο που είναι η θερμοκρασία. Τους κάνει και μεγάλη εντύπωση πως ενώ είχαν την ιδέα ότι κάποια υλικά είναι πηγές «κρυότητας» όπως το μέταλλο, τελικά με την μέτρηση της θερμοκρασίας παρατηρούν πως όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία.

Στο τέλος της διδασκαλίας γίνεται ο εξής διάλογος όπου για πρώτη φορά ακούγεται η έννοια της μεταφοράς τη θερμότητας.

Δάσκαλος: *Και για σκεφτείτε.... Από το χέρι μας στο μπουκάλι, από το μπουκάλι στο νερό... Πως το λεμέ αυτό; Τι κάνει η θερμότητα δηλαδή; Που πάει από το ένα μέρος στο άλλο*

Μαθητής: *μεταφορά; Ναι.*

Τέλος, ελέγξαμε κατά πόσο οι μαθητές αναλαμβάνουν **προτοβουλίες** και ψάχνουν σε πηγές και ενδιαφέρονται για το έργο τους.

3^η διδασκαλία:

Σημαντικό θεωρώ ένα σχόλιο που έκανε πριν την ανάγνωση του παραμυθιού η ομάδα 3. Χαρακτηριστικά ανέφεραν πως ξαναδιάβασαν το παραμύθι και το χρησιμοποίησαν ως πηγή πληροφόρησης και δεδομένων σχετικά με το έργο που έχουν κληθεί να φέρουν εις πέρας.

Μαθητής: *Εμείς το ξαναδιαβάσαμε το παραμύθι*

Δάσκαλος: *Και βρήκατε πράγματα που δεν είχατε προσέξει;*

Μαθητής: *Ναι που μας βοήθησαν [...]. Για να δούμε μήπως έπρεπε να φτιάξουμε την κατασκευή μας αλλιώς.*

Δάσκαλος: *Δηλαδή, συνεννοηθήκατε σαν ομάδα να το κάνετε αυτό;*

Μαθητής: *Ναι, σαν ομάδα*

Επίσης σε άλλες διδασκαλίες γίνεται αναφορά ότι οι μαθητές πήραν την πρωτοβουλία και έψαξαν διάφορες πληροφορίες στο διαδίκτυο.

6.5 Αποτελέσματα από τη συνέντευξη στα παιδιά

Μία μέρα αφού τελείωσε η διδακτική παρέμβαση, ερευνήτρια επισκέφτηκε το σχολείο στον Παλαμά που ήταν οι μαθητές και ο δάσκαλος για να δει τις κατασκευές που είχαν φτιάξει, να τις φωτογραφίσει, αλλά και να μιλήσει μαζί τους για το πώς τους φάνηκε το μάθημα που κάνανε. Κάλεσε τρεις μαθητές, από διαφορετικό μαθησιακό επίπεδο ο καθένας, ένας άριστου επιπέδου, μία μετρίου και ένας χαμηλού. Έγινε συζήτηση σε ελεύθερο πλαίσιο χωρίς συγκεκριμένες ερωτήσεις και οι μαθητές εξέφραζαν την γνώμη τους ανοιχτά.

Αρχικά, συζήτησε με τον Βασίλη, έναν μαθητή άριστου επιπέδου, οποίος φάνηκε να δείχνει ενθουσιασμένος με την διαφορετική διδασκαλία που κάνανε. Ο διάλογος που ακολουθεί δείχνει κάποιες βασικές απόψεις του μαθητή:

Ερευνήτρια: *Σε εντυπωσίασε κάτι;*

Βασίλης: *Ναι. Πως από τόσο απλά με τόσο απλά υλικά μπορείς να φτιάξεις ένα δικό σου ψυγείο.*

Ερευνήτρια: *Για πες μου για το πείραμα με τα θερμόμετρα;*

Βασίλης: Το πείραμα δεν ξέρω πόσο είναι σωστό γιατί όταν μετρούσαμε με τα θερμόμετρα, ανοίγαμε την κατασκευή και έμπαιναν μέσα ζεστούλες και ζέσταιναν τα παγάκια που είχαμε βάλει.

Ερευνήτρια: Εσύ λες για το τελικό πείραμα έτσι;

Βασίλης: Ναι.

Ερευνήτρια: Για πες μου για το άλλο πείραμα με τα θερμόμετρα και τα υλικά. Που μετρούσατε τις θερμοκρασίες από διάφορα υλικά όπως μέταλλο, πλακάκι, ξύλο και μαλλί.

Βασίλης: Αυτό μας βοήθησε πάρα πολύ! Γιατί λέγαμε στην αρχή για το σίδηρο επειδή το πιάσαμε και ήταν κρύο θέλαμε να βάλουμε σιδερένιο κουτί. Αλλά μετά ανακαλύψαμε ότι αν το σίδηρο το βάλεις στη ζέστη, θα ζεσταθεί πιο γρήγορα, ενώ το ξύλο παραμένει στην ίδια θερμοκρασία όπου και όταν το βάλεις.

Ερευνήτρια: Τι είναι αυτό που δεν σου άρεσε; Ήταν κάτι που σε δυσαρέστησε;

Βασίλης: Δεν υπήρχε κάτι που με δυσαρέστησε εκτός από μια φορά που μαλώσαμε εκεί για τα κουτιά, έγινε ένα μπερδεμα για το ποιος θα φέρει υλικά. Τίποτα άλλο, ευχάριστα ήταν.

Ερευνήτρια: Η περιπέτεια του Δημήτρη, από το παραμύθι, πέρα του ότι ανάφερε διάφορες πληροφορίες για να σας βοηθήσεις για την κατασκευή σας, σου έβγαλε κάποια συναισθήματα;

Βασίλης: Ναι! Γιατί ο Δημήτρης πείσμωνσε και πεισμώσαμε και μείς. Στην αρχή λέγαμε πως δεν θα τα καταφέρουμε, δεν γίνεται ή αν κάνουμε κάτι, θα έλιωναν τα παγωτά. Αλλά πήρα κουράγιο από τον Δημήτρη και είπα ότι αφού το κατάφερε αυτός, θα τα καταφέρουμε και μεις.

Ερευνήτρια: Την τάξη πως την είδες;

Βασίλης: Την τάξη την είδα ενθουσιασμένη γενικότερα, αλλά και λίγο σκεπτική γιατί να μεν ενθουσιάστηκαν που θα έφτιαχναν την δική τους συσκευή και μπορεί να ήταν η καλύτερη, και μετά σκεφτόμασταν από τι θα την φτιάξουμε, πως θα είναι.

Ερευνήτρια: Οι γονείς σου τι είπανε;

Βασίλης: Είπανε πως αυτό που κάνουμε είναι καλό γιατί μαθαίνουμε καινούργια πράγματα. Δεν είχαν κανένα παράπονο.

Ερευνήτρια: *Εσύ θα ήθελες να κάνεις κάτι τέτοιο και σε άλλο κεφάλαιο της φυσικής;*

Βασίλης: *Ναι κάναμε στην ηλεκτρισμό μία λάμπα!*

Ερευνήτρια: *Θα ήθελες να κάνει μόνο μία κατασκευή ή να έχει και παραμύθι;*

Βασίλης: *Ναι θα ήθελα να είχε κάτι να μας βοηθήσει, να μας ενθαρρύνει όπως το παραμύθι.*

Εδώ ο μαθητής φαίνεται να έχει θετική στάση απέναντι στις διδασκαλίες που κάνουνε και να εκφράζει επιθυμία για να ξανακάνει κάτι παρόμοιο και σε άλλες διδασκαλίες της φυσικής. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια, συζητάει με την Μαρίνα, μία μαθήτρια καλού προς μέτριου επιπέδου.

Ερευνήτρια: *Για πες μου, σ' άρεσε αυτό που κάνατε με το παραμύθι και την κατασκευή;*

Μαρίνα: *Ναι, ωραίο ήταν!*

Ερευνήτρια: *Τι σ' άρεσε περισσότερο;*

Μαρίνα: *Όλα μου άρεσαν, αλλά πιο πολύ μου άρεσε που φτιάξαμε την κατασκευή.*

Ερευνήτρια: *Τι σε βοήθησε για να κάνεις την κατασκευή;*

Μαρίνα: *Το παραμύθι γιατί μας έδωσε διάφορες πληροφορίες και για τα υλικά ας πούμε.*

Ερευνήτρια: *Για την θερμότητα, τι καταλάβατε;*

Μαρίνα: *Μας έδειξε το παραμύθι ότι δεν έπρεπε να αφήνουμε τις ζεστούλες να περνάνε μέσα.*

Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό που δεν σου άρεσε;*

Μαρίνα: *Δεν μου άρεσε περισσότερο που δεν είχαμε πάρα πολύ καλή συνεργασία με τα παιδιά στην ομάδα.*

Ερευνήτρια: *Πιστεύεις ότι κάτι που κάνατε ήταν περιττό ή δεν χρειαζόταν;*

Μαρίνα: *Δεν νομίζω.*

Ερευνήτρια: Τα πειράματα σας βοήθησαν;

Μαρίνα: ναι μας βοήθησαν αρκετά θα έλεγα.

Ερευνήτρια: Για το παραμύθι, τι συναισθήματα σου προξένευσε;

Μαρίνα: Μου έκανε εντύπωση και είχα αγωνία επειδή το παραμύθι μας το έδινε ο δάσκαλος μισά μισά.

Ερευνήτρια: Εσένα σε βοήθησε το κουράγιο που είχε ο Δημήτρης;

Μαρίνα: Ναι γιατί μας έδειξε πως και στην δική μας κατασκευή δεν πρέπει να το βάζουμε κάτω αν δεν την πετύχουμε και να την ξαναφτιάξουμε.

Ερευνήτρια: Θα ήθελες όλα τα μαθήματα να γίνονται έτσι;

Μαρίνα: Ναι μερικά να γίνονται έτσι, αλλά όχι όλα μερικά να γίνονται από το βιβλίο.

Ερευνήτρια: Σε βοήθησαν αυτά που έκανες για να καταλάβεις τι λένε οι επιστήμονες για την θερμότητα;

Μαρίνα: Ναι πάρα πολύ.

Ερευνήτρια: Είδες μέσα στην τάξη μήπως κάποιους μαθητές που δεν είναι τόσο καλοί να ασχολούνται περισσότερο;

Μαρίνα: Ναι ναι είδα μερικά παιδιά να ασχολούνται περισσότερο γιατί μπορεί στα μαθήματα να μην τα καταφέρνουν, αλλά σ' αυτή τη δουλειά ασχολήθηκαν και έψαξαν και τους άρεσε.

Η μαθήτρια κάνει αναφορά ότι στην διαδικασία κατασκευής την βοήθησε το παραμύθι, ενώ για να μιλήσει για την θερμότητα χρησιμοποιεί τις «ζεστούλες» του παραμυθιού. Εκφράζει επιθυμία να κάνει και άλλα μαθήματα με τον ίδιο τρόπο, αλλά δείχνει μία επιφύλαξη λέγοντας ότι κάποια να γίνονται και από το βιβλίο. Επίσης, και αυτή εκφράζει το παράπονο στο θέμα της ομάδας και της συνεργασίας όπως ο Βασίλης. Τέλος, υποστηρίζει πως η συγκεκριμένη διαδικασία βοήθησε μαθητές χαμηλότερο επιπέδου να ανταποκριθούν σε ικανοποιητικό βαθμό. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια μιλάμε με τον Νάκη, έναν μαθητή που, σύμφωνα με τον δάσκαλο, βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο.

Ερευνήτρια: *Νάκη, σ' άρεσε αυτό που κάνατε;*

Νάκης: *Πάρα πολύ!*

Ερευνήτρια: *Για πες μου τι σ' άρεσε;*

Νάκης: *Μου άρεσε η συνεργασία που είχα με την ομάδα μου, που ψάχναμε για τα υλικά*

Ερευνήτρια: *Σ' άρεσε το παραμύθι;*

Νάκης: *Ναι πολύ!*

Ερευνήτρια: *Θα ήθελες να κάνεις κάτι παρόμοιο σε άλλα κεφάλαια της φυσικής;*

Νάκης: *Ναι θα ήθελα*

Ερευνήτρια: *Να έχει παραμύθι ή να μην έχει;*

Νάκης: *Να έχει.*

Ερευνήτρια: *Γιατί;*

Νάκης: *Γιατί θα είναι πιο ωραίο άμα θα έχει παραμύθι.*

Ερευνήτρια: *Σε βοήθησε το παραμύθι;*

Νάκης: *Ναι πολύ.*

Ερευνήτρια: *Που σε βοήθησε;*

Νάκης: *Μας έδωσε πληροφορίες και κουράγιο για να συνεχίσουμε.*

Ερευνήτρια: *Τι δεν σου άρεσε; Υπήρχε κάτι που δεν σου άρεσε;*

Νάκης: *Που δεν συνεργαζόμασταν καλά. Που μαλώναμε όταν κάποιος δεν έφερνε υλικό.*

Ερευνήτρια: *Σας βοήθησαν τα πειράματα;*

Νάκης: *Ναι πολύ.*

Ερευνήτρια: *Ποιο σας βοήθησε περισσότερο;*

Νάκης: *Αυτό με τις λεκάνες.*

Ερευνήτρια: Πιστεύεις σου άρεσε περισσότερο να το κάνετε με παραμύθι ή με το βιβλίο;

Νάκης: Με το παραμύθι.

Και σ' αυτή την περίπτωση ο μαθητής εκφράζει θετική στάση απέναντι στις διδασκαλίες και δείχνει ενδιαφέρον να κάνει κάτι παρόμοιο και σε άλλα μαθήματα. Πιστεύει ότι βοηθήθηκε πολύ από όλη την διαδικασία.

Γενικότερα οι μαθητές εκφράζουν έναν ενθουσιασμό για τον νέο τρόπο που προσέγγισαν την γνώση και πιστεύουν ότι τους βοήθησε πολύ να καταλάβουν καλύτερα τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας διασκεδάζοντας παράλληλα.

6.6 Αποτελέσματα από τη συνέντευξη στο δάσκαλο

Στο τέλος κάθε διδασκαλία, υπήρχε τηλεφωνική επικοινωνία με τον δάσκαλο για να μεταδίδει το κλίμα της τάξης, καθώς η ερευνήτρια δεν μπορούσε να βρίσκεται μέσα στην τάξη για παρατήρηση, καθώς επίσης εκφράζει και δικές του εντυπώσεις. Κάποιες ενδεικτικές ερωτήσεις ήταν οι παρακάτω οι οποίες τροποποιούνταν κάθε φορά ανάλογα με την διδασκαλία και το περιεχόμενό της.

1^η διδασκαλία:

Ενδεικτικά οι ερωτήσεις που τέθηκαν είναι:

1. Πως αντέδρασαν οι μαθητές με την αναγγελία της κατασκευής; Πέρασε αυτός ο ενθουσιασμός και η πρόκληση;
2. Υπήρξε κάποια δυσκολία στην επικοινωνία τους με τις ομάδες;
3. Πως αντέδρασαν με τα μαγνητόφωνα; Τους επηρέασαν;
4. Πως κύλησε η διδασκαλία; Πέρασαν τα μηνύματα του κειμένου που είχαμε ως στόχο;
5. Ποια ήταν η συμμετοχή των μαθητών; Πως ανταποκρίθηκαν οι μαθητές με δυσκολίες;
6. Υπήρξαν κάποιες αλλαγές που θα θέλατε να κάνουμε;
7. Είσατε ευχαριστημένος με το πώς εξελίχθηκαν τα πράγματα;
8. Έγινε κάποια αλλαγή σε σχέση με το πώς είχε προγραμματιστεί;
9. Τα χρονικά περιθώρια ήταν αρκετά;

10. Σύμφωνα με αυτά που έκαναν σήμερα, πως πιστεύετε ότι θα εξελιχθεί η επόμενη διδασκαλία;

11. Ήταν η διδασκαλία ωφέλιμη για τους μαθητές;

12. Ήταν οι μαθητές διατεθειμένοι να συμμετάσχουν ενεργά;

13. Πως αντιμετώπισαν το παραμύθι οι μαθητές; Τους άρεσε αυτός ο τρόπος ή τον θεώρησαν άσκοπο τον ρόλο του παραμυθιού στην διαδικασία;

Απαντήσεις:

Ο χρόνος που χρειάστηκε η πρώτη διδασκαλία ήταν στα πλαίσια του πλάνου και όπως τα είχαμε προγραμματίσει. Επειδή όμως άργησαν στην αρχή να μπουν οι μαθητές στην αίθουσα περίπου ένα τέταρτο από την ώρα που χτύπησε το κουδούνι, ο δάσκαλος χρησιμοποίησε και 10 λεπτά από το διάλειμμα. Οι μαθητές δεν παραπονέθηκαν για τα 10 λεπτά από το διάλειμμα που πήγαν στην εργασία, καθώς ήταν πολύ αφοσιωμένοι στο έργο τους. Σύμφωνα με τον εκπαιδευτικό, οι μαθητές ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στις απαιτήσεις της πρώτης διδασκαλίας και ο ενθουσιασμός τους ήταν εμφανής. Χαρακτηριστικά, χρησιμοποιούσαν λέξεις όπως: «τέλειο!», «υπέροχο!», «φανταστικό», ενώ πολλοί δεσμεύτηκαν ότι θα φέρουν τα υλικά και τις περεταίρω πληροφορίες. Αφιερώθηκε παραπάνω χρόνος στην επεξεργασία του κειμένου γιατί όλοι οι μαθητές ήθελαν να εκφράσουν την άποψή τους πάνω στις ερωτήσεις του κειμένου. Δεν βαρέθηκαν καθόλου και περίμεναν με ανυπομονησία την συνέχεια, ενώ φάνηκε μέσα από την συζήτηση οι μαθητές βγάλανε τα συμπεράσματα που είχαμε σαν στόχο. Μεγάλη εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι ανταποκρίθηκαν και μαθητές χαμηλότερου επιπέδου. Ο ίδιος δεν θα ήθελε κάποια αλλαγή γιατί δεν υπήρχε μέρδεμα. Όλες οι δραστηριότητες που προτείναμε με το πλάνο έγιναν κανονικά, τίποτα δεν προστέθηκε ή παραλείφτηκε.

Για τα μαγνητόφωνα: μπήκα 3 μαγνητόφωνα σε 3 ομάδες και για τις υπόλοιπες διδασκαλίες θα είναι πάλι στις ίδιες ομάδες τα μαγνητόφωνα. Οι μαθητές βλέποντας τα μαγνητόφωνα το πήραν πολύ σοβαρά και ήταν πιο ήσυχοι στην αρχή, αλλά μετά από λίγο δεν τα έδωσαν σημασία και συνέχιζαν κανονικά το έργο τους. Η παρουσία του είχε θετικό αντίκρυσμα καθώς οι μαθητές προσπαθούσαν να ανταποκριθούν αποτελεσματικότερα στο μάθημα.

Στο φύλλο κατασκευής οι μαθητές ήθελαν επεξήγηση για τους ρόλους που έπρεπε να γράψουν και μετά από την παρέμβαση του εκπαιδευτικού η απορία λύθηκε σχετικά εύκολα. Με τα υπόλοιπα ερωτήματα δεν φάνηκε να υπάρχουν δυσκολίες και συμπληρώθηκαν από τους μαθητές. Τα φύλλα μπήκαν στους φακέλους και οι μαθητές έβαλαν αριθμούς στο φύλλο κατασκευής, δηλαδή το έκαναν « φύλλο κατασκευής 1» για να το θυμούνται στις επόμενες διδασκαλίες. Οι ρόλοι που δόθηκαν ήταν κάτι πολύ θετικό γιατί ο καθένας απέκτησε συγκεκριμένη ταυτότητα και ιδιότητα μέσα στην ομάδα και όπως ανέφερε και ο δάσκαλος « κάποιιοι το πήραν και πατριωτικά». Το πώς θα φτιάξουν την κατασκευή ήταν κάτι που τους ήρθε φυσιολογικά χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα στην ομάδα. Ο ίδιος ο εκπαιδευτικός εξέφρασε την περιέργειά του για το αν θα αλλάξουν οι ρόλοι την άλλη φορά.

Το παραμύθι βοήθησε πολύ στην κινητοποίηση για την συμμετοχή τους, τους έξασε το ενδιαφέρον και έδειξαν πολύ καλή ανταπόκριση γι' αυτό. Οι μαθητές πήραν τα μηνύματα που θέλαμε όσον αφορά την προσπάθειά μας και πέρασε μέσα το πείσμα με την βοήθεια που Δημήτρη και το παράδειγμά του. Έγινε ο παραλληλισμός με την προσπάθεια του Δημήτρη και την προσπάθεια την δική τους. Επίσης κατά την διάρκεια επιλογής υλικών, ο εκπαιδευτικός κατάφερε να τους δημιουργήσει αμφιβολίες οι οποίες φαινόταν μέσα από τις διαφορετικές απόψεις του εξέφραζαν και από τα διαφορετικά βιώματα που είχαν γι' αυτό και κάποιιοι δεσμεύτηκαν να φέρουν κι άλλες πληροφορίες για την επόμενη φορά.

Για την συμμετοχή ήταν πολύ μεγάλη. Όλοι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν επιτυχώς και παρατηρήθηκε ότι συμμετείχαν μαθητές με δυσκολίες για πάνω από το 50% των ερωτήσεων. Μόνο 2 μαθητές απάντησαν κάτω από το 50% των ερωτήσεων, αλλά έδειξαν μεγάλη προσπάθεια απ' ότι τις υπόλοιπες μέρες γενικά στην τάξη.

Σύμφωνα με τον εκπαιδευτικό, τα αποτελέσματα της πρώτης διδασκαλίας ήταν πολύ θετικά και έγινε μια πολύ καλή αρχή με ενθουσιασμό και περιέργεια για την συνέχεια.

2^η διδασκαλία:

Στην συζήτηση που είχαμε με τον δάσκαλο της τάξης ειπώθηκαν τα εξής:

Όλες οι δραστηριότητες έγινα μέσα στο χρονικό διάστημα του δώρου που ήταν περίπου μία ώρα και 37 λεπτά. Χρησιμοποίησε και την ώρα του διαλείμματος καθώς άργησαν στην αρχή να μαζευτούν και να αρχίσουν. Πραγματοποίησε όλες τις δραστηριότητες που υπήρχαν στο πλάνο, ενώ η μόνη αλλαγή ήταν ότι και αυτή τη φορά αφιέρωσε περισσότερο χρόνο στην λογοτεχνία. Κάποιες ομάδες έφεραν τα πρώτα υλικά, αλλά δεν ξεκίνησαν το φτιάξιμο της

κατασκευής, καθώς προέκυψαν καινούργια δεδομένα από το κείμενο και τα πειράματα και κάποιες ομάδες αναθεώρησαν τις αποφάσεις τους από την προηγούμενη φορά.

Υπήρχε αρκετό ενδιαφέρον, αλλά ο αρχικός ενθουσιασμός δεν ήταν τόσο έντονος αυτή τη φορά. Σύμφωνα με τον δάσκαλο μπορεί να έπαιξε ρόλο και ένας καβγά που είχε προηγηθεί της διδασκαλίας και τα αποσυντόνισε, ενώ υπήρχε και μεγάλη ένταση στην τάξη. Υπήρχε το ενδιαφέρον για το παραμύθι, αλλά η ανταπόκρισή τους δεν ήταν εξίσου μεγάλη με την προηγούμενη φορά, ίσως γιατί οι ερωτήσεις που είχαμε επιλέξει δεν άφηναν περιθώριο για πολλές και διαφορετικές απαντήσεις και οι πιο πολλοί μαθητές επαναλάμβαναν τα ίδια. Η συνεργασία τους ήταν πολύ καλή. Οι μαθητές εντυπωσιάστηκαν πολύ από τα πειράματα που έγιναν και κυρίως από αυτό που μετρούσανε διάφορα υλικά με ηλεκτρονικά θερμομέτρα, καθώς ενώ περιμένανε διαφορετικές θερμοκρασίες ανάμεσα στα υλικά τελικά είχαν όλα τα υλικά την ίδια.

Στο πείραμα με τις λεκάνες, ο δάσκαλος σήκωσε από έναν μαθητή από κάθε ομάδα για να παρατηρήσει και να καταγράψει και αυτό δημιούργησε κάποια ένταση ανάμεσα στους μαθητές για το ποιος θα πάει να παρατηρήσει. Όσον αφορά κάποιες πληροφορίες που δεσμευτήκαν οι μαθητές να βρουν, δεν υπήρχε εμφανώς κάποιος μαθητής που έψαξε, αλλά ο δάσκαλος πιστεύει ότι υπήρχαν παιδιά που το συζήτησαν με άλλους και ρώτησαν για το θέμα, αλλά δεν το ανακοίνωσαν στην ολομέλεια.

Στην ερώτησή για το αν θα ήθελε κάποια αλλαγή στον σχεδιασμό τώρα που πραγματοποιήθηκε, ο δάσκαλος μας απάντησε πως δεν έχει εντοπίσει κάτι που να θέλει αλλαγή και γενικά χαρακτήρισε ότι το πλάνο έχει καλή δομή. Το μόνο ίσως που δεν ακολούθησε είναι ότι θέλησε και τις δύο φορές να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στην λογοτεχνία ώστε οι μαθητές να εκφραστούν περισσότερο και να εντρυφήσουν στο κείμενο. Εξάλλου, κάποιοι μαθητές θέλουν περισσότερο χρόνο για να σκεφτούν τις απαντήσεις που θα δώσουν και να ανταποκριθούν και ικανοποιητικά σε γλωσσικό επίπεδο. Για το φύλλο κατασκευής χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο. Γενικά, οι ομάδες αποφάσισαν να περιμένουν και την επόμενη φορά για να τους δώσει και άλλες πληροφορίες το κείμενο ώστε να αποφασίσουν τα τελικά υλικά που θα βάλουν.

3^η διδασκαλία:

Εδώ οι ερωτήσεις που τέθηκαν ήταν σαν τις επόμενες:

Πώς αντέδρασαν με το τέλος του παραμυθιού, Πως δέχτηκαν το μοντέλο με τα αγοράκια και τα κοριτσάκια; Μπόρεσαν να δώσουν εξηγήσεις για διάφορα φαινόμενα με βάση αυτό το μοντέλο;

Η διδασκαλία χωρίστηκε σε δύο μέρη, καθώς έγινε μία μικρή διακοπή 10 λεπτών γιατί ήθελαν να συζητήσουν κάτι οι δάσκαλοι του σχολείου. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών κατανόησαν την δραστηριότητα με το μπουκάλι και την κατσαρόλα και μπόρεσαν να δώσουν μία εξήγηση χρησιμοποιώντας αγοράκια και κοριτσάκια. Φάνηκε ότι ξεκαθάρισαν την κίνηση της θερμότητας και έβγαλαν μόνοι τους το συμπέρασμα ότι υπάρχει κάποια μεταφορά από το χέρι μας στα διάφορα σώματα που αγγίζουμε. Τους βοήθησε πολύ το νοητικό μοντέλο για να ξεκαθαρίσουν την εικόνα της θερμότητας στο μυαλό τους, ισχυρίστηκε ο δάσκαλος.

Σε σχέση με το χρώμα, μας αναφέρει πως έδωσε την φωτοτυπία για τον ηλιακό θερμοσίφωνα και την διάβασαν οι μαθητές και μπόρεσαν να βγάλουν το επιθυμητό συμπέρασμα. Κάποιοι ξεκίνησαν και έφεραν κουτί περιποιημένο ξύλινο, αλλά όπως τους εξήγησε ο ίδιος δεν μας ενδιαφέρει το να είναι ωραίο ένα κουτί, αλλά αποτελεσματικό.

Χωρίς να ξέρει το γιατί ο δάσκαλος μας ενημερώνει ότι δεν του φάνηκε να είχαν τόση όρεξη σε αυτή τη διδασκαλία σε σχέση με τις προηγούμενες φορές. Στην πρώτη εντύπωση που είχαν φάνηκε να υπάρχει μεγαλύτερος ενθουσιασμός και μεγαλύτερη συμμετοχή. Σ' αυτή την διδασκαλία παρουσίασαν και προβλήματα στις ομάδες και είχαν κάποιες διαφωνίες. Επειδή είναι λιγότερα κορίτσια και αντιστοιχεί περίπου ένα κορίτσι σε κάθε ομάδα, οι μαθητές λόγω αντιλήψεων θεωρούσαν ότι όλα έπρεπε να τα κάνει το κορίτσι και υπήρχε μία αντίδραση από τα κορίτσια.

Γενικότερα, βλέπει ότι άρεσε πολύ στα παιδιά. Είναι μία προσέγγιση διαφορετική που δίνει κίνητρα και τα κίνητρα είναι σημαντικά για μία τάξη.

4^η διδασκαλία:

Στην τέταρτη διδασκαλία έγιναν οι κατασκευές και οι παρουσιάσεις των κατασκευών. Σύμφωνα με τον δάσκαλο, οι μαθητές ασχολήθηκαν με ζήλο. Η ομάδα 2 ήταν από την αρχή σίγουροι για την κατασκευή τους και το σχεδιασμό τους, αλλά στην πορεία είδαν δυσκολίες. Στην ομάδα 3 παρατήρησε ότι έχουν πρόβλημα να ξεχωρίζουν τους αγωγούς και δεν μπορούν να ξεκολλήσουν από την ιδέα του μέταλλου ως πηγή κρύου. Μίλησαν στην διδασκαλία αυτή για τα πειράματα που είχαν κάνει και εξήγησαν τα αποτελέσματα με τη βοήθεια από τα

κοριτσάκια. Πιστεύει ότι ενώ έχουν καταλάβει πως λειτουργούν τα κοριτσάκια, ακόμα μπερδεύονται με τα αγοράκια και τα βάζουν όλα μαζί. Όταν μιλούν όμως μόνο για κοριτσάκια χωρίς τα αγοράκια τότε τα καταφέρνουν καλύτερα.

5^η διδασκαλία:

Στην πέμπτη διδασκαλία έγινε το πείραμα δοκιμής των κατασκευών τους και μετρήσανε την θερμοκρασία βάζοντας παγάκια σε ένα ποτήρι και το ποτήρι το τοποθέτησαν στην κατασκευή. Οι θερμοκρασίες δεν είχαν διαφορά λόγω αλλαγής φάσης του νερού από στερεό σε υγρό. Έριξε και με ένα πιστολάκι σε κάθε ομάδα για να επιταχυνθεί η διαδικασία. Πραγματοποίησε και το πείραμα που τύλιξε το αλουμινόχαρτο και την εφημερίδα γύρω από το θερμόμετρο και έριξε με το πιστολάκι και παρατηρήσανε ότι με το αλουμινόχαρτο ανεβαίνει πιο γρήγορα η θερμοκρασία. Παρ' όλα αυτά η τρίτη ομάδα δεν πείστηκε και συνέχιζε να θεωρεί το μέταλλο ως πηγή κρύο. Εν τέλει, πήρε μία κατσαρόλα και την έβαλε πάνω στο καλοριφέρ για να δουν οι μαθητές ότι θα ζεσταθεί πιο γρήγορα σε σχέση με το ξύλο ή κάποιο άλλο υλικό.

Είπαν να βελτιώσουν τις κατασκευές με χερούλια για να μην έχουνε μεταφορά θερμότητας με αγωγή από το σώμα τους. Το γεγονός ότι είπε στους μαθητές να κουβαλήσει κάτι ζεστό με την κατασκευή για τα παγωτά, τους παραξένεψε, αλλά τελικά το κατάλαβαν και μπόρεσαν να δώσουν κάποια εξήγηση, αναφέρει ο δάσκαλος.

Σύμφωνα με την άποψή του ήταν πολύ βοηθητική η πέμπτη διδασκαλία για τα παιδιά, καθώς έκαναν δοκιμή για τις κατασκευές τους και έβγαλαν διάφορα συμπεράσματα. Επίσης, οι συζητήσεις που έγιναν μπόρεσαν να αλλάξουν κάποιες απόψεις στους μαθητές.

Η γενικότερη άποψή του για την διδακτική παρέμβαση είναι ότι θετική. Ο ίδιος αναφέρει σε ένα κείμενο τις γενικές του εντυπώσεις, αλλά και τις δυσκολίες που συνάντησε. Χαρακτηριστικά, περιγράφει: *«Το ξεκίνημα με το ερωτηματολόγιο και τη δημιουργία προσδοκίας στους μαθητές γι αυτό που θα γινόταν, καθώς και η προσμονή για κάτι καινούριο ήταν πολύ ωραίο. Η εμπλοκή των μαθητών και η ταύτισή τους με τον πρωταγωνιστή του παραμυθιού είχαν επιτυχία και μου άρεσε πολύ. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε η αναμονή των μαθητών για τη συνέχεια του παραμυθιού. Αυτό δημιουργούσε αυξημένο ενδιαφέρον και έκανε τους μαθητές να προσέχουν περισσότερο. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις διδασκαλίες κράτησε το ενδιαφέρον των μαθητών. Αυτό το ενδιαφέρον μου άρεσε ιδιαίτερα. Ωραίος ήταν και ο τρόπος που περνούσαν στους μαθητές οι έννοιες των φυσικών (θερμότητα, θερμοκρασία, ζέστη, κρύο κ.ά). Υπήρξαν δυσκολίες από την πλευρά των μαθητών στη χρήση*

κάποιων υλικών. Από την πλευρά μου δεν επισήμανα κάποιες ιδιαίτερες δυσκολίες εκτός από τις συνηθισμένες μιας τάξης. Θεωρώ ότι το υλικό είναι εντάξει και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μεγάλη ευκολία. Θα το πρότεινα και σε άλλους συναδέλφους (έγινε παρουσίαση σε ημερίδα που οργάνωσε η σχολική σύμβουλος). Το σίγουρο είναι ότι οι μαθητές είχαν πολλαπλά οφέλη. Ενεργοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό (και μαθητές με χαμηλή συμμετοχή), και συμμετείχαν με όρεξη. Οι διδασκαλίες μου άφησαν θετικές εντυπώσεις και μου προκαλούσαν το ενδιαφέρον. Το σίγουρο είναι ότι αυτός ο τρόπος δουλειάς ενεργοποιεί τον δάσκαλο, τον βοηθάει να ανακαλύψει τις δυνάμεις του και να γίνει καλύτερος.»

6.7 Αποτελέσματα από της ιστορίες των μαθητών

Στο τέλος των διδασκαλιών οι μαθητές κλήθηκαν να γράψουν ένα παραμύθι με βάση την εμπειρία τους και με όσα έχουν μάθει. Το παραμύθι ζητούσε από τους μαθητές να αναφέρουν την εμπειρία τους με την ομάδα και την κατασκευή εμπλουτισμένη με περιπέτεια και ο μόνος περιορισμός ήταν ότι έπρεπε κάπου στην ιστορία να συναντήσουν τη Ζέστη. Οι μαθητές έφτιαξαν πολύ όμορφες και δημιουργικές ιστορίες με μπόλικη φαντασία. Η κατασκευή της ιστορία είχε ως στόχο να δούμε κατά πόσο οι μαθητές επηρεάστηκαν από το παραμύθι στον λόγο τους, δέθηκαν μαζί του τόσο ώστε να περνάνε στοιχεία του παραμυθιού μέσα στην δικιά τους ιστορία και κατ' επέκταση τι ήταν αυτό που τους έμεινε στο μυαλό και ήθελαν να το αποτυπώσουν. Όλοι οι μαθητές χωρίς εξαιρέσεις έκαναν αναφορά στο παραμύθι με άμεσο ή έμμεσο τρόπο που σημαίνει ότι η ιστορία εδραιώθηκε μέσα τους και εντυπώθηκε στο μυαλό τους. Συγκεκριμένα, διαβάζοντας τις ιστορίες αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε σε τρεις τομείς. Αρχικά αν οι μαθητές είχαν την ίδια πλοκή με το παραμύθι ή εάν διαφοροποιήθηκαν, εάν ο λόγος τους ήταν σε τρίτο πρόσωπο ή ήταν προσωπική αφήγηση και τέλος εάν οι ήρωες που χρησιμοποίησαν ήταν διαφορετικοί ή ίδιοι με το παραμύθι και αν ήταν διαφορετικοί τι ρόλο είχαν.

Από τις 16 ιστορίες ίδιο μοτίβο πλοκής με αυτό του παραμυθιού ακολούθησαν οι 5, ενώ οι υπόλοιποι 11 διαφοροποιήθηκαν και περιέγραψαν την δική τους εμπειρία με στοιχεία βέβαια από το παραμύθι, αλλά δοσμένα με πολύ δημιουργικό τρόπο. Ίσως, καλύτερα που η πλειοψηφία των μαθητών διαφοροποιήθηκε διότι οι μαθητές μπόρεσαν να δώσουν μία άλλη διάσταση στο έργο που είχαν να κάνουν και να περιγράψουν με πολύ φαντασία και όχι να ακολουθήσουν το περπατημένο του παραμυθιού. Ένα όμορφο παράδειγμα είναι από έναν μαθητή που αναφέρει:

Μια φορά και έναν καιρό στο χωριό Κοσκινά ήταν ένα βουνό που είχε μία πύλη. Αν περνούσες από κει, μέσα θα έμπαινες στην παγωτούπολη. Εκεί είχε ένα σιντριβάνι παγωτού με γεύση φράουλα. Μια μέρα, εγώ είπα στη μαμά μου « Μαμά, φεύγω να πάω στην παγωτούπολη να σου φέρω ένα δροσερό παγωτό» είτε και έφυγε.

Κωνσταντίνος

Το παραμύθι του μαθητή ξεκινάει με μεγάλη φαντασία και συνεχίζει βάζοντας μέσα τους συμμαθητές του από την ομάδα που ήταν, το πώς έφτιαξαν την κατασκευή, αλλά έχει και στοιχεία που είχε μέσα το παραμύθι που είχαν διαβάσει όπως:

[...]Όταν όμως άνοιξαν την πόρτα, μια γυναίκα με κόκκινα μαλλιά τους είπε: « Είμαι η Ζέστη και δεν θα πάρετε τα παγωτά αν δεν λύσετε το αίνιγμα « παγωτά παντού, παγωτά αλλού, ποιος λιώνει τα παγωτά;»

Η ιδέα του μαθητή να δώσει στον ρόλο της Ζέστης ένα αίνιγμα δείχνει καθαρά επιρροή από το παραμύθι που είχαν διαβάσει, παρόλο που το κείμενό του δεν έχει την ίδια πλοκή. Ένας άλλος μαθητής δεν περιγράφει τη μεταφορά παγωτών, αλλά το πώς ήθελαν να πάρουν παγάκια από ένα μεγάλο παγόβουνο για να διατηρήσουν τα παγωτά. Η πλοκή είναι διαφορετική από το παραμύθι, αλλά χρησιμοποιεί και αυτός την έννοια του γρίφου για να βρει η ομάδα τη λύση, κάτι το οποίο έχει τις ρίζες του στο αρχικό παραμύθι. Άλλη μαθήτρια αναφέρει τις προσπάθειές της να μεταφέρει τα παγωτά από το περίπτερο του χωριού, οι οποίες προσπάθειες είναι τρεις συνολικά σε αριθμό όπως και του Δημήτρη, ενώ υπάρχουν σχόλια από την μεριά της μαμά της όπως και της μαμά του Δημήτρη. Η πλοκή όμως είναι διαφορετική, αλλά έμμεσα φαίνεται να είναι επηρεασμένη από την μορφή του παραμυθιού που διάβασε.

Όσον αφορά την προσωπική αφήγηση ή την τριτοπρόσωποι, οι μαθητές είναι χωρισμένοι στη μέση με τα 7 παιδιά να περιγράφουν σε πρώτο πρόσωπο την εμπειρία που έζησαν παίρνοντας μέρος στην ομάδα, ενώ οι άλλοι 9 έκαναν την περιγραφή σε τρίτο πρόσωπο παρουσιάζοντας την ομάδα σαν ήρωες τις ιστορίας χωρίς να εμπλέκεται άμεσα ο αφηγητής. Παρ' όλα αυτά και τα δύο είδη αφηγήσεων δεν θεωρώ ότι κάνει τον αφηγητή να αποκόπτεται από την διαδικασία όσο το να παρουσιάζει με έναν άλλο τρόπο. Για παράδειγμα, μία προσωπική αφήγηση έχει ως εξής:

Μια φορά εγώ με την ομάδα μου φτιάξαμε μια κατασκευή για τα παγωτά και την παρουσιάσαμε στην τάξη. Χρειάστηκε να πάμε στην κατασκευούπολη για να βρούμε οδηγίες πώς να την φτιάξουμε καλύτερη. [...]

Βάιος

Ο μαθητής χρησιμοποιεί πρώτο πρόσωπο για να περιγράψει το πώς αποφάσισαν να κάνουν την κατασκευή, αλλά δεν παραλείπει την αναφορά και το ρόλο της ομάδας. Μία διαφορετική περιγραφή όπου ο συγγραφέας βλέπει από ψηλά τα γεγονότα και γράφει σε τρίτο πρόσωπο είναι η εξής:

Μια φορά και έναν καιρό σε ένα μακρινό χωριό ζούσαν η Γεωργία, ο Βασίλης, η Μαριάννα και ο Χρήστος. Τα παιδιά αυτά ήθελαν να πάνε στο βουνό για να πάρουν από τον παγωτατζή παγωτά για να τα φάνε στο χωριό. Μια μέρα λοιπόν, πήγαν όλα τα παιδιά για να πάρουν παγωτά. Όμως στο χωριό είχαν λιώσει. [...]

Γεωργία

Η μαθήτριά στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν ξεχωρίζει τον εαυτό της από την ομάδα και προτιμά να περιγράψει τα γεγονότα «εξ' αποστάσεως». Παρ' όλα αυτά και αυτή κάνει αναφορά στα μέλη της ομάδας συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού τη, χωρίς όμως να θέλει να μπλεχτεί συναισθηματικά.

Όσον αφορά του ήρωες, μέσα στα κείμενα των παιδιών συναντιούνται τρεις περιπτώσεις. Η πρώτη περίπτωση που δεν είναι και τόσο δημοφιλής στα κείμενα είναι οι μαθητές να χρησιμοποιούν ήρωες τους ίδιους με αυτούς από το παραμύθι και να έχουν τον ίδιο ρόλο. Αυτό το μοντέλο το ακολούθησε ένας μόνο μαθητής και δεν δείχνει δημιουργικότητα, αλλά μία γραφή βασισμένη σε πολλά στοιχεία από ένα ήδη φτιαγμένο παραμύθι. Επόμενη κατηγορία ήταν αυτή που οι μαθητές θα χρησιμοποιούσαν διαφορετικούς ρόλους με το παραμύθι, αλλά θα είχαν τον ίδιο ρόλο. Εδώ οι μαθητές προσπάθησαν να προσωποποιήσουν ήρωες του παραμυθιού με δικά τους πρόσωπα ή και τον ίδιο τους τον εαυτό με τον Δημήτρη. Αυτή κατηγορία βρήκε σύμφωνους 4 μαθητές οι οποίοι έκαναν κάποια βήματα δημιουργικότητας, αλλά κράτησαν στοιχεία από τους ήρωες του άλλου παραμυθιού για να νοιώσουν ασφάλεια. Ένα τέτοιο παράδειγμα μαθητή είναι το εξής:

Μια φορά και έναν καιρό σ' ένα χωριό στον Παλαμά ήταν η Ελένη, ο Τάσος, ο Νάσος και ο Νάκης. Τα παιδιά ήθελαν να πάρουν παγωτά. Τότε το απόγευμα συναντήθηκαν και πήγαν στο περίπτερο όμως ήταν πολύ μακριά και τα παιδιά δεν κατάφεραν να τα μεταφέρουν, είχαν λιώσει διότι είχε ζέστη. Η μαμάδες των παιδιών απογοητεύτηκαν. Τα παιδιά πίστευαν πως θα τα καταφέρουν και το άλλο απόγευμα πάλι συναντήθηκαν και ξεκίνησαν για το περίπτερο. Αλλά και αυτή τη φορά είχαν λιώσει τα παγωτά. Απογοητευμένα τα παιδιά δεν το έβαλαν κάτω και ξεκίνησαν το άλλο απόγευμα, αλλά αυτή τη φορά πήγαν σε ένα μικρό βουνό. Εκεί κοντά όταν πήγαν βρήκαν μία πόρτα, είχαν την περιέργεια και την άνοιξαν [...]

Ελένη

Σ' αυτό το απόσπασμα η μαθήτρια χρησιμοποιεί ως ήρωες τον εαυτό της και την ομάδα της, αλλά ο ρόλος που έχουν στην πλοκή και τα χαρακτηριστικά τους μοιάζουν πολύ με αυτά του Δημήτρη, του πρωταγωνιστή στο παραμύθι που διάβασαν. Χαρακτηρίζονται από επιμονή και περιέργεια όπως ο Δημήτρης και δεν το βάζουν κάτω παρ' όλη την αντίδραση των εξωτερικών παραγόντων (π.χ. απογοήτευση των μανάδων). Επίσης, χρησιμοποιεί και έναν ήρωα που είχε βασικό ρόλο στην ψυχολογία του Δημήτρη που είναι η μαμά του. Παρουσιάζεται και εδώ οι μαμάδες με την ίδια ακριβώς αντίδραση.

Τελευταία κατηγορία ηρώων που χρησιμοποιούν οι μαθητές στα κείμενά τους είναι η διαφοροποίηση τόσο των ηρώων όσο και του ρόλου τους από το παραμύθι που είχαν διαβάσει. Αυτή η κατηγορία δείχνει την δημιουργικότητα των παιδιών η οποία ενεργοποιήθηκε μέσω της ενασχόλησής τους με το πρόγραμμα, αλλά και με την επαφή τους και την ανάλυση του παραμυθιού. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το εξής:

Μια φορά και έναν καιρό, ο κύριός μας, μας είπε να φτιάξουμε μία κατασκευή για να μεταφέρουμε παγωτά. Τότε εγώ και η ομάδα μου αρχίσαμε να φτιάχνουμε την κατασκευή. Επίσης, αρχίσαμε να βρίσκουμε πληροφορίες. Όμως, έλειπε κάτι από την κατασκευή μας και έτσι πήγαμε να ρωτήσουμε ανθρώπους, αλλά δεν ήξεραν. Έτσι κάναμε διάφορα ταξίδια στα γύρω χωριά και μας είπαν ότι θα βρούμε τη λύση πάνω στο βουνό. Εκεί που ανεβήκαμε βρήκαμε έναν άνθρωπο και τον ρωτήσαμε και μα είπα «πιο πάνω στη σπηλιά». [...]

Ηλίας

Οι μαθητές εδώ παρουσιάζουν τον εαυτό τους ως ερευνητές που ζητάνε πληροφορίες, ρωτάνε ανθρώπους και ταξιδεύουν. Επίσης, το έργο αυτό το έχουν αναλάβει λόγω του δασκάλου, ο οποίος μπαίνει στο προσκήνιο από την αρχή. Ένα άλλο απόσπασμα είναι το εξής:

Μια φορά κι έναν καιρό ένα σχολείο σε μία πόλη επέλεξε στο τέλος της χρονιάς να φάει κάθε παιδί από ένα παγωτό. Οι δάσκαλοι, όμως, είπαν ότι τα παιδιά θα έπρεπε να φτιάξουν τις συσκευές που θα μεταφέρουν τα παγωτά. Τα παιδιά προβληματίστηκαν λίγο.

- Μα πώς θα το κάνουμε αυτό;
- Αυτό είναι δικό σας θέμα, απάντησαν.

Έτσι όταν συναντηθήκαμε με την ομάδα μου, η Γεωργία, η Μαριάννα, ο Χρήστος και εγώ αποφασίσαμε να πάρουμε σιδερένιο κουτί αλλά μετά ανακαλύψαμε ότι το σίδηρο είναι αγωγός της ζέστης οπότε δεν βοηθούσε. Την άλλη μέρα ρώτησα την ομάδα μου αν είχε δει κανένας κανένα περίεργο όνειρο και μου είπαν ότι είδαν. Μα είχε μιλήσει η Ζέστη και μας είχε πει ότι ο πηλός είναι καλός μονωτής.[...]

Βασίλης

Σ' αυτό το κομμάτι ο μαθητής έχει αποκοπεί τελείως από το παραμύθι και περιγράφει καθαρά την δική του πορεία χρησιμοποιώντας ως ήρωες τον ίδιο και την ομάδα του και το σχολείο και τους δασκάλους. Είναι κάτι διαφορετικό από τα υπόλοιπα γιατί χρησιμοποιεί και φυσικές έννοιες που είχε μάθει μέσα στο μάθημα. Επίσης, επιλέγει να συναντήσει τη ζέστη μέσα σε όνειρο και όχι πίσω από χρυσή πόρτα όπως ο Δημήτρης, ενώ ο ρόλος της είναι να δώσει κάποια πληροφορία χωρίς την χρήση του αινίγματος.

Από την σκοπιά της φυσικής οι μαθητές κάνουν αναφορές στα κοριτσάκια που συνάντησαν στο παραμύθι, αλλά και πληροφορίες που αποκόμισαν μέσα στην τάξη από τις δραστηριότητες. Οι μαθητές έχοντας ως προϋπόθεση να συναντήσουν τη Ζέστη στην ροή της ιστορίας τους, κάνουν αναφορές σε αγωγούς ή μονωτές ή στο πιο χρώμα δεν την απορροφάει. Για παράδειγμα, διάφορα αποσπάσματα που οι μαθητές κάνουν αν αφορά στην φυσική και όσα έμαθαν για την θερμότητα είναι τα εξής:

[...] όταν βγήκαν είδαν με τα γυαλιά ότι μπαίνουν ζεστούλες και βγαίνουν κρουούλες. Τα παιδιά έκλεισαν τα καπάκι και και είδαν με τα γυαλιά ότι δεν μπαίνουν ζεστούλες και τα παιδιά πήραν τα παγωτά και τα έφαγαν.

Νάκης

[...] η Ζέστη μίλησε και είπε ότι οι ζεστούλες μπαίνουν και τα αγοράκια βγαίνουν. Έτσι, την άλλη μέρα την φτιάξαμε γερότερη.

Στέφανος

Μετά από δύο ώρες κούρασης φτιάξαμε την κατασκευή και μετά βάλαμε τα παγάκια μέσα στο ποτήρι και κάναμε δοκιμές αν μπαίνουν οι ζεστούλες μέσα στην κατασκευή.

Νεκτάριος

Βλέπουμε ότι ο μαθητές κάνουν αναφορές μέσα στο παραμύθι τους για τα κοριτσάκια και τα αγοράκια που είχαν στο παραμύθι. Αυτό το μοντέλο τους έχει βοηθήσει στο να φανταστούν την Ζέστη και να μπορέσουν να την περιγράψουν με μεγαλύτερη ευκολία. Επιπλέον, μαθητές αναφέρουν για την ιδιότητα του λευκού χρώματος να μην απορροφάει τη θερμότητα. Για παράδειγμα:

Το κουτί μας ήταν φτιαγμένο από ξύλο. Στην αρχή βάλαμε μέσα παγάκια, αλλά έλιωσαν πολύ γρήγορα. Μετά σκεφτήκαμε να βάλουμε μέσα και έξω εφημερίδες γιατί το λευκό χρώμα δεν αφήνει τη ζέστη να περάσει.

Παναγιώτης

Επιπλέον έγιναν και πολλές αναφορές σε αγωγού ή μονωτές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το εξής:

[...] αποφασίσαμε κατευθείαν ότι το κουτί που θα πάρουμε θα είναι σιδερένιο κουτί. Αλλά μετά ανακαλύψαμε ότι το σίδηρο είναι αγωγός της ζέστης οπότε δεν βοηθούσε. [...] Μας είχε μιλήσει η ζέστη και μας είπε ότι ο πηλός είναι καλός μονωτής της.

Βασίλης.

Γενικότερα στο κομμάτι των εκθέσεων και ότι αφορά την φυσική, οι μαθητές που έκαναν αναφορά σε κάποια υλικά, οι μαθητές που έκαναν αναφορά στην θερμότητα να περνάει και να μεταφέρεται και οι μαθητές που έκαναν αναφορά στο νοητικό μοντέλο του παραμυθιού με τα κοριτσάκια, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αναφορά	Υλικά	Πέρασμα	Κοριτσάκια
Ναι	9	5	3
Όχι	5	9	11

Γενικότερα, οι μαθητές έκαναν πολύ καλή δουλειά στα κείμενά του και έβαλαν μπόλικες λεπτομέρειες και μεγάλη φαντασία επηρεασμένη ως ένα βαθμό από το παραμύθι και από το πρόγραμμα χωρίς αυτό όμως να γίνεται υπερβολικό και να χάνεται ο ειρμός. Άνοιξαν τον εσωτερικό τους κόσμο και μας οδήγησαν στα δικά τους μονοπάτια και μέσα στις εμπειρίες που έζησαν, δίνοντας στους αναγνώστες τους μία γεύση ευχαρίστησης.

Κεφάλαιο 7: Συζήτηση- Αξιολόγηση διδακτικής παρέμβασης

7.1 Γενικά

Μετά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση και την επεξεργασία των ερευνητικών ευρημάτων, στο κεφάλαιο αυτό αξιολογείται η διδακτική διαδικασία και ερμηνεύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτή. Το υλικό που προέκυψε από τη συλλογή των δεδομένων αναλύεται και αξιολογείται σε σχέση με τον σκοπό, τους στόχους και τις ερευνητικές υποθέσεις που είχαν τεθεί. Συζητούνται συμπεράσματα που προέκυψαν από το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση της διδακτικής διαδικασίας. Από τις προτάσεις διδακτικής αξιοποίησης, προκύπτουν νέα ερωτήματα και προβληματισμοί για τον μελλοντικό ερευνητή.

Γενικότερα, το πρόγραμμα κύλησε ομαλά και υπήρξε γενική αποδοχή από την μεριά των μαθητών. Ο προγραμματισμός υλοποιήθηκε χωρίς κενά και οι δραστηριότητες επεξεργάστηκαν μέσα στα χρονικά περιθώρια που είχαμε θέσει, χωρίς να χρειαστούν παραπάνω ώρες. Ο δάσκαλος έμεινε ικανοποιημένος τόσο από το αποτέλεσμα της παρέμβασης όσο και από την συνολική συνεργασία με τους ερευνητές.

Βασική υπόθεση τέθηκε ότι ο εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας, με την αφήγηση μιας ιστορίας συνδεδεμένης με έννοιες των φυσικών επιστημών για τη θερμότητα, θα προκαλέσει την αυξημένη κινητοποίηση, την ενεργό εμπλοκή και το ενδιαφέρον των μαθητών και θα συμβάλει αποτελεσματικά στην αποδόμηση των εναλλακτικών ιδεών και στην υιοθέτηση επιστημονικά αποδεκτών απόψεων για τη θερμότητα, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητα.

Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης και οι διαπιστώσεις που ακολουθούν προέκυψαν από τη συστηματική ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων από το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων, το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο κινητοποίησης, τα φύλλα εργασίας που συμπληρώθηκαν στην τάξη, τις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών, τις συνεντεύξεις των παιδιών, τη συνέντευξη του δασκάλου της όλης διαδικασίας και τις προσωπικές θέσεις του ίδιου του ερευνητή.

7.2 Αποδοχή του προγράμματος από τους μαθητές.

Οι ερευνητικές υποθέσεις που είχαν τεθεί για το περιβάλλον μάθησης που δημιουργήθηκε μέσα από την εναλλακτική αυτή προσέγγιση προέβλεπαν την αύξηση του ενδιαφέροντος των παιδιών, την καλύτερη κατανόηση και την επιθυμία τους για διδασκαλία και άλλων ενοτήτων της φυσικής με παρόμοιο τρόπο. Η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας

μπορεί να επαληθεύσει ή να διαψεύσει τις υποθέσεις αυτές για τη συμμετοχή των μαθητών στην εναλλακτική προσέγγιση:

Υπόθεση 1: *Θα αυξήσουν το ενδιαφέρον τους για συμμετοχή σε παρόμοια περιβάλλοντα που θα συνδυάζουν τη λογοτεχνία με τη φυσική, καθώς και θα εκδηλώσουν επιθυμία να διδαχθούν και άλλες ενότητες της φυσικής με παρόμοιο τρόπο.*

Σύμφωνα με τα τεστ κινητοποίησης που έγιναν πριν και μετά οι μαθητές έδειξαν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον τόσο πριν την διδασκαλία όσο και μετά. Οι απαντήσεις τους στα τεστ κινητοποίησης, ειδικότερα μετά την παρέμβαση, δείχνουν πως οι μαθητές θα ήθελαν να εφαρμόσουν κάτι παρόμοιο και σε άλλες ενότητες τη φυσικής. Συγκεκριμένα, υπάρχουν υψηλά ποσοστά στις παρακάτω ερωτήσεις όπου γίνεται φανερό το ενδιαφέρον των μαθητών:

1. Στην διάρκεια αυτής της εργασίας περιμένω να βρω μεγάλη ικανοποίηση δουλεύοντας όπως ένας μηχανικός που μαθαίνει καλύτερα για τον Φυσικό Κόσμο ώστε να λύσει πρακτικά προβλήματα.
2. Αυτή η εργασία με κάνει να θέλω να πετύχω σε αυτή.
3. Τώρα που διάβασα τι θα κάνουμε, νοιώθω μεγάλο ενδιαφέρον για την δουλειά που θα κάνουμε στην εργασία.
4. Μια τέτοια εργασία με κάνει να θέλω να βάλω όλες μου τις δυνάμεις σε αυτή.
5. Για την δουλειά μου σε αυτή την εργασία δεν χρειάζομαι κάποια άλλη αμοιβή γιατί περιμένω να είναι πολύ διασκεδαστική για μένα.
6. Θα έδινα ακόμα και από τον ελεύθερο χρόνο μου για να δουλέψω σε μία τέτοια εργασία.

Αντίστοιχα τα αποτελέσματα του τελικού ερωτηματολογίου του αφορούσε τις ίδιες ερωτήσεις, αλλά προσαρμοσμένες για κάποια άλλη εργασία σε παρόμοιο περιβάλλον ήταν σε υψηλά ποσοστά με τους μαθητές να «συμφωνούν απόλυτα» ότι θα ξαναέκαναν μία τέτοια εργασία.

Η σύνδεση μιας αφηγηματικής ιστορίας με έννοιες της φυσικής ήταν κάτι που εντυπωσίασε και άρεσε στα παιδιά σύμφωνα με τα λεγόμενά τους στις συνεντεύξεις και εκδήλωσαν έντονη επιθυμία να επαναληφθεί με τον ίδιο τρόπο και για άλλο μάθημα φυσικής. Ο δάσκαλος τόνισε ότι ήταν μία σημαντική εμπειρία για τους μαθητές σύμφωνα με την συνέντευξή του και πως το παραμύθι πέρα του ότι βοήθησε τους μαθητές με βασικές έννοιες

στη φυσική για τη θερμότητα και τις ιδιότητές της, αλλά τους έδωσε και κουράγιο μέσω από τον παραλληλισμό του έργου τους με το έργο του Δημήτρη και τις προσπάθειές του. Μεγάλο ενδιαφέρον έδειξαν οι μαθητές και για το κατασκευαστικό έργο, αλλά και για τα πειράματα που έκαναν κάτι το οποίο φαίνεται στη συμμετοχή τους μέσα στην τάξη και την ενεργοποίησή τους. Στοιχεία για την συμμετοχή τους και το ενδιαφέρον τους παίρνουμε από τα λεγόμενά τους στις απομαγνητοφωνήσεις. Το ενδιαφέρον τους φαίνεται και από τα επίπεδα συνεργασίας που είχαν μέσα στην ομάδα, τα οποία ήταν υψηλά ιδιαίτερα στην συμπλήρωση των Φύλλων Κατασκευών, των αναπαραστάσεων και τη δημιουργία της κατασκευής. Φαίνεται ότι το νέο περιβάλλον μάθησης κατάφερε να κινητοποιήσει σε μεγάλο βαθμό τα παιδιά, να τονώσει την αυτοπεποίθησή τους και τη χαρά της συμμετοχής τους σε αυτό αλλά και σε ένα επόμενο στο μέλλον.

Παρ' όλα τα θετικά αποτελέσματα, όπως μας ενημέρωσε ο δάσκαλος της τάξης μέσα από την συνέντευξή του, στο δεύτερο και στο τρίτο μάθημα φάνηκε το ενδιαφέρον τους να πέφτει σε σύγκριση με τον ενθουσιασμό της πρώτης διδασκαλίας. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε εξωτερικούς παράγοντες (π.χ. ένας τσακωμός που έγινε μεταξύ δύο παιδιών πριν την έναρξη της δεύτερης διδασκαλίας) είτε εσωτερικούς (π.χ. άγχος για το αν θα πετύχουν). Η κούραση του δώρου ήταν, επίσης, ένας σημαντικός παράγοντας που οι μαθητές στο τέλος των διδασκαλιών έκαναν περισσότερη φασαρία σε σχέση με το ξεκίνημα, μας πληροφόρησε ο δάσκαλος.

7.3 Επιτυχία του περιβάλλοντος σε σχέση με τους διδακτικούς στόχους στη λογοτεχνία

Με βάση δραστηριότητες επεξεργασίας του κειμένου που έλαβαν χώρα κατά την ανάγνωση της ιστορίας στην τάξη και τα αποτελέσματα από συγκεκριμένες δραστηριότητες και από τη σύνθεση της ιστορίας τους μπορούν να υποστηριχθούν τα εξής για τις ερευνητικές υποθέσεις που είχαν αρχικά τεθεί για τον τομέα της λογοτεχνίας:

Υπόθεση 2: *Θα υπάρξει αυξημένη ανταπόκριση, ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους όσον αφορά τη λογοτεχνία.*

Η ιδέα ότι θα κάνουν φυσική μέσω της επεξεργασίας ενός κειμένου άρεσε στα παιδιά. Συγκεκριμένα, κατά την επεξεργασία του κειμένου, οι μαθητές απαντούσαν στις ερωτήσεις που έθετε ο δάσκαλος και ήθελαν όλοι να εκφράσουν την άποψή τους πάνω στα θέματα που προέκυπταν. Σύμφωνα με τις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον, τόσο που ο δάσκαλος αποφάσισε να αφιερώσει τον διπλάσιο χρόνο στην

επεξεργασία του κειμένου, απ' ότι είχε προβλεφτεί. Ο ίδιος ο εκπαιδευτικός στις συνεντεύξεις του μας ενημερώνει πως ακόμα και μαθητές που δεν ανταποκρίνονται ικανοποιητικά στα μαθήματα γενικά και είναι χαμηλού επιπέδου, τους άρεσε η συζήτηση πάνω στο κείμενο και σήκωναν χέρι για πάνω από το 50% των περιπτώσεων. Λόγω του ότι το κείμενο είχε χωριστεί σε τρία κομμάτια και διδάχτηκε στις τρεις πρώτες διδασκαλίες, κράτησε το ενδιαφέρον των μαθητών σε υψηλά επίπεδα, τόσο που τους ακούμε μέσα στην τάξη να ρωτάνε το δάσκαλο τι θα γίνει στη συνέχεια και να εκφράζουν την αγωνία τους για τα γεγονότα. Επίσης, στις ίδιες τις συνεντεύξεις των μαθητών, παραδέχονται πως τους άρεσε το παραμύθι γιατί έδειχνε την προσπάθεια του ήρωα που έμοιαζε με την δικιά τους προσπάθεια και ήταν σαν να έβλεπαν τον εαυτό τους μέσα στο κείμενο.

Η ανταπόκριση των μαθητών στο περιεχόμενο της ιστορίας συνετέλεσε στην ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους. Το κείμενο προξένεψε στους μαθητές εικόνες, στις οποίες βασίστηκαν για να δημιουργήσουν το δικό τους παραμύθι όπου περιγράφουν την δικιά τους εμπειρία. Το παραμύθι ήταν η αφετηρία για πολύ δημιουργικά κείμενα από τους περισσότερους μαθητές. Πολλά είναι τα παραδείγματα από τα κείμενά τους που το υποστηρίζουν αυτό. Τα παιδιά, συνδυάζοντας τη φαντασία και τις γνώσεις για τις έννοιες της θερμότητας που είχαν αποκτήσει, δημιούργησαν δικούς τους ήρωες (πολλές φορές ήρωες ήταν οι ίδιοι ή π.χ. ο παγωτατζής της γειτονιάς) διαφορετικούς από την αρχική ιστορία, οι οποίοι εμπλέκονταν σε καινούριες καταστάσεις και σε διάλογους μεταξύ τους, ενώ έδωσαν και λύσεις σε θέματα που τους είχαν αρχικά προβληματίσει (π.χ. πώς να φτιάξουν την κατασκευή, με τι υλικά)

Στην συνέντευξη όμως που είχαμε από το δάσκαλο, μας ενημέρωσε ότι η ανταπόκριση έπεσε στην δεύτερη και στην τρίτη διδασκαλία σε σχέση με την πρώτη γιατί οι ερωτήσεις δεν είχαν πολλαπλές απαντήσεις και οι μαθητές επαναλαμβάνονταν με αποτέλεσμα την αύξηση της φασαρίας.

Υπόθεση 3: *Θα μπουν στην θέση του ήρωα και θα ερμηνεύσουν τις αντιδράσεις του και τις αντιδράσεις των άλλων ηρώων.*

Κατά την επεξεργασία των τριών κομματιών που ήταν χωρισμένο το κείμενο, οι μαθητές κλίθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούσαν το πώς θα αντιδρούσαν οι ίδιοι αν ήταν στη θέση του ήρωα. Οι μαθητές μέσα από τις απαντήσεις τους που φάνηκαν και στις απομαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών μπόρεσαν να δώσουν κάποιες ερμηνείες τοποθετώντας τον εαυτό τους στη θέση του ήρωα. Λόγω του ότι η επεξεργασία του κειμένου δουλεύτηκε με βάση την συναλλακτική θεωρία της Rossenblatt, οι μαθητές μέσω των

εμπειριών τους και των προσωπικών βιωμάτων από την καθημερινότητα τοποθετήθηκαν πάνω σε θέματα που προέκυπταν από το κείμενο. Επίσης, πολλές φορές κλήθηκαν να ερμηνεύσουν αντιδράσεις από πρόσωπα που περιβάλλουν τον ήρωα και να εκφράσουν γνώμη πάνω σ' αυτές. Η ανταπόκριση των μαθητών, καθώς και οι απαντήσεις τους δείχνουν ότι οι μαθητές μπόρεσαν επιτυχώς να εξηγήσουν και να κρίνουν τις συμπεριφορές των προσώπων αυτών (π.χ. της μητέρας του, των φίλων του, της σαλαμάνδρας). Επιπλέον, έχοντας ολοκληρωμένη εικόνα για το κείμενο στην τρίτη διδασκαλία, οι μαθητές μπόρεσαν να συγκρίνουν αρχικές και τελικές αντιδράσεις των προσώπων και να δώσουν μία ερμηνεία για την αλλαγή στη συμπεριφορά πριν και μετά. Το γεγονός ότι οι μαθητές μπορούσαν να μπουκ στην θέση του ήρωα και να τον καταλάβουν (π.χ. το σχόλιο ενός μαθητή που αναφέρει: Πο πο τι πρέπει να τράβηξε ο Δημήτρης για να τα καταφέρει) οφείλεται και στο παρόμοιο κατασκευαστικό έργο που κλήθηκαν να κάνουν. Έτσι, έχοντας την εμπειρία της δυσκολίας του να μεταφέρουν τα παγωτά, κατανοούν την δυσκολία του ήρωα να μεταφέρει και αυτός το νερό.

Υπόθεση 4: Θα ερμηνεύσουν τη δική τους συμμετοχή στην δραστηριότητα με χαρακτηριστικά από τη δράση του ήρωα.

Σκοπός από την αρχή του σχεδιασμού ήταν να πετύχουμε έναν παραλληλισμό του έργου των μαθητών με το έργο του ήρωα. Δηλαδή, όπως ο ήρωας της ιστορίας προσπαθεί να βρει τρόπο για να μεταφέρει το κρύο νερό στο χωριό του, έτσι και οι μαθητές μέσα στην τάξη προσπαθούν να βρουν έναν τρόπο για να μεταφέρουν κρύα τα παγωτά στο τέλος της χρονιάς. Από την πρώτη διδασκαλία φαίνονται τα βήματα επιτυχίας του παραλληλισμού αυτού, καθώς όπως ο ήρωας καταλαβαίνει ότι πρέπει να μάθει καλύτερα για την θερμότητα πριν αποφασίσει πως θα μεταφέρει το νερό, έτσι και οι μαθητές στην πρώτη διδασκαλία βρίσκονται σε αδιέξοδο σχετικά με τις επιλογές τους και αποφασίζουν να περιμένουν να βρουν και άλλες πληροφορίες για την θερμότητα. Τέτοια σημάδια παραλληλισμού φαίνονται στις απομαγνητοφωνήσεις και συγκεκριμένα στις τρεις πρώτες διδασκαλίες όπου γίνεται και η επεξεργασία του παραμυθιού.

Ένα άλλο εργαλείο που κάνει φανερή αυτή τη σύνδεση του σκοπού των μαθητών με τον σκοπό του ήρωα είναι οι ιστορίες που κλήθηκαν να συνδέσουν στο τέλος της παρέμβασης. Παρ' όλο που πολλά παραμύθια τους είχαν στοιχεία δημιουργικότητας, δεν έπαυαν οι μαθητές να χρησιμοποιούν στοιχεία από το παραμύθι και να συσχετίζουν τον εαυτό τους με τον ήρωα, διαγράφοντας μια παρόμοια πορεία. Αυτό είναι θετικό γιατί μας δείχνει την σύνδεση που απέκτησαν οι μαθητές με τον ήρωα της ιστορίας, καθώς μοιράζοντας το ίδιο

πρόβλημα, την ίδια ανάγκη για αναζήτηση. Φαίνεται πως το παραμύθι λειτούργησε γι' αυτούς σαν ένα στήριγμα γιατί ξέροντας πως δεν είναι μόνοι στην εκπλήρωση ενός δύσκολου στόχου, αλλά έχουν και τον ήρωα της ιστορίας που βιώνει μία παρόμοια κατάσταση.

7.4 Επιτυχία του προγράμματος σε σχέση με τους διδακτικούς στόχους της φυσικής

Τα αποτελέσματα από το αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο γνώσεων προσέφεραν πολύτιμα δεδομένα από την αξιολόγηση των οποίων μπορούν να εξαχθούν στοιχεία για την βελτίωση ή όχι των απόψεων των μαθητών πάνω στις έννοιες της θερμότητας και της αγωγιμότητας. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται με βάση τις ερευνητικές υποθέσεις που είχαν αρχικά τεθεί:

Υπόθεση 5: Θα επιλέγουν προσεκτικά τα υλικά που χρειάζονται για το κατασκευαστικό έργο βασισμένα στην εμπειρία τους, στην συζήτηση με τον εκπαιδευτικό, στα αποτελέσματα από τις δραστηριότητες και τα πειράματα, καθώς και να είναι σε θέση να δικαιολογούν την επιλογή τους, έχοντας στο μυαλό τους ότι η θερμότητα μεταδίδεται πιο εύκολα σε κάποια υλικά και δυσκολότερα σε άλλα.

Οι μαθητές κατά την δημιουργία του κατασκευαστικού έργου που τους ανατέθηκε, έπρεπε να επιλέξουν συγκεκριμένα υλικά που θα τοποθετήσουν στη συσκευή με σκοπό να αποτρέψουν τα παγωτά από το να λιώσουν. Την επιλογή τους αυτή έπρεπε να την αιτιολογήσουν μπροστά στους συμμαθητές τους με βάση όλα όσα διδάχτηκαν και ίσως έψαξαν από μόνοι τους. Αρχικά, οι μαθητές επέλεξαν απλά υλικά της καθημερινότητας που ήταν εύκολα προσβάσιμα σε αυτούς και τα οποία δεν βάρυναν οικονομικά την οικογένεια. Έπειτα, έπρεπε με βάση τα δεδομένα που έπαιρναν σε κάθε διδασκαλία, είτε από το παραμύθι, είτε από τα πειράματα είτε από τη συζήτηση με τον εκπαιδευτικό, να απορρίψουν αυτά τα υλικά που δεν τους βοηθούσαν στην εκπλήρωση του στόχου τους. Τα δεδομένα που έχουμε ότι στην τάξη έγινε αυτό ακριβώς βρίσκονται στις μαγνητοφωνήσεις των διδασκαλιών που δείχνουν τις ομάδες να συζητάνε τα νέα δεδομένα κάθε φορά και να καταλήγουν στα σωστά υλικά. Στα μαγνητοφωνημένα κομμάτια σημαντικό είναι να προσέξει κανείς τις παρουσιάσεις των μαθητών μέσα στην τάξη όπου αιτιολογούν γιατί τοποθέτησαν τα συγκεκριμένα υλικά στην κατασκευή τους.

Πέρα από τις μαγνητοφωνήσεις ένα ισχυρό εργαλείο είναι τα ερωτηματολόγια όπου εκεί φαίνεται το ότι οι μαθητές έχουν καταλάβει την διαφορά των αγωγών από τους μονωτές και έχοντας ξεκαθαρίσει αυτές τις έννοιες στο μυαλό τους να μπορούν να κάνουν την σωστή επιλογή μονωτικών υλικών για την δικιά τους κατασκευή. Συγκεκριμένα στην ερώτηση 1

όπου οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε συγκεκριμένα υλικά για να φτιάξουν μια κατασκευή για να μεταφέρουν κρύα κάποια μπουκάλια με νερό για έναν αγώνα, υπήρξαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε ότι αφορά το αλουμινόχαρτο το οποίο από εκεί που το θεωρούσαν μονωτή, ξεκαθάρισαν τη θέση του ως αγωγό και τις εφημερίδες που οι περισσότεροι μαθητές θεωρούσαν ότι είναι αγωγός και μετά τις επέλεξαν ως μονωτές. Επίσης στην ερώτηση 5 του ερωτηματολογίου όπου οι μαθητές καλούνταν να επιλέξουν που θα βάλουν ένα ζεστό τοστ για να κρυώσει γρηγορότερα, οι μαθητές μετά την διδακτική παρέμβαση επέλεξαν το μεταλλικό πιάτο αιτιολογώντας ότι το μεταλλικό πιάτο θα αφήσει τη ζέστη να περάσει πιο γρήγορα στο πιάτο και να κρυώσει το τοστ. Οι αιτιολογήσεις των μαθητών πριν την διδακτική παρέμβαση δεν ήταν τόσο ικανοποιητικές με αποτέλεσμα να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την παρέμβαση. Στην έκτη ερώτηση, όπου οι μαθητές καλούνταν να βοηθήσουν ένα μαθητή να επιλέξει κάποιο δοχείο για να βάλει το γάλα του και να το μεταφέρει κρύο στο σχολείο, οι μαθητές μετά την διδακτική παρέμβαση επέλεξαν εμφανέστερα περισσότερους μονωτές ενώ μειώθηκε το ποσοστό επιλογής αγωγών κάτι το οποίο μας δείχνει ότι οι μαθητές κάνουν διαχωρισμό στα υλικά ανάλογα με το αν περνάει εύκολα η δύσκολα η θερμότητα. Το ίδιο συνέβει και στην έβδομη ερώτηση όπου οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν με τι θα μπορούσε να το τυλίξει το ίδιο παιδί το γάλα του για να παραμείνει κρύο. Τα ποσοστά των αγωγών μειώθηκαν, ενώ υπήρξε και μείωση στην επιλογή «Ας το πιάσει μετά χέρια του» που φανερώνει την μεταφορά της θερμότητας με αγωγή.

Υπόθεση 6: Θα χρησιμοποιούν το νοητικό μοντέλο που τους προσφέρει το παραμύθι για να εξηγούν φαινόμενα που σχετίζονται με τη θερμότητα.

Η χρήση του μοντέλου γίνεται φανερή σε τρία ερευνητικά εργαλεία, στις απομαγνητοφωνήσεις, στις συνεντεύξεις και στις ιστορίες που δημιούργησαν οι μαθητές. Αρχικά, στα κομμάτια που μαγνητοφωνήθηκαν μέσα στην τάξη φαίνεται από την τρίτη διδασκαλία και μετά, όπου πρωτοεμφανίζεται το μοντέλο, η συχνής χρήση του νοητικού μοντέλου με τα «κοριτσάκια» και τα «αγοράκια» σε σχεδόν όλες τις δραστηριότητες των διδασκαλιών. Οι μαθητές αναφέρονται σε κοριτσάκια για να εξηγήσουν καθημερινά φαινόμενα, τα αποτελέσματα από τα πειράματα που έγιναν στην τάξη, να αιτιολογήσουν μία θέση ή μία επιλογή, όπως συμβαίνει στις παρουσιάσεις τους, αλλά και τους βοηθάει να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες «αγωγός» και «μονωτής» και να οπτικοποιήσουν την μεταφορά της θερμότητας. Επίσης, οι μαθητές μπόρεσαν με επιτυχία να αναπαραστήσουν σε

χαρτί τη μεταφορά της θερμότητας, μίας έννοιας δύσκολης για τους μαθητές, με τη βοήθεια από τα «κοριτσάκια».

Στις συνεντεύξεις γίνεται λόγος για «κοριτσάκια», επίσης. Χαρακτηριστικά, ο Βασίλης αναφέρει:

Το πείραμα δεν ξέρω πόσο είναι σωστό γιατί όταν μετρούσαμε με τα θερμόμετρα, ανοίγαμε την κατασκευή και έμπαιναν μέσα ζεστούλες και ζέσταιναν τα παγάκια που είχαμε βάλει.

Με την φράση «ζεστούλες» ο μαθητής αναφέρεται στα «κοριτσάκια» από το παραμύθι που έμοιαζαν στη ζέστη. Η χρήση αυτής της φράσης του μαθητή στην συνέντευξη μας δείχνει ότι το μοντέλο έχει εδραιωθεί στο μυαλό του μαθητή, που το χρησιμοποιεί και σε καθημερινό λόγο, πέρα από την ώρα των διδασκαλιών.

Επιπροσθέτως, στις ιστορίες που κλήθηκαν να συνθέσουν οι μαθητές, υπάρχουν αναφορές σε κοριτσάκια που μπαίνουν και βγαίνουν και γενικότερα μεταφέρονται, κάτι το οποίο μας δείχνει ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν το μοντέλο αυτό ως βοήθεια και στον γραπτό τους λόγο.

Τέλος, το μόνο ίσως αρνητικό που υπάρχει σε ότι αφορά την χρήση του μοντέλου ήταν ότι κάποια στιγμή στην τρίτη διδασκαλία, οι μαθητές μπερδεύτηκαν στην εξήγηση κάποιου φαινομένου γιατί γινόταν παράλληλη χρήση και των αγοριών και των κοριτσιών. Έπειτα όμως από την συμβολή του δασκάλου που τους παροτρύνε να χρησιμοποιούν είτε μόνο κοριτσάκια είτε μόνο αγοράκια, οι περισσότεροι μαθητές το ξεκαθάρισαν.

Υπόθεση 7: Θα αντιλαμβάνονται την θερμότητα ως μία οντότητα και θα την διακρίνουν από την θερμοκρασία.

Το να ξεπεράσουν οι μαθητές την εναλλακτική ιδέα ότι η θερμότητα είναι διαφορετική έννοια από την θερμοκρασία αποδείχτηκε πρόκληση για την ερευνήτρια και τον δάσκαλο. Οι μαθητές έχοντας εδραιωμένη την αντίληψη ότι η θερμότητα σχετίζεται με το θερμό λόγω γλωσσικής σύγχυσης είτε να την μπερδεύουν με την θερμοκρασία, δυσκολεύτηκαν να πεισθούν για το αντίθετο. Μέσα στην τάξη, από τα μαγνητοφωνημένα αρχεία οι μαθητές πολλές φορές χρησιμοποιούν την φράση «Νοιώθουμε τη θερμοκρασία» ή «Μετράμε τη θερμότητα». Παρ' όλα αυτά ο δάσκαλος μετά από επανειλημμένες προσπάθειες, τους πείθει ότι η θερμοκρασία συνδέεται με το θερμόμετρο. Οι μαθητές προτιμούν να αντιλαμβάνονται τη θερμότητα με την χρήση του νοητικού μοντέλου του παραμυθιού και δεν φαίνεται να επιθυμούν να μάθουν τους επιστημονικούς όρους. Γι' αυτούς, η θερμότητα είναι πιο εύκολο να την φανταστούν ως «κοριτσάκια», παρά ως ενέργεια που είναι κάτι πιο αφηρημένο και ανεξήγητο για τον κόσμο τους.

Στα ερωτηματολόγια, η ερώτηση εννιά καλούσε τους μαθητές να περιγράψουν τι είναι η θερμότητα και τι η θερμοκρασία. Παρ' όλο που φαίνεται στα ερωτηματολόγια μετά την παρέμβαση η θερμότητα και η θερμοκρασία να είναι πιο ξεκάθαρες έννοιες στο μυαλό τους απ' ό,τι στα πριν και οι απαντήσεις τους να είναι πιο ολοκληρωμένες και πιο σίγουρες, δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά. Ίσως να φταίει ότι το δείγμα ήταν πολύ μικρό, ίσως πάλι και όντως να μην το ξεκαθάρισαν οι μαθητές. Μια δεύτερη έρευνα πάνω σ' αυτό το σημείο θεωρώ πως θα ήταν χρήσιμη.

7.5 Χρήση ΤΠΕ

Στην αρχική φάση του σχεδιασμού της διδακτικής παρέμβασης, συζητήθηκε κατά πόσο ήταν απαραίτητη και υλοποιήσιμη η χρήση τεχνολογιών πληροφορία στο σχολείο. Το σχολείο διέθετε αίθουσα ηλεκτρονικών υπολογιστών όπου οι μαθητές θα μπορούσαν να πάνε σε περίπτωση που ο σχεδιασμός προέβλεπε και θεωρούσε χρήσιμη την χρήση τεχνολογίας. Παρ' όλα αυτά, δεν έγινε χρήση του υπολογιστή για τις δραστηριότητες που έπρεπε να κάνουν οι μαθητές καθώς δεν θεωρούνται κάπου απαραίτητη. Θεωρήσαμε ότι η χρήση υπολογιστή και η μεταφορά των μαθητών στην αντίστοιχη αίθουσα για επεξεργασία πρέπει να γίνει μόνο σε περίπτωση που είναι απαραίτητο και η διδασκαλία δεν μπορεί να γίνει με τα παραδοσιακά μέσα. Κατά την επεξεργασία του σχεδιασμού, αντιληφθήκαμε πως παρ' όλο που κάποια μέσα όπως κάποια βίντεο θα ήταν βοηθητικά για τους μαθητές, δεν θα ήταν όμως αναγκαία για να πετύχουμε την κατανόηση. Έτσι, αποφασίσαμε να κάνουμε έναν σχεδιασμό όπου θα είναι με απλά μέσα και θα είναι προσιτός σε κάθε δάσκαλο ανεξάρτητα από το αν το σχολείο διαθέτει τεχνολογικά μέσα ή όχι.

7.6 Συμπεράσματα – Προτάσεις

Συμπερασματικά, το νέο περιβάλλον μάθησης αποτέλεσε έναν εναλλακτικό τρόπο προσέγγισης της θερμότητας, θερμοκρασίας και αγωγιμότητας, πιο ανθρώπινο, κατανοητό, διασκεδαστικό και ενδιαφέρον. Έθεσε στο επίκεντρο της διδακτικής πράξης τους μαθητές, κινητοποίησε τη δημιουργική σκέψη και τη φαντασία τους, δημιούργησε ευνοϊκές συνθήκες για ανταλλαγή απόψεων και ιδεών μέσα από διάλογο και συζήτηση τόσο στην ολομέλεια της τάξης όσο και σε επίπεδο ομάδας. Τα κέρδη των μαθητών από τη συμμετοχή τους σε ένα τέτοιο πρόγραμμα αφορούν την ενασχόλησή τους με έννοιες και φαινόμενα της φυσικής, απαλλαγμένα όμως από την ψυχρή και τεχνική γλώσσα της επιστήμης, την κινητοποίηση και πρωτοβουλία τους για εφαρμογή αυτών που έμαθαν και την οικοδόμηση γνώσεων και επιστημονικά αποδεκτών μοντέλων για τα φαινόμενα αυτά σε πλαίσιο κατανοητό για αυτούς.

Οι μαθητές μπόρεσαν να δουν ολιστικά το θέμα της θερμότητας και να συνειδητοποιήσουν πως μαθήματα που φαινομενικά μπορεί να μην μοιάζουν μεταξύ τους, στην ουσία μπορεί να αποδειχτούν πολύ χρήσιμα για την πλήρη κατανόηση ενός θέματος. Για την ερευνήτρια, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή της καινοτομικής παρέμβασης αποτέλεσε μια εποικοδομητική και χρήσιμη εμπειρία, δείχνοντας του νέους δρόμους οργάνωσης και χειρισμού της μαθητικής τάξης κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της φυσικής –και όχι μόνο- στο δημοτικό σχολείο.

Στον τομέα της φυσικής από τη σύγκριση των απαντήσεων που έδωσαν οι μαθητές στο αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο, τις απαντήσεις μέσα στην τάξη έτσι όπως μαγνητοφωνήθηκαν και τις συνεντεύξεις τους προκύπτει ότι οι μαθητές βελτίωσαν σημαντικά τις απόψεις τους μετά από την καινοτομική παρέμβαση της σύνδεσης της λογοτεχνίας με τη φυσική. Υποστηρίζεται λοιπόν ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα ευνόησε τους μαθητές προς την κατεύθυνση της δημιουργίας μοντέλων που επηρέασαν τις τελικές απαντήσεις τους. Μέσα από το νοητικό μοντέλο με τα «κοριτσάκια», οι μαθητές εφοδιάστηκαν με ένα εργαλείο που θα τους είναι χρήσιμο και για μεγαλύτερες τάξεις και που θα τους εξασφαλίζει πλήρη και βαθύ κατανόηση των φαινομένων της θερμότητας. Επιπλέον, η σύνδεση με βιωματική δραστηριότητα, έδωσε στους μαθητές την εντύπωση ότι η φυσική δεν είναι ένα μάθημα με δύσκολες έννοιες και μία επιστήμη άπιαστη γι' αυτούς, αλλά μία επιστήμη που μπορεί να τους βοηθήσει και να διευκολύνει την καθημερινότητά τους και που συνδέεται άμεσα με το περιβάλλον τους.

Κάποια από τα μειονεκτήματα της παρέμβασης είναι η συνεργασία στις ομάδες όπως αναφέρουν και οι ίδιοι μαθητές στις συνεντεύξεις τους, η οποία δεν διασφαλίζεται πάντα και εξαρτάται από τάξη σε τάξη, ανάλογα με το πόσο έχουν δουλέψει τα παιδιά σε ομαδοσυνεργατικό επίπεδο. Επιπλέον, ο περιορισμένος χρόνος του προγράμματος δεν άφησε περιθώρια να εντρυφήσουμε περισσότερο σε άλλες έννοιες που αφορούν την θερμότητα όπως οι αλλαγές φυσικής κατάστασης (τήξη, πήξη, βρασμός), αλλά και να επιμείνουμε στην αποικοδόμηση περίπλοκων εναλλακτικών ιδεών που έχουν οι μαθητές.

Γίνεται λοιπόν φανερή η ανάγκη αλλαγής του σημερινού πλαισίου που θα οδηγεί στο πέρασμα από τη δασκαλοκεντρική διδασκαλία στη μαθητοκεντρική. Ο μαθητής θα πρέπει να είναι πρωταγωνιστής της μάθησής του και ο εκπαιδευτικός διευκολυντής της γνώσης, που θα σέβεται και θα λαμβάνει υπόψη τα ενδιαφέροντα, τις εμπειρίες και τις αρχικές ιδέες των παιδιών, με σκοπό την οικοδόμηση της νέας γνώσης. Μέσα από τη διεπιστημονική σύζευξη τεχνικών της Διδακτικής της λογοτεχνίας και της Διδακτικής της φυσικής μπορεί να δημιουργηθούν περιβάλλοντα μάθησης ελκυστικά για τους μαθητές στα οποία, με τη δύναμη

του αφηγηματικού λόγου, οι τελευταίοι θα τέρπονται αισθητικά και παράλληλα θα μπορούν να οικοδομούν τη νέα γνώση, αντιμετωπίζοντας στην πράξη τις αρχικές τους ιδέες.

Η επέκταση λοιπόν της σύνδεσης της λογοτεχνίας με τη φυσική και σε άλλες ενότητες της τελευταίας θα μπορούσε να βοηθήσει στην επίτευξη καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Εξάλλου και τα ίδια τα παιδιά πρότειναν την εφαρμογή αντίστοιχου προγράμματος σε συγκεκριμένες ενότητες. Επιπλέον, θα μπορούσαν να γίνουν περαιτέρω αναλύσεις πάνω στο θέμα θερμότητα – θερμοκρασία σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών ή ακόμα και σύγκριση με μία ομάδα ελέγχου η οποία θα διδάσκεται το ίδιο μάθημα με τον παραδοσιακό τρόπο. Ίσως και η εφαρμογή διαφορετικού σχεδιασμού, χρησιμοποιώντας όμως το ίδιο παραμύθι θα μπορούσε να επιφέρει πάλι επιθυμητά αποτελέσματα. Έρευνες πάνω σ' αυτό το θέμα θα μπορούσαν να γίνουν εξετάζοντας και ομάδες μαθητών με ειδικές μαθησιακές ανάγκες για να ελεγχθεί αν η διδασκαλία της φυσικής με τη χρήση της λογοτεχνίας είναι εξίσου αποτελεσματική και για αυτές τις ομάδες μαθητών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

Brown P. (1999) The effects of instructions on students reader's responses. http://facultyweb.cortland.edu/kennedym/text/courses/edu663/m_Brown.html, Αναρτήθηκε 4/4/2011

Butcher S. (2006) Narrative as a teaching strategy. The Journal of Correctional Education, Volume:57, Issue:3

Driver R. et al. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Επιμέλεια : Κόκκοτας Π., Μετάφραση: Χατζή Μ., Αθήνα: Τυπωθήτω

Howitt D.& Cramer D. (1997) Introduction to SPSS statistics in Psychology for version 19 and earlier, (5th edition). Europe: Prentice Hall.

Kelly S. (2008) The importance of storytelling. <http://www.adweek.com/news/advertising-branding/authority-importance-storytelling-96467>, Ανακτήθηκε: 1/6/2014

Ελληνική

Αθανασάκης Α. (1995) Παιδαγωγικές Κατευθύνσεις Φυσικών Επιστημών και η σχέση τους με την κοινωνία, την οικονομία και την τεχνολογία. Αθήνα: Σαββάλας.

Αποστολίδου Β. – Χοντολίδου Ε. (επιμέλεια) (1999) Λογοτεχνία και Εκπαίδευση. Αθήνα: Τυπωθήτω

Αρβανίτη Α. (2005) Παραδοσιακές και σύγχρονες προσεγγίσεις στο μάθημα της λογοτεχνίας στο δημοτικό σχολείο: Μια ερευνητική απόπειρα. Πτυχιακή εργασία, Βόλος.

Γιαννικοπούλου Α. – Πρεβεζάνου Β. (2010) Λογοτεχνία και φυσικές επιστήμες: Διαθεματικές προσεγγίσεις στο Νηπιαγωγείο. Αθήνα : Εκδόσεις Παπαδόπουλος.

Γκάτση Ε. (2005) Λογοτεχνία και επιστήμες: Διεπιστημονικές προσεγγίσεις Λογοτεχνίας στο σχολείο. Πτυχιακή εργασία, Βόλος

Δεδούλη Μ. Βιωματική Μάθηση – Δυνατότητες αξιοποίησής της στο πλαίσιο της Ευέλικτης Ζώνης. <http://www.pi-schools.gr/download/publications/epitheorisi/teyxos6/deloudi.PDF>, Ανακτήθηκε: 1/6/2014

- Καλογήρου Τ. (1999) Τέρψεις και ημέρες ανάγνωσης. Α' τόμος, Αθήνα: Εκδόσεις της σχολής Ι. Μ. Παναγιωτοπούλου
- Καλογήρου Τ. (2003) Τέρψεις και ημέρες ανάγνωσης. Β' τόμος, Αθήνα : Εκδόσεις της σχολής Ι. Μ. Παναγιωτοπούλου
- Κόκκοτας Κ. (2004) Διδακτική φυσικών επιστημών : σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, Μέρος ΙΙ. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Κόκκοτας Π. (2005) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Α' μέρος. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Κουμαράς Π. (2011) Οδηγός για την πειραματική διδασκαλία της φυσικής. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.
- Κουτσιούκης Γ. (2011) Φυσική και Λογοτεχνία, μια προσπάθεια διδακτικής σύνδεσης με παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού και διδακτική παρέμβαση στην περίπτωση της διδασκαλίας εννοιών του φωτός στην ε' δημοτικού. Βόλος: Διπλωματική Εργασία.
- Μαλαφάντης Κ. – Χρυσός Μ. (2012) Εκπαιδευτικές και Διδακτικές προεκτάσεις της 'συναλλακτικής' θεωρίας της L. Rosenblatt στην ανάγνωση της Λογοτεχνίας. Πρακτικά του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.ΕΚ.), 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο, 5-7 Οκτωβρίου 2012
- Μαργαρίτη Α. (2012) Το ψηφιακό παραμύθι ως μέσο για τη διδασκαλία φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο. http://83.212.22.239/bratitsis/greek/ptyxiakes/margariti_final.pdf, Ανακτήθηκε: 1/6/2014.
- Μάστορη Β. (2007) Απορίες των παιδιών για τον ηλεκτρισμό. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Ματσαγγούρας Η. (2009) Εισαγωγή στις επιστήμες της Παιδαγωγικής: εναλλακτικές προσεγγίσεις και διδακτικές προεκτάσεις. Αθήνα: Gutenberg
- Ματσαγγούρας Η. (2007) Στρατηγικές διδασκαλίας: Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη. Αθήνα: Gutenberg
- Μελεκενικιώτου Μ. (2008) Η αναγνωστική ανταπόκριση μαθητών του δημοτικού σχολείου σε διαδοχικές αναγνώσεις διασκευών του ίδιου παραμυθιού. Διπλωματική εργασία, Θεσσαλονίκη

- Μπαλιάκου Χ. (2010) Λογοτεχνικές συζητήσεις: « Ο ρόλος και η σημασία τους στις αναγνωστικές προσεγγίσεις λογοτεχνικών κειμένων στο σχολείο». Πτυχιακή εργασία, Βόλος
- Μερκούριος Α. (2011) Η φιλιαναγνωσία στο δημοτικό σχολείο. <http://merkouriosaytzis.psichogios.gr/2011/06/blog-post.html>, Ανακτήθηκε: 1/6/2014
- Σκουμιάς Μ. (2005) Διδακτική επεξεργασία εμποδίων για την εννοιολογική περιοχή της θερμότητας. Διδακτορική Διατριβή, Τόμος Α: Πάτρα.
- Σπανού Χ. (2014), Η σχέση Φυσικής και Παιδικής Λογοτεχνίας. Χρήση παραμυθιών κατά τη διδακτική πράξη για τη γνωριμία των μικρών αναγνωστών με την έννοια του ήχου στην Έ δημοτικού, Διπλωματική εργασία, Βόλος
- Σταύρου Ι. (2008) Εκπαίδευση για τις Φυσικές Επιστήμες και Λογοτεχνία Επιστημονικής Φαντασίας: κριτικές προσεγγίσεις. <http://www.hpdst.gr/system/files/kritiki-7-08-91-stavrou.pdf> , Ανακτήθηκε: 1/6/2014
- Χαλκιά Κ. (2008) Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες : θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί και προτάσεις. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη
- Χρυσοφίδης Κ. (2011) Διαθεματική προσέγγιση της γνώσης. Αθήνα: Δίπτυχο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Το παραμύθι: «Το πιο δροσερό νερό»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Τα φύλλα εργασίας που συμπληρώνουν οι μαθητές

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Το αρχικό τεστ κινητοποίησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Το τελικό τεστ κινητοποίησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: Το αρχικό (pre-test) και τελικό (post-test) ερωτηματολόγιο γνώσεων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6: Οι διδασκαλίες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7: Περιγραφή πειραμάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8: Τα έντυπα πληροφορίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9: Το φυλλάδιο της έκθεσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Το παραμύθι: «Το πιο δροσερό νερό»

Το πιο δροσερό νερό

Στέλιος Πελασγός & Βασίλης Κολλιας

Ήταν μια φορά κι ένα καιρό ένας Δημήτρης παιδί άξιο και προκομμένο που όλο ιδέες είχε. Ζούσε στο κάμπο δίπλα σε ένα θεόρατο βουνό και είχε έναν θείο που ήταν βοσκός. Αυτός ο θείος του είχε μιλήσει για το νερό της κρυσταλλένιας πηγής . Κρυμμένη στο βουνό υπήρχε μια πηγή, στην άκρη μιας κατακόρυφης χαρακιάς που ξεκινούσε από την κορφή. Εκεί πάνω ήταν σφηνωμένο ένα πελώριο κομμάτι αιώνια παγωμένου χιονιού. Ήταν ένας μικρός παγετώνας. Η σκιά της βαθιάς χαρακιάς τον προστάτευε από τον ήλιο έτσι που μόνο τις ζεστότερες μέρες κάθε καλοκαιριού, από του Αι-Λιά μέχρι του Σταυρού ένα μικρό μέρος του έλιωνε. Τότε ο λιωμένος πάγος ενώνονταν με το νερό της πηγής και όλοι λέγανε πως το νερό της Κρυσταλλένιας Πηγής ήταν το πιο δροσερό νερό του χρόνου .

Κάθε καλοκαίρι το λαχταρούσε όταν έσφιγγαν οι ζέστες στον κάμπο και όταν μεγάλωσε αποφάσισε να φέρει το Κρυστάλλινο Νερό στο χωριό του. Πήρε την ευχή της μάνας του και ξεκίνησε.

- Θα φέρω και σε σένα μητέρα, να δοκιμάσεις αυτό το κρυστάλλινο νερό, της υποσχέθηκε με καμάρι.

Είχε μαζί του ο Δημήτρης και ένα μάλλινο ταγάρι και έβαλε μέσα ένα σουγιά, παξιμάδι και ελιές για κολατσιό και ένα καρούλι μπετονιά χοντρή . Πήρε και ένα ασκί να το γεμίσει με το νερό και ανέβηκε ως την κρυσταλλένια πηγή ακολουθώντας τα κατατόπια που του είχε πει ο θείος του. Βρήκε την πηγή στην χαμηλότερη άκρη της χαρακιάς που έμοιαζε με μια ρηχή ανοιχτή σπηλιά. Ήπιε και απόλαυσε το νερό που δρόσιζε τα σωθικά του. Ο ιδρώτας του έτρεχε, το δέρμα του είχε ξεραθεί από τον ήλιο αλλά το στόμα του, ο λαιμός του και τα σωθικά τους δροσίστηκαν, σχεδόν πάγωσαν και γέμισαν μια παράξενη δύναμη λες και θα μπορούσε να ανοίξει τα χέρια του σαν φτερά και να πετάξει στον δροσερό αέρα του βουνού, να κοιτά το χωριό του που ψήνονταν κάτω στον κάμπο. Πράγματι αυτό το νερό ήταν διαφορετικό από το νερό που πίνουν στο χωριό.

Όταν γύρισε στο χωριό με το ασκί γεμάτο νερό βρήκε τη μάνα του να έχει μαζέψει τις γειτόνισσες να δοκιμάσουν το περίφημο Κρυστάλλινο Νερό.

- Πιες μάνα λέει ο Δημήτρης

Πίνει η μάνα του με χαρά αλλά έκανε μια γκριμάτσα.

- Ζεστό είναι γιέ μου αυτό σαν του χωριού μας, του λέει , πιο ζεστό και από αυτό που φυλάμε στην στάμνα στο μαγειρείο

Πίνει κι αυτός. Το νερό αυτό δεν ήταν ίδιο με εκείνο που είχε πει στο βουνό. Ντράπηκε αυτός, ντράπηκε και η μάνα του γιατί είχε περηφανευτεί στις γειτόνισσες για την εξυπνάδα του γιού της.

Πείσμωνσε ο Δημήτρης. Λέει της μάνας του:

- Αν φέρω περισσότερο νερό θα αργήσει πολύ να ζεσταθεί και θα μείνει κρυστάλλινο και δροσερό. Κάλεσε τους φίλους μου και να με περιμένετε.

Πήρε ένα μεγάλο τενεκέ. Ανέβηκε, ανέβηκε μέχρι την πηγή, ήπια και γέμισε τον τενεκέ. Τον έβαλε στην πλάτη του και ένοιωσε να τον παγώνει.

Ο Δημήτρης όμως ούτε από ζέστη χαμπάριζε ούτε από κρύο.

-Δεν μπορεί. Για να κρυσώσει τον ντενεκέ και να κρυσώσει η πλάτη μου θα μείνει δροσερό, σκέφτηκε.

Δίχως να χάσει καιρό το βάζει στα πόδια μέχρι που σιγά -σιγά έπαψε να τον ενοχλεί το πάγωμα, Γύρισε πίσω όσο πιο γρήγορα μπορούσε, άναψαν τα πόδια του μέσα στα παπούτσια- όμως πόσο γρήγορα να πάει φορτωμένος με τον τενεκέ;

Περίμεναν οι φίλοι του στην αυλή να πιούνε το Κρυστάλλινο Νερό.

Και τελικά; Πίνουν. Ζεστό το νερό σαν του χωριού τους .

Βάλαν τα γέλια. Στενοχωρήθηκε πολύ και πείσμωνσε ακόμα πιο πολύ. Πώς να φέρει το Κρυστάλλινο Νερό από το βουνό χωρίς να ζεσταθεί στο δρόμο;

Την άλλη μέρα πήρε το ταγάρι με το σουγιά, την μπετονιά και το κολατσιό του, πήρε και το ασκί , γιατί το' χε αποφασίσει να βρει τρόπο να φέρει το Κρυστάλλινο νερό στο χωριό, όσο και να του έπαιρνε.

Έφτασε στην πηγή και παρατήρησε πως από πίσω της ένα μικρό άνοιγμα στα βράχια προχωρούσε μέσα στο βουνό.

- Μια σπηλιά, σκέφτηκε. Θα την εξερευνήσω. Ίσως μέσα της να βρω την αρχή της πηγής, το πραγματικό Κρυστάλλινο Νερό που δεν θα χαλάει στο δρόμο.

Αμ έλα που φοβόταν να μπει γιατί το άνοιγμα ήταν στενό και φανταζόταν νυχτερίδες να κρέμονται ανάποδα από την οροφή της σπηλιάς!

Στο τέλος παίρνει μια βαθιά ανάσα και προχωράει στο σκοτάδι.

Δεν μπορεί, είπε, εδώ θα βρω το πραγματικό Κρυστάλλινο Νερό.

Η είσοδος ήταν στενή και έπρεπε να πατήσεις μέσα στο νερό. Βγάζει παπούτσια και κάλτσες και τσαλαβουτά μέσα στο ρυάκι. ΜΠΡΡΡΡΡ. Πραγματικά κρύο - κρυστάλλινο!

Παραμέσα η σπηλιά φάρδαινε αλλά το φως που έμπαινε από την στενή είσοδο όλο και λιγότευε. Προχώρησε στα σκοτεινά όσο άντεχε και εκεί που έλεγε να τα παρατήσει και να γυρίσει είδε στο βάθος ένα φως. Κοιτάζει. Τι να δει; Δύο πόρτες. Αυτές φώτιζαν. Η μια έντονα και χρυσά και η άλλη θαμπά και ασημένια. Ανάμεσα τους, αλλά ψηλά έβγαινε από το τοίχωμα της σπηλιάς το νερό και κυλούσε στον τοίχο της σπηλιάς μέχρι που σχημάτιζε ρυάκι στη ρίζα από τις δυο πόρτες.

- Αυτό είναι πολύ περίεργο, μονολόγησε. Τι γυρεύουν δυο πόρτες μέσα σε μια κρυφή σπηλιά. Το νερό εδώ μπορεί να είναι μαγεμένο.

Δεν ήταν δειλός, το είπαμε ήδη. Άλλα παιδιά στην θέση του θα είχαν φύγει αμέσως. Ο Δημήτρης όμως ... κοίταξε την χρυσή πόρτα που είχε τον ήλιο πάνω της σκαλισμένο. Σπρώχνει και μπαίνει μέσα.

Θαμπώθηκε και έκλεισε τα μάτια του. Οι ξυπόλητες πατούσες του αμέσως ζεστάθηκαν. Κοίταξε γύρω του. Βρέθηκε σε ένα μέρος ζεστό, παντού ήταν καλοκαίρι. Όπου και να γύριζε το μάτι του δεν έβλεπε παρά μια πεδιάδα με χώμα χρυσαφί ηλιοψημένο. Είδε πιο πέρα μια καλύβα με ξερά χρυσά άχυρα. Πάει χτυπάει την ξύλινη πόρτα της καλύβας. Ανοίγει η πόρτα και βγαίνει μια κοπέλα με χρυσά μαλλιά και μαυρισμένο δέρμα.

- Ποιος είσαι;
- Είμαι ο Δημήτρης. Εσύ ποια είσαι;
- Εγώ είμαι η Ζέστη. Τι θέλεις;
- Ψάχνω να βρω το Κρυστάλλινο Νερό
- Είναι το νερό της σπηλιάς
- Δεν κρατάει δροσερό μέχρι να φτάσω στο χωριό μου

- Φυσικά. Πρέπει να βρεις τρόπο να μην στο ζεσταίνω, του απάντησε με ένα κοροϊδευτικό γέλιο
- Πώς;
- Λύσε το γρίφο μου και θα δεις, είπε η Ζέστη και συνέχισε:
- «Ίδιο μπαίνει ίδιο βγαίνει
Ίδιο η ζέστη και το κρύο

Άλλα μάτια πρέπει να' χεις

Και μυαλό να καταλάβεις.»

Ο Δημήτρης την κοιτούσε και περίμενε να του πει κάτι ακόμα . Εκείνη σιωπούσε όμως.

Ο Δημήτρης δεν καταλάβαινε τίποτα.

- Δώσε μου μια βοήθεια, την παρακάλεσε.

Η Ζέστη τον κοίταξε αδιάφορα.

- Να το πάρει το ποτάμι, επέμενε ο Δημήτρης

-Ποιο ποτάμι; του λέει. Το ποτάμι με το κρυστάλλινο νερό; Τράβα και ρώτα το, του είπε αγριεμένη.

Φεύγει από την χρυσή αχυροκαλύβα, αλλά όσο περπατούσε προς την πόρτα με τον ήλιο το ζεστό χώμα γινότανε καυτό. Στο τέλος δεν μπορούσε να περπατήσει και χοροπηδούσε όπως κάνουμε στην καυτή άμμο το καλοκαίρι. Γυρνά πίσω στην σκιά της αχυροκαλύβας. Δεν είχε καμιά όρεξη να τσουρουφλίσει τα ποδάρια του επειδή θύμωσε η κυρα –Ζέστη. Δεν έπρεπε να είχε βγάλει τα παπούτσια του για να πατήσει στο παγωμένο ρυάκι μπαίνοντας στην σπηλιά. Αλλά που να φανταστεί τι θα συναντήσει;

Το μυαλό του όμως έπαιρνε στροφές και κατέβαζε διαρκώς ιδέες.

- Έτσι είσαι κυρά Ζέστη;

Βγάζει κι αυτός το σουγιά και κόβει το μάλλινο ταγάρι του στην μέση. Κόβει δύο κομμάτια μπετονιά, τυλίγει τις πατούσες του με τα κομμάτια από το ταγάρι και τα δένει με την μπετονιά. Μια χαρά έφτασε ως την πόρτα την χρυσή - η ζέστη δεν περνούσε το μαλλί . Βγαίνει και ξαναβρίσκεται στο σκοτάδι της σπηλιάς. Δίπλα του έτρεχε το νερό της πηγής. Όταν συνήθισαν τα μάτια του πάλι στο σκοτάδι είδε από την άλλη μεριά την ασημένια

πόρτα. Είχε πάνω της χαραγμένο το φεγγάρι. Βγάνει τα μαλλινοπάπουτσα του αλλά δεν τα πετά. Τα κρεμά από το λαιμό και μπαίνει από την πόρτα του φεγγαριού.

Βρέθηκε σ' ένα μέρος γεμάτο χιόνι. Όπου και να γύριζε το μάτι του δεν έβλεπε παρά μια ασπράδα. Τα πόδια του άρχισαν να καίνε από το παγωμένο χιόνι:

- Τι γίνεται; Σκέφτηκε. Τα πόδια μου με καίνε όπως όταν πάταγα τα καυτά χώματα στην χώρα της Ζέστης,

δεν ήθελε και πολύ σκέψη. Είχε την λύση. Φορά ξανά τα μαλλινοπάπουτσα που είχε φτιάξει από το ταγάρι και προχωρά. Βλέπει πιο πέρα μια καλύβα από παγοκολώνες. Πιάνει χτυπάει την πόρτα της καλύβας που ήταν ξύλινη όπως της αχυροκαλύβας.

Ανοίγει η πόρτα και βγαίνει ένα παλικάρι με άσπρα μαλλιά και πρόσωπο χλωμό.

- Ποιος είσαι; τον ρωτά με μια φωνή παγωμένη που έτριζε σαν τα παγάκια που σκάζουνε όταν τα ρίχνουμε το καλοκαίρι μέσα στην λεμονάδα.
- Είμαι ο Δημήτρης. Εσύ ποιος είσαι;
- Εγώ είμαι το Κρύο. Τι θέλεις;
- Ψάχνω να βρω το Κρυστάλλινο Νερό
- Είναι το νερό της σπηλιάς
- Αυτό δεν κρατάει μέχρι να φτάσω στο χωριό μου. Ζεσταίνεται στο δρόμο.
- Να βρεις τρόπο να το κρατήσεις κρύο
- Εμ, αυτό ψάχνω, κύριε. Πώς;
- Άκου τον γρίφο και ίσως να καταλάβεις
- «Ίδιο μπαίνει ίδιο βγαίνει
Ίδιο η ζέστη και το κρύο

Άλλα μάτια πρέπει να' χεις

Και μυαλό να καταλάβεις.»

- Α, αυτά μας τα' παν κι άλλοι.
- Ποιοι άλλοι;
- Η Ζέστη η γειτόνισσα σου.
- Δεν είναι γειτόνισσα μου αδελφή μου είναι.
- Και έχετε συμφωνήσει να λέτε τα ίδια για να με κοροϊδέψετε; Εγώ ξέρω ότι η ζέστη είναι το αντίθετο του κρύου και θα πρέπει να είσατε συνεχώς μαλωμένοι και να μην

συμφωνείτε σε τίποτα. Θα με τρελάνετε, δεν βρίσκω την λύση στο αίνιγμα σας. Θα το πάρει το ποτάμι;

- Να πας να το ρωτήσεις το ποτάμι τότε, νεαρέ, του απάντησε το κρύο ψυχρά (δηλαδή ξεπαγιαστικά αφού ήδη η φωνή του ήταν παγάκι). Τι ήρθες σε μένα; είπε το Κρύο και τον έδιωξε

Ο Δημήτρης περπάτησε στο χιόνι θυμωμένος και μπερδεμένος ώσπου βγήκε από την ασημένια πόρτα.

Βγήκε και κάθισε στον βράχο δίπλα στο νερό. Έβγαλε τα μαλλινοπάππουτσα και έπλυνε τα πόδια του που είχαν αρχίσει να τον γαργάλανε όπως τρίβονταν πάνω στο άγριο μαλλί του ταγαριού. Έπειτα έβγαλε το παξιμάδι και τις ελιές και στο μισόφωτο που δημιουργούσε η ασημένια και η χρυσή λάμψη από τις πόρτες άρχισε να τρώει. Το μυαλό του χρειαζόταν γεμάτο στομάχι για να λύσει το αίνιγμα –νηστικό αρκούδι δεν κατεβάζει ιδέες.

Ξαφνικά βλέπει δίπλα στα πόδια του ένα από τα πιο σπάνια ζώα που είχε ποτέ δει σε βιβλίο ή φωτογραφία. Μια λευκή σαλαμάνδρα των σπηλαίων. Κινηόταν αργά και το υγρό της δέρμα φωσφόριζε. Της έριξε λίγα ψίχουλα από το παξιμάδι του και την παρακολουθούσε καθώς τα έφαγνε με τις πατούσες της που έμοιαζαν με μικροσκοπικές ανθρώπινες παλάμες.

Η σαλαμάνδρα άνοιξε το στόμα της και είπε:

«Ίδιο μπαίνει ίδιο βγαίνει

Ίδιο η ζέστη και το κρύο

Άλλα μάτια πρέπει να' χεις

Και μυαλό να καταλάβεις.»

Ο Δημήτρης έμεινε άφωνος.

- Με τάισες χωρίς να στο ζητήσω

Τώρα σειρά μου εγώ να βοηθήσω.

Μες στο σκοτάδι εγώ και οι προγονοί μου

Κι εγώ εδώ μέσα περνάω την ζωή μου.

Οι πρώτες σαλαμάνδρες που μπήκαν στην σπηλιά '

είχανε μάτια αλλά δεν είχανε μιλιά.

Για τα νέα μάτια που χρειάζεσαι εσύ

Γύρισε πίσω στου γρίφου την αρχή.

Μες στη σπηλιά τα μάτια είναι περιττά

Μα και τα δικά σου δεν είν' αρκετά.

Μια τυφλή σαλαμάνδρα των σπηλαίων που μιλά με στιχάκια και δίνει συμβουλές!

Ο Δημήτρης ήταν σαστισμένος. Προσπαθούσε να καταλάβει τα λόγια της καθώς έτριβε το παξιμάδι του για να την ευχαριστήσει με τα ψίχουλα.

«Γύρισε πίσω στου γρίφου την αρχή» και «τα δικά σου μάτια δεν είν' αρκετά». Τι έλεγε ο γρίφος της Ζέστης; «άλλα μάτια πρέπει να' χεις και μυαλό να καταλάβεις».

- Αυτό είναι! Πρέπει να γυρίσω πίσω στην Ζέστη στην αρχή του γρίφου.

Δίστασε λίγο γιατί σκέφτηκε το χώμα που τον είχε κάψει όταν προσπάθησε να γυρίσει από την καλύβα της ζέστης. Λες να ζεσταινόταν διαρκώς και τώρα να του έκαιγε τα μάλλινα παπούτσια που είχε σκαρώσει;

Τι να γίνει; Άμα δεν δοκιμάσει δεν θα μάθει ποτέ. Σηκώνεται και Μπαίνει από την χρυσή πόρτα. Εντάξει, δεν έκανε περισσότερο ζέστη από πριν. Πάει κατευθείαν στην Ζέστη.

- Κυρά Ζέστη, φώναξε. Το βρήκα. Δώσε μου σε παρακαλώ άλλα μάτια για να αλλάξει το μυαλό μου και να καταλάβει.

Η Ζέστη άνοιξε την πόρτα, τον κοίταξε χαμογελώντας και του έδωσε μισό ζευγάρι γυαλιά με κόκκινο κοκάλινο σκελετό.

Ο Δημήτρης παραξελεύτηκε αλλά ευχαρίστησε χωρίς διαμαρτυρία

Τρέχει και στο Κρύο και

- Κύριε Κρύο, φώναξε. Το βρήκα. Δώσε μου σε παρακαλώ άλλα μάτια για να αλλάξει το μυαλό μου και να καταλάβει.

Αυτός τον έβαλε μέσα στο σπίτι και τον οδήγησε σε ένα δωμάτιο όπου ανάμεσα σε μύρια εργαλεία διάλεξε άλλο ένα μισό ζευγάρι γυαλιά με γαλανό σκελετό και του το έδωσε.

Όταν βρέθηκε πάλι έξω από τις πόρτες έβγαλε τα μαλλινοπάπουτσα και τα παράτησε στο βράχο. Μπήκε στο ποταμάκι του κρυστάλλινου νερού και προχώρησε να βγει από την σπηλιά.

- Γλίστρησε όμως και έπεσε. Χτύπησε το χέρι του καθώς πήγε να στηριχτεί. Ξανασηκώθηκε και ξαναπροσπάθησε να προχωρήσει. Όμως ξανά γλίστρησε στα υγρά βράχια

Η σπηλιά έμοιαζε να θέλει να τον κρατήσει μέσα της, να μην βγάλει στο φως του ήλιου το μυστικό της. Έμεινε ώρα τρίβοντας τα χτυπημένα του γόνατα

Σαν απάντηση άκουσε την φωνή της λευκής σαλαμάνδρας που είχε ανέβει στα βρεγμένα βράχια δίπλα του.

- Εγώ που ζω στην στεριά και το νερό
Σου το 'πα μα δεν το ένιωσες το μυστικό.

Ό,τι μια φορά σε βοήθησε

Από το νου σου γλίστρησε.

Το πετάς χωρίς να το σκεφτείς

Μα θα' ρθει ώρα που θα το χρειαστείς.

Τίμα κάθε βοήθεια και πες ευχαριστώ

Μονάχος δεν θα φέρεις ποτέ σου το νερό.

Κατάλαβε το λάθος του. Ευχαρίστησε την σαλαμάνδρα και της άφησε το υπόλοιπο παξιμάδι του. Γύρισε πίσω και πήρε τα κομμάτια από το μάλλινο ταγάρι που είχε πετάξει. Έπειτα στράφηκε και σε λίγο είχε εύκολα βγει από την σπηλιά. Κάθισε στο φως του ήλιου να στεγνώσει και να ζεσταθεί.

Έβγαλε από την τσέπη του τα δυό κομμάτια γυαλιά.

Είχαν στην μέση εγκοπές και κούμπωναν μεταξύ τους. Τα ένωσε και τα έβαλε στα μάτια του. Κοίταξε το ποταμάκι. Όμως δεν έβλεπε παρά μια χρωματιστή ζαλιστική θολούρα. Τότε τα χώρισε και έβαλε μια φορά το ένα και μια το άλλο και κάτι θαυμάσιο έγινε μπροστά στα μάτια του.

Όταν έβαλε το γαλανό γυαλί στο ένα μάτι και κοίταξε μ' αυτό. Είδε μέσα στο νερό πολλά γαλάζια, μικροσκοπικά αγοράκια που έμοιαζαν με τον Κρύο. Όσα ήταν στον πάτο και στο κέντρο του ρυακιού κυλούσαν με το νερό. Όσα όμως ήταν στην επιφάνεια βγαίνουν από το νερό! Μόλις έβγαζαν από την επιφάνεια του νερού το κεφάλι και τα χέρια τους, από την άκρη των δαχτύλων τους ξεδιπλώνονταν και φούσκωνε ένα γαλάζιο μπαλόκι. Το μπαλόκι τους τραβούσε ψηλά και ανέβαιναν στο αέρα και σκόρπιζαν.

Έβαλε τότε το γαλανό γυαλί στην τσέπη του και έβαλε στο μάτι του το γυαλί με τον κόκκινο σκελετό. Κράτησε το άλλο μάτι κλειστό Έψαξε στο νερό να βρει τα αγοράκια. Αντί γι αυτά όμως είδε να κυλούν μέσα στο νερό λίγα χρυσαφένια κοριτσάκια σαν τη Ζέστη. Ο αέρας όμως!!! Ήταν γεμάτος από αυτές. Μόλις ακουμπούσαν το νερό που έτρεχε, τα φουστανάκια τους άπλωναν και γίνονταν σαν μικρές βαρκούλες. Τα πόδια μέσα στο νερό, το σώμα έξω, έπλεαν για λίγο γελώντας και μετά βουτούσαν προσπαθώντας να κολυμπήσουν εδώ και εκεί. Όμως το νερό τις παράσερνε.

Άρχισε ο Δημήτρης να κοιτά μια από εδώ και μια από εκεί, μια με το ένα γυαλί και μια με το άλλο. Και ανάλογα με το γυαλί έβλεπε άλλοτε αγοράκια και άλλοτε κοριτσάκια. Ένωσε τα γυαλιά και περίμενε να τα δει μαζί. Όμως τότε έβλεπε μόνο μια κοκκινογάλανη θολούρα που ζάλιζε. Ούτε κρυάκια, ούτε ζεστουλες. Ποτέ δεν μπορούσε να δει και τα δυο μαζί.

- Κάτι γίνεται εδώ, σκέφτηκε. Το νερό ζεσταίνεται επειδή μπαίνουν τα χρυσά κοριτσάκια μέσα του που μοιάζουν με την Ζέστη. Πρέπει να τα εμποδίσω να μπαίνουν μέσα.
- Ναι αλλά πάλι αν βγαίνουν τα αγοράκια που μοιάζουν με το Κρύο, πάλι δεν θα ζεσταίνεται;

Σκέφτηκε τα λόγια του γρίφου «ίδια η ζέστη και το κρύο».

Ή μπαίνουν ή βγαίνουν

το νερό μου το ζεσταίνουν.

Αλλά γιατί να μην μπορώ ποτέ να τα δω μαζί;

-Ααααα, δεν πάω καλά άρχισα κι εγώ να σκέφτομαι με στιχάκια.

Έβαλε νερό στο ασκί και το κοίταξε με τα κόκκινα γυαλιά. Να που πολλά κοριτσάκια μπαίνουν μέσα. Με τα γαλάζια γυαλιά έβλεπε πολλά αγοράκια να βγαίνουν.

Τότε θυμήθηκε την τυφλή σαλαμάνδρα.

«Το πετάς χωρίς να το σκεφτείς

Μα θα' ρθει ώρα που θα το χρειαστείς.»

Πήρε τα δυό κομμάτια από το ταγάρι που είχε αφήσει δίπλα του να στεγνώσουν στον ήλιο.

- Αυτά προστάτεψαν τα πόδια μου και από το καυτό χώμα της Ζέστης και από το παγωμένο χιόνι του αδελφού της.

Τύλιξε με τα μάλλινα κομμάτια τον ασκό. Κοίταξε με τα κόκκινα γυαλιά. Τα χρυσαφένια κοριτσάκια παιδεύονταν πολύ να μπουνε. Κοίταξε με τα γαλανά. Ελάχιστα γαλάζια αγοράκια βγαίνανε κι αυτά ήταν ταλαιπωρημένα από την προσπάθεια.

Αυτή είναι η λύση.

Άδειασε το ασκί, το τύλιξε με τα μάλλινα κομμάτια και τα έδεσε με την μπετονιά. Μετά το ξαναγέμισε με κρυστάλλινο νερό από την πηγή. Έπειτα έτρεξε σαν το λαγό και έφτασε στο χωριό την ώρα που η μάνα του έπινε τον απογευματινό καφέ της στην αυλή κάτω από την μουριά.

- ορίστε μάνα είπε. Νερό από το βουνό, κρυστάλλινο και δροσερό.

Της γέμισε το ποτήρι.

Να ζήσεις γιέ μου. Την δροσιά του να 'χεις. Τα κατάφερες.

Βγήκε έξω και φώναξε τους φίλους του που τρέχαν με τα ποδήλατα στο δρόμο.

Ήρθαν ιδρωμένοι και κατάκοποι, τους κέρασε το νερό από το βουνό και τον θαύμασαν.

Να το ξέρετε! Τα ωραία παγωτά που φτιάχνουν στο χωριό του Δημήτρη ακόμα και σήμερα, από αυτή την ιστορία ξεκινούν. Με την ιδέα του Δημήτρη πήγαν πολλοί με μουλάρια και κατεβάσανε κομμάτια πάγο από την κορφή του βουνού και φέραν στο χωριό και άρχισαν να φτιάχνουν παγωτά στους γάμους και τις βαφτίσεις.

Αν σας καλέσουν κάποτε σε γάμο στο χωριό αυτό να πάτε οπωσδήποτε. Θα φάτε το πιο καλό παραδοσιακό παγωτό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Τα φύλλα εργασίας που συμπληρώνουν οι μαθητές.

Φυλλάδιο πρώτης διδασκαλίας:

Φύλλο Κατασκευής 1

Όνομα.....

Ομάδας.....

Όνομα Μελών Ομάδας:

1).....

2).....

3).....

4).....

Ποιος είναι ο ρόλος μου στην ομάδα;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Τι υλικά θα χρησιμοποιήσω για την κατασκευή μου;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Προτάσεις ομάδας για την κατασκευή

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

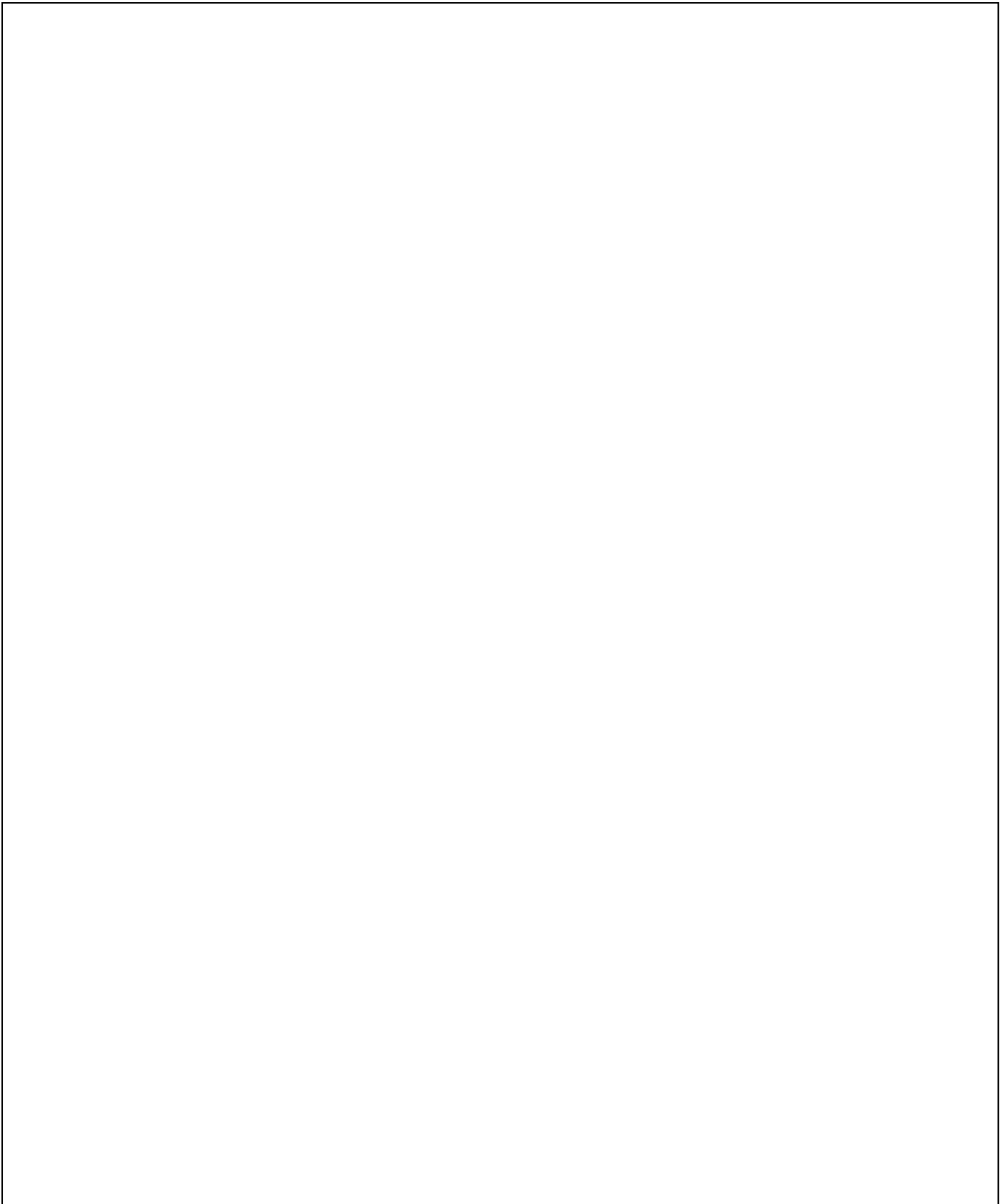
.....

.....

.....

.....

3. Κάνω ένα σχέδιο της κατασκευής μου

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw their construction plan. The box occupies most of the page below the title.

Φύλλο Κατασκευής 2

Όνομα Ομάδας.....

Ποιος είναι ο ρόλος μου στην ομάδα; (σε περίπτωση που γίνουν αλλαγές)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ποιες αλλαγές θα κάνω και γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1. Τι άλλα υλικά θα χρησιμοποιήσω για την κατασκευή μου;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Νέες προτάσεις ομάδας για την κατασκευή

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Κάνω ένα καινούργιο σχέδιο της κατασκευής μου

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the instruction. It is intended for the student to draw a new design of their construction.

Φύλλο Παρατήρησης

Το φύλλο παρατήρησης είναι για να σε βοηθήσει με τα πειράματα που θα γίνουν μέσα στην τάξη και είναι ένα καλό εργαλείο για να θυμάσαι όλα αυτά που έχει δει τα οποία θα σε βοηθήσουν στην κατασκευή σου!

1. Από τι θα ζεσταθούν τα παγωτά;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Πειράματα

Από το πείραμα με τις λεκάνες: Πόσο καλά μετρούν τα χέρια μου τη θερμοκρασία; Χρειάζομαι κάτι άλλο; Γιατί να μην συμφωνούν τα χέρια μου και το θερμόμετρο;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Τι θερμοκρασίες μας έδειξαν τα θερμόμετρα και τι πιστεύαμε εμείς στην αρχή; Όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία ή διαφορετική; Τι μας δείχνει αυτό για τα υλικά;

Υπόθεση που κάνω ΠΡΙΝ το πείραμα:

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Θερμοκρασίες πραγμάτων που μέτρησα:

Πράγματα που μέτρησα τις θερμοκρασίες τους	Θερμοκρασίες που μέτρησα

Φύλλο πειράματος

4^η διδασκαλία

Περιγραφή και Αποτελέσματα από το πείραμα με την κατασκευή μου.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Χρόνος	Θερμοκρασία
Αρχή	
Μετά από 2 λεπτά	
Μετά από 4 λεπτά	
Μετά από 6 λεπτά	
Μετά από 8 λεπτά	
Μετά από 10 λεπτά	
Μετά από 12 λεπτά	
Μετά από 14 λεπτά	
Μετά από 16 λεπτά	

Συμπέρασμα

.....
.....
.....
.....

Νερό που έλιωσε.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Το αρχικό τεστ κινητοποίησης

Ερωτηματολόγιο

Όνοματεπώνυμο: _____

Σχολείο: _____

Τάξη: _____

Ημερομηνία: __/__/2014

Φύλο: Αγόρι Κορίτσι

Ο διευθυντής του σχολείου μας είχε μία πολύ ωραία ιδέα! Ήθελε το καλοκαίρι στο τέλος της χρονιάς στην γιορτή του σχολείου να φέρει παγωτά για τους γονείς και τα παιδιά! Δεν ξέρει όμως πώς να τα μεταφέρει χωρίς να λιώσουν... Δεν μπορούσε όμως να σκεφτεί τίποτα και αφού είχε και πολύ δουλειά αποφάσισε να αφήσει την ιδέα. Όμως οι δάσκαλοι της πέμπτης και της έκτης από κάποια σχολεία της περιοχής μαζεύτηκαν και αποφάσισαν να μην εγκαταλείψουν την ιδέα αυτή και είπαν στον διευθυντή ότι θα αναλάβουν τα παιδιά το έργο αυτό!

Ο διευθυντής δεν πίστευε ότι τα παιδιά θα τα καταφέρουν, αλλά οι δάσκαλοι είναι σίγουροι! Τελικά ο διευθυντής συμφώνησε, αλλά με ένα όρο: να μην βοηθήσουν οι δάσκαλοι τα παιδιά και να τα καταφέρουν μόνο τους!

Ο δάσκαλός σου όμως αποφάσισε να σε βοηθήσει δίνοντάς σου ένα παραμύθι με ένα παιδί, τον Δημήτρη, που ήθελε να μεταφέρει και αυτός κάτι κρύο.

Πρέπει να δείξετε στον διευθυντή ότι μπορείτε να κάνετε μία τέλεια συσκευή για να μεταφέρουμε τα παγωτά. Ίσως και την καλύτερη από όλα τα σχολεία!

Για να το πετύχεις αυτό θα πρέπει:

- Να συνεργαστείς με την ομάδα σου για να καταλάβετε τι είναι αυτό που κάνει τα παγωτά να λιώνουν έτσι ώστε να προσπαθήσετε να το αποτρέψετε.
- Να σκεφτείτε την υπόθεση του παραμυθιού και να βρείτε βοήθειες που είναι κρυμμένες εκεί
- Να συνεργαστείτε με την ομάδα σας και με τις άλλες ομάδες για να εξετάσετε αν η κατασκευή που προτείνετε έχει προβλήματα και να τη βελτιώσετε.
- Να λογαριάσετε κάθε βοήθεια που μπορείτε να βρείτε: από το βιβλίο σας, από άλλα βιβλία, από το διαδίκτυο, από το δάσκαλο, από τα άλλα παιδιά, από το παραμύθι, από τα πειράματα.
- Να σκεφτείτε πολύ προσεκτικά την κατασκευή σας για να παρουσιάσετε κάτι χρήσιμο.

Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις λέγοντας την άποψή σου με ελευθερία χωρίς φόβο. Δεν είναι τεστ και δεν θα σου πάρει χρόνο! Απάντησε με ειλικρίνεια χωρίς να ρωτάς τριγύρω σου!

Ερωτήσεις στάσεων

1. Οι ερωτήσεις 1-7 αναφέρονται στα μαθήματα που θα κάνουμε με στόχο να μεταφέρουμε τα παγωτά. Κύκλωσε για τις παρακάτω προτάσεις από το 1-7 ανάλογα με το πόσο συμφωνείς ή διαφωνείς.

		Συμφωνώ					Διαφωνώ	
		1	2	3	4	5	6	7
1	Μου αρέσει να βρίσκω λύσεις σε προβλήματα.							
2	Στην διάρκεια αυτής της εργασίας περιμένω να βρω μεγάλη ικανοποίηση δουλεύοντας όπως ένας μηχανικός που μαθαίνει καλύτερα για τον Φυσικό Κόσμο ώστε να λύσει πρακτικά προβλήματα.							
3	Αυτή η εργασία με κάνει να θέλω να πετύχω σε αυτή.							
4	Τώρα που διάβασα τι θα κάνουμε, νοιώθω μεγάλο ενδιαφέρον για την δουλειά που θα κάνουμε στην εργασία.							
5	Μια τέτοια εργασία με κάνει να θέλω να βάλω όλες μου τις δυνάμεις σε αυτή.							
6	Για την δουλειά μου σε αυτή την εργασία δεν χρειάζομαι κάποια άλλη αμοιβή γιατί περιμένω να είναι πολύ διασκεδαστική για μένα.							
7	Θα έδινα ακόμα και από τον ελεύθερο χρόνο μου για να δουλέψω σε μία τέτοια εργασία.							

2. Στις παρακάτω ερωτήσεις βάλε X στο κουτάκι που σε εκφράζει.

		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
1	Πως θα ένοιωθες αν κατά την διάρκεια των Φυσικών υλοποιούνταν διάφορα πειράματα από το δάσκαλό σου;				
2	Πως θα ένοιωθες αν εσύ ο ίδιος έκανες με τα χέρια σου τα πειράματα φυσικής;				
3	Πως θα ένοιωθες αν προσπαθούσες να λύσεις μόνος σου ένα πρόβλημα φυσικής που έχει σχέση με την καθημερινή σου ζωή;				
4	Πως θα ένοιωθες αν ο δάσκαλος διάβαζε και εξηγούσε μόνο με λόγια το μάθημα των Φυσικών;				
5	Πως θα ένοιωθες αν κατά την διδασκαλία των Φυσικών άκουγες ένα παραμύθι;				
6	Σου αρέσει να κάνεις πειράματα τα οποία στη συνέχεια τα εφαρμόζεις στην καθημερινή ζωή;				

3. Στις παρακάτω προτάσεις συμπλήρωσε με X αν συμφωνείς απόλυτα, αν απλά συμφωνείς, αν ούτε συμφωνείς ούτε διαφωνείς, αν απλώς διαφωνείς ή αν διαφωνείς απόλυτα.

		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
1	Κανείς δεν θα φταίει παρά μόνο εγώ αν δεν μάθω τα θέματα του μαθήματος αυτού.					

		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
2	Όταν διαβάζω φυσική φτιάχνω δικές μου ερωτήσεις που με βοηθούν να μάθω καλύτερα.					
3	Δεν είναι δικιά μου δουλειά να διαλέγω το πώς θα δουλέψουμε για να μάθουμε.					
4.	Αν προσπαθήσω όσο σκληρά χρειάζεται θα καταλάβω το μάθημα αυτό που θα κάνω.					
5.	Δεν είναι δουλειά δική μου να διαλέγω για το τι θα μάθουμε σήμερα.					
6.	Όταν μπερδεύομαι με κάτι που διαβάζω ή ακούω, το σημειώνω και ξαναγυρίζω σε αυτό και προσπαθώ να το ξεδιαλύνω.					
7.	Ρωτάω τον εαυτό μου ερωτήσεις για να ελέγξω αν καταλαβαίνω όσο μελετάμε στο μάθημα					
8.	Αν στο τέλος δεν έχω καταλάβει τι πρέπει να κάνω στο μάθημα αυτό αιτία θα είναι το ότι δεν προσπάθησα αρκετά σκληρά.					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Το τελικό τεστ κινητοποίησης

Ερωτηματολόγιο

Όνοματεπώνυμο: _____

Σχολείο: _____

Τάξη: _____

Ημερομηνία: __/__/2014

Φανταστείτε ότι ξανακάνετε μία σειρά μαθημάτων όπως αυτή που ξανακάνετε όπου θα διαβάζετε πάλι ένα νέο παραμύθι και θα παίρνατε ιδέες απ' αυτό και στο τέλος θα ξανακάνετε μία διαφορετική κατασκευή πάνω σε ένα νέο θέμα της φυσικής, όπως για παράδειγμα ένα κύκλωμα στο ηλεκτρισμό ή μία μηχανή με βάση την μηχανική της φυσικής. Θα έπρεπε πάλι να συνεργαστείς με την ομάδα σου και να βρείτε τα κατάλληλα υλικά για να τα φτιάξετε, καθώς και να συμβουλευτείς πληροφορίες που εσύ θα έβρισκες! Τι λες;

Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις λέγοντας την άποψή σου με ελευθερία χωρίς φόβο. Δεν είναι τεστ και δεν θα σου πάρει χρόνο! Απάντησε με ειλικρίνεια χωρίς να ρωτάς τριγύρω σου!

Ερωτήσεις στάσεων

1. Οι ερωτήσεις 1-7 αναφέρονται σε παρόμοια μαθήματα που θα ξανάκανες. Κύκλωσε για τις παρακάτω προτάσεις από το 1-7 ανάλογα με το πόσο συμφωνείς ή διαφωνείς.

		Συμφωνώ					Διαφωνώ	
		1	2	3	4	5	6	7
1	Μου αρέσει να βρίσκω λύσεις σε προβλήματα.							
2	Στην διάρκεια της νέας εργασίας περιμένω να βρω μεγάλη ικανοποίηση δουλεύοντας όπως ένας μηχανικός που μαθαίνει καλύτερα για τον Φυσικό Κόσμο ώστε να λύσει πρακτικά προβλήματα.							
3	Μια νέα εργασία τέτοιου είδους με κάνει να θέλω να πετύχω σε αυτή.							
4	Τώρα που διάβασα τι θα έκανε σε μία νέα εργασία, νοιώθω μεγάλο ενδιαφέρον για την δουλειά που θα κάνουμε σε νέα εργασία.							
5	Μια νέα εργασία με κάνει να θέλω να βάλω όλες μου τις δυνάμεις για να την							

	ολοκληρώσω όταν γίνεται με αυτόν τον τρόπο.							
		Συμφωνώ					Διαφωνώ	
6	Για την δουλειά μου σε μια τέτοια εργασία δεν χρειάζομαι κάποια άλλη αμοιβή γιατί περιμένω να είναι πολύ διασκεδαστική για μένα.	1	2	3	4	5	6	7
7	Θα έδινα ακόμα και από τον ελεύθερο χρόνο μου για να δουλέψω σε μία τέτοια εργασία.	1	2	3	4	5	6	7

2. Στις παρακάτω ερωτήσεις βάλε X στο κουτάκι που σε εκφράζει.

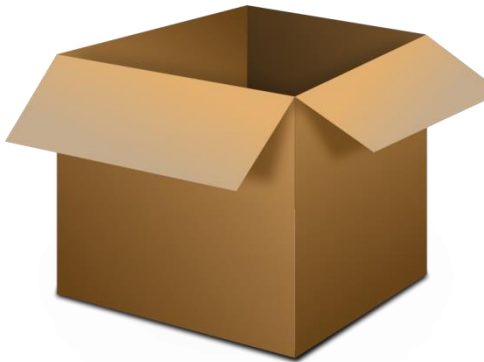
		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
1	Πως θα ένοιωθες αν κατά την διάρκεια των Φυσικών υλοποιούνταν διάφορα πειράματα από το δάσκαλό σου;				
2	Πως θα ένοιωθες αν εσύ ο ίδιος έκανες με τα χέρια σου τα πειράματα φυσικής;				
3	Πως θα ένοιωθες αν προσπαθούσες να λύσεις μόνος σου ένα πρόβλημα φυσικής που έχει σχέση με την καθημερινή σου ζωή;				
4	Πως θα ένοιωθες αν ο δάσκαλος διάβαζε και εξηγούσε μόνο με λόγια το μάθημα των Φυσικών;				
5	Πως θα ένοιωθες αν κατά την διδασκαλία των Φυσικών άκουγες ένα παραμύθι;				
6	Σου αρέσει να κάνεις πειράματα τα οποία στη συνέχεια τα εφαρμόζεις στην καθημερινή ζωή;				

3. Στις παρακάτω προτάσεις συμπλήρωσε με Χ αν συμφωνείς απόλυτα, αν απλά συμφωνείς, αν ούτε συμφωνείς ούτε διαφωνείς, αν απλώς διαφωνείς ή αν διαφωνείς απόλυτα.

		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
1	Κανείς δεν θα φταίει παρά μόνο εγώ αν δεν μάθω τα θέματα ενός νέου τέτοιου μαθήματος .					
2	Όταν διαβάζω φυσική φτιάχνω δικές μου ερωτήσεις που με βοηθούν να μάθω καλύτερα.					
3	Δεν είναι δικιά μου δουλειά να διαλέγω το πώς θα δουλέψουμε για να μάθουμε.					
4.	Αν προσπαθήσω όσο σκληρά χρειάζεται θα καταλάβω το μάθημα αυτό που θα κάνω.					
5.	Δεν είναι δουλειά δική μου να διαλέγω για το τι θα μάθουμε σήμερα.					
6.	Όταν μπερδεύομαι με κάτι που διαβάζω ή ακούω, το σημειώνω και ξαναγυρίζω σε αυτό και προσπαθώ να το ξεδιαλύνω.					
7.	Ρωτάω τον εαυτό μου ερωτήσεις για να ελέγξω αν καταλαβαίνω όσο μελετάμε στο μάθημα.					
8.	Αν στο τέλος δεν έχω καταλάβει τι πρέπει να κάνω στο μάθημα αυτό αιτία θα είναι το ότι δεν προσπάθησα αρκετά σκληρά.					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: Το αρχικό (pre-test) και τελικό (post-test) ερωτηματολόγιο γνώσεων

Ο κ Δημήτρης, διευθυντής του γειτονικού σχολείου έχει αναθέσει στα παιδιά της Ε/ΣΤ Δημοτικού να φτιάξουν ένα μέσο για να μεταφέρουν το καλοκαίρι μπουκάλια με κρύο νερό όταν γίνονται αγώνες ποδόσφαιρου. Τα παιδιά ξέρουν το σχήμα του, αλλά υπάρχουν διάφορα ζητήματα στα οποία πρέπει να αποφασίσουν και θέλουν τη βοήθειά σας. Σύμφωνα μ' αυτά που έμαθες στο μάθημα, απάντησε στα παρακάτω!



1. Τι υλικά τους προτείνετε να χρησιμοποιήσουν;

	Ναι	Όχι
Αλουμινόχαρτο		
Δεμένα μπαμπού		
Εφημερίδες		
Μάλλινο ύφασμα		
Σύρμα		
Πλαστική σακούλα		
Άλλο.....		

2. Ζωγραφίστε πώς προτείνετε να είναι τοποθετημένα τα υλικά στην κατασκευή

3. Από τι πιστεύεις ότι θα ζεσταθούν τα νερά ; Γράψε όσους λόγους μπορείς να βρεις.

Θα ζεσταθούν από.....

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

4. Ο Γιώργος και η Αναστασία συζητούν και διαφωνούν.

Γιώργος: Αυτό το κουτί μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να μεταφερθούν σουβλάκια και να μείνουν ζεστά.

Αναστασία: Μα αυτό είναι παράλογο. Κάτι που φτιάχτηκε για να κρατά τα κρύα πράγματα κρύα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να κρατά τα ζεστά πράγματα ζεστά!

Με ποια γνώμη συμφωνείς περισσότερο; Μαύρισε το κουτάκι που δείχνει που είναι η δική σου άποψη

Γιώργος

Αναστασία

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Ο Γιάννης, ένα παιδί τρίτης δημοτικού θέλει να φάει το τoστ του γρήγορα. Το τoστ όμως μόλις βγήκε από την τοστιέρα και είναι καυτό. Η μαμά του έχει αφήσει στον πάγκο της κουζίνας ένα ξύλινο και ένα σιδερένιο πιάτο. Σε ποιο να βάλει το τoστ για να μπορεί να το φάει γρηγορότερα;

Βάλε ένα Χ στην πρόταση που θεωρείς σωστή.

Δεν έχει σημασία σε ποιο πιάτο θα το βάλει.

Να το βάλει στο σιδερένιο πιάτο.

Να το βάλει στο ξύλινο πιάτο.



Μπορείς να δικαιολογήσεις την απάντησή σου;

6. Ο Γιάννης ήθελε να μεταφέρει και το κρύο γάλα του στο σχολείο για να το πιεί στο πρώτο διάλειμα, αλλά δεν ήξερε που να το βάλει. Βάλε X σε αυτό/ά τα υλικά που είναι καλύτερα για να μείνει κρύο το γάλα του.

Πλαστικό μπουκάλι	
Χάρτινο κουτάκι	
Μεταλλικό τενεκεδάκι	
Γυάλινο μπουκάλι	
Θερμός	
Άλλο.....	

Τι σε κάνει να θεωρείς τα άλλα υλικά λιγότερο κατάλληλα;

7. Η μαμά του Γιάννη του είπε ότι είναι καλύτερα να το τυλίξει με κάτι για να μην το πιάνει με τα χέρια του και ζεσταθεί. Βάλε X στο υλικό/ά που θεωρεί ότι πρέπει να τυλίξει ο Γιάννης.

Εφημερίδα	
Πλαστική σακούλα	
Μάλλινο ύφασμα	
Λαστιχένιο γάντι	
Σύρμα	
Ας το πιάσει με τα χέρια, δεν θα ζεσταθεί πολύ το γάλα.	
Άλλο.....	

8. Αν το γάλα του Γιάννη ήταν ζεστό, θα χρησιμοποιούσατε τα ίδια υλικά;

Ναι Όχι

Αν όχι, τι υλικά θα προτείνατε να χρησιμοποιήσει;

9. Ένα παιδί της Γ δημοτικού φυσάει τα χέρια του για να ζεσταθούν μια κρύα μέρα και σε ρωτάει τι είναι η θερμότητα και τι η θερμοκρασία. Πως θα του εξηγήσες;

Η θερμότητα είναι

Η θερμοκρασία είναι

Διδακτικό Πλάνο: «Το παιδί που ήθελε να κουβαλήσει δροσερό νερό»

Αρχικά, το κείμενο προτείνεται να διδαχτεί σε 3 μέρη. Το πρώτο μέρος θα είναι από «Ήταν μια φορά... σπρώχνει και μπαίνει μέσα». Το δεύτερο μέρος είναι «Οι ξυπόλητες πατούσες... Έβγαλε από την τσέπη του τα δύο κομμάτια γυαλιά», ενώ το τρίτο μέρος είναι «Είχαν στη μέση... παραδοσιακό παγωτό».

1^η διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να παραδειγματιστούν από την συμπεριφορά του Δημήτρη απέναντι στις αντιδράσεις των προσώπων γύρω τους.
- Να είναι σε θέση να διατυπώνουν ερωτήματα και προβληματισμούς και με διαδικασίες έρευνας να φτάνουν σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα
- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν.
- Να συνειδητοποιήσουν και να αποβάλλουν τις εναλλακτικές τους ιδέες.
- Να μπαίνουν συναισθηματικά στην θέση του ήρωα.
- Να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά για την δημιουργία κατασκευής.
- Να επιλέγουν προσεκτικά τα υλικά που χρειάζονται για το κατασκευαστικό έργο βασισμένα στην εμπειρία τους και την συζήτηση με τον εκπαιδευτικό.

Διδασκαλία:

Αρχικά, θα ενημερωθούν οι μαθητές για την έρευνα και τον τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος σε γενικές γραμμές. Καλό θα ήταν να μοιράσουμε κάποια ερωτηματολόγια στην αρχή με ερωτήσεις σχετικά με την θερμότητα και την αγωγιμότητα της για να δούμε ποιες είναι οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών πριν την διδασκαλία και κυρίως να συνειδητοποιήσουν οι ίδιοι μαθητές της ιδέες τους που έχουν αποκτήσει εμπειρικά. Η τάξη θα είναι χωρισμένη σε ομάδες. Στη συνέχεια, περνάμε στο πρώτο μέρος της διδασκαλίας και συγκεκριμένα κάνουμε προετοιμασία περιβάλλοντος (1^η φάση) . Αναφέρει ο δάσκαλος ότι ο διευθυντής ζήτησε από τους μαθητές της έκτης να φτιάξουν στην ώρα του μαθήματος μία κατασκευή για να μεταφέρουν τα παγωτά στο τέλος της σχολικής χρονιάς. Οι καλύτερες

κατασκευές θα δοθούν και σε άλλα σχολεία για τον ίδιο σκοπό (επισημότητα της κατασκευής, να το πάρουν στα σοβαρά). Αφήνουμε στους μαθητές να εκφραστούν, να μιλήσουν για δικές τους εμπειρίες. Ο δάσκαλος εξηγεί ότι δεν είναι μια απλή υπόθεση και θα χρειαστεί να κάνουμε πολλά λάθη και να ψάξουμε καλά για να φτάσουμε στο καλύτερο αποτέλεσμα. Έχοντας την ιδέα αυτή οι μαθητές ο δάσκαλος μοιράζει το πρώτο μέρος του κειμένου με την πρόφαση ότι βλέποντας και διαβάζοντας πηγές θα πάρουμε περισσότερες ιδέες για τον στόχο μας. Διαβάζουμε τον τίτλο του παραμυθιού και κάνουμε υποθέσεις στην τάξη για το τι πρόκειται να διαβάσουμε παρακάτω μπαίνοντας έτσι σιγά σιγά στο κλίμα. Στην συνέχεια περνάμε στο παραμύθι (2^η φάση) που το διαβάζει ο εκπαιδευτικός μια φορά δυνατά σταματώντας σε 2 σημεία για να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να κάνουν προβλέψεις για την συνέχεια της ιστορίας και να εκφράσουν κάποια αρχικά συναισθήματα που έχουν για τον ήρωα. Για παράδειγμα, σταματάει στην φράση: «*Πίνει η μάνα του με χαρά, αλλά έκανε μια γκριμάτσα*» και ρωτάει τους μαθητές γιατί η μαμά του Δημήτρη έκανε αυτή την γκριμάτσα. Σταματάμε επίτηδες σε αυτό το σημείο και μαζί με τις προβλέψεις ξεκινάμε μία συζήτηση με ερωτήσεις από τον εκπαιδευτικό για το τι ρόλο παίζει η μάνα στην ζωή του Δημήτρη. Για παράδειγμα ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρωτήσει:

- Τι γκριμάτσα πιστεύετε ότι έκανε η μαμά του Δημήτρη;
- Ήταν σωστή η αντίδρασή της;
- Τι συναισθήματα σας προκαλεί η μαμά του;
- Πως πρέπει να φερθεί κανονικά;
- Υπάρχει υποστήριξη και ενθάρρυνση; Εμείς πως θα αντιδρούσαμε αν είχαμε ένα γιο σαν τον Δημήτρη;
- Πως θα θέλαμε να αντιδράσουν οι δικοί μας γονείς για την προσπάθειά μας;

Στη συνέχεια, προχωράμε στην ανάγνωση του υπόλοιπου κειμένου και σταματάμε στο κομμάτι που λέει: « Βάλαν τα γέλια». Εδώ αναφέρετε το κείμενο για τα τρίτα πρόσωπα της υπόθεσης που είναι οι φίλοι του Δημήτρη. Η αντίδρασή τους ήταν ότι έβαλαν τα γέλια. Και πάλι ο εκπαιδευτικός σταματάει και παρακινεί μία συζήτηση. Για να μούνε οι μαθητές στην θέση του Δημήτρη και να κατανοήσουν καλύτερα το μήνυμα που προσπαθεί να περάσει το κείμενο. Οι ερωτήσεις που μπορεί να θέσει είναι:

- Πως πιστεύετε ότι ένοιωσε ο Δημήτρης μετά από αυτή την αντίδραση των φίλων του; Τα παράτησε; Συνέχισε την προσπάθεια; Εμείς αν είμασταν στην θέση του πως θα αντιδρούσαμε;

- Ήταν σωστή αυτή η αντίδραση; Τι θέλει να μας δείξει αυτή η αντίδραση για τον χαρακτήρα των φίλων του; Έπρεπε να ήταν πιο υποστηρικτικοί; Πως θα φερόμασταν εμείς αν ήταν φίλος μας ο Δημήτρης;

Μέσα από την συζήτηση που προκύπτει έχουμε αρχίσει να κάνουμε ένα ψυχολογικό προφίλ των ηρώων που εμφανίζονται στο πρώτο μέρος και να μπαίνουμε στην θέση του Δημήτρη. Τα κριτήρια της επιλογής των σημείων αυτών να σταματήσουμε είναι γιατί σ' αυτά τα δύο σημεία γίνεται καθαρό το πείσμα του Δημήτρη και οι μαθητές παραδειγματίζονται έχοντας στο μυαλό τους ότι όσο και να μας αποθαρρύνουν ή όσο και να βρίσκουμε εμπόδια στο δρόμο μας δεν πρέπει να τα παρατάμε όπως τα παιδιά με την κατασκευή. Περνώντας στην τελειοποίηση ανταπόκρισης (3^η φάση), θα βασιστούμε και σε δραστηριότητες λογοτεχνίας όσο και δραστηριότητες των φυσικών επιστημών. Αρχικά, θα γίνει μια χρονολογική τοποθέτηση, δηλαδή θα πρέπει οι μαθητές να αναγνωρίσουν ότι η ζωή που περιγράφεται είναι στα παλαιότερα χρόνια και όχι στην σύγχρονη εποχή και θα επιδιώξει ο εκπαιδευτικός μια συζήτηση- σύγκριση της ζωής στην πόλη έτσι όπως ζούμε εμείς με την ζωή στο χωριό εκείνα τα χρόνια. Οι μαθητές βασιζόμενοι στα στοιχεία που τους παρέχει το κείμενο θα δώσουν κάποιες απαντήσεις όπως για παράδειγμα το γεγονός ότι τότε κουβαλούσαν το νερό σε ασκιά. Αυτή την σύγκριση την κάνουμε για να μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν ότι ο Δημήτρης έχοντας λιγότερα υλικά στην διάθεσή του σε αντίθεση με μας σήμερα μπόρεσε να βρει υλικά για να φέρει το νερό κρύο στο χωριό. Έτσι οι μαθητές θα αρχίσουν να σκέφτονται υλικά για την κατασκευή τους όχι μόνο αυτά που είχε ο Δημήτρης, αλλά και άλλα πιο σύγχρονα. Επίσης, σ' αυτό το σημείο ίσως θα πρέπει να τους προβληματίσουμε λέγοντάς τους αν μπορούν να φανταστούν ένα τρόπο που διατηρούσαν κρύα τα πράγματα στα παλιά χρόνια που δεν υπήρχαν ψυγεία. Για παράδειγμα στη Κνωσό τα έβαζαν τα φαγητά σε μεγάλα πιθάρια και τα συντηρούσαν κάτω από την Γη. Στην συνέχεια, για να περάσουμε στην διδασκαλία των καλών και κακών αγωγών της θερμότητας θέτει ο διδάσκων το ερώτημα το οποίο θα προσανατολίσει τα παιδιά και θα κινήσει το ενδιαφέρον τους: « Αν θέλαμε να κουβαλήσουμε και μείς παγωμένο νερό, όπως ο ήρωας του παραμυθιού, πως θα το κουβαλούσαμε στην εποχή μας που έχουμε περισσότερες επιλογές;». Σκοπός είναι να προκαλέσουμε μία συζήτηση ώστε οι μαθητές να φέρουν στο μυαλό τους όσες περισσότερες εμπειρίες μπορούνε σχετικά με τα υλικά που διατηρούν την θερμότητα. Αν είναι εφικτό, ο δάσκαλος μπορεί να φέρει κάποια παραδείγματα στην τάξη για να γίνει και πιο βιωματική προσέγγιση της συζήτησης.

Διαφορετικά και η επίδειξη κάποιων εικόνων θα ήταν επίσης ωφέλιμο. Οι μαθητές περιμένουμε να μας δώσουν απαντήσεις τύπου: «θα μεταφέραμε το νερό με την βοήθεια κάποιου πλαστικού ή γυάλινου μπουκαλιού» ή «θα βάζαμε το νερό στο παγούρι μας ή στο θερμό» ή «θα βάζαμε το παγωμένο νερό σε ένα μπουκάλι για κρασί και θα το κλείναμε με έναν φελλό». Ο δάσκαλος μπορεί να προβληματίσει τους μαθητές σχετικά με τις απαντήσεις τους. Για παράδειγμα: «Γιατί δεν θα βάζαμε το νερό σε ένα αλουμινένιο κουτάκι από αναψυκτικό;», «το μπουκάλι μόνο του αρκεί για να μην ζεσταθεί το νερό ή θα ήταν καλύτερα να το τυλίξουμε το μπουκάλι με κάτι άλλο για να μην ζεσταθεί από τα χέρια μας;». Τα παιδιά αναμένουμε να δώσουν ευρηματικές απαντήσεις και να φέρουν στο μυαλό τους περισσότερα υλικά από την καθημερινή τους ζωή. Αφήνουμε στους μαθητές κάποιο χρονικό περιθώριο ώστε να συζητήσουν μεταξύ τους και να ανταλλάξουν ιδέες για το πώς θα οργανώσουν την κατασκευή τους. Σ' αυτό το σημείο μοιράζουμε στους μαθητές ένα χαρτί που αναγράφονται πάλι αυτά που είπαμε προφορικά σχετικά με το κατασκευαστικό έργο και από κάτω αφιερώνεται κάποιος χώρος ώστε οι μαθητές να καταγράψουν τα υλικά που χρειάζονται και την διαδικασία σκέψης τους, ακόμα και τα εμπόδια που βρίσκουν. Για αυτό προτείνεται σε κάθε ομάδα να ανατεθούν ρόλοι όπως για παράδειγμα «ο συγγραφέας» (αυτός που θα καταγράφει τις συζητήσεις στην ομάδα και ότι χρειάζονται), «ο συντονιστής» (αυτός που θα βοηθάει στην ομαλή συζήτηση στην ομάδα, θα δίνει προτεραιότητες, δεν θα αφήνει να μιλάει μόνο ένας ή δύο), «ο πληροφοριοδότης» (αυτός θα μπορούσε να είναι ένας μαθητής με πρόσβαση στο ίντερνετ και να βοηθάει τους μαθητές με πράγματα που βρήκε από την έρευνά του), «ο ερευνητής» (αυτός που θα ανατρέχει σε πηγές πχ βιβλίο, εγκυκλοπαίδεια και θα λέει ιδέες-συνεργάτης του «πληροφοριοδότη») και οι «κατασκευαστές» (οι οποίοι θα φτιάξουν κάποιο σχέδιο με ζωγραφική για το πώς θα είναι το έργο τους και θα είναι αυτοί που αρχίσουν το «χτίσιμο» της κατασκευής.). Όλοι οι μαθητές θα έχουν τον ρόλο του «προμηθευτή», δηλαδή θα είναι υπεύθυνοι να βρίσκουν τα εργαλεία και τα υλικά που προτείνει η ομάδα. Στις συζητήσεις των μαθητών ο δάσκαλος θα προσπαθεί να υπονομεύει τις απαντήσεις των μαθητών ώστε να μην φτάσουν εύκολα στο τελικό αποτέλεσμα. Η κάθε τους απόφαση θα πρέπει να εμπίπτει σε αδιέξοδο και επιστρέφοντας στο κείμενο πρέπει να διαπιστώσουν ότι στο ίδιο αδιέξοδο έφτασε και ο Δημήτρης γι' αυτό έπρεπε πρώτα να δει τι συμβαίνει με το κρύο και την ζέστη, δηλαδή πρέπει να δούνε πρώτα σαν μία αναζήτηση στο «τι κρύβεται» και όχι τόσο μαστορικά στο «πώς θα το φτιάξω». Προτείνεται σε κάθε ομάδα να δοθεί ένα

φάκελος ώστε οι απόψεις τις ομάδας που θα καταγραφούν να είναι αρχειοθετημένες και να επιστρέφουν σε αυτόν σε κάθε νέα διδασκαλία για να κοιτούν την πρόοδο τους. Η ώρα κλείνει με μία ανασκόπηση της δουλειάς που έγινε μέσα στην τάξη και στα συμπεράσματα που καταλήξαμε. Θα γίνει συζήτηση σχετικά με τον σκοπό των ομάδων και την ευθύνη του καθενός στην ολομέλεια της τάξης καθώς και μέσα στις ομάδες οι μαθητές θα οργανωθούν για την επόμενη μέρα και την αναζήτηση υλικών και πληροφοριών.

2^η Διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η ζέστη και το κρύο είναι έννοιες που αντιλαμβάνεται το σώμα μας σε σχέση με το αν εισέρχεται ή εξέρχεται θερμότητα απ' αυτό.
- Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με το σώμα μας είναι υποκειμενική
- Να εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας των θερμομέτρων και την χρησιμότητά τους.
- Να μετρήσουν τη θερμοκρασία διαφόρων σωμάτων.
- Να κατανοήσουν την λειτουργία του θερμομέτρου και τι είναι αυτό που μετράει.
- Να ξεδιαλύνουν στο μυαλό τους ότι δεν υπάρχουν ζεστά ή κρύα υλικά.
- Να ξεχωρίζουν τις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία.

Διδασκαλία:

Στην δεύτερη διδασκαλία, ξεκινάμε με την προετοιμασία περιβάλλοντος (1^η φάση), όπου οι μαθητές συζητάνε μεταξύ τους για το τι κάναμε την προηγούμενη φορά και μία ομάδα είναι υπεύθυνη να παρουσιάσει στην τάξη μία σύνοψη της προηγούμενης δουλειάς. Έπειτα, μπαίνοντας στην αρχική ανταπόκριση (2^η φάση), διαβάζουμε την συνέχεια του παραμυθιού σταματώντας πάλι σε 3 βασικά σημεία και ζητώντας από τους μαθητές να κάνουν προβλέψεις για την συνέχεια. Μπορούμε να σταματήσουμε στην φράση: «Εκείνη όμως σιωπούσε.» και βλέπουμε έναν καινούργιο ήρωα να μπαίνει στην ιστορία: η Ζέστη. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει ερωτήσεις στους μαθητές για να κατανοήσουν την θέση της Ζέστης στην ιστορία. Για παράδειγμα, μπορεί να ρωτήσει:

- Γιατί η Ζέστη δεν είπε αμέσως την απάντηση στον Δημήτρη; Καλά έκανε;

- Ποια είναι η άποψή σας για την Ζέστη;
- Ποια πιστεύουμε ότι θα είναι η αντίδραση του Δημήτρη παρακάτω;
- Ποια θα πρέπει να είναι η δικιά μας αντίδραση όταν δεν μας δίνουν έτοιμη την απάντηση σε κάτι;
- Θα θέλαμε να έχουμε τις απαντήσεις σε όλες μας τις ερωτήσεις στο πιάτο από κάποιον άλλο;

Η επόμενη φράση που σταματάμε είναι: « Τι ήρθες σε μένα; Είπε το Κρύο και τον έδιωξε.». Πάλι βλέπουμε ένα καινούργιο ήρωα στην ιστορία, το Κρύο. Μέσα από συζήτηση που θα γίνει και εδώ θα αναδείξουμε την σχέση του κρύου με τον ήρωα μας και αντίστοιχα θα βρούμε ομοιότητες με το δικό μας πρόβλημα. Οι ερωτήσεις μπορεί να είναι:

- Γιατί πιστεύετε ότι η Ζέστη και το Κρύο έχουν την ίδια συμπεριφορά;
- Είναι σωστός ο Δημήτρης που απαίτησε να μάθει την απάντηση χωρίς να προσπαθήσει καθόλου; Τι δείχνει αυτό για τον ήρωά μας; Πως πρέπει εμείς να αντιδρούμε όταν συναντάμε ένα πρόβλημα; Πρέπει να το σκεφτόμαστε και να το ερευνούμε ή να πηγαίνουμε στην εύκολη λύση;
- Εσείς αν ήσασταν στην θέση του κρύου θα του λέγατε κατευθείαν το σωστό ή θα τον αφήνατε να καταφέρει να βρει την λύση μόνος του; Πρέπει τα προβλήματά μας να μας τα λύνουν οι άλλοι ή είναι δικιά μας ευθύνη να τα λύσουμε;

Το τρίτο σημείο που θα σταματήσουμε είναι εκείνο που κάνει την εμφάνιση η σαλαμάνδρα με την μορφή βοήθειας και συγκεκριμένα στο σημείο: « Τι έλεγε ο γρίφος; « άλλα μάτια πρέπει να χεις και μυαλό να καταλάβεις»». Εδώ σ' αυτή τη θεματική ενότητα βλέπουμε ένα χέρι βοήθειας που πήρε ο Δημήτρης αφού έκανε ο ίδιος κάτι καλό για αντάλλαγμα (την τάισε). Οι ερωτήσεις για να χτίσουμε το ψυχολογικό προφίλ του ήρωα μπορεί να είναι:

- Γιατί η σαλαμάνδρα τον βοήθησε;
- Τι ρόλο έχει στην ιστορία η σαλαμάνδρα;
- Αυτή του είπε την τελική λύση ή απλά τον παρακίνησε για να σκεφτεί τον γρίφο;
- Πως την ευχαρίστησε; Εμείς ευχαριστούμε κάποιον όταν μας δίνει βοήθεια;

Σε εκείνο το σημείο ξετυλίγεται μία συζήτηση σχετικά με τα όσα διαβάσαμε και τα συναισθήματα που έχουμε και τι μας έκανε εντύπωση. Περνώντας στην τελική ανταπόκριση

(3^η φάση) και ρίχνοντας μια πιο προσεκτική ματιά στις λεπτομέρειες της ιστορίας, ρωτάω τους μαθητές: «Γιατί όταν φόρεσε τα μαλλιοπάπουτσα του δεν περνούσε η ζέστη ή το κρύο;» φέροντας έτσι στο μυαλό των μαθητών μία επανάληψη για τους μονωτές και κάνοντάς τους να γυρίσουν στο κείμενο να βρουν την απάντηση. Στην συνέχεια δίνω το έναυσμα στους μαθητές ρωτώντας τους: « Είδαμε ότι όταν ο Δημήτρης πάτησε στο κρύο τα πόδια του κάηκαν. Γιατί πιστεύετε ότι έγινε αυτό;». Πολύ πιθανόν οι περισσότεροι μαθητές να μην ξέρουν την απάντηση σ' αυτό το ερώτημα. Εδώ καλό θα ήταν να κάνουμε το πείραμα με τις 3 λεκάνες που έχουν αντίστοιχα ζεστό, κρύο και χλιαρό νερό (παράρτημα 1) και να συζητήσουμε τα συμπεράσματα του πειράματος ή αν δεν είναι εφικτό το πείραμα αυτό να δείξουμε το βίντεο: <http://www.youtube.com/watch?v=Z5yF-SCVXq4> από το σημείο 0.38 έως το σημείο 1.44. Χάρη στην εμπειρία του ήρωα του βίντεο ή την δικιά μας εμπειρία από τις λεκάνες, οι μαθητές μπορούμε να σχολιάσουμε πως το σώμα μας αντιλαμβάνεται την ζέστη ή το κρύο. Οι ερωτήσεις που μπορούν να τεθούν είναι: Τι παρατηρούμε; Γιατί γίνεται αυτό; Γιατί το ένα χέρι μας λέει ότι το νερό είναι ζεστό και το άλλο ότι είναι κρύο; Τα χέρια μας είναι ή όχι καλά θερμόμετρα; Το σώμα μας είναι καλό θερμόμετρο; Μέσα από αυτή την συζήτηση, θα μπορέσουν να δώσουν και κάποιες απαντήσεις στο παραπάνω ερώτημα. Έπειτα, περνάμε στην έννοια των θερμομέτρων και κάνουμε μία εισαγωγή. Μπορούν οι μαθητές να μας πούνε εμπειρικά τι ξέρουν γι' αυτό το όργανο και τι μετράει. Μπορούμε να φέρουμε κάποια θερμόμετρα (υδραργύρου, χώρου) για να τα δουν και από κοντά οι μαθητές αλλιώς η επίδειξη φωτογραφιών με θερμόμετρα θα είναι εξίσου καλή. Αφού οι μαθητές φέρουν στο μυαλό τους την λειτουργία του θερμομέτρου, θα κάνουν ένα πείραμα για να δούμε εάν υπάρχουν ζεστά ή κρύα υλικά (παράρτημα 2). Αυτό θα γίνει με την βοήθεια πρώτα των αισθήσεών μας και μετά με την βοήθεια του ηλεκτρονικού θερμομέτρου. Τα ευρήματα των μαθητών καταγράφονται και μπαίνουν στον φάκελο της κάθε ομάδας. Οι ερωτήσεις που μπορούμε να θέσουμε εδώ είναι: Γιατί όλα τα υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία; Γιατί το σώμα μας αισθάνεται μερικά πιο κρύα από τα άλλα; Μ' αυτά τα πειράματα οι μαθητές θα προβληματιστούν στην επιλογή των υλικών που θα βάλουν στην κατασκευή τους και ίσως αναθεωρήσουν κάποιες επιλογές τους. Οι μαθητές ίσως έχουν αρχίσει να καταλαβαίνουν ποια είναι η διαφορά θερμότητας (αυτό που νοιώθουμε) με την θερμοκρασία (αυτό που μετράμε με το θερμόμετρο). Το θερμόμετρο θα παίξει τον ρόλο των «γυαλιών» σε μας όπως ήταν και για τον Δημήτρη στην ιστορία μας. Φυσικά ακόμα οι μαθητές δεν έχουν διαμορφώσει την

εικόνα της θερμότητας που θα φανεί καθαρά στο επόμενο κομμάτι του παραμυθιού (κοριτσάκια και αγοράκια), αλλά θα ξεκαθαρίσουν ότι η θερμοκρασία συνδέεται άμεσα με το θερμόμετρο. Σ' αυτό το σημείο δίνεται χρόνος στους μαθητές να μιλήσουν για την δική τους κατασκευή και ο κάθε ρόλος να αναλάβει να φέρει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό που παρατηρήσαμε σ' αυτό το μάθημα. Οι απόψεις των μαθητών καταγράφονται και μπαίνουν μέσα στο φάκελο που θα ανοιχτεί την επόμενη φορά. Στο τέλος, κάνουμε τον απολογισμό της ημέρας. Εκφράζονται από τους μαθητές οι εντυπώσεις τους για τα φαινόμενα και πως αυτό επηρέασε το κατασκευαστικό τους έργο μέσα στην ομάδα και στην συνέχεια γίνεται συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης.

3^η Διδασκαλία:

Στόχοι:

- Να συνειδητοποιήσουν την μεταφορά θερμότητας μέσω αγωγής σε διάφορες περιπτώσεις.
- Να κάνουν αναπαραστάσεις που αφορούν την μεταφορά θερμότητας
- Να αναφέρουν ότι η θερμότητα μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλής θερμοκρασίας.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές τη μετάδοση της θερμότητας με ρεύματα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, σε αντίθεση με τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή.
- Να διαπιστώσουν τη μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.
- Να προσέξουν ότι το πέρα από το υλικό, το χρώμα είναι σημαντικό στην απορρόφηση της θερμότητας.
- Να προβληματιστούν και να βελτιώσουν την κατασκευή τους για αποφυγή της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα και ακτινοβολία μέσα στην κατασκευή τους.
- Να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους ικανότητες μέσα από την ζωγραφική και την αναπαράσταση με πλαστελίνη.
- Να διατυπώνουν προβλέψεις για το κείμενο και να τις επαληθεύουν

- Να εκφράζουν την άποψη τους σχετικά με το κείμενο όταν έχουν ολοκληρωμένη εικόνα γι αυτό και να συγκρίνουν προηγούμενα συναισθήματα

Διδασκαλία:

Η τρίτη διδασκαλία θα ξεκινήσει με την υπενθύμιση των βασικών σημείων των δύο προηγούμενων κομματιών του παραμυθιού και των φυσικών εννοιών που διδάχτηκαν με την παρουσίασή τους από μία ομάδα στο σύνολο της τάξης αφού έχει προηγηθεί συζήτηση μεταξύ τους, όπως και στην προηγούμενη διδασκαλία. Στη συνέχεια περνάμε στην ανάγνωση του υπόλοιπου κάνοντας πάλι την ίδια διαδικασία με υποθέσεις των μαθητών για την συνέχεια, αλλά αυτή την φορά σταματώντας σε ένα σημείο: «Της γέμισε το ποτήρι». Σ' αυτό το σημείο περιμένουμε να δούμε την αντίδραση της μάνας του Δημήτρη για δεύτερη φορά. Οι ερωτήσεις που μπορεί να θέσει ο εκπαιδευτικός είναι:

- Πιστεύετε ότι ο Δημήτρης τα κατάφερε; Ποια πιστεύετε ότι θα είναι η αντίδραση της μάνας; Πως πρέπει να φερθεί η μάνα για την προσπάθεια του γιού της;
- Αν δεν τα κατάφερνε τι έπρεπε να του πει;
- Εμείς όταν καταφέρνουμε κάτι πως μας φέρονται; Εμείς πως πρέπει να νοιώθουμε όταν πετυχαίνουμε κάτι; Είναι σημαντικό να κάνουμε τόσο κόπο για να πετύχουμε το σκοπό μας; Πόσο σημαντική είναι η καλή δουλειά στην ζωή μας;

Στο τρίτο μέρος του κειμένου έχουμε την αναλογία, την παρομοίωση κάποιων φαινομένων θερμότητας (πχ. Το θερμόμετρο είναι τα γυαλιά και τα αγοράκια και τα κοριτσάκια η ενέργεια και η διαδικασία μετακίνησής τους είναι η διάδοση με αγωγή). Μετά το πέρας αυτής της διαδικασίας, θα γίνει συζήτηση μέσα στην τάξη πάνω στο σύνολο του κειμένου και θα καταγράψουμε εντυπώσεις, ενώ θα γίνουν συγκρίσεις μεταξύ των πρώτων μας εντυπώσεων με τις εντυπώσεις στο τέλος (πχ. Πως αντιμετώπισε τον Δημήτρη η μαμά του στην αρχή και πως τώρα; Γιατί άλλαξε η συμπεριφορά των γύρω του;). Μπορούνε οι μαθητές να εκφράσουν απόψεις για το αν περίμεναν αυτό το τέλος ή πιο τέλος θα επέλεγαν οι ίδιοι. Περνώντας στην τελειοποίηση ανταπόκρισης (3^η φάση), θα γυρίσουμε πάλι στην κατασκευή που κάνουν οι μαθητές σχετικά με την μεταφορά του παγωτού. Θα αξιολογήσουμε την πορεία που έχει γίνει ως τώρα. Για να συνδέσουμε την κατασκευή μας με το παραμύθι και για να πάμε ένα βήμα πιο μπροστά θα κάνουμε μια συζήτηση για τις

επιλογές του Δημήτρη και τι είναι όλα αυτά που διαβάσαμε.Ο εκπαιδευτικός προβληματίζοντας τους μαθητές μπορεί να ρωτήσει:

- Τι πιστεύετε ότι είναι αυτά τα αγοράκια και τα κοριτσάκια; Γιατί μπαίνουν και βγαίνουν και δεν μένουν σταθερά; Που βρίσκονται αυτά;
- Τα γυαλιά σε τι χρησίμευσαν στον Δημήτρη; Αν είχαμε και μεις τώρα μαζί μας αυτά τα γυαλιά τι θα βλέπαμε μέσα στην τάξη; Τι θα δούμε όταν βάλουμε τα παγωτά στην κατασκευή;

Μέσα από αυτή την συζήτηση θα πρέπει οι μαθητές να προβληματιστούν και για την δικιά τους κατασκευή αν πρέπει να την σκεπάσουν και με τι υλικό. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε στους παράγοντες που κάνουν το παγωτό μας να λιώσει. Ο εκπαιδευτικός παράδειγμα μπορεί να ρωτήσει: « Τι ήταν αυτό που έκανε τελικά το νερό του Δημήτρη ζεστό;» και ανάλογα μετά μπορεί να ρωτήσει « Τι είναι αυτό που θα λιώσει τα δικά μας παγωτά». Οι μαθητές μπορεί να απαντήσουν ότι το παγωτό λιώνει αν το «χτυπάει» ο ήλιος επειδή είναι καλοκαίρι ή ο ζεστός αέρας του καλοκαιριού ή τα χέρια μας όταν το πιάνουμε. Πρέπει οι μαθητές να προβληματιστούν πως θα μπορέσουμε να αποτρέψουμε τους αυτούς παράγοντες από το να μας λιώσουν το παγωτό, «Τι πρέπει να κάνουμε;». Αρχικά για να καταλάβουμε τι πρέπει να κάνουμε καλό είναι οι μαθητές να καταλάβουν καλύτερα το τι γίνεται. Για αυτό το λόγω μπορούν να κάνουν μία αναπαράσταση από τα αγοράκια και τα κοριτσάκια που θα έρχονται στα δικά τους παγωτά χρησιμοποιώντας πλαστελίνη. Οι μαθητές θα κάνουν διάφορες απεικονίσεις του τι θα συμβεί, οι οποίες καλό θα είναι να φωτογραφηθούν. Εναλλακτικά μπορούν να το κάνουν ηλεκτρονικά βγάζοντας μία φωτογραφία το σχέδιό τους και φτιάχνοντας με την «ζωγραφική» στον υπολογιστή απεικονίσεις από τα αγοράκια και τα κοριτσάκια. Επίσης οι μαθητές σε συνεργασία με την ομάδα τους πρέπει να βρουν ποια είναι τα δικά μας γυαλιά. Αυτά που μας επιτρέπουν να βλέπουμε πόσα αγοράκια και κοριτσάκια έχουμε. Αφήνουμε κάποια ώρα στους μαθητές να σκεφτούν τι πρέπει να κάνουμε για να αποτρέψουμε τα κοριτσάκια να μπουν τα παγωτά μας. Οι απαντήσεις τους και οι ιδέες τους καταγράφονται. Ο δάσκαλος υπονομεύει την διαδικασία ώστε να υπάρχουν εμπόδια και οι μαθητές να επιχειρηματολογούν για την απόφασή τους. Έπειτα, περνάμε στον χρώμα. Είναι σημαντικό οι μαθητές να αποφασίσουν τι χρώμα θα έχει η κατασκευή και αν όντως το χρώμα έχει κάποια σημασία ή όχι. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δείξει το ακόλουθο βίντεο χωρίς να σχολιάσει τίποτα ο ίδιος

(http://www.youtube.com/watch?v=Xd-rtTdp4_c) είτε να τους παροτρύνει να ανατρέξουν στο βιβλίο να βρουν μόνοι τους την απάντηση. Όπως φαίνεται και από το βίντεο, οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν ότι οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν περισσότερο θερμότητα απ' ό,τι οι ανοιχτόχρωμες κάτι το οποίο θα βοηθήσει στην κατασκευή τους. Εν τέλει πρέπει σίγουρα να καταλήξουμε σε δύο παράγοντες που επηρεάζουν τα παγωτά: διάδοση θερμότητας με επαφή (ο ζεστός αέρας που τα ακουμπάει ή τα χέρια που δίνουν θερμότητα) και διάδοση θερμότητας με απόσταση (όπως ο ήλιος). Μερικοί από τους μαθητές ίσως αποφασίσουν να ντύσουν την κατασκευή τους με αλουμινόχαρτο για να ανακλάται το φως και να μην θερμαίνεται όπως γίνεται και στους θερμούς. Σ' αυτό σημείο μπορούμε να αφήσουμε τους μαθητές να προβληματιστούν και να συζητήσουν με την ομάδα τους για προσαρμογές στην κατασκευή τους λαμβάνοντας υπόψη τους τα νέα δεδομένα που έμαθαν. Στο τελείωμα, θα γίνει η σύναψη του τι έγινε σήμερα, τι μηνύματα μας έδωσε ο Δημήτρης, πως μας φάνηκε το παραμύθι και τι πρόκειται να κάνουμε με την κατασκευή μας την επόμενη φορά. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να μιλήσει στους μαθητές και να τους πει για την επόμενη φορά να έχουν έτοιμα τα υλικά για να ξεκινήσει το μαστόρεμα.

4^η Διδασκαλία

Στόχοι:

- Να κατασκευάσουν την δικιά τους συσκευή μεταφοράς παγωτού
- Να πειραματιστούν με την κατασκευή τους και να διαπιστώσουν τυχόν λάθη και ελλείψεις και να τις βελτιώσουν.
- Να εξασκήσουν την συγγραφή οδηγιών μιας κατασκευής.
- Να έρθουν σε επαφή με μετρήσεις θερμοκρασίας.
- Να δραστηριοποιηθούν με την δημιουργία του δικού τους παραμυθιού παραμυθιού.

Διδασκαλία:

Σ' αυτό το κομμάτι διδασκαλίας θα επικεντρωθούμε κυρίως στο κατασκευαστικό έργο που τους ανατέθηκε. Θα τελειοποιήσουν την κατασκευή τους προσθέτοντας και αφαιρώντας ότι υλικά χρειάζονται. Έπειτα θα πειραματιστούμε για να δούμε ποια κατασκευή είναι πιο

λειτουργική από τις άλλες καθώς και να διαπιστώσουν και οι μαθητές παραλείψεις που έχουν κάνει. Έτσι, θα βάλουμε παγάκια μέσα σε κάθε κατασκευή αναπαριστώντας το παγωτό. Με την βοήθεια του θερμομέτρου θα γίνονται μετρήσεις της θερμοκρασίας κάθε 2 λεπτά και καταγραφή των αποτελεσμάτων σε ένα φύλλο εργασίας. Για πιο γρήγορα αποτελέσματα θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα πιστολάκι για να έχουμε διαφορά θερμοκρασίας πιο έντονη. Την ώρα μεταξύ των μετρήσεων οι μαθητές θα κλιθούν σαν ομάδα να καταγράψουν τα υλικά και τα βήματα που έκαναν για να το υλοποιήσουν σε περίπτωση που θέλουν και άλλοι μαθητές να την κάνουν την κατασκευή για να μεταφέρουν τα δικά τους παγωτά.

Στο χρονικό περιθώριο που απομένει οι μαθητές μπορούν να εργαστούν ομαδικά και με την παρότρυνση του δασκάλου να κατασκευάσουν μία σύντομη ιστορία. Παίρνοντας αφορμή από το παραμύθι, μπορούν να φτιάξουν μία ιστορία γύρω από την εμπειρία τους με ήρωες τους ίδιους και το βίωμά τους. Οι μαθητές πρέπει να εμπλέξουν στην ιστορία τους και το Δημήτρη και τα γυαλιά. Ίσως για την ιστορία να πρέπει να σκεφτούν κάποιες ιδέες από το σπίτι τους την προηγούμενη ημέρα.

5^η διδασκαλία

1. Αρχικά, αν υπάρχει η δυνατότητα μπορεί να μπει ο διευθυντής μέσα στην τάξη να δει πως τα πάνε οι μαθητές με την εργασία που τους έχει ανατεθεί. Ο διευθυντής μπορεί να επαινέσει τα παιδιά αλλά και να επισημάνει ότι δεν έχουν φροντίσει για το πώς θα γίνει η μεταφορά (δεν βλέπει χερούλια). Δεν κάθεται πολύ και φεύγει

Ο δάσκαλος ρωτάει τα παιδιά πως θα κουβαλήσουν τα κουτιά (Σε αγκαλιά; Με χερούλια;). Ο δάσκαλος μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να το σκεφτούν από την μεριά των κοριτσιών. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιήσει κανείς την εικόνα με τα κοριτσάκια είναι εύκολο να δει ότι όταν κουβαλάμε με αγκαλιά ακουμπάμε σε πολλά σημεία και επομένως μπορούν να μπουν από πολλά σημεία κοριτσάκια. Αν όμως έχουμε κάποιο περιορισμένο χερούλι με μονωτικό τότε όχι μόνο είναι δύσκολο να περάσουν αλλά και τα σημεία από τα όποια θα περάσουν θα είναι λίγα. Έτσι θα δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να ξανασκεφτούν αυτό που έχουν κάνει πριν αρχίσουν στο πείραμα.

Καλό είναι σε όλο αυτό το μάθημα να υπάρχουν διαθέσιμες οι αναπαραστάσεις των Ζεστών από τα παιδιά σε χαρτί (κομμένο;) ή σε πλαστελίνη ώστε να μπορούν να τις χρησιμοποιούν.

Μετά ο δάσκαλος υπενθυμίζει ότι καλό είναι να ελέγξουν τις κατασκευές τους. Ο ίδιος έψαξε αλλά αυτό που βρήκε έχει να κάνει με το πώς οι επιστήμονες «βάζουν σε σειρά» τους μονωτές της θερμότητας. Και κάνει το σχετικό πείραμα:

Πχ τυλίγει ένα θερμόμετρο με αλουμινόχαρτο και ρίχνει με το πιστολάκι. Μετράει θερμοκρασίες ανά λεπτό. Τυλίγει και με εφημερίδα και μετράει ανά λεπτό. Αρά το αλουμινόχαρτο είναι χειρότερος μονωτής.

Με βάση αυτό ξεκινά η συζήτηση. Τι να κάνουν για να ελέγξουν τις συσκευές τους; Ναι θα χρησιμοποιήσουν παγάκια (το έχουν ήδη πει). Αλλά δεν μπορούν να έχουν τόσα πιστολάκια.

- (ξεκινούν τα παιδιά) Πιθανές ιδέες Να τα αφήσουν στον ήλιο; Να τα αφήσουν στην αίθουσα; Κάτι άλλο;
- Τι θα μετρήσουν; (ξεκινούν τα παιδιά). Πιθανές ιδέες: τη θερμοκρασία μέσα σε χρόνους. Το ποσό έλιωσαν τα παγάκια; Κάτι άλλο;
- **Πρέπει να** μετρήσουν το ποσό έλιωσαν τα παγάκια οπότε πώς θα μαζέψουν το νερό; Θα τα βάλουν σε πιατάκι; Σε τι πιατάκι; Μπορούν να έχουν δυο πιατάκια σε κάθε κουτί;

Στην συνέχεια περνάμε στο πείραμα με τα παγάκια όπου οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες κάνουν καταγραφή κάθε δύο λεπτών την θερμοκρασία από το εσωτερικό της κατασκευής.

Προσοχή. Λιώσιμο του πάγου σημαίνει αλλαγή φάσης. Όσο αλλάζει η φάση η θερμοκρασία παραμένει σχετικά σταθερή. ΑΡΑ η θερμοκρασία μπορεί να μην είναι κάλος δείκτης του τι συμβαίνει τελικά! ΠΡΕΠΕΙ να μετρήσουν και το λιώσιμο από τα παγάκια. Αυτό μπορεί να γίνει με κάποια σύριγγα ή κουταλάκια του γλυκού.

Για να έχουμε πιο γρήγορα αποτελέσματα μπορούμε να βάλουμε πιστολάκια να το ζεσταίνουν (αναπαράσταση της θερμοκρασίας του καλοκαιριού) είτε να το βάλουμε στο καλοριφέρ είτε στον ήλιο άμα έχει καλό καιρό.

Επειδή το πείραμα μπορεί να πάρει κάποια ώρα νομίζω είναι καλή ιδέα κάποιοι να μετρούν (ή ο ρόλος αυτός να αλλάζει από μέτρηση σε μέτρηση) άλλα θα πρέπει να κάνουν και κάτι αλλιώς θα γίνει χάος.

Πιθανές ιδέες:

A) να φτιάξουν τα χερούλια που θα συνδέσουν αργότερα. Ή να συζητήσουν σχήμα και υλικό

B) Ίσως το έντυπο που έχουμε βάλει για να δοθεί στο τέλος (και είναι στο τέλος του παρόντος) να δοθεί τώρα και να το συζητούν όσο τρέχει το πείραμα.

Μετά το πείραμα οι μαθητές πρέπει να καταλήξουν σε κάποια συμπεράσματα και να γίνει συζήτηση στην ολομέλεια. Γιατί πέφτει τόσο γρήγορα η θερμοκρασία; Γιατί συμβαίνει αυτό; Ποια ομάδα είχε την χαμηλότερη πτώση μετά το τέλος του πειράματος; Ποια ομάδα είχε το λιγότερο λιώσιμο νερού; Συμφωνεί το πώς αλλάζει η θερμοκρασία με το λιώσιμο; Πού μπορεί να οφείλεται η επιτυχία της; Τι μπορούμε να μάθουμε και οι άλλοι; Αν έβαλαν δυο πιατάκια, είχαν το ίδιο λιώσιμο και στα δυο;

Νομίζω είναι καλό να πούμε ότι όλες οι κατασκευές θα χρησιμοποιηθούν τελικά αρά όλες είναι καλό να βελτιωθούν και να δουλέψουν.

Μετά το πέρας αυτής της συζήτησης, ο δάσκαλος μπορεί να φέρει στο προσκήνιο έναν προβληματισμό. Να ζητήσει να πάρει την «αποτελεσματικότερη» κατασκευή για να μεταφέρει κάτι ζεστά σουβλάκια σε ένα τραπέζι που θέλει να κάνει. Εκεί θα περιμένουμε την αντίδραση των μαθητών ότι δεν μπορούμε να μεταφέρουμε ζεστά πράγματα με μία συσκευή που μεταφέρει κρύα. Εδώ θα μπουνε πάλι τα κοριτσάκια και μπορεί να πει ο δάσκαλος ότι αφού η συσκευή έχει φτιαχτεί έτσι ώστε να μην μπαίνουν αλλά ούτε να βγαίνουν κοριτσάκια, γιατί να μην γίνεται να μεταφέρεις κάτι ζεστό; Περιμένουμε τις αντιδράσεις των μαθητών. Πιστεύω θα είναι πολύ ενδιαφέρον να δούμε αν μέσα από αυτή την πρόταση θα αποβάλλουν την εναλλακτική ιδέα που είχαν έως τώρα. Για το τέλος ο δάσκαλος μοιράζει το έντυπο που έχω ετοιμάσει λέγοντας ότι είναι πληροφορίες που βρήκε ο ίδιος σε τυχόν ερωτήσεις που έχουνε. Αν υπάρχει χρόνος καλό θα είναι να διαβαστεί στην ολομέλεια της τάξης, διαφορετικά μπορούν οι μαθητές να το πάρουν σπίτι τους.

Είναι σημαντικό νομίζω στο τέλος να αποφασιστεί το που θα φυλαχθέν όσα κατασκεύασαν μέχρι την επόμενη φορά! Δεν είναι ασήμαντο αυτό. Δείχνει σεβασμό για τον κόπο τους και νομίζω θα βοηθήσει συναισθηματικά και στην ιστορία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7: Περιγραφή πειραμάτων

1. Υλικά για το πείραμα

3 μεγάλες λεκάνες

ζεστό νερό

παγωμένο νερό

παγάκια

νερό βρύσης

αντισηπτικό σώματος

πετσέτες για τα πόδια

Βήματα

- Γεμίζουμε 3 λεκάνες με νερό βρύσης μέχρι την μέση, μαζί με λίγο αντισηπτικό σώματος σε κάθε λεκάνη.
 - Στη δεξιά λεκάνη προσθέτουμε ζεστό νερό με έναν βραστήρα ή από τον θερμοσίφωνα.
 - Στην κεντρική λεκάνη αφήνουμε το νερό της βρύσης χωρίς καμία προσθήκη.
 - Στην αριστερή λεκάνη προσθέτουμε παγάκια και παγωμένο νερό.
 - Τοποθετούμε ταυτόχρονα τα χέρια μας, το ένα στο ζεστό νερό και το άλλο στο παγωμένο, για περίπου 2 λεπτά, ώστε τα χέρια μας να πάρουν την θερμοκρασία του νερού.
 - Τοποθετούμε ταυτόχρονα και τα δύο πόδια μας στην λεκάνη με το νερό βρύσης.
2. Δίνουμε στους μαθητές από 3 υλικά. Ένα υλικό που θεωρείτε «κρύο» όπως κάτι μεταλλικό (πχ κέρμα) ή κάποιο μάρμαρο, πλακάκι, ένα υλικό που θεωρείτε ζεστό όπως μαλλί, βαμβάκι και ένα που δεν θεωρείτε τίποτα από τα δύο όπως ένα κομμάτι ξύλου. Οι μαθητές πιάνουν με το χέρι τους τα 3 υλικά και κάνουν υποθέσεις για το πιο είναι πιο κρύο από τα τρία. Στην συνέχεια μετράνε με το ηλεκτρονικό θερμόμετρο την θερμοκρασία τους. Τι παρατηρούν; Επαληθεύονται οι υποθέσεις; Γιατί;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8: Τα έντυπα πληροφορίας.

Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο... Ήλιος!

Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο Ήλιος. Όλα τα σώματα ανάλογα με τη θερμοκρασία τους και τη φύση της επιφάνειάς τους, ακτινοβολούν θερμότητα: το ζεστό σώμα του καλοριφέρ, η φωτιά στο τζάκι, η ηλεκτρική σόμπα, η πλάκα του αναμμένου σιδήρου... Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία βρίσκει εφαρμογές σε ένα μεγάλο πλήθος συσκευών που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή. Στα εστιαγώρια, για παράδειγμα, τοποθετούνται λάμπες, συνήθως κόκκινου χρώματος, πάνω από το φαγητό, για να το διατηρήσουν ζεστό. Παρόμοιες συσκευές χρησιμοποιούν οι φυσιοθεραπευτές, για να ζεστάνουν ένα συγκεκριμένο μέρος του σώματος του ασθενή. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η διάδοση με ακτινοβολία προτιμάται, γιατί επιτρέπει τη διάδοση της θερμότητας σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, έτσι ώστε να θερμανθεί μια συγκεκριμένη περιοχή.



Ο ηλιακός θερμοσίφωνας

Σε όλο και περισσότερα σπίτια τοποθετούνται ηλιακοί θερμοσίφωνες. Για τη θέρμανση του νερού εδώ αξιοποιούμε την ακτινοβολία θερμότητας από τον Ήλιο. Στον ηλιακό θερμοσίφωνα μπροστά από μία σκουρόχρωμη επιφάνεια είναι τοποθετημένος ένας σωλήνας. Η σκουρόχρωμη επιφάνεια απορροφά τη θερμότητα. Το νερό στο σωλήνα θερμαίνεται. Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα στο δοχείο, όπου αποθηκεύεται το ζεστό νερό. Το δοχείο είναι καλυμμένο με θερμομονωτικό υλικό, για να είναι μικρότερη η απώλεια θερμότητας.



Το σώμα μας και η θερμότητα!

Πώς νοιώθουμε το κρύο και τη ζέστη; Το ερώτημα αυτό είναι πολύ σημαντικό και συνδέεται με το σώμα μας και συγκεκριμένα με τον εγκέφαλό μας! Το δέρμα μας έχει πολλούς μικρούς αισθητήρες που δεν φαίνονται με γυμνό μάτι. Οι αισθητήρες αυτοί στέλνουν σήματα στον εγκέφαλό μας τότε φεύγει ή θερμότητα και ο εγκέφαλός μας κάνει να κρύο και τότε ζέστη. Όταν μπαίνει πολύ (κοριτσάκια) τότε οι αισθητήρες λένε στο κάνει να αισθανθούμε ζέστη, ενώ όταν (κοριτσάκια) οι αισθητήρες λένε στο κάνει να νοιώσουμε κρύο! Στην ουσία εμείς ζέστη ή κρύο είναι απλώς ενέργεια μπαίνουν και βγαίνουν από το σώμα μας! Όμως επειδή νοιώθουμε αλλιώς το κρύο και αλλιώς τη ζέστη νομίζουμε ότι είναι διαφορετικά πράγματα. Ισχύει όμως ο χρησημός της σαλαμάνδρας: "ίδιο η ζέστη και το κρύο".



©Ron Leishman * illustrationsOf.com/437762



Πως μετράνε τα ηλεκτρονικά θερμόμετρα την θερμοκρασία;

Τα κοριτσάκια που μπαίνουν σε ένα πράγμα συνωστίζονται. Αυτό το συνωστισμό μπορούμε να τον μετρήσουμε με τα θερμόμετρα. Τα ηλεκτρονικά θερμόμετρα έχουν αισθητήρες που μας βοηθούν να καταλάβουμε πόσο συνωστισμένα είναι τα κοριτσάκια σε ένα υλικό.



Και κάτι ακόμα !

Τα κοριτσάκια συχνά μεταφέρονται από ένα σώμα σε ένα άλλο. Κάποιες φορές όμως χάνονται δίνοντας την ενέργειά τους. Έτσι συμβαίνει όταν λιώνουμε παγάκια. Όταν λιώνουν τα παγάκια τότε όσα καινούργια κοριτσάκια μπαίνουν στον πάγο δίνουν ενέργεια για να λιώσει πάγος και να γίνει νερό και χάνονται. Έτσι μένουν μόνο τα κοριτσάκια που ήταν και πριν. Το πόσο συνωστισμένα είναι τα κοριτσάκια στον πάγο δεν αλλάζει. Δηλαδή δεν αλλάζει η θερμοκρασία του πάγου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9: Το φυλλάδιο της έκθεσης

Ας γράψουμε!

Σκέψου όσα κάνατε, όσα ακούσατε, όσα συζητήσατε, όσα ψάξατε και κάνατε στο σχολείο και στο σπίτι σχετικά με την αποστολή σας να μεταφέρετε τα παγωτά, όλες αυτές τις μέρες. Κάνε ένα δικό σου παραμύθι που ήρωες του θα είσαι εσύ και η ομάδα σου, εσείς που φτιάξατε την δική σας κατασκευή. Θα πρέπει να μοιάζει λίγο με την πορεία που ακολουθήσατε πραγματικά (αλλά μπορείτε να κάνετε και κάποιες φανταστικές αλλαγές). Να φροντίσεις να έχει περιπέτεια (όπως είχε και η ιστορία του Δημήτρη). Σε κάποια στιγμή όμως της φανταστικής σου ιστορίας φρόντισε να συναντήσεις τη Ζέστη και να μιλήσεις μαζί της! Κατά τα άλλα μπορείς να βάλεις στην ιστορία σου και άλλους ήρωες από την ιστορία του Δημήτρη ή από την τάξη σου ή το δάσκαλό σου ή όποιον και όποια άλλο θες εσύ!
