

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 είδος 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.

Ότι κατασκευές («δοκίμια») χρησιμοποιήθηκαν κατά το πείραμα (π.χ. ο λαβύρινθος στο πείραμα με τα χάμστερ) ή ερωτηματολόγια (σε περίπτωση δημοσκόπησης) 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 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 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

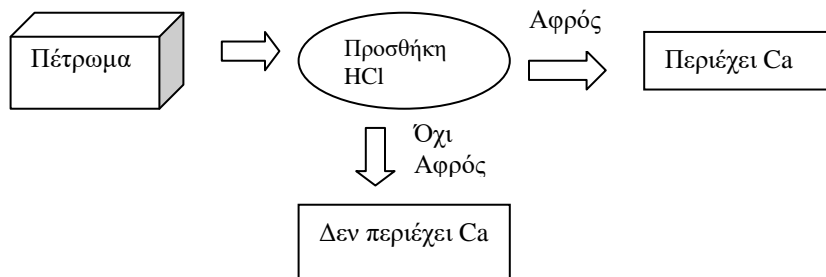
Πριν ξεκινήσουμε το πείραμα, αλλά και στην πορεία, συμβουλευόμαστε έγγραφα, βιβλία, άρθρα και δημοσιεύσεις άλλων που κρίνουμε χρήσιμα. Αυτό μας βοηθάει και στο σχεδιασμό (πχ. Δόσεις) και στην υπόθεσή μας. Στο τέλος της έρευνάς μας παρουσιάζουμε αυτά τα βοηθήματα για διάφορους λόγους όπως:

- 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.