

Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 11ΧΡΟΝΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΧΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ «ΠΑΝΗΓΥΡΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ»

Ευαγγελία Κυριαζή, Κωνσταντίνος Π. Κωνσταντίνου
Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το άρθρο αφορά σε έρευνα που διεξήχθη στο πλαίσιο του προγράμματος: «Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως μέσο καλλιέργειας δεξιοτήτων διερεύνησης στο δημοτικό σχολείο», το οποίο διεκπεραιώνει η Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, με σκοπό την αξιοποίηση της σχολικής δραστηριότητας «Πανηγύρι Επιστήμης» για παιδαγωγικούς σκοπούς. Η διδακτική παρέμβαση που αναπτύχθηκε, συνδυάζει τυπικές, μη τυπικές και άτυπες μορφές μάθησης για καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης και εμπλέκει ενεργά τους γονείς στη μαθησιακή διαδικασία. Στο παρεμβατικό πρόγραμμα συμμετείχαν 11χρονοι μαθητές δημοτικού σχολείου, στους οποίους χορηγήθηκαν έργα αξιολόγησης δεξιοτήτων διερεύνησης σε τρεις χρονικές στιγμές (πριν και μετά την τυπική φάση της διδακτικής παρέμβασης και μετά το πανηγύρι). Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος οι επιδόσεις των μαθητών ως προς τις δεξιότητες διερεύνησης είχαν βελτιωθεί σημαντικά σε σύγκριση με τις αρχικές τους επιδόσεις, καθώς και σε σύγκριση με τις επιδόσεις συνομήλικων αλλά και μεγαλύτερων παιδιών, τα οποία δεν είχαν εμπλοκή στο πρόγραμμα.

1. Εισαγωγή

Το ερευνητικό ενδιαφέρον για ανάπτυξη προγραμμάτων συστηματικής καλλιέργειας επιστημονικής σκέψης, το οποίο εκδηλώθηκε τα τελευταία χρόνια στον τομέα της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης προσπάθειας για προώθηση της δημόσιας κατανόησης της επιστήμης μέσα από την εκπαίδευση (Lee, 1997; DeBoer, 2000; Duggan & Gott, 2002). Η διερεύνηση αποτελεί μια από τις διεργασίες φυσικών επιστημών που υπαισέρχονται στην επιστημονική σκέψη. Οι διδακτικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν με σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης, επικεντρώνονται στην παράλληλη προώθηση εννοιολογικής και διαδικαστικής κατανόησης (Teachworth, 1987; Duggan et.al., 1996; Goldsworthy, 1998) και στην αξιοποίηση διαφορετικών μορφών μάθησης, πέραν της τυπικής (Dyban & Fraser, 1985; Ault & Nagel, 1997; Hofstein et.al., 1997).

Το πρόγραμμα «Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως μέσο καλλιέργειας δεξιοτήτων διερεύνησης» είναι ένα από τα ερευνητικά προγράμματα που υλοποιεί η Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες του Πανεπιστημίου Κύπρου. Το πρόγραμμα έχει σκοπό την παιδαγωγική αξιοποίηση της σχολικής

δραστηριότητας «Πανηγύρι Επιστήμης», ως μέσου καλλιέργειας δεξιοτήτων διερεύνησης. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος αναπτύχθηκε διδακτικό υλικό (Κωνσταντίνου & η Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες, 2004), όπου το Πανηγύρι αξιοποιείται ως διδακτική προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών, η οποία συνδυάζει στοιχεία τυπικής, άτυπης και μη τυπικής διαδικασίας μάθησης και ενθαρρύνει το σχολείο και τον εκπαιδευτικό να αξιοποιήσει τους γονείς σε μια διαδικασία διεκπεραίωσης αυθεντικών διερευνήσεων.

Το παρόν άρθρο αφορά σε διπλωματική εργασία επιπέδου masters (Κυριαζή, 2004), με την οποία εξετάστηκε η δυνατότητα ενός Πανηγυριού Επιστήμης να λειτουργήσει ως μηχανισμός ανάπτυξης δεξιοτήτων διερεύνησης σε παιδιά δημοτικού σχολείου. Ειδικότερα, η έρευνα είχε ως στόχο:

- (1). την αξιολόγηση διδακτικών στρατηγικών για υπέρβαση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα παιδιά κατά τη διεκπεραίωση διερευνήσεων
- (2). τη χαρτογράφηση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των δεξιοτήτων διερεύνησης στην πορεία ανάπτυξής τους
- (3). τον εντοπισμό δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στην προσπάθειά τους να διεξαγάγουν διερευνήσεις για συμμετοχή στο Πανηγύρι Επιστήμης

Τα αποτελέσματα της έρευνας περιλαμβάνουν: (α) επίπεδα επίδοσης δεξιοτήτων διερεύνησης, (β) διαφοροποίηση των επιδόσεων στις δεξιότητες διερεύνησης στην πορεία ανάπτυξής τους και σε σύγκριση με επιδόσεις παιδιών που δεν συμμετείχαν στο πρόγραμμα, (γ) αλληλεπιδράσεις μεταξύ δεξιοτήτων διερεύνησης στην πορεία ανάπτυξής τους και (δ) δυσκολίες που δυσχεραίνουν την προσπάθεια των παιδιών για διεκπεραίωση διερευνήσεων.

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζονται αποτελέσματα σχετικά με τη διαφοροποίηση των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας στις δεξιότητες διερεύνησης σε προπειραματικό, μεσοπειραματικό και μεταπειραματικό στάδιο, καθώς και σε σύγκριση με τις επιδόσεις της ομάδας ελέγχου.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

Δεξιότητες Διερεύνησης

Η διερεύνηση είναι μια διεργασία των φυσικών επιστημών που εμπεριέχεται στη διαδικαστική κατανόηση και αξιοποιείται κατά την προσπάθεια επίλυσης πρακτικών προβλημάτων με διαφορετικά συγκείμενα (Duggan & Gott, 1995; Gott & Duggan, 1995). Διακρίνεται στη συλλογιστική της πτυχή, η οποία περιλαμβάνει δεξιότητες, όπως είναι η αναγνώριση και ο έλεγχος μεταβλητών και στην πρακτική πτυχή της, η οποία περιλαμβάνει πρακτικές δεξιότητες, όπως είναι για παράδειγμα η συλλογή και καταγραφή δεδομένων.

Αρκετές από τις δεξιότητες αυτές έχουν απασχολήσει πολλούς ερευνητές είτε ως αυτόνομες είτε σε συνδυασμό μεταξύ τους (Gott & Roberts, 2003; Σπυροπούλου – Κατσάνη, 2000; Κωνσταντίνου κ.α., 2002) και αναφέρονται ως διερευνητικές δεξιότητες. Ειδικότερα στην αναφερθείσα έρευνα, ως δεξιότητες διερεύνησης ορίζονται η αναγνώριση μεταβλητών, η διατύπωση διερευνήσιμου ερωτήματος, η διατύπωση υπόθεσης, ο σχεδιασμός πειράματος και έλεγχος μεταβλητών, η συλλογή, καταγραφή

και οργάνωση δεδομένων, η ερμηνεία δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς και ο εντοπισμός σχεδιαστικών ατελειών.

Οι δεξιότητες αυτές μπορεί να συνδυάζονται στο πλαίσιο διεκπεραίωσης μιας διερεύνησης με διάφορους τρόπους. Η πορεία με την οποία υλοποιούσαν τις διερευνήσεις τους τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα (διάγραμμα 1), αποτελεί ένα τρόπο συνδυασμού αυτών των δεξιοτήτων.

ΕΡΩΤΗΜΑ: Ο παράγοντας Α επηρεάζει τον παράγοντα Β;

ΥΠΟΘΕΣΗ: Πρόχειρη θεωρία - απάντηση στο ερώτημα

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (ΑΛΛΑΖΩ)	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (ΚΡΑΤΩ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ)	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (ΜΕΤΡΩ)

ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ ΘΑ ΚΑΝΩ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ:

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ (απάντηση στο ερώτημα και σύγκριση με την υπόθεση)

Διάγραμμα 1. Πορεία διεκπεραίωσης μιας διερεύνησης.

Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Διερεύνησης στο Δημοτικό Σχολείο

Οι απόψεις για καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης μέσα από τη διδακτική διαδικασία δίστανται. Μια άποψη θεωρεί ότι εφόσον η διερεύνηση απαιτεί υψηλές νοητικές ικανότητες, οι οποίες αποτελούν προνόμιο των χαρισματικών μαθητών (Klahr, 2000) και μπορούν να αναπτυχθούν σε συνάρτηση με την ηλικία (Inhelder & Piaget, 1964), είναι άσκοπη οποιαδήποτε εκπαιδευτική προσπάθεια για καλλιέργειά τους. Ωστόσο, υπάρχουν αδιάσειστα στοιχεία από έρευνες, τα οποία δείχνουν ότι ορισμένα συστατικά αυτής της ικανότητας μπορούν να αναπτυχθούν σε παιδιά δημοτικής εκπαίδευσης (Goossens, 1992; Adey & Shayer, 1994). Με την κατάλληλη διδακτική παρέμβαση, ένα παιδί δημοτικού που βρίσκεται στο στάδιο των συγκεκριμένων λειτουργιών, όπου μπορούν να ενεργοποιηθούν μεταγνωστικές λειτουργίες για έλεγχο και αξιολόγηση της δικής του στρατηγικής κατά τη δόμηση μιας θεωρίας, τότε είναι ικανό να παραγάγει έγκυρη γνώση ακολουθώντας διαδικασίες διερεύνησης.

Ωστόσο, το μαθησιακό έργο που πραγματώνεται στο στενό πλαίσιο μιας σχολικής τάξης δεν μένει ανεπηρέαστο από ερεθίσματα και προκλήσεις που δέχεται ο μαθητής έξω από το σχολικό περιβάλλον. Όταν τα κίνητρα που προέρχονται από άλλες πηγές μάθησης είναι πιο έντονα, ο ρόλος του σχολείου υποβαθμίζεται (Dyban & Fraser, 1985; Κυριαζή κ.α., 2003). Επιπλέον, η μάθηση στις φυσικές επιστήμες δεν περιορίζεται στο πλαίσιο των τυπικών διεργασιών, αλλά επέρχεται και μέσα από διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα, όπως είναι για παράδειγμα τα μουσεία φυσικών επιστημών (Dyban & Fraser, 1985; Ault & Nagel, 1997; Hofstein et.al., 1997). Κατά συνέπεια, η

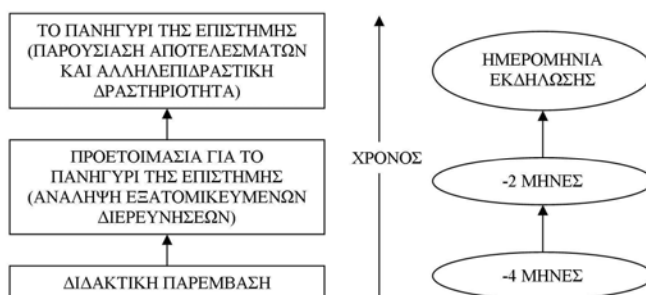
αναζήτηση άλλων μορφών μάθησης, πέραν της τυπικής, επιβάλλεται στο πλαίσιο αναζήτησης κινήτρων για αύξηση του γενικού ενδιαφέροντος για μάθηση (Gerber et.al., 2001).

Το Πανηγύρι της Επιστήμης

Το Πανηγύρι της Επιστήμης είναι μια σχολική δραστηριότητα μη τυπικής μορφής, παγκόσμια γνωστή κυρίως για τη δημιουργία κινήτρων και θετικών στάσεων των μαθητών απέναντι στις φυσικές επιστήμες (Burtch, 1983; Carlisle & Deeter, 1989; Fort, 1985; Levin & Levin, 1991). Ως δραστηριότητα, έχει δεχτεί επικρίσεις κυρίως για τη χαλαρή σύνδεσή της με το αναλυτικό πρόγραμμα και λόγω της ταύτισής της με εκδηλώσεις ψυχαγωγικού περιεχομένου (Bunderson & Anderson, 1996; Grote, 1995; Carlisle & Deeter, 1989).

Στην προσέγγιση που αναπτύχθηκε με στόχο την παιδαγωγική αξιοποίηση της δραστηριότητας του πανηγυριού επιστήμης ως μέσου καλλιέργειας δεξιοτήτων διερεύνησης, συνδυάζονται οι τρεις μορφές μάθησης: η τυπική, η μη τυπική και η άτυπη μορφή, καθώς το παιδί εμπλέκεται σε μια διαδικασία διεκπεραίωσης αυθεντικών διερευνήσεων σε σχέση με απλά ζητήματα καθημερινής ζωής. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, το Πανηγύρι της Επιστήμης αποτελεί το επιστέγασμα της προσπάθειας των παιδιών να διεκπεραιώσουν συνεργατικά διερευνήσεις. Όταν όλες οι διερευνήσεις ολοκληρωθούν, τα παιδιά παρουσιάζουν τα πορίσματά τους σε μορφή αφίσας και ετοιμάζουν μια αλληλεπιδραστική δραστηριότητα με στόχο να διδάξουν κάποιες πτυχές των αποτελεσμάτων της διερεύνησής τους σε παιδιά, εκπαιδευτικούς και γονείς που επισκέπτονται την εκδήλωση που οργανώνεται.

Ειδικότερα, η διδακτική παρέμβαση που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος έχει τη μορφή που παρουσιάζεται στο διάγραμμα 2 (Κωνσταντίνου & η Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες, 2004):



Διάγραμμα 2. Πορεία διεκπεραίωσης της Διδακτικής Παρέμβασης

Στην πρώτη φάση διεξάγεται ειδική διδακτική παρέμβαση στο πλαίσιο τυπικών διεργασιών μάθησης, με στόχο την καλλιέργεια διερευνητικών δεξιοτήτων. Οι δραστηριότητες έχουν ως έμφαση τις δεξιότητες σχεδιασμού πειραμάτων και ελέγχου μεταβλητών. Στη δεύτερη φάση, τα παιδιά αναλαμβάνουν ομαδικά την υλοποίηση μιας διερεύνησης, στην οποία θέτουν ερωτήματα σε σχέση με ένα φαινόμενο που τους ενδιαφέρει, σχεδιάζουν και εκτελούν πειράματα για να δώσουν έγκυρες απαντήσεις σ'

αυτά και οργανώνουν μια αλληλεπιδραστική δραστηριότητα για να εμπλέξουν στις διερευνήσεις τους το κοινό που θα επισκεφτεί το πανηγύρι. Σ' αυτή την άτυπη φάση, εμπλέκονται γονείς και εκπαιδευτικοί για να στηρίξουν την προσπάθεια των παιδιών. Η τρίτη φάση έχει μη τυπική μορφή και περιλαμβάνει την εκδήλωση του πανηγυριού της επιστήμης, την οποία μπορούν να επισκεφτούν γονείς, εκπαιδευτικοί και άλλα παιδιά. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της διδακτικής παρέμβασης προέκυψε από μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία στηρίζεται στην εφαρμογή και αξιολόγηση διδακτικού υλικού σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, όπως αυτή που περιγράφεται από τους Παπαδόρη κ.α. (2004).

3. Μεθοδολογία

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές Ε' και Στ' τάξης δημοτικού σχολείου. Την πειραματική ομάδα αποτέλεσαν 35 μαθητές μιας Ε' τάξης ενός δημοτικού σχολείου, οι οποίοι συμμετείχαν στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 58 μαθητές Ε' τάξης (ομάδα ελέγχου 1) και 38 μαθητές Στ' τάξης (ομάδα ελέγχου 2), από άλλα δημοτικά σχολεία, στους οποίους χορηγήθηκαν έργα αξιολόγησης δεξιοτήτων διερεύνησης και δεν είχαν καμιά εμπλοκή στο παρεμβατικό πρόγραμμα.

Πορεία Διεκπεραίωσης της Έρευνας

Το παρεμβατικό πρόγραμμα διεκπεραιώθηκε βάσει του διαγράμματος 2.

Μέσα Συλλογής Δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσα από 29 συνολικά έργα με ερωτήσεις ανοικτού τύπου, τα οποία χορηγήθηκαν σε τρεις χρονικές στιγμές: πριν (προπειραματικό στάδιο) και μετά (μεσοπειραματικό στάδιο) από την τυπική διδακτική παρέμβαση και στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος (μεταπειραματικό στάδιο), καθώς και μέσα από τα βιβλιάρια διερεύνησης, τα οποία συμπλήρωναν τα παιδιά στο πλαίσιο της διεκπεραίωσης διερευνήσεων για συμμετοχή στο πανηγύρι.

Στο παρόν άρθρο γίνεται αναφορά σε δεδομένα που συλλέχθηκαν με τα έργα αξιολόγησης δεξιοτήτων διερεύνησης. Τα έργα αξιολογούσαν δεξιότητες όπως είναι η αναγνώριση μεταβλητών, η διατύπωση διερευνήσιμου ερωτήματος, ο σχεδιασμός πειραμάτων και έλεγχος μεταβλητών, ο εντοπισμός σχεδιαστικών ατελειών, η κατασκευή γραφικών παραστάσεων, η απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα και η ερμηνεία δεδομένων από γραφικές παραστάσεις και συνδυασμό δύο πηγών. Το περιεχόμενο των έργων ήταν καινούριο για τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα και δεν σχετιζόταν με τις δραστηριότητες της τυπικής διδακτικής παρέμβασης ή τις διερευνήσεις που είχαν να διεκπεραιώσουν για συμμετοχή στο Πανηγύρι. Κάθε έργο χορηγήθηκε τουλάχιστον δύο φορές στη διάρκεια της έρευνας. Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ παρουσιάζεται ένα έργο αξιολόγησης από κάθε δεξιότητας διερεύνησης.

Επεξεργασία και Ανάλυση δεδομένων

Οι απαντήσεις των μαθητών στα έργα αναλύθηκαν με τη φαινομενογραφική μέθοδο ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων (Marton, 1981, Marton & Booth, 1997). Στόχος της

μεθόδου ήταν ο εντοπισμός της διασποράς των επεξηγήσεων συλλογισμού των παιδιών και κατ' επέκταση ο καθορισμός των επιπέδων επίδοσης σε κάθε δεξιότητα διερεύνησης χωριστά. Αρχικά, οι απαντήσεις των παιδιών στα έργα ομαδοποιήθηκαν σε διάφορες κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές ιεραρχήθηκαν. Οι ιεραρχίες που προέκυψαν από ερωτήσεις που αξιολογούσαν την ίδια δεξιότητα είχαν συγκριθεί μεταξύ τους. Από τη σύγκριση προέκυψε μια νέα γενικότερη ιεραρχία, η οποία περιλάμβανε τα επίπεδα επίδοσης σε κάθε δεξιότητα. Η ιεραρχία στην κάθε ερώτηση τροποποιήθηκε με τρόπο που να συμβαδίζει με τα επίπεδα της δεξιότητας που αξιολογεί.

Για κάθε ερώτηση υπολογίστηκε το ποσοστό των απαντήσεων που συγκεντρώνει το κάθε επίπεδο και κατασκευάστηκαν ιστογράμματα με στόχο τη σύγκριση της κατανομής αυτών των ποσοστών στα επίπεδα κάθε δεξιότητας. Παραδείγματα τόσο από επίπεδα επίδοσης στις δεξιότητες διερεύνησης, καθώς και ιστογράμματα κατανομής ποσοστών των απαντήσεων σ' αυτά, περιλαμβάνονται στα Κυριαζή κ.α. (2004) και Kyriazi & Constantinou (2005).

Στο παρόν άρθρο γίνεται αναφορά σε ποσοτικά αποτελέσματα που προέκυψαν από περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων με στόχο να διαφανεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας σε κάθε έργο και σε κάθε δεξιότητα διερεύνησης σε προπειραματικό, μεσοπειραματικό και μεταπειραματικό στάδιο, καθώς και μεταξύ των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου σε προπειραματικό και μεταπειραματικό στάδιο.

Για να διεκπεραιωθούν οι πιο πάνω έλεγχοι, κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών ως εξής: Η λανθασμένη ή σωστή απάντηση, η οποία στηριζόταν σε λανθασμένο συλλογισμό έπαιρνε μηδέν (0) μονάδες. Η λανθασμένη απάντηση, η οποία στηριζόταν σε σωστό συλλογισμό έπαιρνε μια (1) μονάδα, ενώ η σωστή απάντηση, η οποία στηριζόταν σε σωστό συλλογισμό έπαιρνε δύο (2) μονάδες. Όταν στα ενδιάμεσα επίπεδα μιας δεξιότητας δεν περιλαμβανόταν λανθασμένη απάντηση με σωστό συλλογισμό, τότε δινόταν 1 μονάδα για σωστή απάντηση και σωστό συλλογισμό. Συνεπώς, οι σωστές απαντήσεις των παιδιών, οι οποίες στηρίζονταν σε λανθασμένο συλλογισμό, μηδενίστηκαν. Οι περιπτώσεις αυτές τις περισσότερες φορές οφείλονταν στη δυσκολία των παιδιών για γραπτή περιγραφή του συλλογισμού τους. Ωστόσο, μ' αυτό τον τρόπο η κωδικοποίηση είναι αυστηρή και κατά συνέπεια δίνεται έμφαση στον εντοπισμό της κατανόησης του παιδιού μέσω της γραπτής επεξήγησης του συλλογισμού του. Πραγματική κατανόηση θεωρείται ότι υπάρχει, όταν υπάρχει συνέπεια μεταξύ της απάντησης και του συλλογισμού.

Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η επίδοση κάθε δεξιότητας, δηλαδή ο μέσος όρος του αθροίσματος των επιδόσεων σε ερωτήσεις που αξιολογούσαν την ίδια δεξιότητα διερεύνησης σε κάθε χρονική στιγμή.

Με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 10, διενεργήθηκε έλεγχος t-test για συσχετιζόμενα δείγματα, με τον οποίο ήταν δυνατή η σύγκριση μεταξύ των επιδόσεων στις δεξιότητες διερεύνησης σε προπειραματικό, μεσοπειραματικό και μεταπειραματικό στάδιο. Επιπλέον, διενεργήθηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα, με τον οποίο ήταν δυνατή η σύγκριση των επιδόσεων της πειραματικής με την ομάδα ελέγχου, σε κάποιες δεξιότητες διερεύνησης.

4. Αποτελέσματα Έρευνας

Στο παρόν άρθρο γίνεται αναφορά σε αποτελέσματα που αφορούν: (1) στη διαφοροποίηση των επιδόσεων σε δεξιότητες διερεύνησης της πειραματικής ομάδας στη διάρκεια του παρεμβατικού προγράμματος και (2) στις διαφορές μεταξύ των επιδόσεων σε δεξιότητες διερεύνησης της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Δεξιότητα	διαγνωστικό δοκίμιο			t	df	Sig.
	προπειραματικό	μεσοπειραματικό	μεταπειραματικό			
	μέσοι όροι επίδοσης					
Αναγνώριση μεταβλητών	0,099	0,419	0,390	-5,821	34	.000*
Διατύπωση διερευνήσιμου ερωτήματος	0,128	0,271	0,552	-1,871	34	.070
Σχεδιασμός πειράματος – έλεγχος μεταβλητών	1,115	0,971	1,314	-1,944	34	.060
Εντοπισμός σχεδιαστικών ατελειών	0,772	0,828	1,059	-0,517	33	.609
Κατασκευή γραφικής παράστασης	0,086	0,486	0,514	-0,466	34	.644
Απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα	0,514	0,533	0,824	-4,659	34	.000*
Ερμηνεία δεδομένων από ραβδόγραμμα	0,228	0,628	0,733	-3,202	34	.003*
Ερμηνεία δεδομένων από γραμμική γραφική παράσταση	0,171	0,328	0,428	-2,159	34	.038*
Ερμηνεία δεδομένων από δύο πηγές	0,103	.105	0,176	-2,915	34	.006*
	0,372		0,456	-3,404	34	.002*
	0,057	0,057	0,086	-1,871	34	.070
	0,500	1,200	1,314	-4,415	34	.000*
				-2,868	34	.007*
				-1,063	33	.296
				0,000	34	1.000
				-0,572	34	.571
				-3,833	34	.001*
				-0,780	34	.441

*p<.05

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται αποτελέσματα που προέκυψαν από τον στατιστικό έλεγχο t-test για συσχετιζόμενα δείγματα, όπου εξετάστηκε η διαφοροποίηση της επίδοσης σε δεξιότητες διερεύνησης σε τρεις χρονικές στιγμές: προπειραματικό, μεσοπειραματικό και μεταπειραματικό στάδιο. Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι επιδόσεις των παιδιών στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις αρχικές τους επιδόσεις στις δεξιότητες αναγνώρισης μεταβλητών ($t_{(34)}=-5,821$, $p<.05$), σχεδιασμού πειραμάτων και ελέγχου μεταβλητών ($t_{(34)}=-4,659$, $p<.05$), εντοπισμού σχεδιαστικών ατελειών ($t_{(34)}=-3,202$, $p=.003$), κατασκευής γραφικής παράστασης ($t_{(34)}=-3,404$, $p=.002$), απόδοσης αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα ($t_{(34)}=-4,415$, $p<.05$) και ερμηνείας δεδομένων από δύο πηγές ($t_{(34)}=-3.833$, $p=.001$). Επιπλέον, οι επιδόσεις των παιδιών μετά την τυπική φάση της παρέμβασης σε σύγκριση με τις αρχικές τους επιδόσεις, φαίνεται ότι έχουν

διαφοροποιηθεί στατιστικά σημαντικά στις δεξιότητες αναγνώρισης μεταβλητών ($t_{(34)}=-2,533$, $p=.016$) και εντοπισμού σχεδιαστικών ατελειών ($t_{(34)}=-2,915$, $p=.006$), όπου υπήρχαν μετρήσεις. Η μη τυπική φάση της παρέμβασης, στο πλαίσιο της οποίας οργανώθηκε το Πανηγύρι, συνέβαλε σε στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις στις επιδόσεις της δεξιότητας σχεδιασμού πειράματος και ελέγχου μεταβλητών ($t_{(34)}=-4,769$, $p<.05$), εντοπισμού σχεδιαστικών ατελειών ($t_{(34)}=-2,159$, $p=.006$) και απόδοσης αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα ($t_{(34)}=-2,868$, $p=.002$). Οι δεξιότητες διατύπωσης διερευνησίμου ερωτήματος, ερμηνείας δεδομένων από ραβδόγραμμα και ερμηνείας δεδομένων από γραμμική γραφική παράσταση δεν είχαν διαφοροποιηθεί στατιστικά σημαντικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Δεξιότητα	πειραματική ομάδα		ομάδα	ομάδα	t	df	Sig.
	προπειραματικό	μεταπειραματικό	ελέγχου 1	ελέγχου 2			
		μέσοι όροι επίδοσης					
Αναγνώριση μεταβλητών	0,000		0,089		-1,584	89	.117
		0,514	0,089		4,814	44	.000*
Σχεδιασμός πειράματος – έλεγχος μεταβλητών	0,000			0,054	-1,374	69	.174
		0,514		0,054	4,915	46	.000*
Απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα	0,029		0,053		-0,419	89	.676
		0,571	0,053		4,422	42	.000*
Απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα	0,029			0,027	0,040	68	.968
		0,571		0,027	4,765	38	.000*
Απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα	0,152		0,093		1,261	90	.210
		0,381	0,093		4,853	50	.000*
Απόδοση αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα	0,152			0,102	0,997	69	.322
		0,381		0,102	4,602	52	.000*

* $p<.01$

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον στατιστικό έλεγχο t-test για ανεξάρτητα δείγματα, όπου εξετάστηκε η διαφοροποίηση των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας σε δεξιότητες διερεύνησης σε σύγκριση με τις αντίστοιχες επιδόσεις δύο ομάδων ελέγχου. Τα δεδομένα καταδεικνύουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων της πειραματικής ομάδας σε προπειραματικό στάδιο και των δύο ομάδων ελέγχου, γεγονός το οποίο αποδεικνύει την ισοδυναμία στις επιδόσεις των ομάδων στις δεξιότητες αναγνώρισης μεταβλητών, σχεδιασμού πειραμάτων και ελέγχου μεταβλητών και απόδοσης αιτιακών σχέσεων από δεδομένα σε πίνακα πριν από το παρεμβατικό πρόγραμμα. Επιπλέον, στον πίνακα 2 φαίνεται ότι σε μεταπειραματικό στάδιο οι επιδόσεις της πειραματικής ομάδας και στις τρεις δεξιότητες διερεύνησης έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με τις αντίστοιχες των δύο ομάδων ελέγχου.

5. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της έρευνας, που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος για παιδαγωγική αξιοποίηση του Πανηγυριού Επιστήμης, καταδεικνύουν ότι τα παιδιά που είχαν εμπλακεί σ' αυτό κατάφεραν να βελτιώσουν σημαντικά τις επιδόσεις τους στις περισσότερες από τις δεξιότητες διερεύνησης. Οι επιδόσεις τους στο τέλος του

παρεμβατικού προγράμματος ήταν σημαντικά ψηλότερες σε σύγκριση με τις επιδόσεις συνομήλικων καθώς και μεγαλύτερων από αυτά παιδιών, τα οποία δεν είχαν εμπειρία με Πανηγύρι Επιστήμης.

Τα δεδομένα αυτά ενισχύουν την άποψη (Goossens, 1992; Adey & Shayer, 1994) ότι είναι εφικτό να διδάξει κανείς δεξιότητες διερεύνησης σε 11χρονους μαθητές. Κατά συνέπεια, η σχολική δραστηριότητα «πανηγύρι επιστήμης» έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως ένας πολύ καλός μηχανισμός για συστηματική καλλιέργεια δεξιοτήτων διερεύνησης στο δημοτικό σχολείο, εφόσον οργανώνεται σ' ένα μαθησιακό περιβάλλον το οποίο συνδυάζει τυπικές, μη τυπικές και άτυπες διαδικασίες μάθησης.

Οι επιδόσεις τους δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικά σημαντικά σε κάποιες δεξιότητες διερεύνησης, στις οποίες δεν δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην τυπική διδακτική παρέμβαση. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει είναι αναγκαία η συνεχής εφαρμογή, αξιολόγηση και βελτίωση του διδακτικού υλικού σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.

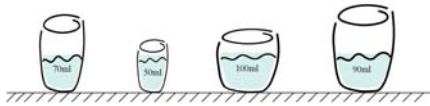
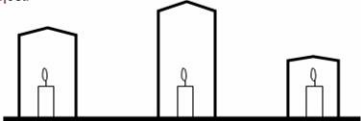
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


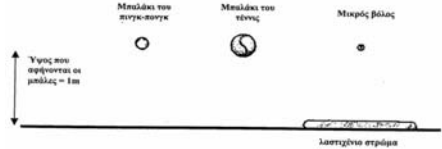
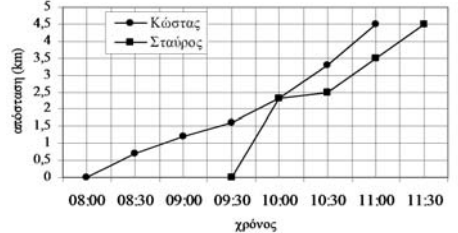
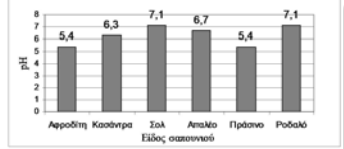
- Adey, P., & Shayer, M. (1994). *Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement*. London: Routledge.
- Ault, C. & Nagel, N. (1997). Teachers and Science Museums: Creating Interest in Science. *Science Education International*, 8 (1), 33 – 37.
- Bunderson, E. D. & Anderson, T. (1996). Preservice Elementary Teachers Attitudes Toward Their Past Experience With Science Fairs. *School Science and Mathematics*, 96(7), 371-377.
- Burtch, B (1983). Who needs the competitive edge? *Science and Children*, 20(4), 12-14.
- Carlisle, R. & Deeter, B. (1989). A Research Study of Science Fairs. *Science and Children*, 26(4), 24-26.
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*; 37(6), 582-601.
- Duggan, S., Johnson, P. & Gott R. (1996). A critical point of investigative Work: Defining Variables. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 461-474.
- Duggan, S. & Gott, R. (1995). The place of investigation in practical work in the UK National Curriculum for Science. *International Journal of Science Education*, 17(2), 137 – 147.
- Duggan, S. & Gott, R. (2002). What Sort of Science Education Do We Really Need? *International Journal of Science Education*, 24(7), 661-679.
- Dynan, M. & Fraser, B. (1985). Informal Learning of Science. *Monograph in the Faculty of Education Research Seminar and Workshop Series*.
- Fort, D. (1985). Getting a Jump on the Science Fair. *Science and Children*, 23(2), 20-23.

- Gerber, B., Cavallo, A. & Marek, E. (2001). Relationships among Informal Learning Environments, Teaching Procedures and Scientific Reasoning Ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535-549.
- Goldsworthy, A. (1998). Learning to Investigate in Sherrington, R. (ed.). *ASE Guide to Primary Science Education*, 63 - 70. Cheltenham, Stanley Thornes.
- Goossens, L. (1992). Training scientific thinking in children and adolescents: A critical commentary and quantitative integration. In A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education*, 160-179. London: Routledge.
- Gott, R. & Duggan, S. (1995). *Investigative work in the Science Curriculum*. USA: Open University Press.
- Gott, R. & Roberts, R. (2003). A written test for procedural understanding: a case study into pupil's performance. Paper presented at ESERA 2003. Amsterdam
- Grote, M.G. (1995). Science teacher educators' opinions about science projects and science fairs. *Journal of Science Teacher Education*, 6 (48), 48-52.
- Hofstein, A., Bybee, R. & Legro, P. (1997). Linking Formal and Informal Science Education through Science Education Standards. *Science Education International*, 8 (3), 31 - 37.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1964). *The early growth of logic in the child*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Klahr, D. (2000). *Exploring Science. The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Κυριαζή, Ε. (2004). *Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως Μέσο Καλλιέργειας Δεξιοτήτων Διερεύνησης στο Δημοτικό Σχολείο*. Διατριβή σε Επίπεδο Masters, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κυριαζή, Ε., Κυριαζή - Κεφάλα, Π. & Κωνσταντίνου, Κ. (2003). Το Πανηγύρι της Επιστήμης. Μια μη τυπική μορφή εκπαίδευσης για καλλιέργεια επιστημονικής σκέψης στο δημοτικό σχολείο. *Οικογένεια και Σχολείο*, 165, 149 - 154.
- Κυριαζή, Ε., Κυριαζή - Κεφάλα, Π. & Κωνσταντίνου, Κ. (2004). Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως μέσο ανάπτυξης επιστημονικής σκέψης στο δημοτικό σχολείο, στο Γαγάτση, Α. κ.α. (εκδ.), *Πρακτικά VIII Παγκύπριου Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου: «Σύγχρονες Τάσεις στην Εκπαιδευτική Έρευνα και Πρακτική»*, 393 - 401. Λευκωσία: Παιδαγωγική Εταιρεία Κύπρου.
- Kyriazi, E. & Constantinou, C. (2005). The Science Fair as a Means for Developing Graphing Skills in Elementary School, in Michaelide, P. & Margetousaki, A. (edits). *Proceedings of the 2nd International Conference on Hands on Science: "Science in a Changing Education"*, 359-368, Rethymno: The Laboratory for Science Teaching, Department of Education, University of Crete, 13th - 16th July 2005.

- Κωνσταντίνου, Κ. Π. & Η Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες (2004). *Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως Μέσο Καλλιέργειας Δεξιοτήτων Διερεύνησης*. Βιβλίο Εκπαιδευτικού. Λευκωσία: Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.
- Κωνσταντίνου, Κ.Π., Φερωνόμου, Γ., Κυριακίδου, Ε. & Νικολάου, Χ. (2002). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για την Νηπιαγωγό*. Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.
- Lee, O. (1997). Scientific Literacy for All: What Is It, and How Can We Achieve It? *Journal of Research in Science Teaching*, 34(3), 219-22.
- Levin, K. & Levin, R. (1991). How to judge a Science Fair. *The Science Teacher*, 58(2), 43-45.
- Marton, F. (1981). Phenomenography – Describing Conceptions of the World Around us. *Instructional Science*, 10, 177-200.
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Παπαδούρη, Ν., Κυράτση, Θ. & Κωνσταντίνου, Π.Κ. (2004). Αρχικές ιδέες των μαθητών αναφορικά με το μοντέλο της ενέργειας ως ερμηνεία μεταβολών φυσικών συστημάτων, στο Γαγάτση, Α. κ.α. (εκδ.), *Πρακτικά VIII Παγκύπριου Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου: «Σύγχρονες Τάσεις στην Εκπαιδευτική Έρευνα και Πρακτική»*, 374-383. Λευκωσία: Παιδαγωγική Εταιρεία Κύπρου.
- Σπυροπούλου-Κατσάνη, Δ. (2000). *Διδακτικές και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Τυποθήτω.
- Teachworth, M. (1987). Surviving a Science Project. *The Science Teacher*, 54(1), 34-36.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ	ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΙΜΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΣ
<p>Τα πιο κάτω δοχεία περιέχουν νερό. Μελέτησέ τα προσεκτικά:</p>  <p>- Βρες πώς μοιάζουν μεταξύ τους τα δοχεία. Γράψε όσες περισσότερες <u>ομοιότητες</u> μπορείς μεταξύ των δοχείων.</p> <p>- Βρες πώς διαφέρουν μεταξύ τους τα δοχεία. Γράψε όσες περισσότερες <u>διαφορές</u> μπορείς μεταξύ των δοχείων.</p>	<p>Ο Νικόλας έκανε το ακόλουθο πείραμα: Πήρε 3 ίδια κεριά και τα άναψε ταυτόχρονα. Ακολούθως τοποθέτησε πάνω από κάθε κεριά ένα διαφορετικού όγκου δοχείο και μέτρησε το χρόνο που χρειάστηκε το κάθε κεριά για να σβήσει.</p>  <p>- Τι ήθελε να διερευνήσει με το πείραμά του;</p>

<p align="center">ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ – ΈΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ</p> <p>Δυο παιδιά συζητούν:</p>  <p>Εμένα το φυτό μου που έβαλα για δύο μέρες να μεγαλώσει στο φως και άνθισε. Το φως του ήλιου θα το επηρεάσει.</p> <p>Γιατί το λες αυτό, Μαργαρίτα; Μπορεί κάτι άλλο να επηρέασε το φυτό και να άνθισε.</p> <p align="center">Χριστίνα Κωνσταντίνα</p> <p>Διάβασε προσεκτικά τι είπαν τα δυο κορίτσια.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Με ποια από τις δύο συμφωνείς; Γιατί; - <u>Αν συμφωνείς με την Κωνσταντίνα</u>, περιγράψε ένα πείραμα που πρέπει να εκτελέσει η Χριστίνα για να μάθει αν το φως επηρέασε το φυτό και άνθισε. - <u>Αν συμφωνείς με τη Χριστίνα</u>, εξήγησε πού στηρίζει την άποψή της. 	<p align="center">ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΙΤΙΑΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΑΠΟ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ</p> <p>Ο προπονητής επέλεξε τους πιο κάτω αθλητές για να συμμετάσχουν στον τελικό αγώνα μιας ανδρικής ομάδας.</p> <table border="1" data-bbox="885 399 1388 546"> <tr> <td></td> <td align="center">Α</td> <td align="center">Β</td> <td align="center">Γ</td> <td align="center">Δ</td> <td align="center">Ε</td> </tr> <tr> <td>Ηλικία</td> <td>24 χρονών</td> <td>23 χρονών</td> <td>22 χρονών</td> <td>23 χρονών</td> <td>23 χρονών</td> </tr> <tr> <td>Παιδιάσμα</td> <td>Nike</td> <td>Reebok</td> <td>Puma</td> <td>Nike</td> <td>Reebok</td> </tr> <tr> <td>Παιχνίδια προπόνηση</td> <td>4 ώρες</td> <td>2 ώρες</td> <td>2 ώρες</td> <td>3 ώρες</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Έσθλαν κριν το παιχνίδι</td> <td>σπιρίδουλα</td> <td>σπόντουτες</td> <td>σπόντουτες</td> <td>σπόντουτες</td> <td>Σουβλάκια</td> </tr> </table> <p>Στον αγώνα, οι καλαθοσφαιριστές Β και Γ δεν απέδωσαν ικανοποιητικά. Κοίταξε προσεκτικά τις πληροφορίες που δίνονται για τον καθένα.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Με βάση τα δεδομένα του πίνακα, τι νομίζεις ότι επηρέασε την απόδοσή τους; Εξήγησε πώς σκέφτηκες την απάντησή σου. 		Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ηλικία	24 χρονών	23 χρονών	22 χρονών	23 χρονών	23 χρονών	Παιδιάσμα	Nike	Reebok	Puma	Nike	Reebok	Παιχνίδια προπόνηση	4 ώρες	2 ώρες	2 ώρες	3 ώρες	3 ώρες	Έσθλαν κριν το παιχνίδι	σπιρίδουλα	σπόντουτες	σπόντουτες	σπόντουτες	Σουβλάκια
	Α	Β	Γ	Δ	Ε																										
Ηλικία	24 χρονών	23 χρονών	22 χρονών	23 χρονών	23 χρονών																										
Παιδιάσμα	Nike	Reebok	Puma	Nike	Reebok																										
Παιχνίδια προπόνηση	4 ώρες	2 ώρες	2 ώρες	3 ώρες	3 ώρες																										
Έσθλαν κριν το παιχνίδι	σπιρίδουλα	σπόντουτες	σπόντουτες	σπόντουτες	Σουβλάκια																										
<p align="center">ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ</p> <p>Η Μαρία γέμισε τρία όμοια δοχεία με νερό διαφορετικής θερμοκρασίας στο κάθε ένα. Μέτρησε το χρόνο που χρειάζεται να διαλυθεί η ζάχαρη στο κάθε ένα από τα τρία δοχεία. Κατέγραψε τις μετρήσεις της σε πίνακα:</p> <table border="1" data-bbox="316 924 771 1029"> <tr> <th>Δοχείο</th> <th>Χρόνος διάλυσης της ζάχαρης</th> </tr> <tr> <td>A – καυτό νερό</td> <td>12 δευτερόλεπτα</td> </tr> <tr> <td>B – χλιαρό νερό</td> <td>17 δευτερόλεπτα</td> </tr> <tr> <td>Γ – κρύο νερό</td> <td>30 δευτερόλεπτα</td> </tr> </table> <p>Ήθελε να παρουσιάσει τα αποτελέσματά του σε γραφική παράσταση.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Κατασκεύασε μια γραφική παράσταση στο χώρο που σου δίνεται πιο κάτω: 	Δοχείο	Χρόνος διάλυσης της ζάχαρης	A – καυτό νερό	12 δευτερόλεπτα	B – χλιαρό νερό	17 δευτερόλεπτα	Γ – κρύο νερό	30 δευτερόλεπτα	<p align="center">ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΑΤΕΛΕΙΩΝ</p> <p>Ο Πέτρος ήθελε να διερευνήσει αν το είδος της μπάλας επηρεάζει το ύψος που αναπηδά όταν κτυπήσει στο πάτωμα. Πήρε τρεις διαφορετικές μπάλες και τις άφησε να πέφτουν από το ίδιο ύψος, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα:</p>  <p>Μετρούσε το ύψος που αναπηδούσε η κάθε μπάλα.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Πιστεύεις ότι το πείραμα που έκανε είναι έγκυρο; Εξήγησε πώς το σκέφτηκες. 																						
Δοχείο	Χρόνος διάλυσης της ζάχαρης																														
A – καυτό νερό	12 δευτερόλεπτα																														
B – χλιαρό νερό	17 δευτερόλεπτα																														
Γ – κρύο νερό	30 δευτερόλεπτα																														
<p align="center">ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ</p> <p>Η γραφική παράσταση παρουσιάζει την απόσταση και το χρόνο σε μια πεζοπορία που έκαναν ο Σταύρος και ο Κώστας. Οι δυο φίλοι ξεκίνησαν από το ίδιο μέρος και περπάτησαν στην ίδια κατεύθυνση.</p>  <p align="center">απόσταση (km) χρόνος</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ποιος από τους δύο φίλους ήταν ο πιο γρήγορος; Εξήγησε πώς σκέφτηκες την απάντησή σου. 	<p align="center">ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΔΥΟ ΠΗΓΕΣ</p> <p>Η γραφική παράσταση παρουσιάζει το pH κάποιων σαπουνιών:</p>  <p>Όσο πιο κοντά στο 5,5 είναι το pH ενός σαπουνιού τόσο πιο καλό είναι το σαπούνι για το δέρμα σου.</p> <p>Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τις τιμές των σαπουνιών:</p> <table border="1" data-bbox="933 1470 1339 1648"> <tr> <th>Είδος Σαπουνιού</th> <th>Τιμή 100 γραμμαρίων</th> </tr> <tr> <td>Κασάντρα</td> <td>56σ</td> </tr> <tr> <td>Αφροδίτη</td> <td>43σ</td> </tr> <tr> <td>Απαλό</td> <td>41σ</td> </tr> <tr> <td>Πράσινο</td> <td>39σ</td> </tr> <tr> <td>Σολ</td> <td>50σ</td> </tr> <tr> <td>Ροδαλό</td> <td>40σ</td> </tr> </table> <p>Θέλεις να αγοράσεις ένα σαπούνι που να προστατεύει το δέρμα σου, αλλά να είναι και οικονομικό.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ποιο από τα πιο πάνω σαπούνια θα επιλέξεις; Εξήγησε πώς έκανες την επιλογή σου. 	Είδος Σαπουνιού	Τιμή 100 γραμμαρίων	Κασάντρα	56σ	Αφροδίτη	43σ	Απαλό	41σ	Πράσινο	39σ	Σολ	50σ	Ροδαλό	40σ																
Είδος Σαπουνιού	Τιμή 100 γραμμαρίων																														
Κασάντρα	56σ																														
Αφροδίτη	43σ																														
Απαλό	41σ																														
Πράσινο	39σ																														
Σολ	50σ																														
Ροδαλό	40σ																														