

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ Ι

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	
Αθανασόπουλος Ανδρέας	ΠΕ14.04	Γεωπόνος

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ

Τα 12 στοιχεία της έρευνας στην Τεχνολογία

1.2 ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Τεχνολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΕΠΑΛ, Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία, ερευνητική διαδικασία, στοιχεία της έρευνας.

1.3 ΣΚΟΠΟΣ

Αν υλοποιηθεί στην Γ΄ Γυμνασίου το σενάριο στοχεύει στην κατανόηση με βιωματικό τρόπο του τι περιεχόμενο αντιστοιχεί σε καθένα από τα 12 στοιχεία της έρευνας όπως αναφέρονται στο διδακτικό εγχειρίδιο της Τεχνολογίας (Ηλιάδη – Βούτσινου) και πρέπει να υπάρχουν στη γραπτή εργασία που θα παραδοθεί στο τέλος. Προϋποθέτει ότι οι μαθητές έχουν ήδη διδαχθεί τη θεωρία της έρευνας και έννοιες όπως τα είδη της έρευνας, οι μεταβλητές και οι σχέσεις μεταξύ τους τούς είναι γνωστά. Το σενάριο έχει ακόμα μεγαλύτερη αξία όταν για οποιονδήποτε λόγο δεν υλοποιηθούν οι ομαδικές προκαταρκτικές έρευνες. Το Φύλλο Οδηγιών 1β, που εξηγεί το κεφάλαιο αυτό του βιβλίου και δίνει και παραδείγματα, μπορεί να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό στην φάση αυτή.

Αν υλοποιηθεί στο πλαίσιο του μαθήματος «Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία» της Α΄ ΕΠΑ.Λ., ο στόχος είναι η ανάκληση της γνώσης της Γ΄ Γυμνασίου από μαθητές που πιθανότατα προέρχονται από διαφορετικά σχολεία και η γνώση του αντικειμένου είναι ανομοιογενής. Γι αυτό προτείνεται να υλοποιηθεί σε κάποιο από τα πρώτα δίωρα του μαθήματος.

1.4 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όταν υλοποιηθεί το σενάριο όπως περιγράφεται, οι μαθητές θα είναι σε θέση να συγγράψουν μια ερευνητική εργασία στην Τεχνολογία σύμφωνα με το πρότυπο του σχολικού εγχειριδίου, επιμερίζοντας σωστά στα 12 μέρη του προτύπου το περιεχόμενο της έρευνας.

Αναμένεται επίσης να αποκτήσουν ή να εξασκήσουν δεξιότητες ομαδικής εργασίας και συνεργασίας.

1.5 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

4 διδακτικές ώρες.

1.6 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΑ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

1. Τεχνολογία Γ' Γυμνασίου
2. Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία Α' ΕΠΑ.Λ.

1.7 ΤΑΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Γ' Τάξη Γυμνασίου και Α' Τάξη ΕΠΑ.Λ. ή όπου αλλού προτείνεται το διδακτικό εγχειρίδιο της Τεχνολογίας (Ηλιάδη – Βούτσινου) ή γενικότερα ακολουθείται η προτεινόμενη σε αυτό δομή της ερευνητικής εργασίας.

1.8 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Πρόγραμμα Σπουδών Τεχνολογίας Γ Γυμνασίου, θεματικές ενότητες «Σχεδίαση της ερευνητικής διαδικασίας» και «Συγγραφή της γραπτής εργασίας». Δεν υπάρχει πρόγραμμα σπουδών ακόμα για το μάθημα της Α' ΕΠΑ.Λ.

1.9 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Για το πρώτο μέρος (σχεδιασμός πειράματος) απαιτείται υποδομή προβολής (υπολογιστής, μηχανήμα προβολής και Οθόνη ή διαδραστικός πίνακας).

Για το δεύτερο μέρος της εργασίας σε ομάδες δεν απαιτείται κάτι ιδιαίτερο εκτός από το υλικό που περιλαμβάνεται στο Φύλλο Πληροφοριών 2 τυπωμένο.

2. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Μεθοδολογία υλοποίησης

Στο 1ο μέρος (σχεδιασμός πειράματος) προτείνεται η μέθοδος της εμπλουτισμένης εισήγησης, μπορεί όμως να γίνει με διάλογο του εκπαιδευτικού και των μαθητών χωρισμένων σε ομάδες.

Στην άσκηση εμπέδωσης (δεύτερο μέρος) προτείνεται το ομαδοσυνεργατικό πρότυπο μάθησης.

2.2 Πορεία υλοποίησης

Τις πρώτες 2 διδακτικές ώρες οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή πώς μπορεί να σχεδιαστεί μια έρευνα με το θέμα του Φύλλου Πληροφοριών 1 (παρουσίαση) το οποίο παρουσιάζει μια φανταστική έρευνα οργανωμένη σύμφωνα με το πρότυπο του σχολικού βιβλίου. Πρόκειται για παρουσίαση αποθηκευμένη ως pdf που μπορεί να προβληθεί σε πλήρη οθόνη. Η ίδια παρουσίαση είναι αναρτημένη στο διαδίκτυο (διατηρώντας και τα εφέ μετάβασης – πράγμα πάντως που δεν είναι απαραίτητο) στην ιστοθέση: http://www.slideboom.com/presentations/1550784/12_STOICHEIA_EREYNAS-parousiasi_peiramatos.

Ο εκπαιδευτικός προχωρεί την παρουσίαση από διαφάνεια σε διαφάνεια αφού πρώτα, πριν δείξει την διαφάνεια που αντιστοιχεί σε κάθε ένα από τα 12 στοιχεία της έρευνας, συζητήσει και ακούσει τις ιδέες και προτάσεις των μαθητών. Μπορεί αν θέλει να αξιοποιήσει ως βοήθημα για τον ίδιο την παρουσίαση σχολιασμένη (Φύλλο Πληροφοριών 1β). Η παρουσίαση τονίζει εκείνα τα σημεία που θα χρειαστούν οι μαθητές στην επόμενη φάση.

Για τη δραστηριότητα των επομένων 2 ωρών ο καθηγητής ακολουθεί τις οδηγίες του Φύλλου Πληροφοριών 2 και ετοιμάζει το υλικό που περιλαμβάνεται στο φύλλο αυτό, οι δε μαθητές, χωρισμένοι σε ομάδες των 4 – 5 ατόμων, το φύλλο Πληροφοριών 3. Για τον καθηγητή υπάρχει και η αναλυτικότερη εκδοχή του Φύλλου Πληροφοριών 3, το Φύλλο Πληροφοριών 3β.

Σύμφωνα με τις οδηγίες, οι ομάδες εμπλέκονται σε ένα «παιχνίδι – διαγωνισμό αντιστοίχισης» όπως περιγράφεται παρακάτω, ο δε εκπαιδευτικός καταγράφει στον πίνακα τις επιδόσεις της κάθε ομάδας.

Η κάθε ομάδα λαμβάνει μια χωρισμένη σε αποσπάσματα παλιά έρευνα και τους τίτλους των 12 στοιχείων της έρευνας χωρισμένους επίσης. Τα μέλη της κάθε ομάδας πρέπει να βάλουν τα αποσπάσματα κάτω από καθένα από τα 12 στοιχεία με τη βοήθεια του Φύλλου πληροφοριών 3 που τους διανεμήθηκε (σε 1-2 αντίγραφα) το οποίο εκτός από τις οδηγίες, περιέχει και τα 12 στοιχεία σχολιασμένα. Προτείνεται μελλοντικά ο εκπαιδευτικός να φτιάξει τέτοιες έρευνες σε κομμάτια από καλές μαθητικές έρευνες ή δικές του κατασκευασμένες.

Οι ομάδες λαμβάνουν το λόγο εκ περιτροπής και διαβάζουν στις άλλες ομάδες ένα (μόνο ένα) απόσπασμα της επιλογής τους και το στοιχείο της έρευνας στο οποίο πιστεύουν ότι αντιστοιχεί. Ο εκπαιδευτικός – συντονιστής ούτε επιβεβαιώνει ούτε απορρίπτει την επιλογή της ομάδας, αλλά δίνει το λόγο σε εκπροσώπους των υπολοίπων ομάδων που πιθανόν να μην συμφωνούν με την άποψη της ομάδας που είχε το λόγο και μόνο στο τέλος αποκαλύπτει το σωστό.

Αν η ομάδα που είχε την έρευνα και διάβασε το απόσπασμα είχε δίκιο, παίρνει 1 μονάδα. Αν έκανε λάθος, η ομάδα που έδωσε πρώτη τη σωστή απάντηση (σε κείμενο άλλης ομάδας) λαμβάνει 2 μονάδες. Αυτό αποτελεί κίνητρο για να προσέχουν όλοι οι μαθητές την άποψη της αρχικής ομάδας και να μην ασχολούνται και προβληματίζονται μόνο με την έρευνα που διανεμήθηκε στους ίδιους. Τυχόν λάθη δεν βαθμολογούνται αρνητικά.

Στη συνέχεια ο κύκλος επαναλαμβάνεται ξεκινώντας από άλλη ομάδα. Επειδή μόνο η πρώτη από τις άλλες ομάδες που παίρνει το λόγο και βρίσκει το σωστό παίρνει βαθμό, είναι σκόπιμο και εδώ, σε κάθε «γύρο» ο λόγος να δίνεται εκ περιτροπής σε διαφορετική ομάδα.

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

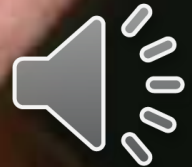
Στις πρώτες δύο ώρες μπορεί να αξιολογηθεί η συμμετοχή του κάθε μαθητή ατομικά στη συζήτηση. Για το δεύτερο μέρος οι επιδόσεις της κάθε ομάδας μπορούν να αποτελέσουν την βαθμολογία της, με την προϋπόθεση ότι οι μαθητές το γνωρίζουν από πριν.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΠΗΓΕΣ

«Τεχνολογία για μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου» Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ. ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Παράταση της ωφέλιμης ζωής κομμένου τριαντάφυλλου με την προσθήκη ουσιών στο νερό του ανθοδοχείου

Υπόδειγμα φανταστικής πειραματικής
έρευνας για τις ανάγκες του μαθήματος της
Τεχνολογίας



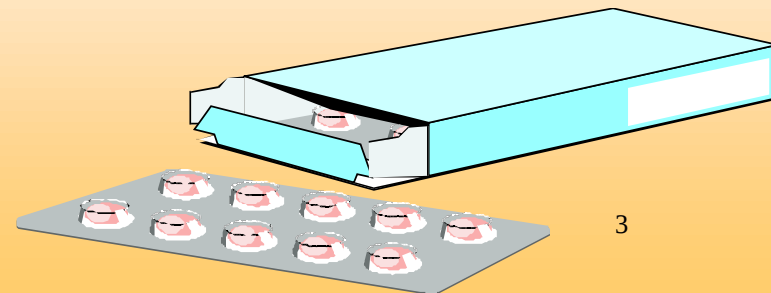
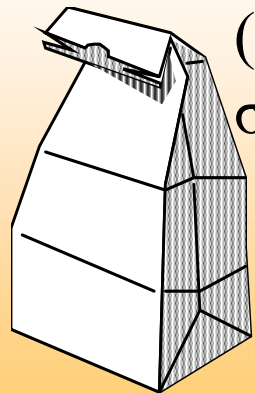
Λέξεις – Κλειδιά (με τον τίτλο)

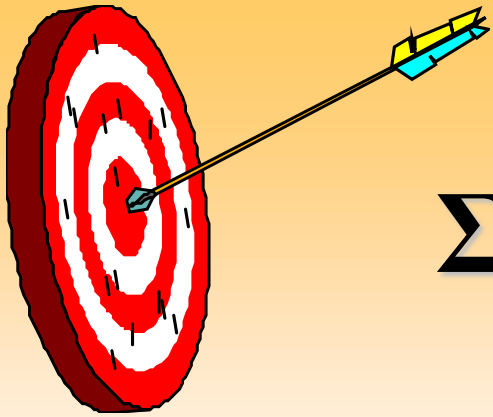
- Κομμένα λουλούδια
- Ασπρίνη
- Ακετυλοσαλικυλικό οξύ
- Ανθοδοχείο
- Σακχαρόζη
- Ζάχαρη
- Τριαντάφυλλο
- Μπακαρά ποικιλία τριαντάφυλλου
- Τεχνολογία
- Πείραμα.



Παρουσίαση του προβλήματος

- Επειδή:
 1. Τα κομμένα λουλούδια είναι είδος πολυτελείας (ακριβά)
 2. Τα τριαντάφυλλα είναι το κατ' εξοχήν κομμένο λουλούδι στην αγορά
 3. Σε ζεστό περιβάλλον μέσα σε λίγες ημέρες τα άνθη μαραίνονται ή μαδάνε
- Θα γίνει **πειραματική έρευνα** σε *τριαντάφυλλα* με δύο γνωστά εμπειρικά 'συντηρητικά', **ασπιρίνη** και **ζάχαρη** (ανεξάρτητες μεταβλητές) των οποίων θα ερευνηθεί η **αποτελεσματικότητα** (εξαρτημένη μεταβλητή) στο να διατηρούν τα κομμένα άνθη σε καλή κατάσταση για περισσότερο χρόνο.





Σκοπός της έρευνας

- Να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα δύο πολύ συνηθισμένων προσθέτων (ζάχαρη και ασπιρίνη) για να διαπιστωθεί
 - Αν βελτιώνουν ή όχι την διατηρησιμότητα των τριαντάφυλλων στο ανθοδοχείο
 - Αν ναι, ποιο είναι το καλύτερο από τα δύο.

Ποιές κοινωνικές ανάγκες εξυπηρετεί η έρευνα



- Το πείραμα θα βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν πώς οργανώνεται και παρουσιάζεται μια επιστημονική έρευνα
- Η επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας των κοινών στα σπίτια προσθέτων και η κατά συνέπεια εξάπλωση της χρήσης τους θα αυξήσει την χρήσιμη περίοδο ενός ακριβού προϊόντος.

Παράμετροι που θεωρούνται σταθερές

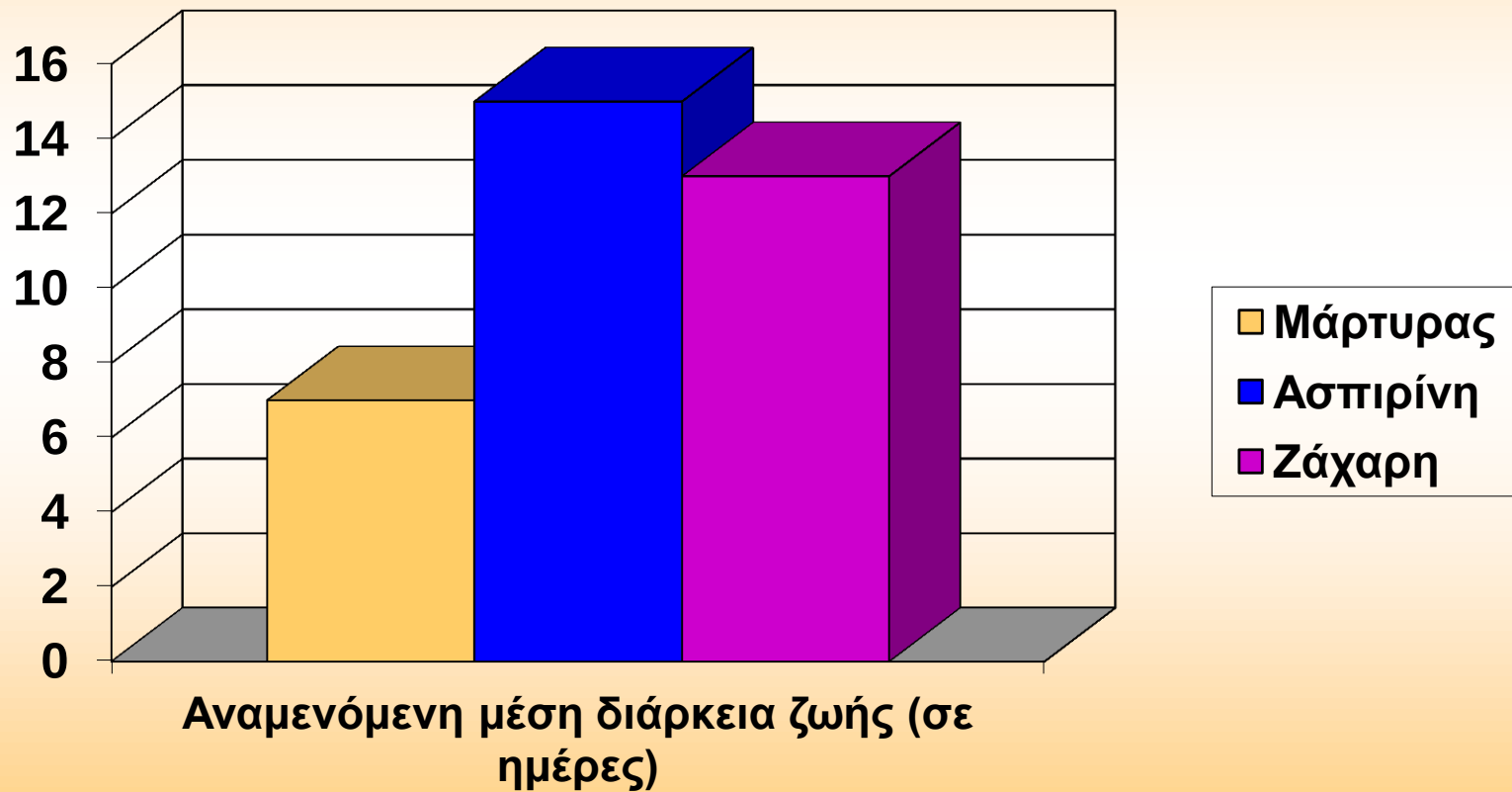
- Η διαφορά στη σκληρότητα του νερού
- Η περιεκτικότητα σε χλώριο
- Η εποχιακή διακύμανση της θερμοκρασίας
- Ο χρόνος και οι συνθήκες συντήρησης από την κοπή μέχρι την πώληση.



Υπόθεση της έρευνας

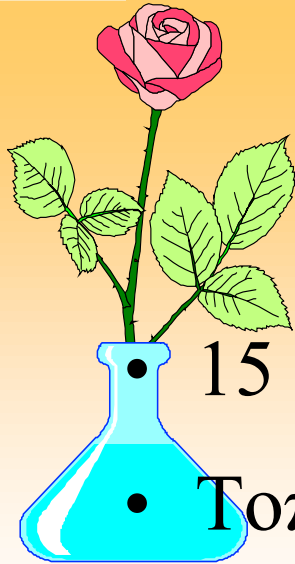
- Πιστεύουμε ότι
 - **Και τα δύο** πρόσθετα θα παρατείνουν τη ζωή του άνθους ίσως και 100% (περίπου +7 ημέρες)
 - **Η ασπιρίνη** λόγω αντιμικροβιακής δράσης θα είναι καλύτερη της ζάχαρης (κατά τουλάχιστον 15% - περ. 2 ημέρες).

Υπόθεση της έρευνας (σχηματικά)



Όρια της μελέτης

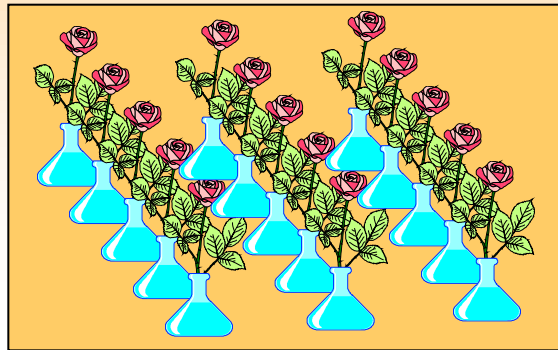
- *Τρεις μεταχειρίσεις*: Ασπιρίνη, ζάχαρη, μάρτυρας
- *Ένα είδος* άνθους: τριαντάφυλλο
- *Μία ποικιλία* τριαντάφυλλου (Μπακαρά)
- *Πέντε επαναλήψεις* (5 τριαντάφυλλα για κάθε μεταχείριση)
- *Μία δόση* ασπιρίνης και *μία δόση* ζάχαρης
- *Γενικεύσεις*: Πιστεύουμε ότι
 - τα αποτελέσματα ισχύουν για οποιαδήποτε ποικιλία τριαντάφυλλου, όχι μόνο την baccarà.
 - η σύγκριση μεταξύ των δύο προσθέτων (ποιο είναι καλύτερο) είναι ανεξάρτητη του είδους του άνθους, ο αριθμός των επιπλέον ημερών όμως αναμένεται να διαφέρει ανάλογα με το είδος.



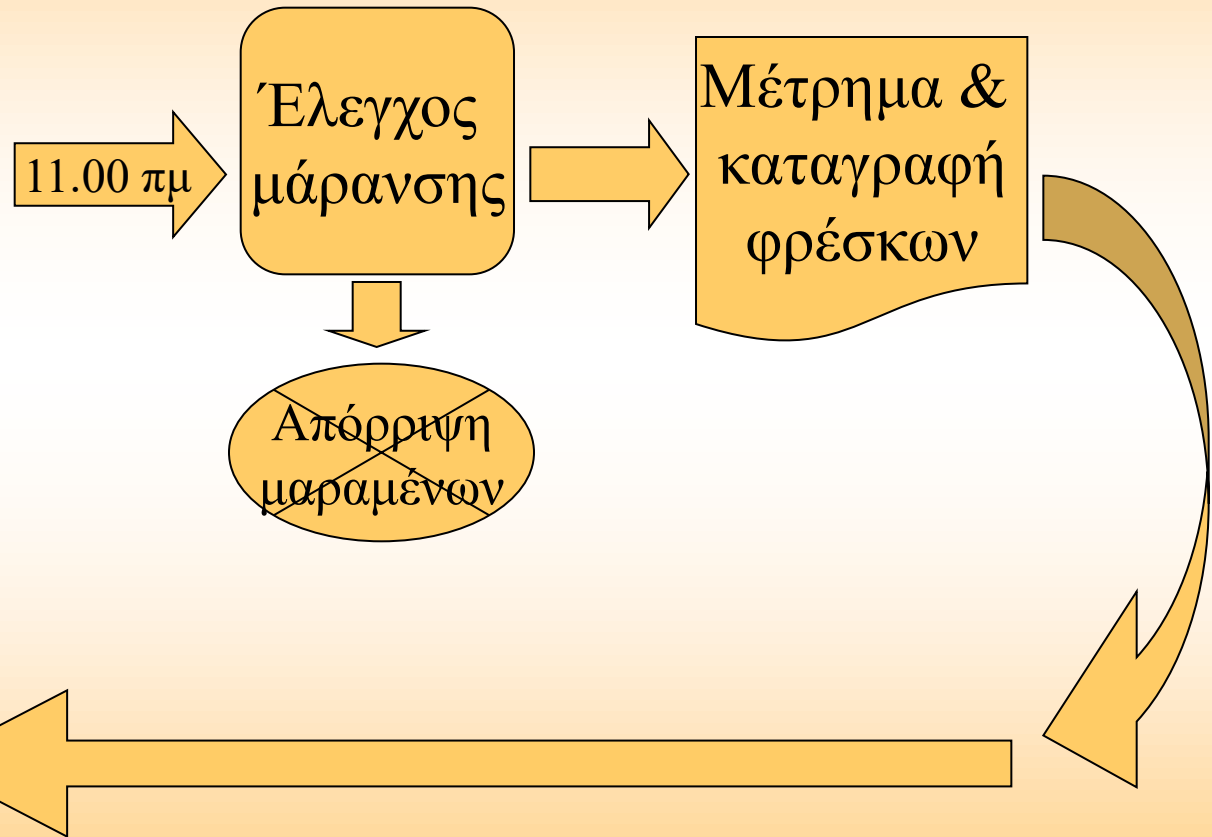
Διαδικασία

- 15 φιάλες: από ένα τριαντάφυλλο σε 3 πεντάδες
- Τοποθέτηση ετικετών.
 - Θερμοκρασία 18 - 20 °C, φωτισμός διάχυτος
 - Ποσότητες: 1/4 Ασπιρίνης - 1γρ. ζάχαρης /λίτρο
 - Παρατηρήσεις κάθε πρωί στις 11.00
 - Κάθε 3 ημέρες: αλλαγή νερού, προσθήκη εκ νέου των 2 ουσιών και αποκοπή του τελευταίου 1 εκ. του στελέχους

Διαδικασία – Διάγραμμα ροής



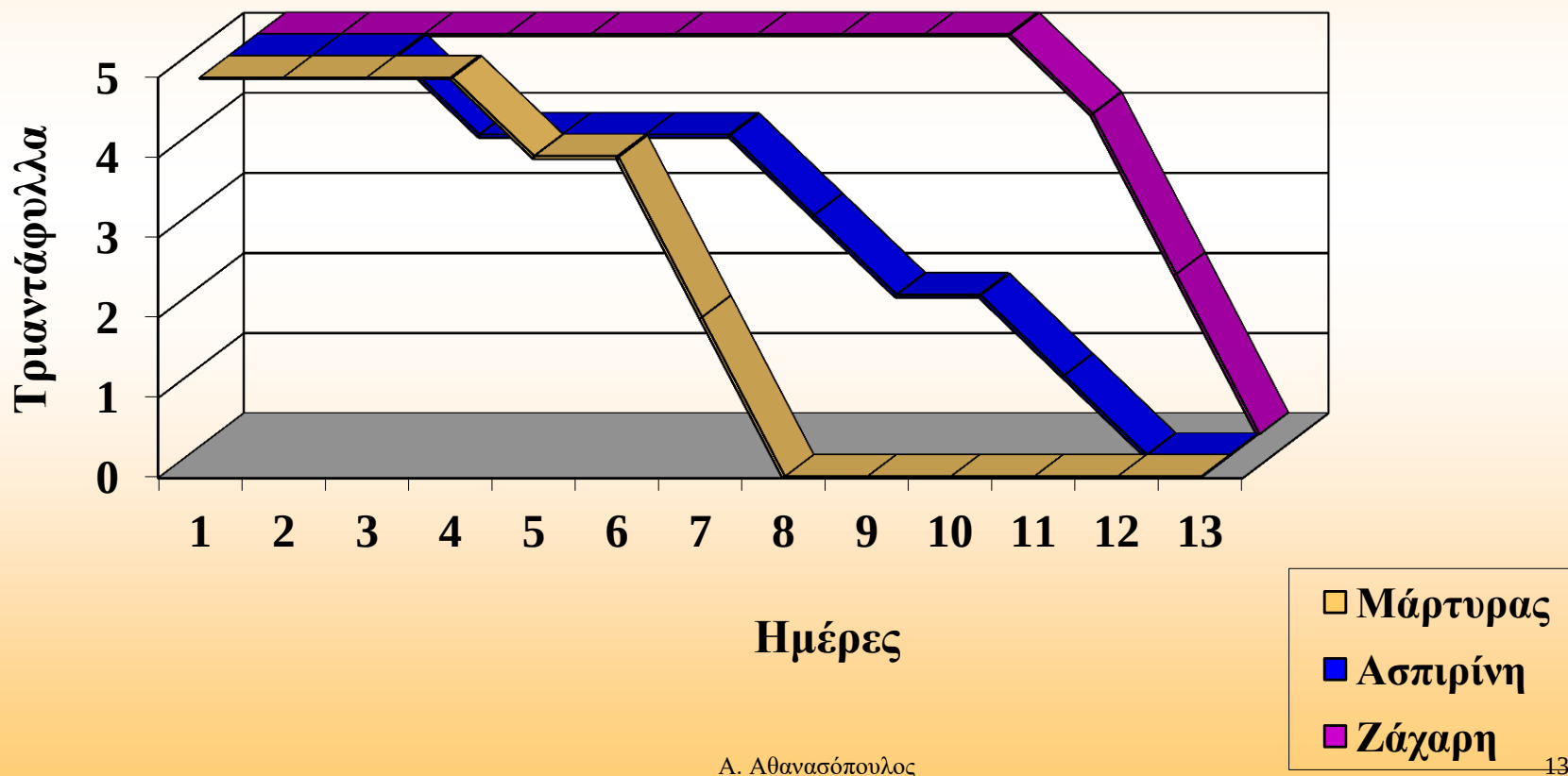
Νερό, Ζάχαρη, Ασπιρίνη



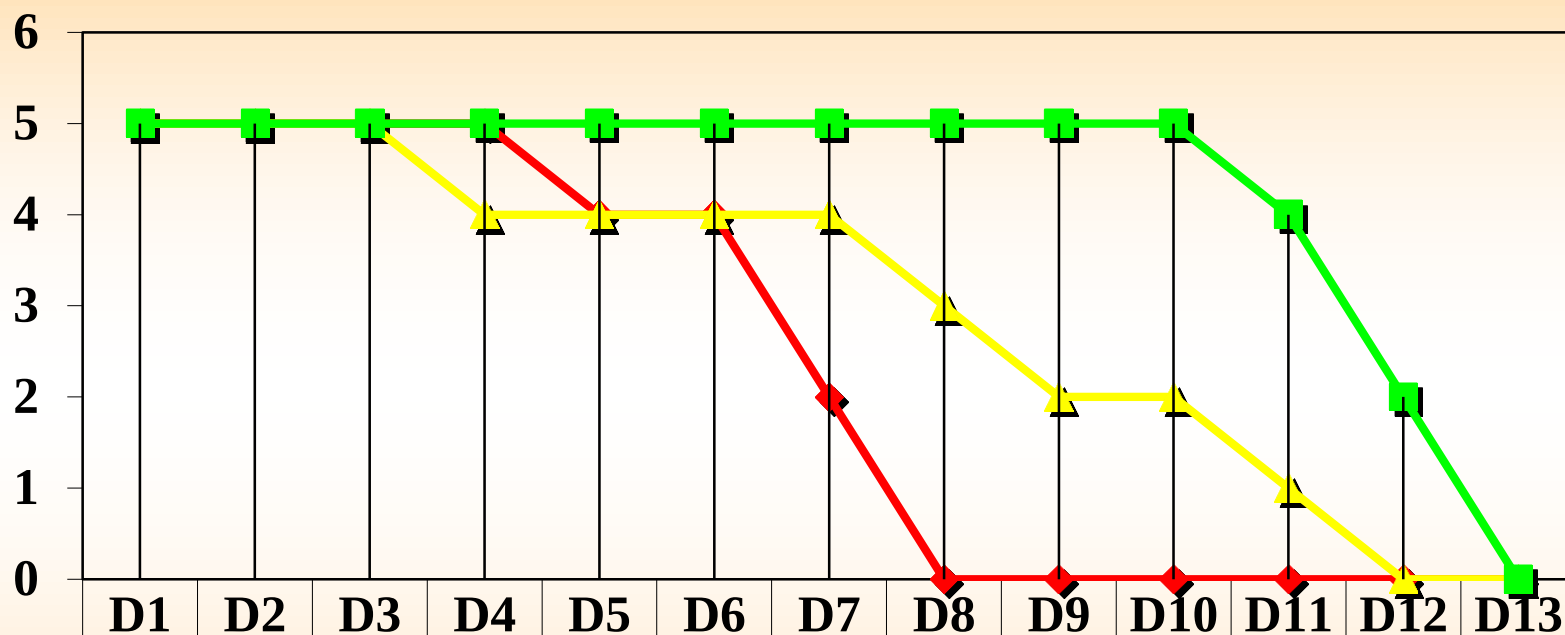
Ορισμοί

- Θεωρώ ένα τριαντάφυλλο μαραμένο και το απορρίπτω όταν ισχύει τουλάχιστον ένα από τα:
 1. Πτώση πάνω από 2 πετάλων μέσα σε 24 ώρες και 5 συνολικά από την αρχή του πειράματος
 2. Μάρανση και έντονη κάμψη (αναστροφή) του στελέχους
 3. Μεταχρωματισμός πετάλων από πορφυρά σε καφέ.

Αποτελέσματα αναλυτικά (I)

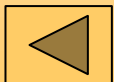
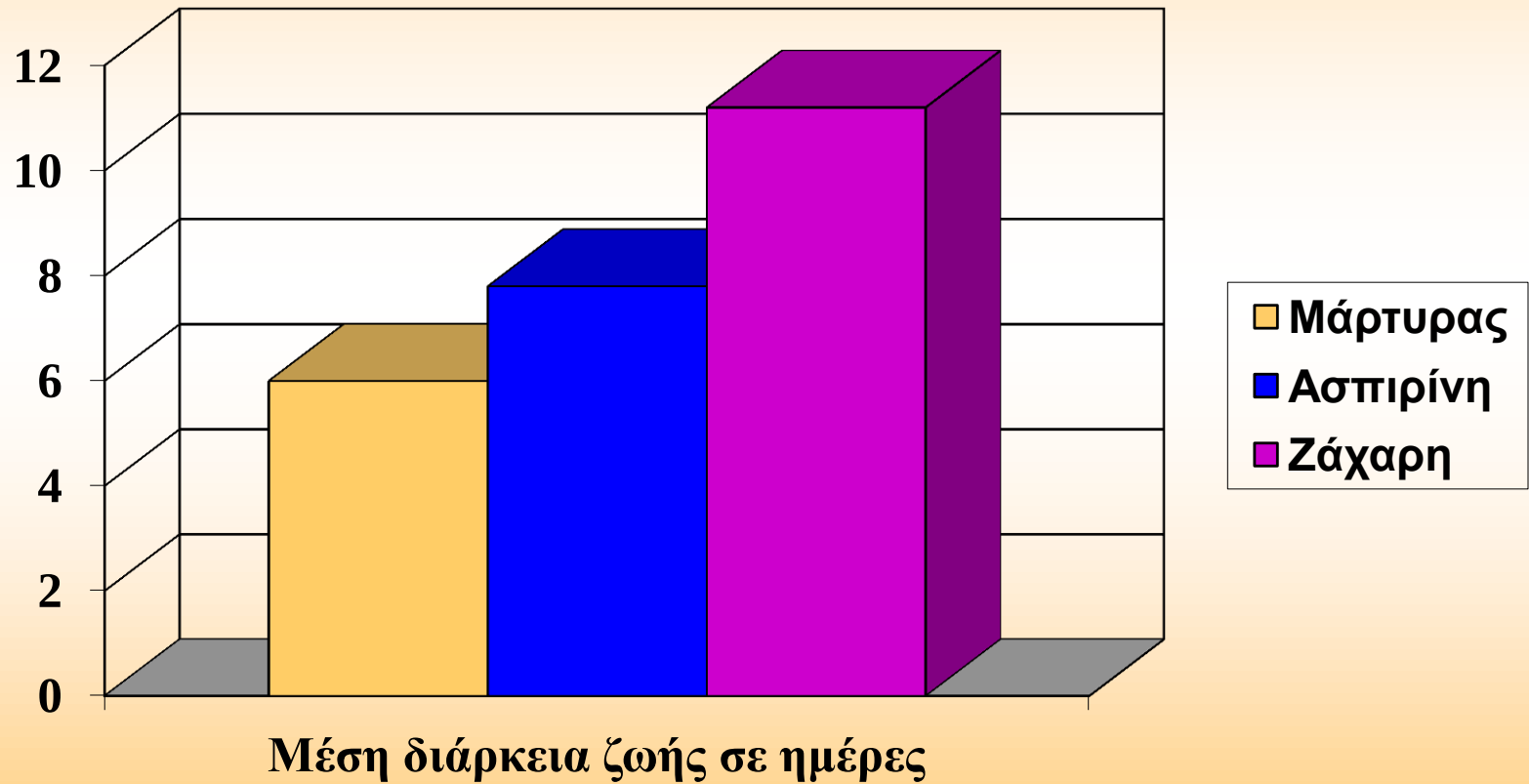


Αποτελέσματα αναλυτικά (II)



◆ Μάρτυρας	5	5	5	5	4	4	2	0	0	0	0	0	0
▲ Ασπιρίνη	5	5	5	4	4	4	4	3	2	2	1	0	0
■ Ζάχαρη	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	0

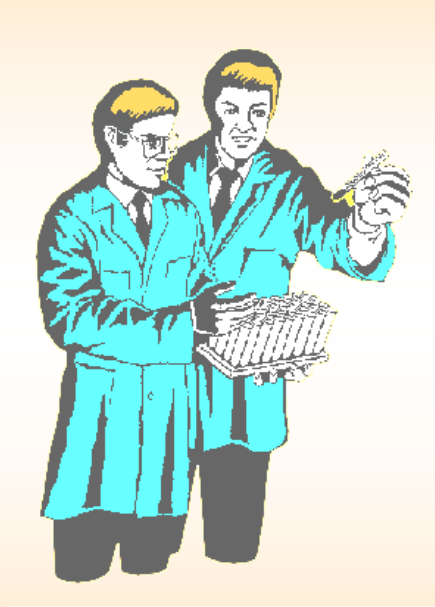
Αποτελέσματα συγκεντρωτικά



Συμπεράσματα - Συζήτηση

- ✓ Πράγματι υπάρχει διαφορά στην διάρκεια ζωής με και χωρίς πρόσθετα
- ? ο χρήσιμος χρόνος αυξάνεται αλλά όχι στο 100% (ασπιρίνη +30%, ζάχαρη + 87%)
- ✗ Η ασπιρίνη, αντίθετα με ότι πιστεύαμε, αποδείχτηκε κατώτερη της ζάχαρης κατά 3,4 μέρες ή 43,6%
- ? Η μάρανση ήταν απότομη στο διάλυμα της ζάχαρης, σταδιακή στις άλλες επεμβάσεις.

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα



- Να δοκιμαστούν και άλλα είδη ανθέων
- Να χρησιμοποιηθούν διάφορες δόσεις
- Άλλες επεμβάσεις: Αραιό λίπασμα ή μείγματα των προηγούμενων συντηρητικών.



Βιβλιογραφία

- Αθανασόπουλος Α. «Ανθοκομία» ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999
- Athanasopoulos A. et al. „Sucrose Hydrolysis“ Oxford University Press, London 1998
- Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ. „Τεχνολογία για μαθητές Α΄ Ενιαίου Λυκείου“ ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998
- „Ποικιλίες Τριαντάφυλλου“ Κατάλογος φυτωρίου, Α. Αθανασόπουλος Ε.Π.Ε.
- <http://www.dummytrials.edu/fake.html>
Πληροφορίες για παρόμοια πειράματα, ημερομηνία πρόσβασης 30/02/2014



**Παράταση της ωφέλιμης ζωής
κομμένου τριαντάφυλλου με την
προσθήκη ουσιών στο νερό του
ανθοδοχείου**

Υπόδειγμα φανταστικής πειραματικής
έρευνας για τις ανάγκες του μαθήματος της
Τεχνολογίας

Λάθος τίτλοι:

- Παράταση ζωής λουλουδιών (Πολύ σύντομος και ελλιπής σε πληροφορίες)
- Σύγκριση της τυχόν δυνατότητας αύξησης της ωφέλιμης ζωής σε ανθοδοχείο τριαντάφυλλων ποικιλίας Μπακαρά με την προσθήκη στο νερό δύο συνηθισμένων εμπειρικών προσθέτων, άλατος του ακετυλοσαλικυλικού οξέος και σακχαρόζης. (Πλήρης αλλά υπερβολικά μεγάλος: 28 λέξεις)



Λέξεις - Κλειδιά

Ανάλογα με το που απευθυνόμαστε και πόσο σημαντική θεωρούμε την έρευνά μας, παραθέτουμε και αντίστοιχες λέξεις - κλειδιά και σε άλλες γλώσσες, συνήθως αγγλικά.

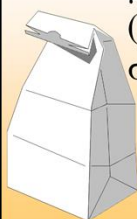
Οι λέξεις - κλειδιά τοποθετούνται σε βάσεις δεδομένων (databases - σαν ηλεκτρονικά ευρετήρια) που υπάρχουν σε βιβλιοθήκες, πανεπιστημιακές σχολές, στο Διαδίκτυο κλπ, όπου κάποιος που ενδιαφέρεται, πληκτρολογώντας κάποια απ' αυτές τις λέξεις, παίρνει μια λίστα από μελέτες μεταξύ των οποίων και τη δική μας.

Ο λόγος που τις γράφουμε εμείς οι ίδιοι είναι διότι ως ειδικοί σ' αυτό το θέμα, ξέρουμε καλλίτερα από πχ τον βιβλιοθηκάριο ή τον προγραμματιστή Η/Υ ποιες είναι οι κατάλληλες λέξεις που αφορούν την έρευνά μας.

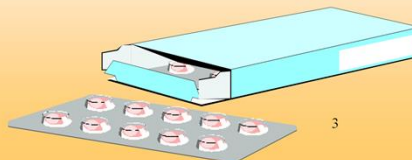
Στη λίστα των λέξεων βάζουμε και όλες τις συνώνυμες πχ *Σακχαρόζη* είναι συνώνυμο του *ζάχαρη*. Προσέξτε ότι στην παραπάνω περίπτωση αν κάποιος αναζητήσει εργασίες που έχουν σχέση με τη λέξη «βάζο» η δική μας, παρότι έχει σχέση, δεν θα εμφανιστεί διότι ενώ βάλαμε τη λέξη ανθοδοχείο, τη συνώνυμη λέξη βάζο την ξεχάσαμε.

Παρουσίαση του προβλήματος

- Επειδή:
 1. Τα κομμένα λουλούδια είναι είδος πολυτελείας (ακριβά)
 2. Τα τριαντάφυλλα είναι το κατ' εξοχήν κομμένο λουλούδι στην αγορά
 3. Σε ζεστό περιβάλλον μέσα σε λίγες ημέρες τα άνθη μαραίνονται ή μαδάνε
- Θα γίνει **πειραματική έρευνα** σε *τριαντάφυλλα* με δύο γνωστά εμπειρικά 'συντηρητικά', *ασπιρίνη* και *ζάχαρη* (ανεξάρτητες μεταβλητές) των οποίων θα ερευνηθεί η **αποτελεσματικότητα** (εξαρτημένη μεταβλητή) στο να διατηρούν τα κομμένα άνθη σε καλή κατάσταση για περισσότερο χρόνο.



Α. Αθανασόπουλος



3

Παρουσίαση του προβλήματος

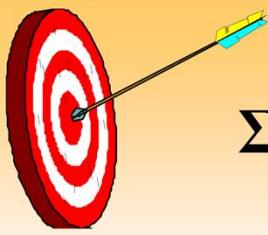
Τα κομμένα λουλούδια θεωρούνται σήμερα είδος πολυτελείας με συνέπεια να είναι ακριβά, τα δε τριαντάφυλλα είναι το πιο συνηθισμένο λουλούδι ανθοδοχείου.

Ειδικά σε ζεστό περιβάλλον παρατηρείται το φαινόμενο μετά από λίγες ημέρες τα άνθη να μαραίνονται ή να μαδάνε, και η δαπάνη για την αγορά τους να πηγαίνει χαμένη

Στον απλό κόσμο είναι γνωστά κάποια εμπειρικά 'συντηρητικά' όπως η *ασπιρίνη* ή η *ζάχαρη* χωρίς όμως να έχει ερευνηθεί σοβαρά η αποτελεσματικότητά τους.

Σημ. Τριαντάφυλλα = όρια της έρευνας

εμπειρικά συντηρητικά, αποτελεσματικότητα = μεταβλητές



Σκοπός της έρευνας

- Να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα δύο πολύ συνηθισμένων προσθέτων (ζάχαρη και ασπιρίνη) για να διαπιστωθεί
 - Αν βελτιώνουν ή όχι την διατηρησιμότητα των τριαντάφυλλων στο ανθοδοχείο
 - Αν ναι, ποιο είναι το καλύτερο από τα δύο.

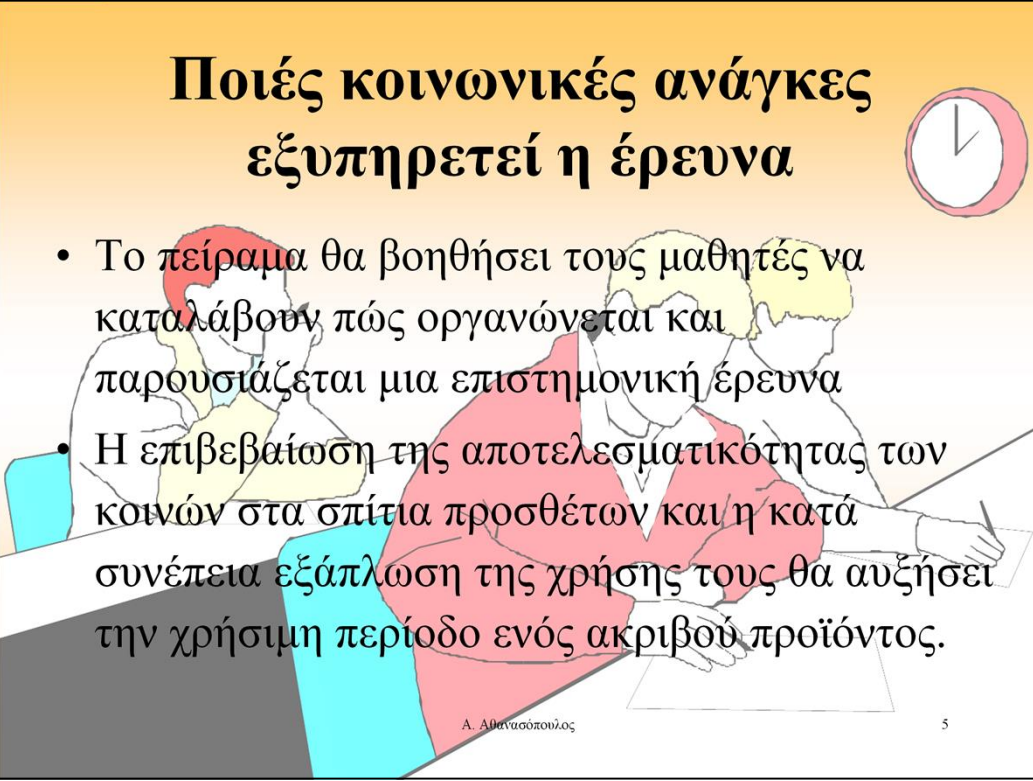
A. Αθανασόπουλος

4

Τι ψάχνω να βρω.

Συχνά ξεκινάμε ως εξής «Θα ερευνήσουμε το με σκοπό να αποδείξουμε ότι υπάρχει / δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των X και Ψ»

Ποιές κοινωνικές ανάγκες εξυπηρετεί η έρευνα



- Το πείραμα θα βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν πώς οργανώνεται και παρουσιάζεται μια επιστημονική έρευνα
- Η επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας των κοινών στα σπίτια προσθέτων και η κατά συνέπεια εξάπλωση της χρήσης τους θα αυξήσει την χρήσιμη περίοδο ενός ακριβού προϊόντος.

Α. Αθανασόπουλος

5

Εδώ γράφουμε **τα οφέλη που θα προκύψουν από τα αποτελέσματα** της έρευνάς μας σε ομάδες του ανθρώπινου πληθυσμού ή ενδεχομένως στην ανθρωπότητα. Ή απλά ποια ανάγκη / έλλειψη κάποιου πράγματος μάς οδήγησε στο να κάνουμε την έρευνα.

Κάποιες έρευνες έχουν προφανή οφέλη για όλους, πχ. μια έρευνα για ένα νέο καύσιμο που δεν μολύνει το περιβάλλον, ή για ένα φάρμακο κατά του καρκίνου. Άλλες έρευνες ωφελούν κάποιες ομάδες όπως π.χ. ένας νέος τρόπος διδασκαλίας: τους μαθητές, ευκολότερη πρόσβαση σε μέσα συγκοινωνίας: τα άτομα με ειδικές ανάγκες.

Παράμετροι που θεωρούνται σταθερές

- Η διαφορά στη σκληρότητα του νερού
- Η περιεκτικότητα σε χλώριο
- Η εποχιακή διακύμανση της θερμοκρασίας
- Ο χρόνος και οι συνθήκες συντήρησης από την κοπή μέχρι την πώληση.

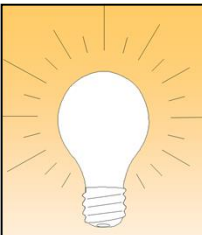
Α. Αθανασόπουλος

6

Σχολικό βιβλίο: «Παράμετροι που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας»

Θεωρήσαμε ότι τυχόν διακυμάνσεις στα παρακάτω δεδομένα δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματά μας

- Η διαφορά στη σκληρότητα του νερού και το είδος των αλάτων (διότι το νερό της βρύσης στα περισσότερα δίκτυα είναι μαλακό και εντός συγκεκριμένων προδιαγραφών)
- Η περιεκτικότητα σε χλώριο (μικροβιοκτόνο) διότι και αυτή είναι χαμηλή και ελεγχόμενη από τις εταιρείες υδάτων και τους δήμους
- Η εποχιακή διακύμανση της θερμοκρασίας διότι στο εσωτερικό των σπιτιών, με λίγες εξαιρέσεις, η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 18 και 25 βαθμών
- Ο χρόνος από την κοπή μέχρι την πώληση και οι μέχρι την πώληση συνθήκες συντήρησης στο ανθοπωλείο, αφού όλα διαθέτουν ψυγείο με σταθερές συνθήκες.



Υπόθεση της έρευνας

- Πιστεύουμε ότι
 - **Και τα δύο** πρόσθετα θα παρατείνουν τη ζωή του άνθους ίσως και 100% (περίπου +7 ημέρες)
 - **Η ασπιρίνη** λόγω αντιμικροβιακής δράσης θα είναι καλύτερη της ζάχαρης (κατά τουλάχιστον 15% - περ. 2 ημέρες).

Α. Αθανασόπουλος 7

Υπόθεση της έρευνας

Υποθέτοντας ότι σε σκέτο νερό τα τριαντάφυλλα ζούνε μια βδομάδα περίπου, πιστεύουμε ότι και τα δύο πρόσθετα θα διαφέρουν στατιστικά όσον αφορά την αποτελεσματικότητα από το σκέτο νερό ίσως και 100% (περ. +7 ημέρες)

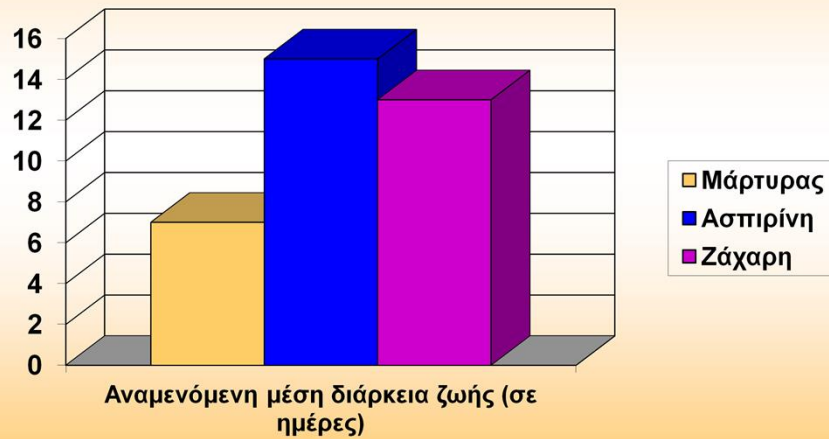
Πιστεύουμε επίσης ότι η ασπιρίνη λόγω τάχα αντιβακτηριδιακής δράσης (δεν αληθεύει) θα είναι κατά τουλάχιστον 25% (περ. 2 ημέρες) καλύτερη της ζάχαρης. Το 25% είναι σε σχέση με τη ζάχαρη και όχι το σκέτο νερό.

Σημ.1 Τα δεδομένα αυτά (100%, 25% κλπ) είναι αυτό που πιστεύουμε προτού κάνουμε το πείραμα, και μπορεί να βγούνε αληθινά μπορεί όχι. Στο κεφάλαιο των συμπερασμάτων θα τα συγκρίνουμε με αυτό που τελικά βρήκαμε.

Σημ.2 Το διάλυμα του βάζου είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή και έχει τρία επίπεδα: Σκέτο νερό, ζαχαρόνερο, νερό με ασπιρίνη. Η „διάρκεια ζωής“ του άνθους στο ανθοδοχείο είναι η εξαρτημένη μεταβλητή.

Σημ.3 Κατά κανόνα η υπόθεσή μας δεν είναι «στα τυφλά», αλλά βασίζεται σε ευρήματα παρόμοιων ερευνών που μελετήσαμε (και τις οποίες φυσικά αναφέρουμε στη βιβλιογραφία)

Υπόθεση της έρευνας (σχηματικά)



Α. Αθανασόπουλος

8



Σημ. 1 *Control* = Μάρτυρας (δείγμα στο οποίο δεν κάνουμε καμία επέμβαση ώστε να το έχουμε σαν μέτρο σύγκρισης)

Expected average life (in days) = Αναμενόμενη μέση ζωή (σε ημέρες)

Roses = τριαντάφυλλα

Σημ. 2 Τα δεδομένα που απεικονίζει το διάγραμμα αυτό είναι αυτό που πιστεύουμε προτού κάνουμε το πείραμα, και μπορεί να βγούνε αληθινά μπορεί όχι. Σύγκρινέ τα με το παρόμοιο σε μορφή διάγραμμα της διαφάνειας αρ.14 το οποίο όμως απεικονίζει τα πραγματικά αποτελέσματα του πειράματος.

Όρια της μελέτης

- **Τρεις μεταχειρίσεις:** Ασπιρίνη, ζάχαρη, μάρτυρας
- **Ένα είδος** άνθους: τριαντάφυλλο
- **Μία ποικιλία** τριαντάφυλλου (Μπακαρά)
- **Πέντε επαναλήψεις** (5 τριαντάφυλλα για κάθε μεταχείριση)
- **Μία δόση** ασπιρίνης και **μία δόση** ζάχαρης
- **Γενικεύσεις:** Πιστεύουμε ότι
 - τα αποτελέσματα ισχύουν για οποιαδήποτε ποικιλία τριαντάφυλλου, όχι μόνο την baccarà.
 - η σύγκριση μεταξύ των δύο προσθέτων (ποιο είναι καλύτερο) είναι ανεξάρτητη του είδους του άνθους, ο αριθμός των επιπλέον ημερών όμως αναμένεται να διαφέρει ανάλογα με το είδος.

Α. Αθανασόπουλος

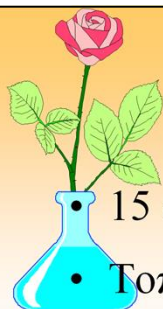
9

Όρια της μελέτης

Το τι κάναμε και τι δεν κάναμε στην έρευνά μας το λέμε εδώ με περισσότερα λόγια, όπου δε χρειάζεται εξηγούμε και το γιατί. Εδώ θα αναφέρουμε λεπτομέρειες όπως οι επαναλήψεις (πόσους καπνιστές νέους ρωτήσαμε, πόσα ίδια ποδήλατα δοκιμάσαμε και βγάλαμε το μέσο όρο της τελικής ταχύτητας), ο χρόνος (πότε έγινε και πόσο διήρκεσε το πείραμα). Σε κανονικά επιστημονικά πειράματα εδώ αναφέρεται και η στατιστική μέθοδος ελέγχου των αποτελεσμάτων και το γιατί επιλέχθηκε αυτή και όχι άλλη.

Γενικεύσεις

Πιστεύουμε ότι τα αποτελέσματα που θα προκύψουν ισχύουν για οποιαδήποτε ποικιλία τριαντάφυλλου. Επίσης η σύγκριση μεταξύ των δύο προσθέτων (ποιο είναι το καλλίτερο) πιστεύουμε ότι είναι ανεξάρτητη του είδους του άνθους, δηλ. μπορεί να ισχύει π.χ. και για τα γαρύφαλλα, ο αριθμός των επιπλέον ημερών όμως αναμένεται να διαφέρει ανάλογα με το είδος



Διαδικασία

- 15 φιάλες: από ένα τριαντάφυλλο σε 3 πεντάδες
- Τοποθέτηση ετικετών.
- Θερμοκρασία 18 - 20 °C, φωτισμός διάχυτος
- Ποσότητες: 1/4 Ασπιρίνης - 1γρ. ζάχαρης /λίτρο
- Παρατηρήσεις κάθε πρωί στις 11.00
- Κάθε 3 ημέρες: αλλαγή νερού, προσθήκη εκ νέου των 2 ουσιών και αποκοπή του τελευταίου 1 εκ. του στελέχους

Α. Αθανασόπουλος

10

Διαδικασία

Σε 15 φιάλες τοποθετήθηκαν από ένα τριαντάφυλλο στην κάθε μιά και χωρίστηκαν σε 3 πεντάδες, την πεντάδα της ζάχαρης, την πεντάδα της ασπιρίνης και τον μάρτυρα με σκέτο νερό. Οι επαναλήψεις λοιπόν είναι 5 για κάθε μεταχείριση. Τοποθετήθηκαν ετικέτες (A, Z, M).

Θερμοκρασία πειράματος 18 - 20 °C, φωτισμός διάχυτος, συνθήκες δηλαδή ενός συνηθισμένου δωματίου όπου συνήθως έχουμε ανθοδοχεία. Τα άνθη διατηρήθηκαν μακριά από άμεσο ηλιακό φως και θερμαντικά σώματα.

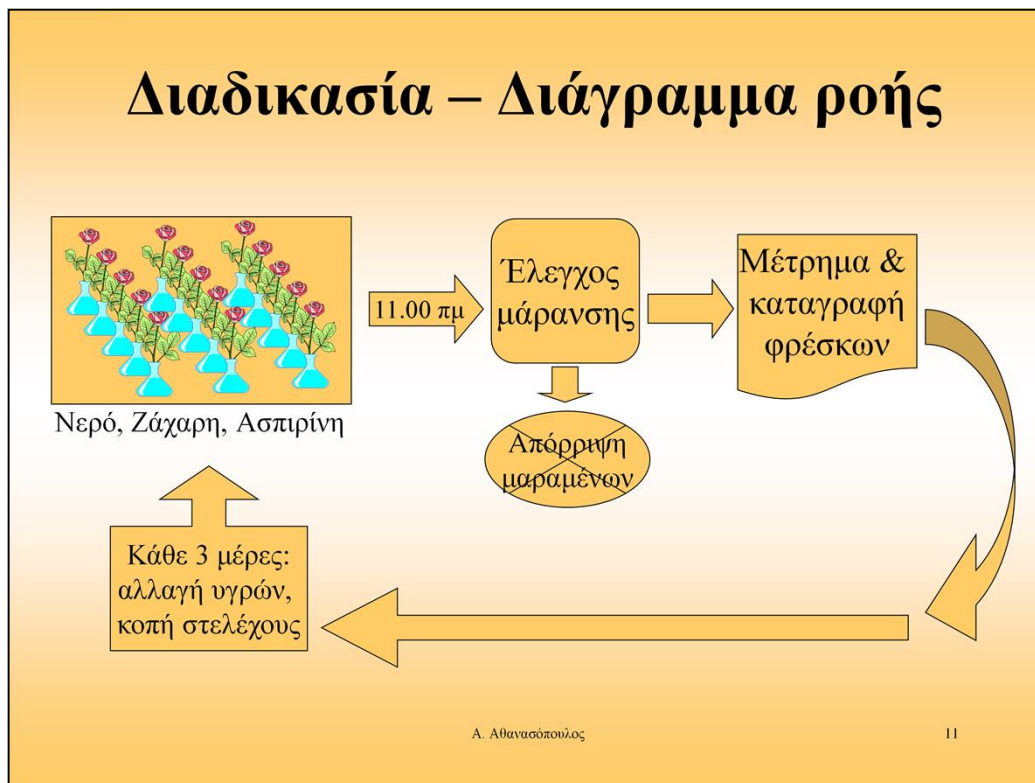
Κάθε 3 ημέρες γινόταν αλλαγή νερού, προσθήκη εκ νέου των 2 ουσιών και αποκοπή του τελευταίου 1 εκ. του στελέχους. Προφανώς στο μάρτυρα απλώς κόντινα το κοτσάνι και άλλαζα το (σκέτο) νερό.

Ποσότητες: 1/4 χαπιού Ασπιρίνης στο λίτρο και 1γρ. ζάχαρης στο λίτρο νερού.

Παρατηρήσεις για το πόσα μαράθηκαν και πόσα όχι γίνονταν κάθε πρωί στις 11.00 (για να αποφευχθεί ο κίνδυνος της ωριμότητας). Αν πχ μια ώρα μετά (12.00) κάποιο τριαντάφυλλο έριχνε τα πέταλα, το μετρούσα ως μααραμένο την επόμενη μέρα.

Σημ. 1 Τα (κομμένα) τριαντάφυλλα γενικά αποτελούν τον πληθυσμό - στόχο, όλα τα τριαντάφυλλα όλων των ποικιλιών που υπήρχαν στο ανθοπωλείο που πήγα, είναι ο διαθέσιμος πληθυσμός και τα 15 ποικιλίας Μπακαρά είναι το δείγμα που τελικά χρησιμοποίησα.

Σημ. 2 Σε μερικές έρευνες πριν το κεφάλαιο της Διαδικασίας ή και αντί γι αυτό υπάρχει το Υλικά και Μέθοδοι



Δεν είναι απαραίτητο, πολλοί μαθητές όμως δεν ξέρουν τι είναι γι' αυτό και το παραθέτω

Ορισμοί

- Θεωρώ ένα τριαντάφυλλο μαραμένο και το απορρίπτω όταν ισχύει τουλάχιστον ένα από τα:
 1. Πτώση πάνω από 2 πετάλων μέσα σε 24 ώρες και 5 συνολικά από την αρχή του πειράματος
 2. Μάρανση και έντονη κάμψη (αναστροφή) του στελέχους
 3. Μεταχρωματισμός πετάλων από πορφυρά σε καφέ.

Α. Αθανασόπουλος

12

Ορισμοί

Υπάρχει το πρόβλημα του να καθοριστεί πότε ένα άνθος απορρίπτεται θεωρώντας ότι δεν είναι πια «φρέσκο». Δεν υπάρχει κάποιο κριτήριο ή σύστημα μέτρησης στη βιβλιογραφία. Η πτώση πετάλων δεν αποτελεί από μόνη της ένδειξη, διότι και τα φρέσκα πιθανόν να χάσουν κάποια από τα εξωτερικά πέταλα, πολλά δε άνθη μαραίνονται ολόκληρα χωρίς να ρίχνουν πέταλα.

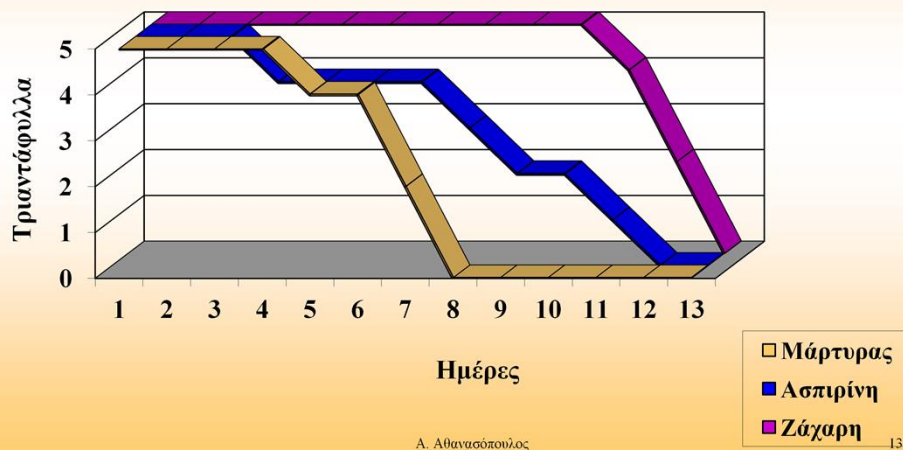
Συνεπώς για τις ανάγκες του πειράματος σκεφτήκαμε και εφαρμόσαμε το παρακάτω σχήμα :

Το τέλος της χρήσιμης ζωής ενός άνθους θεωρήθηκε ότι επήλθε όταν ίσχυε τουλάχιστον ένα από τα:

- Πτώση άνω των 2 πετάλων μέσα σε 24 ώρες και 5 συνολικά από την αρχή του πειράματος
- Μάρανση και έντονη κάμψη (αναστροφή) του στελέχους
- Μεταχρωματισμός πετάλων από πορφυρά σε καφέ σε ποσοστό άνω του 10% της επιφανείας των πετάλων.

Σημ. Εδώ ουσιαστικά δώσαμε έναν δικό μας ορισμό για το μέγεθος „Μάρανση“. Θα μπορούσαμε επίσης να φτιάξουμε μια «κλίμακα», παραθέτοντας φωτογραφίες σε διάφορα στάδια μάρανσης. Προφανώς αν οι παρατηρήσεις ενός πειράματος γίνονται με τρόπο και μονάδες γνωστούς σε όλους, τότε δεν χρειάζεται να ορίσω κάποιο καινούριο μέγεθος. Αν πχ σ' ένα πείραμα μετράω τη θερμοκρασία που γίνεται η ζύμωση από μούστο σε κρασί, χρησιμοποιώ θερμόμετρο και μετράω βαθμούς Κελσίου που όλοι ξέρουμε

Αποτελέσματα αναλυτικά (I)

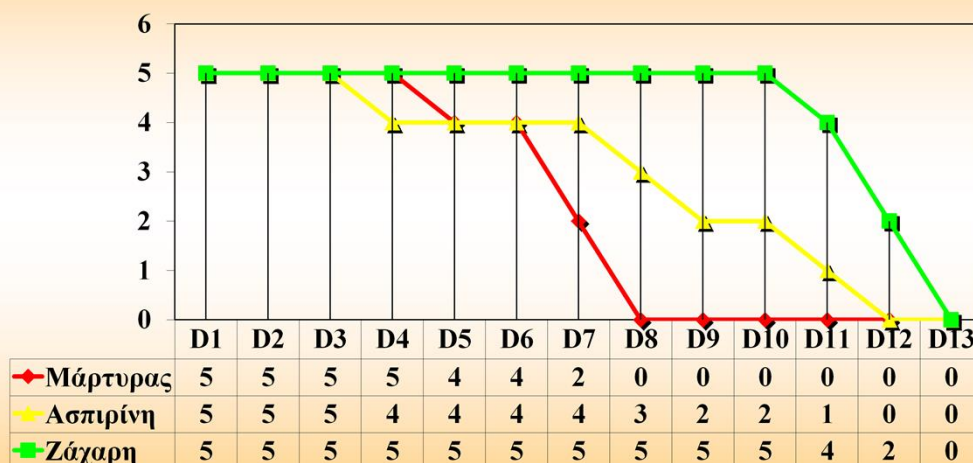


Σημ.

Control = Μάρτυρας (δείγμα στο οποίο δεν κάνουμε καμμία επέμβαση ώστε να το έχουμε σαν μέτρο σύγκρισης)

Expected average life (in days) = Αναμενόμενη μέση ζωή (σε ημέρες)

Αποτελέσματα αναλυτικά (II)



Α. Αθανασόπουλος

14

Αποτελέσματα αναλυτικά

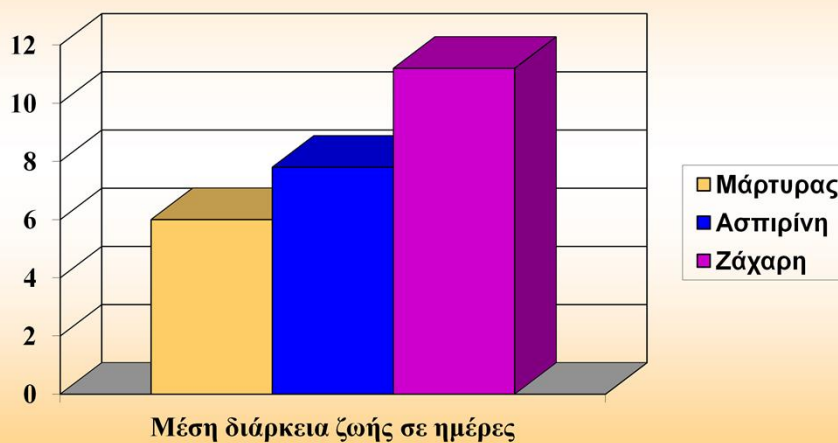
Οι αριθμοί αναφέρονται σε φρέσκα (όχι μαραμμένα) άνθη το πρωί όταν γίνονταν οι παρατηρήσεις των ομάδων. Τελείως απροσδόκητα ένα τριαντάφυλλο της ομάδας της ασπιρίνης μαράθηκε ήδη από την 4η μέρα. (βλέπε σημείωση 1) Υποθέτουμε ότι πιθανά να είχε κάποιο πρόβλημα που δε φαινόταν με το μάτι, πχ τσακισμένο κοτσάνι, ή να είχε ξεμείνει από παλιότερη παρτίδα του ανθοπωλείου.

Σημ.1 Να γιατί παίρνουμε πολλά άνθη (κάνουμε επαναλήψεις): για να μειώσουμε την πιθανότητα να βρούμε λάθος αποτελέσματα. Αν πχ είχαμε πάρει μόνο ένα άνθος για κάθε περίπτωση θα βγάζαμε το συμπέρασμα ότι η ασπιρίνη χειροτερεύει την κατάσταση αντί να την βελτιώνει. Προφανώς όσο περισσότερες επαναλήψεις, τόσο σωστότερο (αξιόπιστο = πιστευτό απ' τους άλλους) το πείραμα, αλλά και δυσκολότερο και ακριβότερο.

Σημ. 2 Control = Μάρτυρας (δείγμα στο οποίο δεν κάνουμε καμμία επέμβαση ώστε να το έχουμε σαν μέτρο σύγκρισης)

Expected average life (in days) = Αναμενόμενη μέση ζωή (σε ημέρες)

Αποτελέσματα συγκεντρωτικά



Α. Αθανασόπουλος

15

Αποτελέσματα συγκεντρωτικά (για εύκολη σύγκριση με υπόθεση)

Μέσοι όροι ζωής σε ανθοδοχείο (σε ημέρες):

- Μάρτυρας = 6
- Ασπιρίνη = 7,8
- Ζάχαρη = 11,2

Σημ.

Είναι σημαντικό οι μαθητές να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα και στα συμπεράσματα (δεν είναι προφανές). Επίσης αυτή η διαφάνεια είναι εποπτικότερη, η προηγούμενη λεπτομερέστερη και με περισσότερες πληροφορίες αλλά πιο δυσνόητη.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

- ✓ Πράγματι υπάρχει διαφορά στην διάρκεια ζωής με και χωρίς πρόσθετα
- ? ο χρήσιμος χρόνος αυξάνεται αλλά όχι στο 100% (ασπιρίνη +30%, ζάχαρη + 87%)
- ✗ Η ασπιρίνη, αντίθετα με ότι πιστεύαμε, αποδείχτηκε κατώτερη της ζάχαρης κατά 3,4 μέρες ή 43,6%
- ? Η μάρανση ήταν απότομη στο διάλυμα της ζάχαρης, σταδιακή στις άλλες επεμβάσεις.

Α. Αθανασόπουλος

16

Συμπεράσματα - Συζήτηση

1. Αποτελέσματα που συμφωνούν με την υπόθεση:

- Πράγματι υπάρχει διαφορά στην διάρκεια ζωής με και χωρίς πρόσθετα

2. Αποτελέσματα που δεν συμφωνούν με την υπόθεση.

- Ο χρήσιμος χρόνος αυξάνεται αλλά όχι στο 100% (ασπιρίνη +30%, ζάχαρη + 87%)
- Η ασπιρίνη, αντίθετα με ότι πιστεύαμε, αποδείχτηκε κατώτερη της ζάχαρης κατά 3,4 μέρες ή 43,6%. Η απόκλιση αυτή από την υπόθεσή μας θα ήταν μικρότερη αν δεν είχε ξεραθεί τόσο νωρίς το ένα από τα πέντε άνθη της ομάδας

3. Καινούρια δεδομένα: (*)

- Η μάρανση ήταν απότομη στο διάλυμα της ζάχαρης, σταδιακή στις άλλες επεμβάσεις.

(*) που δεν είχαμε φανταστεί ότι θα βρούμε πριν κάνουμε το πείραμα.

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα



- Να δοκιμαστούν και άλλα είδη ανθέων
- Να χρησιμοποιηθούν διάφορες δόσεις
- Άλλες επεμβάσεις: Αραιό λίπασμα ή μείγματα των προηγούμενων συντηρητικών.

Α. Αθανασόπουλος

17

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Το πείραμά μας επιβεβαίωσε σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα των δύο διαλυμάτων στην παράταση της ωφέλιμης ζωής των κομμένων τριαντάφυλλων. Με βάση το πείραμα αυτό ενισχύεται η κοινή πίστη ότι αυτά τα διαλύματα έχουν το ίδιο αποτέλεσμα και σε άλλα είδη λουλουδιών για ανθοδοχείο. Για να υποστηριχθεί όμως κάτι τέτοιο πρέπει να γίνουν **δοκιμές και με άλλα είδη**

Είναι επίσης σκόπιμο να δοκιμαστούν διάφορες επιπλέον **δόσεις**. Οι δόσεις που εμείς χρησιμοποιήσαμε είναι αυθαίρετη δική μας επιλογή. Πιθανόν

α) μεγαλύτερες δόσεις να έχουν καλύτερα αποτελέσματα, ή

β) οικονομικότερες δόσεις να έχουν εξίσου καλά αποτελέσματα.

Αραιό **λίπασμα** ή **μείγματα** των προηγούμενων φαίνεται θεωρητικά λογικό να πλεονεκτούν σε σχέση με τα απλά διαλύματα. Επίσης προσθήκη αραιού απολυμαντικού με βάση το χαλκό πρέπει να παρατείνει τη ζωή του άνθους περιορίζοντας το βακτηριακό πληθυσμό.

Σημ. Αν άλλοι ερευνητές που θέλουν να δοκιμάσουν την αποτελεσματικότητα πχ της ζάχαρης και της ασπιρίνης σε άλλα φυτά ακολουθήσουν τις δικές μας διαδικασίες (δόσεις, χρονικά διαστήματα αλλαγής νερού και κοπής στελέχους κλπ) πιθανόν να κάνουν τα ίδια σφάλματα που -άθελά μας- κάναμε και εμείς (**κίνδυνος αξιοπιστίας**)



Βιβλιογραφία

- Αθανασόπουλος Α. «Ανθοκομία» ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999
- Athanasopoulos A. et al. „Sucrose Hydrolysis“ Oxford University Press, London 1998
- Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ. „Τεχνολογία για μαθητές Α΄ Ενιαίου Λυκείου“ ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998
- „Ποικιλίες Τριαντάφυλλου“ Κατάλογος φυτωρίου, Α. Αθανασόπουλος Ε.Π.Ε.
- <http://www.dummytrials.edu/fake.html>
Πληροφορίες για παρόμοια πειράματα, ημερομηνία πρόσβασης 30/02/2014

Α. Αθανασόπουλος

18

Βιβλιογραφία

Σημ. 1 Ο τρόπος που θα καταγράψουμε τις πηγές γραπτών πληροφοριών που χρησιμοποιήσαμε (βιβλία, άρθρα σε περιοδικά κ.ά.) είναι αυστηρά καθορισμένος και λεπτομερής - βλ. σχολικό βιβλίο σελ. 37. Ο λόγος είναι για να μπορεί να βρει και να διαβάσει τις πηγές αυτές κάποιος άλλος που είτε ενδιαφέρεται να εμβαθύνει στο θέμα, είτε αμφισβητεί τα αποτελέσματα της έρευνάς μας.

Σημ. 2 Στις περισσότερες σοβαρές έρευνες Ελλήνων επιστημόνων συνηθίζεται στην αρχή ή στο τέλος να υπάρχει περίληψη της μελέτης στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά

Φύλλο Πληροφοριών 2

Οδηγίες για τον καθηγητή και υλικό

Το πρώτο μέρος (τα 12 στοιχεία της έρευνας) τυπώνεται τόσες φορές όσες και οι ομάδες. Προτείνεται να τυπωθεί σε χοντρό και χρωματιστό χαρτί για να μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια κάθε ένα από τα 12 κόβεται χωριστά.

Για την πρώτη εφαρμογή παρατίθενται στις σελίδες που ακολουθούν κάποια κείμενα από έρευνες. Πρόκειται για παλιές μαθητικές έρευνες από την Τεχνολογία της Α Γενικού Λυκείου ή και κατασκευασμένες (φανταστικές). Προτείνεται μελλοντικά ο εκπαιδευτικός να φτιάξει τέτοιες έρευνες σε κομμάτια από καλές έρευνες (που ακολουθούν το πρότυπο των 12 στοιχείων του σχολικού εγχειριδίου) ή δικές του κατασκευασμένες.

Τα κείμενα των ερευνών καλό είναι να τυπωθούν σε λευκό χοντρό χαρτί. Και αυτά κόβονται και χωρίζονται (στο κενό μεταξύ παραγράφων) και ανακατεύονται για να μην είναι στη σειρά όπως πριν τυπωθούν.

Για να ξεχωρίζουν μεταξύ τους οι έρευνες και να μπορεί να μαζευτούν τα αποσπάσματα στο τέλος και να ξαναχρησιμοποιηθούν, έχει χρησιμοποιηθεί για κάθε έρευνα διαφορετικό χρώμα ή είδος γραμματοσειράς.

Κάθε ομάδα λαμβάνει μία έρευνα (κομμένη και ανακατεμένη) ώστε να μπορεί να αντιστοιχίσει τα κομμάτια της κάτω από κάθε ένα από τους χωρισμένους 12 τίτλους – στοιχεία της έρευνας.

Αν πατηθεί στον κειμενογράφο το κουμπί «¶» (εμφάνιση αλλαγών παραγράφων κλπ) εμφανίζονται και οι σωστές απαντήσεις που είναι σε μορφή κρυφού κειμένου. Αυτές μπορούν και να εκτυπωθούν από τις επιλογές εκτύπωσης («εκτύπωση κρυφού κειμένου»).

1. ΤΙΤΛΟΣ

2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

3. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4. ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΡΕΥΝΑ

5. ΥΠΟΘΕΣΗ

6. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΡΙΩΝ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

9. ΟΡΙΣΜΟΙ

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

11. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πόσο επηρεάζει ο αριθμός των ταχυτήτων και η διάμετρος του πίσω τροχού την ανώτατη γωνία ανάβασης των ποδηλάτων βουνού

Ποδήλατο, Ποδήλατο βουνού, MTB, Mountain bike, αναρρίχηση, ταχύτητες, διάμετρος τροχού

Η έρευνα είναι πειραματική.

Μεταβλητές: Αριθμός ταχυτήτων, διάμετρος πίσω τροχού (ανεξάρτητες) γωνία αναρρίχησης (εξαρτημένη).

Δοκιμάστηκαν η ικανότητα αναρρίχησης ποδηλάτων ίδιας μάρκας αλλά με 3 διαφορετικές διαμέτρους τροχών και με 18 ή 21 ταχύτητες.

Θα προσπαθήσω να δείξω ότι ο αριθμός των ταχυτήτων και η διάμετρος του τροχού επηρεάζουν την ανώτατη γωνία που μπορεί να ανέβει ένα ποδήλατο βουνού.

Η έρευνα θα επιτρέψει την σωστότερη επιλογή μοντέλου ποδηλάτου ανάλογα με τις απαιτήσεις σε αναρρίχηση.

Περιμένουμε ότι τα αποτελέσματα θα δείξουν πως η αύξηση της διαμέτρου του τροχού αυξάνει την τελική ταχύτητα αλλά μειώνει τη μέγιστη γωνία αναρρίχησης.

Πιστεύουμε ότι η αύξηση του αριθμού των ταχυτήτων αυξάνει την μέγιστη γωνία αναρρίχησης ενώ δεν επηρεάζει την τελική ταχύτητα

Η μάρκα των ελαστικών.

Το βάρος του αναβάτη αφού επελέγησαν δοκιμαστές με βάρος μεταξύ 55 και 60 κιλών.

2 ειδών ταχύτητες (18 & 21).

5 μάρκες ποδηλάτου, 2 αναβάτες - δοκιμαστές, 3 επαναλήψεις (δοκιμές) για κάθε ποδήλατο.

Πιστεύουμε ότι τα αποτελέσματα ισχύουν για όλες τις σύγχρονες μάρκες ποδηλάτων βουνού.

Στο 1ο χλμ της περιφερειακής οδού του Λυκαβηττού επί 1 εβδομάδα δοκιμάστηκαν 5 ποδήλατα μάρκας IDEAL με 18 ταχύτητες....

Ο κάθε αναβάτης δοκίμασε και τα 5 ποδήλατα 3 φορές. Την 1η μέρα στις 8.00 πμ, τη 2η...

Κλίση ανηφόρας που ανεβήκαμε σε μοίρες, απόσταση σε μέτρα.

Διαπιστώθηκε ότι η αναρρίχηση βελτιώνεται με την αύξηση του αριθμού των ταχυτήτων.

Η διάμετρος λοιπόν του πίσω τροχού δεν επηρεάζει την ικανότητα αναρρίχησης.

Επιβεβαιώθηκε το 1ο αλλά όχι το 2ο μέρος της υπόθεσής μας.

Να δοκιμασθούν ποδήλατα με μεγαλύτερο και μικρότερο αριθμό ταχυτήτων από 18 και 21.

"Αυτά να προτιμήσετε", Ι. Αγιάννης, περιοδικό MTB, τεύχος. 15, Εκδόσεις Παπαδοπούλου ΑΕ, Νοέμβριος 2000, Σελ. 55

Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ, "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Ποσοστό καπνίσματος σε τρία διαφορετικά γκρουπ ηλικιών

Κάπνισμα, ηλικία, ποσοστό

Έγινε έρευνα δημοσκόπησης.

Θα επιχειρηθεί σύγκριση του ποσοστού καπνίσματος μεταξύ 3 γενεών

Ήθελα να διαπιστώσω αν όλο και περισσότεροι νέοι εθίζονται στο τσιγάρο ή αν αντίθετα υπάρχει παραπληροφόρηση από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης

... να συνειδητοποιήσουν οι συμμαθητές μου ότι όλο και περισσότεροι έφηβοι αρχίζουν το κάπνισμα και αυτό είναι επιβλαβές στην υγεία τους..

Με βάση όσα έχω διαβάσει περίπου 60-65% των νέων θα πρέπει να καπνίζει. .

Στους ενήλικες μεταξύ 35 και 50 ετών ένα ποσοστό 30% θα καπνίζει

Την περίοδο που έγινε η έρευνα οι Γερμανοί είχαν διακοπές του Πάσχα, η έρευνα πάντως έγινε σε τυχαία άτομα

Θεωρώ ότι οι ερωτηθέντες απάντησαν με ειλικρίνεια στις ερωτήσεις μου...

Η έρευνα έγινε σε μία πόλη της Γερμανίας και οι ερωτηθέντες ήταν κυρίως Γερμανοί πολίτες.

Για κάθε ηλικία πήραν μέρος συνολικά 100 άτομα.

Είναι λογικό ότι και για τις υπόλοιπες πόλεις της Γερμανίας θα ισχύουν τα αποτελέσματα

Την 01/04/2000 βγήκα στα μέρη που είχα προαποφασίσει και άρχισα να μοιράζω τα ερωτηματολόγια στους ανθρώπους που πέρναγαν δίπλα μου....

Ερωτηματολόγιο

- | | | | |
|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Φύλο | ☐ Αρσενικό | ☐ Θηλυκό | |
| 2. Ηλικία | ☐ 14-20 | ☐ 20-35 | ☐ 35-50 |
| 3. Καπνίζετε; | ☐ Ναι | ☐ Όχι ... | |

Τελικά μόνο το 42% των νέων καπνίζει.

Θα ήταν ενδιαφέρον να επαναλαμβανόταν η έρευνα και στην Ελλάδα για λόγους σύγκρισης.

[Http://www.pneumonologie.de/Infos/nrauch2.htm](http://www.pneumonologie.de/Infos/nrauch2.htm)

Ηλιάδης Ν Βούτσινος Γ, "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Διαφορά των δύο φύλων όσον αφορά την ικανότητα στάθμευσης αυτοκινήτου

Στάθμευση, παρκάρισμα, ανδρικό φύλο, γυναικείο φύλο, οδήγηση

Η έρευνα είναι περιγραφική.

Ανεξάρτητη μεταβλητή είναι το φύλο, με δύο επίπεδα (αρσ. /θηλ.), εξαρτημένη μεταβλητή είναι η ικανότητα σταθμεύσεως.

Αξιολογήθηκε η ικανότητα σταθμεύσεως ΙΧ αυτοκινήτου από άνδρες και γυναίκες οδηγούς.

Θα επιχειρήσουμε να αποδείξουμε ότι η ικανότητα στάθμευσης εξαρτάται από το φύλο του οδηγού.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμεύσουν σε κοινωνιολόγους και ανθρωπολόγους.

Περιμένουμε ότι τα αποτελέσματα θα δείξουν πως οι άνδρες είναι κατά **20 %** ικανότεροι στο παρκάρισμα από τις γυναίκες.

Η μάρκα του αυτοκινήτου. Ήταν όλα μεσαίου μεγέθους ΙΧ.

Η ηλικία του οδηγού, αφού αξιολογήθηκαν οδηγοί παρόμοιας ηλικίας (κατ' εκτίμηση) **25** ως **45** ετών.

2 χώροι στάθμευσης σε **3** πόλεις της Ελλάδας, ένας ακάλυπτος και ένας υπόγειος χώρος σε κάθε πόλη.

20 οδηγοί από κάθε φύλο.

Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι τα αποτελέσματα ισχύουν για όλη την Ελλάδα.

Στο **Parking** της οδού Αναξαγόρα και στο υπόγειο γκαράζ του πολυκαταστήματος **Makro** επί **1** εβδομάδα μετρήθηκε ο χρόνος από τη στιγμή που ανάβουν τα αλάρμ έως να σβήσει η μηχανή.

Μετρήθηκε η απόσταση από το πεζοδρόμιο της μπρος και της πίσω

ρόδας κάθε αυτοκινήτου.

Ικανότητα στάθμευσης = Χρόνος x 100 + μέση απόσταση από πεζοδρόμιο x 200 + αριθμός προσπαθειών x 20 (-500 αν πατάει τη γραμμή ή ανεβεί σε πεζοδρόμιο)

Απόσταση σε εκατοστά του μέτρου.

Διαπιστώθηκε ότι οι άνδρες είναι κατά μέσο όρο 80 % επιδεξιότεροι στην στάθμευση από τις γυναίκες.

Η υπόθεσή μας επιβεβαιώθηκε ποιοτικά (καλύτεροι οι άνδρες), αλλά όχι ποσοτικά (80% αντί 20 %).

Αξίζει να ερευνηθεί αν τα αποτελέσματα αλλάζουν σε περίπτωση που το όχημα είναι μεγάλο (λεωφορείο ή νταλίκα).

"Warum die Männer nicht zuhören und die Frauen schlecht einparken", H. Soundso, Stern, τεύχος 125, Εκδόσεις Gruner & Jahr, 15-21 Νοεμβρίου 2001, Σελ 55

Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ., "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Παράταση της ωφέλιμης ζωής κομμένου τριαντάφυλλου με την προσθήκη ουσιών στο νερό του ανθοδοχείου.

Τριαντάφυλλο, ανθοδοχείο, βάζο, ασπιρίνη plus C, ζάχαρη

Η έρευνά μου είναι πειραματική.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι οι ουσίες του ανθοδοχείου και η εξαρτημένη η διάρκεια ζωής των λουλουδιών.

Θα ερευνηθεί η παράταση ζωής κομμένων τριανταφύλλων με την προσθήκη ειδικού φαρμάκου, ζάχαρης, ασπιρίνης plus C.

Θέλω να βρω ποια από τις 3 ουσίες θα τα διατηρήσει περισσότερο στη ζωή.

Αν π.χ. η ζάχαρη, που κοστίζει ελάχιστα χρήματα, κρατάει καλλίτερα τα λουλούδια, δεν θα χαλάει ο κόσμος πολλά χρήματα...

Περιμένω να βρω ότι τα τριαντάφυλλα με το φάρμακο θα κρατηθούν στη ζωή περισσότερο από τις άλλες ουσίες γιατί είναι ειδικά φτιαγμένο γι αυτή την περίπτωση .

Νομίζω ότι η ζάχαρη θα κρατήσει σε καλή κατάσταση τα λουλούδια σύμφωνα με την παρακάτω γραφική παράσταση.

Η θερμοκρασία στην οποία βρίσκονταν τα λουλούδια (θερμοκρασία δωματίου).

Εγώ στην έρευνά μου πήρα και δοκίμασα τρεις ουσίες.

Για να συγκρίνω τα λουλούδια έφτιαξα μια δικιά μου σκάλα (κλίμακα) από το 10 μέχρι το 0, όπου στο 10 είναι φρέσκο το τριαντάφυλλο , μόλις το αγόρασα και στο 0 είναι...

Τα αποτελέσματα που θα βρω θα ισχύουν και για ένα μεγαλύτερο εύρος λουλουδιών από αυτά που ερεύνησα .

Πρώτα πήρα 9 τριαντάφυλλα και τα χώρισα σε 3 ομάδες.

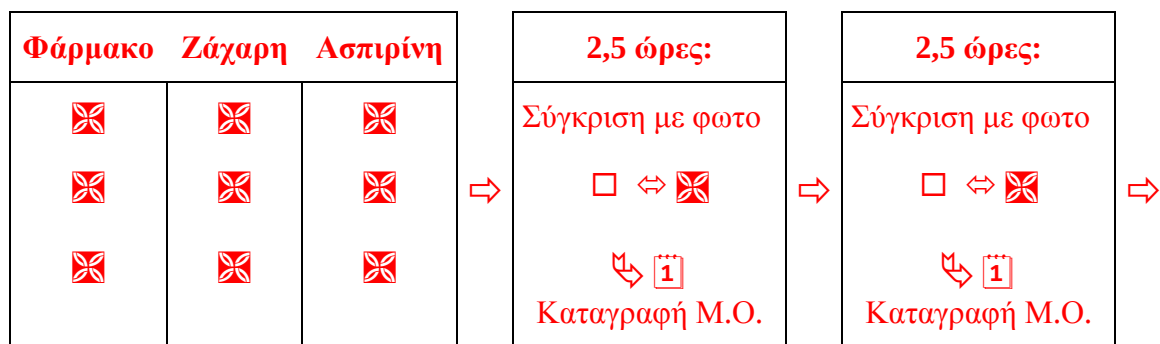
Αν συγκρίνω τα αποτελέσματα με την υπόθεσή μου, θα δούμε ότι στις προβλέψεις μου έπεσα έξω.

Ζάχαρη: Πολύ καλό συντηρητικό . Δεν είχε καλές επιδόσεις στην αρχή, όμως στο τέλος μας εντυπωσίασε με τους πολύ καλούς της βαθμούς.

Κάποιος άλλος θα μπορεί να πάρει περισσότερες ουσίες από αυτές που πήρα εγώ.

Becker H. "Blumen und ihre Nahrung", Hans Becker Verlag, Στουτγάρδη 1998

Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ, "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998



Σύγκριση μηχανών αναζήτησης mp3

Μηχανές αναζήτησης, mp3, συμπίεση

Η έρευνα που θα πραγματοποιήσω θα είναι πειραματική.

Ανεξάρτητη μεταβλητή αποτελεί το είδος των μηχανών αναζήτησης και εξαρτημένη τα αποτελέσματα που θα προκύψουν

Πραγματοποίησα αυτή την έρευνα για να βρω ποια μηχανή αναζήτησης από τις παραπάνω (2000mp3.com, winMX.com, napster.com) είναι πιο αξιόπιστη και πιο γρήγορη.

...έτσι μαθαίνει το κοινό ποια μηχανή είναι η καλύτερη, και εξοικονομεί χρόνο χωρίς να ταλαιπωρείται για να κατεβάσει τα επιθυμητά τραγούδια.

Στηριζόμενος στον τρόπο αξιολόγησης που επινόησα, περιμένω πως πρώτη μηχανή αναζήτησης θα είναι η Napster με 45 πόντους μέσο όρο... .

Τα αποτελέσματα δεν επηρεάζονται από την ταχύτητα με την οποία το modem κατεβάζει τα τραγούδια.

Ο αριθμός των τραγουδιών που χρησιμοποιώ ως δείγμα δεν παίζει ρόλο, αφού πιστεύω πως ανεξάρτητα από τον αριθμό, το αποτέλεσμα θα ήταν το ίδιο.

Αριθμός μηχανών αναζήτησης που διάλεξα να ερευνήσω: τρεις

Δοκιμάστηκαν πέντε τραγούδια.

Πρώτα πήγα στη σελίδα του Napster και κατέβασα το πρόγραμμα που απαιτείται για το κατέβασμα των mp3....

Πέμπτο και τελευταίο τραγούδι έβαλα το Miss Jackson των

Sugarbabes.και εμφανίστηκαν 100 αποτελέσματα. Την πρώτη φορά απέτυχε, τη δεύτερη κατέβασε το τραγούδι σε 2 λεπτά και 41 δευτερόλεπτα..

Για να βρώ ποια είναι η καλύτερη μηχανή αναζήτησης έθεσα τα παρακάτω κριτήρια: Αν βρει το τραγούδι (...) Αριθμός αποτελεσμάτων(..) Χρόνος που χρειάστηκε από τη στιγμή που πατάω enter.....

Συγκρίνοντας με τη υπόθεση διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν ορισμένες διαφοροποιήσεις ως προς το μέσο όρο πόντων..

Έτσι υπέθεσα ότι πρώτη ήταν η Napster με 45 πόντους αλλά βρέθηκε ότι ήταν με 48,6 πόντους.

Να γίνει μια μεγαλύτερη έρευνα, δηλαδή να εξεταστούν περισσότερες μηχανές αναζήτησης και να δοκιμαστεί μεγαλύτερος αριθμός τραγουδιών ως δείγμα.

www.findmusic.de

Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ, "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Σύγκριση του δείκτη νοημοσύνης των 2 φύλων σε ηλικίες 15 – 18 ετών στον απόδημο ελληνισμό Μονάχου Γερμανίας

Τεστ νοημοσύνης, Λογική, Μαθηματική σκέψη, Θηλυκό – Αρσενικό φύλο

Ως ανεξάρτητη μεταβλητή ορίζουμε το φύλο, με δύο επίπεδα.

Η έρευνα είναι πειραματική. Θα εξεταστούν έφηβοι μεταξύ 15 και 18 ετών

Θα ψάξουμε να βρούμε 1) ποιο φύλο είναι εξυπνότερο 2) σε ποιο τομέα έχει καλύτερη απόδοση το κάθε φύλο.

Εφόσον βρούμε το αναμενόμενο αποτέλεσμα θα σταματήσουν οι προκαταλήψεις εναντίον του θηλυκού φύλου

Περιμένουμε ότι τα αποτελέσματα θα δείξουν πως το θηλυκό φύλο θα έχει μέσο όρο 15 στα 23 ενώ το αρσενικό 12,5. .

Οι προηγούμενες γνώσεις και εκπαίδευση των διαγωνιζομένων

Αν είναι ή όχι οι εξεταζόμενοι άτομα γνωστά στους ερευνητές.

Χρησιμοποιήσαμε ένα τεστ νοημοσύνης με 15 ερωτήσεις, από τις οποίες 5 ανήκουν στο λογικό, 5 στον τεχνικό και 5 στον μαθηματικό τομέα

Η έρευνα διήρκεσε 5 μέρες και πήραν μέρος 30 άτομα.

Είναι λογικό ότι και για τις υπόλοιπες πόλεις της Γερμανίας θα ισχύουν τα αποτελέσματα

Αρχικά βρήκαμε στη βιβλιοθήκη ορισμένα τεστ νοημοσύνης στη Γερμανική γλώσσα

ΤΕΣΤ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Ερωτήσεις:

1. Βρείτε τον αριθμό που συμπληρώνει λογικά την παρακάτω σειρά:
33, 26,, 12.

Κάθε σωστή απάντηση μετράει για 1 πόντο

Όπως προέκυψε απ' την έρευνα το θηλυκό φύλο είναι εξυπνότερο

Τελικά η διαφορά στη βαθμολογία των δυο φύλων δεν ήταν τόσο μεγάλη όσο υποθέταμε

Οι μελαχροινές ή οι ξανθομάλλες είναι πιο έξυπνες.

Lienert L und Gustav A., „Testaufbau und Testanalyse“, Belte Verlag, Wien 1994

Η επίδραση του pH του χώματος στην ανάπτυξη του φυτού

φυτά, χώμα, pH

Το pH του χώματος – ανεξάρτητη και το ύψος της φακής – εξαρτημένη μεταβλητή.

Η έρευνα είναι πειραματική.

Ερευνήθηκε η διαφορά του ύψους της φακής σε εκατοστά σε διάφορα εδαφικά pH.

Θα ψάξουμε να βρούμε αν το pH του χώματος επηρεάζει το ύψος του φυτού.

Η έρευνα είναι ωφέλιμη κυρίως στους γεωργούς

Πιστεύουμε ότι η φακή με το χώμα 5,5 pH θα μεγαλώσει πιο πολύ απ' τη φακή με το χώμα 7,5 pH. .

Το μέγεθος των γλαστρών που θα τοποθετηθούν οι φακές

Δύο διαφορετικά pH: 5,5 και 7,5

Σε όλα τα γλαστράκια βάλαμε ένα είδος χώματος.

Είναι λογικό ότι και για άλλα είδη χώματος αλλά με τα ίδια pH θα ισχύουν τα αποτελέσματα

Πήραμε ασβέστη που αλλάζει το pH του χώματος και αγοράσαμε ένα σύστημα που το μετράει (CalciTest)

Μετά από κάθε κουταλιά ασβέστη μετρούσαμε πόσο είχε αλλάξει το pH του χώματος.

Το ύψος του φυτού θα μετριέται από το χώμα μέχρι την κορφή

Τελικά βρήκαμε ότι η αύξηση και η μείωση του pH παίζει μεγάλο ρόλο για το φυτό

Τα αποτελέσματα ήταν τα αντίθετα απ' ότι στην «υπόθεση»

Αξίζει να δοκιμαστεί η επίδραση του pH του νερού του ποτίσματος.

Ηλιάδης Ν., Βούτσινος Γ., "Τεχνολογία Για Μαθητές Α' Ενιαίου Λυκείου" ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998

Φύλλο Πληροφοριών 3

Οδηγίες και πληροφορίες για τον μαθητή

Ο καθηγητής θα μοιράσει στην κάθε ομάδα δύο πακέτα με κομμένα χαρτιά.

Το πρώτο αντιστοιχεί στα 12 μέρη που χωρίζουμε την έρευνα.

Το δεύτερο είναι μια παλιά έρευνα στην Τεχνολογία που την κόψαμε σε κομμάτια (αποσπάσματα).

Η ομάδα σου πρέπει με την βοήθεια και των πληροφοριών που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες, να βάλει κάτω από κάθε ένα από τους 12 τίτλους / μέρη της έρευνας τα κομμάτια κειμένου που ταιριάζουν.

Μπορεί να υπάρχουν και πάνω από ένα κείμενα για ένα στοιχείο έρευνας.

Στη συνέχεια, κάθε φορά που έρχεται η σειρά σας, διαβάζετε ώστε να σας ακούσουν οι άλλες ομάδες ένα από τα αποσπάσματα, όποιο σας φαίνεται πιο σίγουρο, και το μέρος της έρευνας που πιστεύετε ότι αντιστοιχεί. Αν κάποια από τις άλλες ομάδες διαφωνεί με αυτό που είπατε, έχει δικαίωμα να πει πού νομίζει αυτή ότι αντιστοιχεί το κείμενο που διαβάσατε.

Βαθμολογία:

- Η σωστή αντιστοίχιση στη δική σας έρευνα παίρνει 1 μονάδα.
- Αν κάνετε λάθος, 0 μονάδες.
- Αν όμως βρείτε σωστή απάντηση σε έρευνα άλλης ομάδας (που έκανε λάθος) τότε παίρνετε 2 μονάδες

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ Η ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

1. Τίτλος της έρευνας

Το θέμα, συνοπτικά. Δεν πρέπει να είναι ούτε ατέλειωτο ώστε να χάνεται η ουσία, ούτε τόσο τηλεγραφικό ώστε να είναι πολύ γενικό. Από εδώ επιλέγονται και οι λέξεις – κλειδιά (βλέπε Σημ.1 στο τέλος).

Τι εννοεί το σχολικό βιβλίο όταν λέει «να απεικονίζει τα όρια»: Στο θέμα πρέπει να αναφέρονται (όχι αναλυτικά, απλώς να περιέχονται στον τίτλο) τα όρια, δηλ. τι μελετήθηκε και τι όχι .

Οι μεταβλητές του πειράματός μας πρέπει επίσης να αναφέρονται², δηλαδή να περιέχονται στον τίτλο, αλλά όχι να αναλύεται τι είδους μεταβλητές είναι.

2. Παρουσίαση του προβλήματος

Κάπως σαν **επεξήγηση του τίτλου** («να περιγράφονται τα θέματα»). Εδώ τα όρια αναφέρονται πιο αναλυτικά («να εξηγούνται τα όρια») αλλά λεπτομερώς τα γράφουμε στο ειδικό κεφάλαιο «όρια & περιορισμοί»

«Να προσδιορίζονται οι **μεταβλητές**» δηλ. ποιες και τι είδους (εξαρτημένη / ανεξάρτητη) είναι

Εδώ δηλώνουμε και **τι είδους έρευνας** θα κάνουμε (π.χ. Πειραματική, Περιγραφική, Δημοσκόπηση)

3. Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας

Τι ψάχνω να βρω.

Συχνά ξεκινάμε ως εξής «Θα ερευνήσουμε το με σκοπό να αποδείξουμε ότι υπάρχει / δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των X και Ψ»

4. Κοινωνικές ανάγκες τις οποίες εξυπηρετεί η έρευνα

Εδώ γράφουμε **τα οφέλη που θα προκύψουν από τα αποτελέσματα** της έρευνάς μας σε ομάδες του ανθρώπινου πληθυσμού ή ενδεχομένως στην ανθρωπότητα. Ή απλά ποια ανάγκη / έλλειψη κάποιου πράγματος μάς οδήγησε στο να κάνουμε την έρευνα.

Κάποιες έρευνες έχουν προφανή οφέλη για όλους, πχ. μια έρευνα για ένα νέο καύσιμο που δεν μολύνει το περιβάλλον, ή για ένα φάρμακο κατά του καρκίνου. Άλλες έρευνες ωφελούν κάποιες ομάδες όπως π.χ. ένας νέος τρόπος διδασκαλίας → μαθητές, ευκολότερη πρόσβαση σε μέσα συγκοινωνίας → άτομα με ειδικές ανάγκες.

5. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Τι περιμένω να βρω, προτού ξεκινήσω την έρευνα. Προσοχή: με τη λέξη «υπόθεση» εννοούμε το τι υποθέτουμε, φανταζόμαστε και όχι το τι συνέβη (όχι όπως στην έκφραση «η υπόθεση του έργου»). Κατά κανόνα η υπόθεσή μας δεν είναι «στα τυφλά», αλλά βασίζεται σε ευρήματα παρόμοιων ερευνών που μελετήσαμε (και τις οποίες φυσικά αναφέρουμε στη βιβλιογραφία)

Σε περίπτωση που τα αναμενόμενα αποτελέσματα είναι μετρήσιμα (κατά κανόνα είναι), συχνά αναφέρουμε με αριθμούς ή ποσοστά αυτό που περιμένουμε να βρούμε.

6. Παράμετροι που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Ίσως έχετε προσέξει σε ασκήσεις Χημείας το εξής κείμενο «20 gr άλατος διαλύονται σε 1 λίτρο H₂O. Θεωρούμε ότι η αύξηση του όγκου του υγρού που προκύπτει από τη διάλυση του άλατος σ' αυτό, είναι αμελητέα» Η δεύτερη φράση μας λέει με άλλα λόγια ότι αυξάνεται μεν ο όγκος του υγρού, αλλά τόσο λίγο που δεν αξίζει να κάνουμε πιο πολύπλοκους τους υπολογισμούς μας - τα αποτελέσματα δεν αλλάζουν από αυτή τη μικρή αύξηση του όγκου. Το ίδιο θα έχετε συναντήσει στη φυσική όπου σε κάποια προβλήματα «η τριβή θεωρείται αμελητέα» ή «η αντίσταση του αέρα είναι μηδενική».

Στο κεφάλαιο αυτό γράφουμε κατά την κρίση μας **διάφορα γεγονότα τα οποία, αν και συμβαίνουν και πιθανά προκαλούν κάποιες αλλαγές στο πείραμά μας, δεν θεωρούμε ότι οι αλλαγές αυτές μας χαλάνε τα αποτελέσματα του πειράματος** και δεν αξίζει να τις μετρήσουμε και να τις υπολογίσουμε.

7. Περιγραφή των ορίων / περιορισμών της έρευνας

Το τι κάναμε και τι δεν κάναμε στην έρευνά μας το λέμε εδώ με περισσότερα λόγια, όπου δε χρειάζεται εξηγούμε και το γιατί. Εδώ θα αναφέρουμε λεπτομέρειες όπως οι επαναλήψεις (πόσους καπνιστές νέους ρωτήσαμε, πόσα ίδια ποδήλατα δοκιμάσαμε και βγάλαμε το μέσο όρο της τελικής ταχύτητας), ο χρόνος (πότε έγινε και πόσο διήρκεσε το πείραμα). Σε κανονικά επιστημονικά πειράματα εδώ αναφέρεται και η στατιστική μέθοδος ελέγχου των αποτελεσμάτων και το γιατί επιλέχθηκε αυτή και όχι άλλη.

Εδώ όμως γίνονται **και οι γενικεύσεις** των αποτελεσμάτων. Δηλαδή εδώ λέμε αν πιστεύουμε ότι αυτό που θα βρούμε ισχύει για ένα μεγαλύτερο εύρος περιπτώσεων από αυτές που ερευνήσαμε.

Πχ εμείς ρωτήσαμε νέους σε 10 σχολεία της Αθήνας της Θεσσαλονίκης και των Χανίων. Μπορούμε να πούμε ότι οι αιτίες που βρήκαμε ισχύουν για όλους τους νέους της Ελλάδας; Της Ευρώπης; Τους νέους που δεν φοιτούν σε σχολεία;

8. Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε

Περιγράφουμε με σχολαστική λεπτομέρεια τι ακριβώς κάναμε, πότε και με ποια σειρά. Η περιγραφή πρέπει να είναι τόσο λεπτομερής και ακριβής όσο και οι οδηγίες συναρμολόγησης μιας συσκευής: πρέπει ο αναγνώστης – επιστήμονας να μπορεί, ακολουθώντας την περιγραφή μας, να επαναλάβει το πείραμα ίδιο και απαράλλαχτο. Αυτό πράγματι συμβαίνει όταν κάποιος αμφισβητεί τα αποτελέσματά μας ή όταν κάνει κάποια παρόμοια έρευνα και χρησιμοποιεί την έρευνά μας σαν υπόδειγμα για την (παρόμοια) δική του.

Προσέξτε πώς φαίνεται αμέσως το λάθος στην παρακάτω διαδικασία πειραματισμού με τα ποδήλατα βουνού: «Πήρα το πρώτο ποδήλατο και ανέβηκα την ανηφόρα με κλίση 30ο και κατόπιν πήρα το επόμενο και αμέσως μετά το 3ο ποδήλατο». (Η κόπωση αυξάνεται με κάθε δοκιμή). Αν αντίθετα έγραφε απλά «Ο ίδιος αναβάτης δοκίμασε και τα τρία ποδήλατα στην ίδια ανηφόρα» δεν θα βρίσκαμε το λάθος.

Ό,τι κατασκευές («δοκίμια») χρησιμοποιήθηκαν κατά το πείραμα (π.χ. ο λαβύρινθος στο πείραμα με τα χάμστερ) ή ερωτηματολόγια (σε περίπτωση δημοσκοπήσης) παρουσιάζονται εδώ, είτε ενσωματώνοντας στη μελέτη ένα αντίγραφο του ερωτηματολογίου, είτε φωτογραφίες της κατασκευής. Αν υπάρχει η δυνατότητα να φωτογραφίσουμε ή σχεδιάσουμε κάποια χαρακτηριστικά σημεία ή φάσεις της έρευνας, τα ενσωματώνουμε εδώ. Αν για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν πολλά υλικά, επιστημονικά όργανα και εξειδικευμένες μέθοδοι μέτρησης (πχ χρωματογραφία υγρού, αερίου κλπ) τότε μπορεί να συναντήσετε στη θέση του κεφαλαίου αυτού (ή και επιπλέον χωριστό κεφάλαιο) που συνήθως λέγεται «Υλικά και Μέθοδοι».

Μπορούμε για ευκολία κατανόησης να παραστήσουμε τη διαδικασία με διάγραμμα ροής (Flowchart), πράγμα συχνά πολύ χρήσιμο κατά την παρουσίαση (βλέπε Σημ.2 στο τέλος).

9. Ορισμοί

Εάν οι μετρήσεις που κάνουμε αφορούν γνωστά σε όλους μεγέθη και μονάδες μετρήσεως, τότε απλά τις αναφέρουμε.

Εάν το μέγεθος που μετράμε δεν είναι γνωστό ή δεν έχει κοινώς αποδεκτές μονάδες μέτρησης (Θυμηθείτε το πότε λέμε ότι ένα λουλούδι μαράθηκε ή πώς θα συγκρίνουμε κάποιους νέους όσον αφορά το θρησκευτικό τους συναίσθημα) τότε ίσως πρέπει να φτιάξουμε εμείς κάποιον μαθηματικό τύπο ή να ορίσουμε κάποιο κριτήριο που εμείς κατασκευάσαμε. Συχνά μια φωτογραφία αρκεί για να δείξει κάτι που δύσκολα είναι κατανοητό με τα λόγια.

10. Συμπεράσματα

Κάτι που δεν μπορεί να λείπει από μια έρευνα είναι – προφανώς – το **τι βρήκαμε τελικά**. Προσοχή: υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα αποτελέσματα των μετρήσεων¹ δεν μας επιτρέπουν να καταλήξουμε σε ξεκάθαρα συμπεράσματα. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν θα υπάρχει κεφάλαιο συμπερασμάτων. Απλά εκεί θα αναφέρουμε ότι τα (αριθμητικά π.χ.) αποτελέσματα των μετρήσεών μας δεν οδηγούν σε σαφή συμπεράσματα και θα εξηγούμε το γιατί.

Αλλοτε πάλι ψάχνουμε να βρούμε κάτι αλλά δεν το βρίσκουμε. Και αυτό (η μη εύρεση), αποτέλεσμα είναι.

¹ Αν τα αποτελέσματα είναι εκτεταμένα, πχ μακροσκελείς πίνακες με μετρήσεις, **μπορεί να υπάρξει χωριστό κεφάλαιο «αποτελέσματα»**

Ένα απαραίτητο τμήμα του κεφαλαίου αυτού είναι και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με την υπόθεση. Δηλαδή περιμέναμε να βρούμε «το τάδε» και πράγματι δικαιώθηκε η άποψή μας αυτή ή αντίθετα διαψεύστηκε. Μπορεί να πέσουμε τελειώς έξω βέβαια, αυτό όμως δεν είναι ο κανόνας. Υπάρχουν τέλος περιπτώσεις όπου τα αποτελέσματα της έρευνας μας οδηγούν σε συμπεράσματα που δεν είχαμε προβλέψει καθόλου ή και σε νέα προβλήματα και αδιευκρίνιστα σημεία..

Θυμηθείτε την απότομη μείωση των λουλουδιών στο διάλυμα ζάχαρης σε σχέση με τη σταδιακή στο διάλυμα της ασπιρίνης ή του καθαρού νερού.

Τα συμπεράσματα πρέπει να είναι σε απλή γλώσσα γραμμένα, γιατί μπορεί ο αναγνώστης να είναι π.χ. φοιτητής που ακόμα δεν έχει πλήρη γνώση της επιστημονικής ορολογίας.

11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα

Είτε επειδή δεν έχουμε χρόνο (π.χ. ένας μαθητής πρέπει να τελειώσει την έρευνά του μέσα σε 3 – 4 μήνες, ένας υποψήφιος Διδάκτορας σε 3 – 4 χρόνια), είτε χρήματα, είτε εμπειρία που θα μας επιτρέψει να κάνουμε ένα εκτεταμένο και πολύπλοκο πείραμα, υπάρχει συνήθως «χώρος» για να συνεχιστεί το ψάξιμο.

Στην περίπτωση των τριαντάφυλλων στα βάζα, πιθανά να αξίζει να δοκιμαστεί αραιό διάλυμα λιπάσματος, ή μείγμα των διαφόρων προσθέτων ή περισσότερες δόσεις αντί για μόνο μία.

Αυτές μας τις σκέψεις τις καταγράφουμε σαν **προτάσεις προς άλλους επιστήμονες** (ή και εμάς των ίδιων μελλοντικά) ώστε να ερευνήσουν παραπέρα το θέμα.

Άλλοτε πάλι η εμπειρία που αποκτήσαμε με τα αποτελέσματα που έβγαλε το πείραμα, μας δημιουργεί νέες σκέψεις για έρευνα, που δεν είχαν περάσει απ' το μυαλό μας όταν ξεκινάγαμε.

12. Βιβλιογραφία

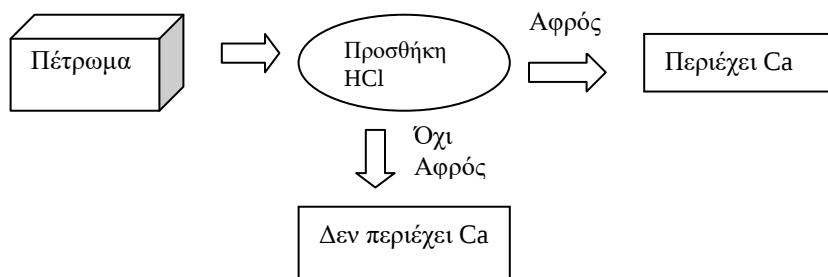
Πριν ξεκινήσουμε το πείραμα, αλλά και στην πορεία, συμβουλευόμαστε έγγραφα, βιβλία, άρθρα και δημοσιεύσεις άλλων που κρίνουμε χρήσιμα. Αυτό μας βοηθάει και στο σχεδιασμό (πχ. Δόσεις) και στην υπόθεσή μας. Στο τέλος της έρευνάς μας παρουσιάζουμε αυτά τα βοηθήματα για διάφορους λόγους όπως:

- Κάποιος άλλος ερευνητής ίσως βρει χρήσιμο κάποιο από αυτά για την δική του έρευνα
- Κάποιοι που διαφωνούν με αυτά που λέμε ότι διαβάσαμε, να μπορούν να βρουν τα άρθρα αυτά και να δουν πού και αν υπάρχει λάθος.

Η σειρά που γράφουμε τα στοιχεία μιας βιβλιογραφικής πηγής είναι αυστηρά καθορισμένη (βλέπε σχολικό βιβλίο).

Σημ.1 Διάγραμμα ροής

Η γραφική παρουσίαση μιας διαδικασίας όπου φαίνονται τα διάφορα στάδια και η πορεία από το ένα προς το άλλο. Π.χ.



Σημ.2 Λέξεις - κλειδιά

Είναι χαρακτηριστικές λέξεις που περιγράφουν την μελέτη μας και χρησιμεύουν σε ευρετήρια βιβλιοθηκών και βάσεις δεδομένων εκδοτικών οργανισμών, βιβλιοπωλείων, Ιντερνέτ κλπ. Συνήθως επιλέγονται από τον τίτλο. Σε επιστημονικές μελέτες όπου η ορολογία ξεπερνά τις γνώσεις του μέσου ανθρώπου, ο ερευνητής προτιμά να τις αναφέρει ο ίδιος, **αμέσως μετά τον τίτλο** ώστε να μην βασίζεται στην φαντασία του εκάστοτε βιβλιοθηκάρη ή συντηρητή της ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων.

Φύλλο Πληροφοριών 3β

Αναλυτικά οι πληροφορίες για τον μαθητή (για χρήση του καθηγητή)

Ο καθηγητής θα μοιράσει στην κάθε ομάδα δύο πακέτα με κομμένα χαρτιά.

Το πρώτο αντιστοιχεί στα 12 μέρη που χωρίζουμε την έρευνα.

Το δεύτερο είναι μια παλιά έρευνα στην Τεχνολογία που την κόψαμε σε κομμάτια (αποσπάσματα).

Η ομάδα σου πρέπει με την βοήθεια και των πληροφοριών που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες, να βάλει κάτω από κάθε ένα από τους 12 τίτλους / μέρη της έρευνας τα κομμάτια κειμένου που ταιριάζουν.

Μπορεί να υπάρχουν και πάνω από ένα κείμενα για ένα στοιχείο έρευνας.

Στη συνέχεια, όταν έρχεται η σειρά σας, διαβάζετε ώστε να σας ακούσουν οι άλλες ομάδες ένα από τα αποσπάσματα, όποιο σας φαίνεται πιο σίγουρο, και το μέρος της έρευνας που πιστεύετε ότι αντιστοιχεί. Αν κάποια από τις άλλες ομάδες διαφωνεί με αυτό που είπατε, έχει δικαίωμα να πει πού νομίζει αυτή ότι αντιστοιχεί το κείμενο που διαβάσατε.

- Η σωστή αντιστοίχιση στη δική σας έρευνα παίρνει 1 μονάδα.
- Αν κάνετε λάθος, 0 μονάδες.
- Αν όμως βρείτε σωστή απάντηση σε έρευνα άλλης ομάδας (που έκανε λάθος) τότε παίρνετε 2 μονάδες

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ Η ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

1. Τίτλος της έρευνας

Το θέμα, συνοπτικά. Δεν πρέπει να είναι ούτε ατέλειωτο ώστε να χάνεται η ουσία, ούτε τόσο τηλεγραφικό ώστε να είναι πολύ γενικό. Από εδώ επιλέγονται και οι λέξεις – κλειδιά ¹.

Παράδειγμα 1:

- ☛ Αιτίες για τις οποίες οι νέοι δεν προσπαθούν να ελαττώσουν το κάπνισμα Αποτελέσματα πανελλαδικής έρευνας δημοσκόπησης.
- ☛ Νέοι και κάπνισμα (πολύ γενικό και σύντομο)
- ☛ Συμπεράσματα από δημοσκόπηση σε 10 σχολεία πανελλαδικά όσον αφορά το κάπνισμα σιγαρέτων φίλτρου μεταξύ νέων και των δύο φύλων, ηλικιών από 14 έως 18. Ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν με κατάλληλα ερωτηματολόγια, κατηγοριοποίηση και παρουσίαση με αύξουσα σειρά σημασίας των αιτιών για τις οποίες παρά το γεγονός ότι οι παραπάνω νέοι κατανοούν τη βλάβη της υγείας που προκαλείται, δεν επιχειρούν να ελαττώσουν την κατανάλωση (πολύ αναλυτικό και λεπτομερές)

Παράδειγμα 2:

Πόσο επηρεάζει η διάμετρος του πίσω τροχού και ο αριθμός των ταχυτήτων την ανώτερη γωνία ανάβασης και την τελική ταχύτητα του ποδηλάτου βουνού

Τι εννοεί το σχολικό βιβλίο όταν λέει «να απεικονίζει τα όρια»: Στο θέμα πρέπει να αναφέρονται (όχι αναλυτικά) **τα όρια, δηλ. τι μελετήθηκε και τι όχι**²

Στο παράδειγμα με το κάπνισμα, τα όρια είναι οι λέξεις πανελλαδικά (η έρευνά μας δεν έγινε μόνο στην Αθήνα, αλλά ούτε και σε άλλες χώρες με παρόμοιο πρόβλημα), νέοι (δεν μελετήθηκαν οι καπνιστικές συνήθειες μεγάλων σε ηλικία ατόμων) Στο παράδειγμα του ποδηλάτου: διάμετρος τροχού, αριθμός ταχυτήτων, τελική ταχύτητα γωνία ανάβασης. Δεν εξετάσαμε για παράδειγμα το είδος των ταχυτήτων (πχ Shimano ή Sachs), το είδος των φρένων και το πόσο γρήγορα ακινητοποιείται με το φρενάρισμα.

Οι μεταβλητές του πειράματός μας πρέπει επίσης να αναφέρονται ², δηλαδή να περιέχονται στον τίτλο, αλλά όχι να αναλύεται τι είδους μεταβλητές είναι.

2. Παρουσίαση του προβλήματος

Κάπως σαν **επεξήγηση του τίτλου** («να περιγράφονται τα θέματα»). Εδώ τα όρια αναφέρονται πιο αναλυτικά («να εξηγούνται τα όρια») αλλά λεπτομερώς τα γράφουμε στο ειδικό κεφάλαιο «όρια & περιορισμοί»

Για το παράδειγμα του καπνίσματος θα γράφαμε:

«Θα ερευνηθεί η συμπεριφορά νεαρών καπνιστών ηλικίας 14 έως 18 ετών. Η έρευνα θα διεξαχθεί σε 10 σχολεία σε 3 πόλεις της Ελλάδας»

Για το παράδειγμα του ποδηλάτου:

«Δοκιμάστηκαν η ικανότητα αναρρίχησης και η τελική ταχύτητα ποδηλάτων του ίδιου εργοστασίου κατασκευής αλλά με 3 διαφορετικές διαμέτρους τροχών (γράφουμε τα εκατοστά) και με 18 ή 21 ταχύτητες.

«Να προσδιορίζονται οι μεταβλητές ³» δηλ. ποιες και τι είδους (εξαρτημένη / ανεξάρτητη) είναι

Στο παράδειγμα του ποδηλάτου βουνού, οι μεταβλητές είναι: «αριθμός ταχυτήτων», «διάμετρος τροχού» (ανεξάρτητες) και «γωνία ανάβασης» και «τελική ταχύτητα» (εξαρτημένες μεταβλητές)

Εδώ δηλώνουμε και τι είδος έρευνας θα κάνουμε (π.χ. Πειραματική, Περιγραφική, Δημοσκόπηση)

¹ Βλ. Σημ. 1 στο τέλος του κειμένου

² τι είναι τα όρια ή περιορισμοί βλέπε § 7

³ τι είναι μεταβλητές θα διδαχθεί σε επόμενα μαθήματα

3. Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας

Τι ψάχνω να βρω.

Π.χ. (Ποδήλατο βουνού) Θα ερευνηθούν 1. Εάν και σε τι βαθμό επηρεάζεται η τελική ταχύτητα όταν αυξάνεται ο αριθμός των ταχυτήτων και η διάμετρος του τροχού και 2. Εάν και σε τι βαθμό επηρεάζεται η μέγιστη γωνία αναρρίχησης όταν αυξάνεται ο αριθμός των ταχυτήτων και η διάμετρος του τροχού

Συχνά ξεκινάμε ως εξής «Θα ερευνήσουμε το με σκοπό να αποδείξουμε ότι υπάρχει / δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των X και Ψ»

4. Κοινωνικές ανάγκες τις οποίες εξυπηρετεί η έρευνα

Εδώ γράφουμε **τα οφέλη που θα προκύψουν από τα αποτελέσματα** της έρευνάς μας σε ομάδες του ανθρώπινου πληθυσμού ή ενδεχομένως στην ανθρωπότητα. Ή απλά ποια ανάγκη / έλλειψη κάποιου πράγματος μάς οδήγησε στο να κάνουμε την έρευνα.

Κάποιες έρευνες έχουν προφανή οφέλη για όλους, π.χ. μια έρευνα για ένα νέο καύσιμο που δεν μολύνει το περιβάλλον, ή για ένα φάρμακο κατά του καρκίνου. Άλλες έρευνες ωφελούν κάποιες ομάδες όπως π.χ. ένας νέος τρόπος διδασκαλίας → μαθητές, ευκολότερη πρόσβαση σε μέσα συγκοινωνίας → άτομα με ειδικές ανάγκες.

5. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Τι περιμένω να βρω, προτού ξεκινήσω την έρευνα. Προσοχή: με τη λέξη «υπόθεση» εννοούμε το τι υποθέτουμε, φανταζόμαστε και όχι το τι συνέβη (όχι όπως στην έκφραση «η υπόθεση του έργου»). Κατά κανόνα η υπόθεσή μας δεν είναι «στα τυφλά», αλλά βασίζεται σε ευρήματα παρόμοιων ερευνών που μελετήσαμε (και τις οποίες φυσικά αναφέρουμε στη βιβλιογραφία)

(Π.χ. ποδήλατο βουνού) υποθέτουμε ότι / περιμένουμε ότι τα αποτελέσματα θα δείξουν πως:

Η αύξηση της διαμέτρου του τροχού αυξάνει την τελική ταχύτητα αλλά μειώνει τη μέγιστη γωνία αναρρίχησης

Η αύξηση του αριθμού των ταχυτήτων αυξάνει την μέγιστη γωνία αναρρίχησης ενώ δεν επηρεάζει την τελική ταχύτητα.

Σε περίπτωση που τα αναμενόμενα αποτελέσματα είναι μετρήσιμα (κατά κανόνα είναι), συχνά αναφέρουμε με αριθμούς ή ποσοστά αυτό που περιμένουμε να βρούμε.

6. Παράμετροι που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Ίσως έχετε προσέξει σε ασκήσεις Χημείας το εξής κείμενο «20 gr άλατος διαλύονται σε 1 λίτρο H₂O. Θεωρούμε ότι η αύξηση του όγκου του υγρού που προκύπτει από τη διάλυση του άλατος σ' αυτό, είναι αμελητέα» Η δεύτερη φράση μας λέει με άλλα λόγια ότι αυξάνεται μεν ο όγκος του υγρού, αλλά τόσο λίγο που δεν αξίζει να κάνουμε πιο πολύπλοκους τους υπολογισμούς μας - τα αποτελέσματα δεν αλλάζουν από αυτή τη μικρή αύξηση του όγκου. Το ίδιο θα έχετε συναντήσει στη φυσική όπου σε κάποια προβλήματα «η τριβή θεωρείται αμελητέα» ή «η αντίσταση του αέρα είναι μηδενική».

Στο κεφάλαιο αυτό γράφουμε κατά την κρίση μας **διάφορα γεγονότα τα οποία, αν και συμβαίνουν και πιθανά προκαλούν κάποιες αλλαγές στο πείραμά μας, δεν θεωρούμε ότι οι αλλαγές αυτές μας χαλάνε τα αποτελέσματα του πειράματος** και δεν αξίζει να τις μετρήσουμε και να τις υπολογίσουμε.

Στην περίπτωση της έρευνας για το κάπνισμα θεωρούμε π.χ. ότι η μάρκα τσιγάρων που καπνίζουν οι νέοι που ρωτήθηκαν δεν επηρεάζει το πείραμά μας, δηλ. το γιατί οι νέοι δεν κόβουν το κάπνισμα είναι ανεξάρτητο από το αν καπνίζουν Marlboro, Cooper ή Καρέλια.

7. Περιγραφή των ορίων / περιορισμών της έρευνας

Το τι κάναμε και τι δεν κάναμε στην έρευνά μας το λέμε εδώ με περισσότερα λόγια, όπου δε χρειάζεται εξηγούμε και το γιατί. Εδώ θα αναφέρουμε λεπτομέρειες όπως οι επαναλήψεις (πόσους

καπνιστές νέους ρωτήσαμε, πόσα ίδια ποδήλατα δοκιμάσαμε και βγάλαμε το μέσο όρο της τελικής ταχύτητας), ο χρόνος (πότε έγινε και πόσο διήρκεσε το πείραμα). Σε κανονικά επιστημονικά πειράματα εδώ αναφέρεται και η στατιστική μέθοδος ελέγχου των αποτελεσμάτων και γιατί επιλέχθηκε αυτή και όχι άλλη.

Εδώ όμως γίνονται **και οι γενικεύσεις** των αποτελεσμάτων. Δηλαδή εδώ λέμε αν πιστεύουμε ότι αυτό που θα βρούμε ισχύει για ένα μεγαλύτερο εύρος περιπτώσεων από αυτές που ερευνήσαμε.

Πχ εμείς ρωτήσαμε νέους σε 10 σχολεία της Αθήνας της Θεσσαλονίκης και των Χανίων. Μπορούμε να πούμε ότι οι αιτίες που βρήκαμε ισχύουν για όλους τους νέους της Ελλάδας; Της Ευρώπης; Τους νέους που δεν φοιτούν σε σχολεία;

8. Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε

Περιγράφουμε με **σχολαστική λεπτομέρεια** τι ακριβώς κάναμε, πότε και με ποια σειρά.. Η περιγραφή πρέπει να είναι τόσο λεπτομερής και ακριβής όσο και οι οδηγίες συναρμολόγησης μιας συσκευής: πρέπει ο αναγνώστης – επιστήμονας να μπορεί, ακολουθώντας την περιγραφή μας, να επαναλάβει το πείραμα ίδιο και απαράλλαχτο. Αυτό πράγματι συμβαίνει όταν κάποιος αμφισβητεί τα αποτελέσματά μας ή όταν κάνει κάποια παρόμοια έρευνα και χρησιμοποιεί την έρευνά μας σαν υπόδειγμα για την (παρόμοια) δική του.

Προσέξτε πώς φαίνεται αμέσως το λάθος στην παρακάτω διαδικασία πειραματισμού με τα ποδήλατα βουνού: «Πήρα το πρώτο ποδήλατο και ανέβηκα την ανηφόρα με κλίση 30° και κατόπιν πήρα το επόμενο και αμέσως μετά το 3ο ποδήλατο». (Η κόπωση αυξάνεται με κάθε δοκιμή). Αν αντίθετα έγραφε απλά «Ο ίδιος αναβάτης δοκίμασε και τα τρία ποδήλατα στην ίδια ανηφόρα» δεν θα βρίσκαμε το λάθος.

Ό,τι κατασκευές («δοκίμια») χρησιμοποιήθηκαν κατά το πείραμα ή ερωτηματολόγια (σε περίπτωση δημοσκοπήσης) παρουσιάζονται εδώ, είτε ενσωματώνοντας στη μελέτη ένα αντίγραφο του ερωτηματολογίου, είτε φωτογραφίες της κατασκευής. Αν υπάρχει η δυνατότητα να φωτογραφίσουμε ή σχεδιάσουμε κάποια χαρακτηριστικά σημεία ή φάσεις της έρευνας, τα ενσωματώνουμε εδώ. Αν για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν πολλά υλικά, επιστημονικά όργανα και εξειδικευμένες μέθοδοι μέτρησης (πχ χρωματογραφία υγρού, αερίου κλπ) τότε μπορεί να συναντήσετε στη θέση του κεφαλαίου αυτού (ή και επιπλέον χωριστό κεφάλαιο) που συνήθως λέγεται «Υλικά και Μέθοδοι».

Μπορούμε για ευκολία κατανόησης να παραστήσουμε τη διαδικασία με διάγραμμα ροής⁴ (Flowchart), πράγμα συχνά πολύ χρήσιμο κατά την παρουσίαση.

9. Ορισμοί

Εάν οι μετρήσεις που κάνουμε αφορούν γνωστά σε όλους μεγέθη και μονάδες μετρήσεως, τότε απλά τις αναφέρουμε

π.χ. (ποδήλατα βουνού) Κλίση ανηφόρας που ανεβήκαμε σε μοίρες, απόσταση σε μέτρα, τελική ταχύτητα σε χλμ / ώρα. Αυτό δεν είναι πάντα τόσο προφανές όσο νομίζετε. Ένας Άγγλος πιθανά να περιμένει αποστάσεις σε γυάρδες, ταχύτητα σε μίλια / ώρα, θερμοκρασίες σε βαθμούς Φαρενάιτ.

Εάν το μέγεθος που μετράμε δεν είναι γνωστό ή δεν έχει κοινώς αποδεκτές μονάδες μέτρησης (Θυμηθείτε το πότε λέμε ότι ένα λουλουδί μαράθηκε ή πώς θα συγκρίνουμε κάποιους νέους όσον αφορά το θρησκευτικό τους συναίσθημα) τότε ίσως πρέπει να φτιάξουμε εμείς κάποιον μαθηματικό τύπο ή να ορίσουμε κάποιο κριτήριο που εμείς κατασκευάσαμε. Συχνά μια φωτογραφία αρκεί για να δείξει κάτι που δύσκολα είναι κατανοητό με τα λόγια .

Π.χ. στο παράδειγμα των κομμένων λουλουδιών έγραφα:

⁴ Βλ. Σημ. 2 στο τέλος του κειμένου

Το τέλος της χρήσιμης ζωής ενός άνθους θεωρήθηκε ότι επήλθε όταν ίσχυε **τουλάχιστον ένα** από τα:

- Πτώση άνω των 2 πετάλων μέσα σε 24 ώρες και 5 συνολικά από την αρχή του πειράματος
 - Μάρανση και έντονη κάμψη (αναστροφή) του στελέχους
 - Μεταχρωματισμός πετάλων από πορφυρά σε καφέ σε ποσοστό άνω του 10% της επιφανείας των πετάλων.
- Τα παραπάνω θα μπορούσαν να συνοδεύονται από 3 έγχρωμες φωτογραφίες, μια για κάθε περίπτωση.

10. Συμπεράσματα

Κάτι που δεν μπορεί να λείπει από μια έρευνα είναι – προφανώς – το **τι βρήκαμε τελικά**. Προσοχή: υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα αποτελέσματα των μετρήσεων ⁵ δεν μας επιτρέπουν να καταλήξουμε σε ξεκάθαρα συμπεράσματα. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν θα υπάρχει κεφάλαιο συμπερασμάτων. Απλά εκεί θα αναφέρουμε ότι τα (αριθμητικά π.χ.) αποτελέσματα των μετρήσεών μας δεν οδηγούν σε σαφή συμπεράσματα και θα εξηγούμε το γιατί.

Πραγματική μελέτη που προσπάθησε να ερευνήσει αν το να αφήνει κανείς στο δωμάτιο των νεογέννητων μωρών το φως αναμμένο, οδηγεί αργότερα σε προβλήματα όρασης, δεν κατέληξε σε σαφή συμπεράσματα

Άλλοτε πάλι ψάχνουμε να βρούμε κάτι αλλά δεν το βρίσκουμε. Και αυτό (η μη εύρεση), αποτέλεσμα είναι.

Στο παρελθόν το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών προσπάθησε με εκτεταμένα πειράματα να βρει μια ποικιλία ινδικής καννάβεως που, ενώ θα δίνει τις ίνες που χρησιμεύουν για υφάσματα και σχοινιά καλής ποιότητας, δεν θα παράγει ναρκωτική ουσία. Συμπέρασμα: Τέτοια ποικιλία δεν βρέθηκε.

Ένα απαραίτητο τμήμα του κεφαλαίου αυτού είναι και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με την υπόθεση. Δηλαδή περιμέναμε να βρούμε «το τάδε» και πράγματι δικαιώθηκε η άποψή μας αυτή ή αντίθετα διαψεύστηκε. Μπορεί να πέσουμε τελείως έξω βέβαια, αυτό όμως δεν είναι ο κανόνας. Υπάρχουν τέλος περιπτώσεις όπου τα αποτελέσματα της έρευνας μας οδηγούν σε συμπεράσματα που δεν είχαμε προβλέψει καθόλου ή και σε νέα προβλήματα και αδιευκρίνιστα σημεία..

Θυμηθείτε την απότομη μάρανση των λουλουδιών στο διάλυμα ζάχαρης σε σχέση με τη σταδιακή στο διάλυμα της ασπρίνης ή του καθαρού νερού.

Τα συμπεράσματα πρέπει να είναι σε απλή γλώσσα γραμμένα, γιατί μπορεί ο αναγνώστης να είναι π.χ. φοιτητής που ακόμα δεν έχει πλήρη γνώση της επιστημονικής ορολογίας.

11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα

Είτε επειδή δεν έχουμε χρόνο (π.χ. ένας μαθητής πρέπει να τελειώσει την έρευνά του μέσα σε 3 – 4 μήνες, ένας υποψήφιος Διδάκτορας σε 3 – 4 χρόνια) είτε χρήματα, είτε εμπειρία που θα μας επιτρέψει να κάνουμε ένα εκτεταμένο και πολύπλοκο πείραμα, υπάρχει συνήθως «χώρος» για να συνεχιστεί το ψάξιμο.

Στο παράδειγμα του ποδηλάτου υπάρχουν και ποδήλατα με λιγότερες ή και περισσότερες ταχύτητες από τις 18 και 21 που δοκιμάσαμε εμείς. Στην περίπτωση των τριαντάφυλλων στα βάζα, πιθανά να αξίζει να δοκιμαστεί αραιό διάλυμα λιπάσματος, ή μείγμα των διαφόρων προσθέτων ή περισσότερες δόσεις αντί για μόνο μία.

Αυτές μας τις σκέψεις τις καταγράφουμε σαν **προτάσεις προς άλλους επιστήμονες** (ή και εμάς των ίδιων μελλοντικά) ώστε να ερευνήσουν παραπέρα το θέμα.

⁵ Αν τα αποτελέσματα είναι εκτεταμένα, πχ μακροσκελείς πίνακες με μετρήσεις, μπορεί να υπάρξει χωριστό κεφάλαιο «αποτελέσματα»

Άλλοτε πάλι η εμπειρία που αποκτήσαμε με τα αποτελέσματα που έβγαλε το πείραμα, μας δημιουργεί νέες σκέψεις για έρευνα, που δεν είχαν περάσει απ' το μυαλό μας όταν ξεκινάγαμε.

12. Βιβλιογραφία

Πριν ξεκινήσουμε το πείραμα, αλλά και στην πορεία, συμβουλευόμαστε έγγραφα, βιβλία, άρθρα και δημοσιεύσεις άλλων που κρίνουμε χρήσιμα. Αυτό μας βοηθάει και στο σχεδιασμό (πχ. Δόσεις) και στην υπόθεσή μας. Στο τέλος της έρευνάς μας παρουσιάζουμε αυτά τα βοηθήματα για διάφορους λόγους όπως:

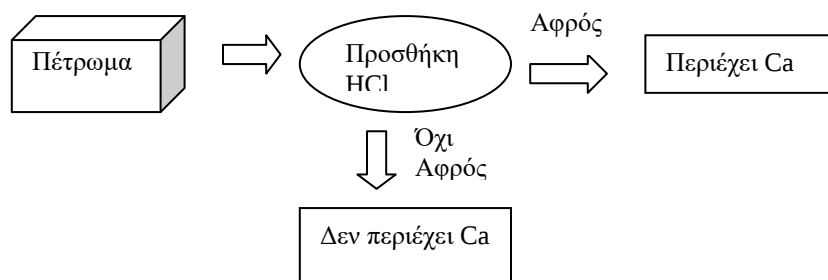
- Κάποιος άλλος ερευνητής ίσως βρει χρήσιμο κάποιο από αυτά για την δική του έρευνα
- Κάποιοι που διαφωνούν με αυτά που λέμε ότι διαβάσαμε, να μπορούν να βρουν τα άρθρα αυτά και να δουν πού και αν υπάρχει λάθος.

Η σειρά που γράφουμε τα στοιχεία μιας βιβλιογραφικής πηγής είναι αυστηρά καθορισμένη (βλέπε σχολικό βιβλίο). Αν πρόκειται για άρθρα περιοδικών (επιστημονικών), τα πράγματα είναι λίγο πιο πολύπλοκα, και τα στοιχεία που παρουσιάζουμε για κάθε άρθρο είναι:

Αριθμός άρθρου – Συγγραφέας ή συντάκτης – Περιοδικό – Τεύχος – Εκδ. οίκος – Χρονολογία έκδοσης (έτος / μήνας / ημέρα, ανάλογα το περιοδικό) – Σελίδες – Πηγή.

Σημ.1 Διάγραμμα ροής

Η γραφική παρουσίαση μιας διαδικασίας όπου φαίνονται τα διάφορα στάδια και η πορεία από το ένα προς το άλλο. Π.χ.



Σημ.2 Λέξεις - κλειδιά

Είναι χαρακτηριστικές λέξεις που περιγράφουν την μελέτη μας και χρησιμεύουν σε ευρετήρια βιβλιοθηκών και βάσεις δεδομένων εκδοτικών οργανισμών, βιβλιοπωλείων, Ιντερνέτ κλπ. Συνήθως επιλέγονται από τον τίτλο. Σε επιστημονικές μελέτες όπου η ορολογία ξεπερνά τις γνώσεις του μέσου ανθρώπου, ο ερευνητής προτιμά να τις αναφέρει ο ίδιος, αμέσως μετά τον τίτλο ώστε να μην βασίζεται στην φαντασία του εκάστοτε βιβλιοθηκάρη ή συντηρητή της ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων.