

Τίτλος έρευνας:*Σχέση του είδους των φρούτων με την ηλεκτρική τάση που παράγεται***ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΗ:****Τάξη-τμήμα:**.....**Περιγραφή του προβλήματος της έρευνας – Μεταβλητές έρευνας**

«Η έννοια «πράσινη» ενέργεια αποκτά κυριολεκτική σημασία, όταν πρόκειται τα φυτά να γίνουν πηγές τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος. Όσο κι αν ακούγεται αδιανόητο, αυτό ακριβώς είναι το όραμα ορισμένων επιστημόνων, που φιλοδοξούν να μετατρέψουν σε γεννήτριες τα φυτά γύρω μας. Είναι ήδη γνωστό ότι αν κάποιος βάλει ηλεκτρόδια από δύο διαφορετικά μέταλλα (συνήθως χαλκό και ψευδάργυρο) σε ένα φυτό μπορεί να παραχθεί μια μικρή ποσότητα ηλεκτρισμού – κάτι που έχει αξιοποιηθεί δεόντως και σε παιδικά πειράματα.

Μια ομάδα ερευνητών του πανεπιστημίου MIT των ΗΠΑ, υπό τον Αντρέας Μερσίν, έβαλε ηλεκτρόδια από το ίδιο μέταλλο στον κορμό ενός δέντρου και στο γειτονικό χώμα και απέδειξε ότι επίσης παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα, πιθανώς από τη διαφορά του pH ανάμεσα στο δέντρο και το χώμα, μια χημική ανισορροπία που διατηρείται από τις μεταβολικές διαδικασίες του δέντρου. Η σχετική επιστημονική εργασία δημοσιεύτηκε στο περιοδικό PLoS ONE.

1

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Τα φρούτα

Εξαρτημένη μεταβλητή: Ηλεκτρική τάση

Ελεγχόμενες (σταθερές) μεταβλητές

1. Μέγεθος φρούτου
2. Βάθος ηλεκτροδίου
3. Ηλεκτρόδια
4. Χρόνος ένδειξης/μέτρησης
5. Όργανο μέτρησης

	Σκοποί της έρευνας και κοινωνικές ανάγκες που εξυπηρετεί
2	«Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να απαντηθεί το ερώτημα εάν το είδος των φρούτων επηρεάζει την τιμή της ηλεκτρικής τάσης που παράγουν. Οι κοινωνικές ανάγκες στις οποίες μπορεί να εξυπηρετηθεί αυτή η έρευνα είναι: ❖ Να αξιοποιηθούν τα φρούτα, σαν μια εφεδρική πηγή ενέργειας σε περίπτωση που η σύνδεση στο ηλεκτρικό δίκτυο διακοπεί. ❖ Χρήση ηλεκτρισμού χωρίς να υπάρχει ηλεκτρικό δίκτυο για λειτουργία διαφόρων μικροσυσκευών. Χρήση πιο οικολογικών και πρακτικών μέσα με τα οποία θα δημιουργείται ηλεκτρικό ρεύμα, χωρίς να έχουμε ανάγκη τις μπαταρίες. ❖ Τα φρούτα δεν βλάπτουν το περιβάλλον αφού δεν προέρχονται από τοξικά υλικά. ❖ Αξιοποίηση λειτουργίας μικροσυσκευών με λειτουργία μπαταριών σε μέρη στα οποία δεν υπάρχει παροχή ηλεκτρικής ενέργειας»
3	«Υποθέτω ότι αν μεταβάλουμε το είδος των φρούτων τότε θα μεταβληθεί και η τιμή της ηλεκτρικής τάσης που παράγουν.»
4	Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας (όπου αναλύονται όλοι οι συντελεστές που τείνουν να περιορίσουν την αξιοπιστία της έρευνας όπως ο αριθμός των πειραμάτων, η χρονική διάρκεια της έρευνας και ο τρόπος ανάλυσης των πειραματικών αποτελεσμάτων) «Η έρευνα μας περιορίζεται από τον αριθμό των φρούτων και από τον αριθμό των επαναλήψεων των μετρήσεων.»
5	Πληροφοριακό υλικό / έννοιες-ορισμοί «Στην έρευνά μας οι έννοιες και οι ορισμοί που είναι απαραίτητο να επεξηγηθούν είναι οι εξής: Μπαταρία: Η μπαταρία ή ηλεκτρικός συσσωρευτής (ενίοτε και απλά συσσωρευτής) είναι η συσκευή η οποία αποθηκεύει χημική ενέργεια και την αποδίδει με τη μορφή ηλεκτρισμού. Χημική Αντίδραση: Με τον όρο χημική αντίδραση ή χημικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται γενικά οποιαδήποτε διεργασία μετασχηματισμού μιας χημικής ουσίας σε άλλη. Ακριβέστερα, χημική αντίδραση είναι μια μεταβολή της ύλης κατά την οποία μία ή περισσότερες ουσίες (αντιδρώντα) μετατρέπονται σε μία ή περισσότερες διαφορετικές ουσίες. Ηλεκτρόδιο: Ένα ηλεκτρόδιο είναι ένας αγωγός που χρησιμοποιείται ως επαφή με μη μεταλλικά τμήματα ενός κυκλώματος. Ένα ηλεκτρόδιο σε ένα ηλεκτροχημικό στοιχείο αναφέρεται είτε ως άνοδος είτε ως κάθοδος. Η άνοδος ορίζεται ως το ηλεκτρόδιο στο οποίο τα ηλεκτρόνια αφήνουν το στοιχείο

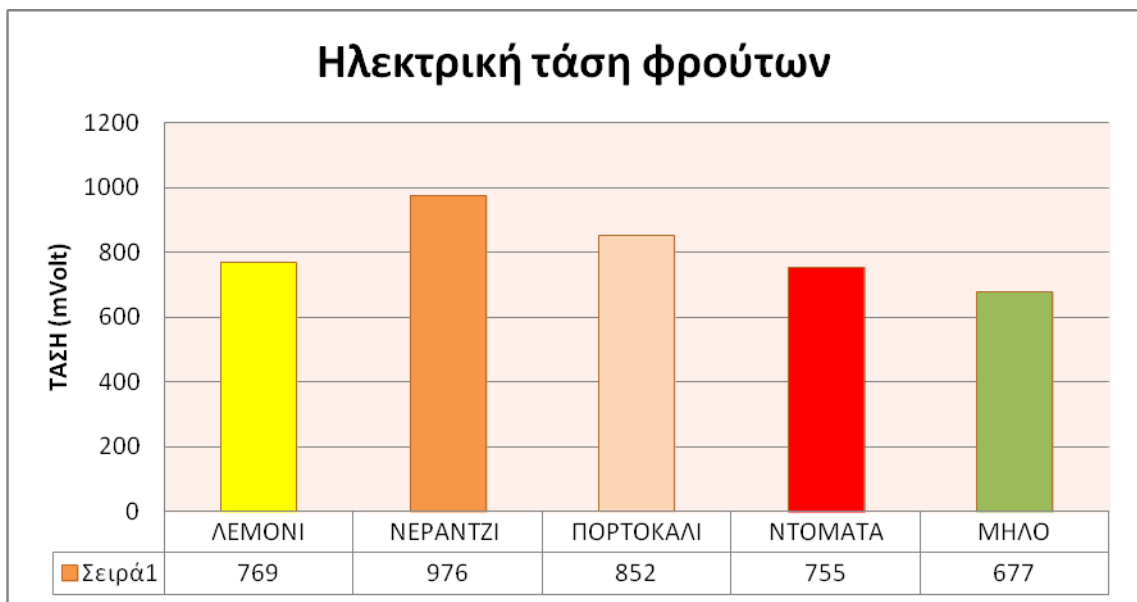
	και λαμβάνει χώρα οξείδωση και η κάθοδος ως το ηλεκτρόδιο στο οποίο τα ηλεκτρόνια εισέρχονται στο στοιχείο και λαμβάνει χώρα αναγωγή. Κάθε ηλεκτρόδιο μπορεί να γίνει είτε άνοδος είτε κάθοδος, ανάλογα με την φορά του ρεύματος μέσα από το κελί. Ηλεκτρική τάση, ή απλώς τάση, είναι η τιμή της διαφοράς του ηλεκτρικού δυναμικού μεταξύ δύο σημείων. Μπορεί να είναι θετική, αρνητική ή μηδέν και έχει διαστάσεις ενέργειας προς ηλεκτρικό φορτίο. Το πολύμετρο είναι ένα ηλεκτρολογικό/ηλεκτρονικό όργανο το οποίο μετράει την τάση, την ένταση και την αντίσταση σ' ένα ηλεκτρικό κύκλωμα..»
6	Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών  «Για την πειραματική μας διάταξη σχεδιάσαμε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αξιοποιώντας τα υλικά και τις συσκευές που ήταν απαραίτητα, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα: Βήμα 1ο: Σε 5 φρούτα (λεμόνι, νεράντζι, πορτοκάλι, ντομάτα και μήλο) ίδιου περίπου όγκου και μεγέθους, κάνουμε με το μαχαίρι 2 σχισμές στο κάθε ένα, σε απόσταση 3 εκ. Βήμα 2ο: Βυθίζουμε σε κάθε φρούτο από 1 τμχ. χαλκού και 1τμχ. βίδας, προσέχοντας να εισχωρήσουν στο ίδιο βάθος το κάθε ένα. Βήμα 3ο: Συνδέουμε τους 2 ακροδέκτες του βολτομέτρου με 2 αγωγούς σύνδεσης, τοποθετώντας τον επιλογέα του οργάνου μας στα 10 ή 20V.»
7	Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος  Με την χρησιμοποίηση των απαιτούμενων υλικών και συσκευών, όπως περιγράψαμε στην παραπάνω ενότητα, ακολουθήσαμε τα εξής βήματα: Βήμα 1ο : Συνδέσαμε με 2 κροκοδειλάκια που είχαμε τοποθετήσει στους ακροδέκτες του βολτομέτρου, τα ηλεκτρόδια ενό λεμονιού. Έτσι δημιουργείται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και σημειώνουμε, μετά από χρόνο 10 sec, την ένδειξη της ηλεκτρικής τάσης, που παράγει το λεμόνι σε πίνακα τιμών που είχαμε προετοιμάσει. Βήμα 2ο : Συνδέουμε το νεράντζι στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Σημειώνουμε την τιμή της ηλεκτρικής τάσης στο σημειωματάριό μας. Βήμα 3ο : Συνδέουμε το πορτοκάλι στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Σημειώνουμε την τιμή της ηλεκτρικής τάσης σε πίνακα τιμών στη πρόχειρη σελίδα Α4 , που χρησιμοποιήσαμε κατά την εκτέλεση του πειράματος.

Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος

α/α	Υλικό – εργαλείο – συσκευή	Τεμ.
1	Φρούτα (όποια χρησιμοποιήσαμε)	5
2	Χάλκινα ηλεκτρόδια	5
3	Συνδετήρες /βίδες για χρήση (ως ηλεκτρόδια ψευ- δαργύρου)	5
4	Αγωγοί σύνδεσης (κροκοδειλάκια)	6
5	Σελίδα Α4/σημειωματάριο	1
6	Στυλό	1
7	Χάρακας	1
8	Βολτόμετρο (πολύμετρο)	1
9	χρονόμετρο	1
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

9

Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων				
α/α	ΦΡΟΥΤΑ	1 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ (VOLT)	2 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ (VOLT)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (VOLT)
1	ΛΕΜΟΝΙ	780	759	769
2	ΝΕΡΑΝΤΖΙ	982	970	976
3	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	848	856	852
4	ΝΤΟΜΑΤΑ	750	760	755
5	ΜΗΛΟ	680	674	677



11	Συμπεράσματα  «Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα διαπιστώνουμε ότι τα φρούτα και τα λαχανικά είναι ικανά να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα μικρής τάσης που αν συνδεθούν σε σειρά μπορούν να ηλεκτροδοτήσουν μικρές συσκευές»
12	Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους ερευνητές  1.Μια πρόταση θα ήταν να μελετηθούν διαφορετικά λαχανικά και διαφορετικού μεγέθους. 2.Μια άλλη πρόταση θα αφορούσε την μελέτη της σύνδεσης σε σειρά αριθμού ίδιων φρούτων προκειμένου να παραχθεί ρεύμα ικανό να λειτουργήσει μια μικρή συσκευή