

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΟΡΦΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	3
Μάθημα 1 ^ο : Εισαγωγή	3
Μεταβλητές - Μέθοδος	5
Μάθημα 2 ^ο : Μεταβλητές – Θεωρία και επιστημονική μέθοδος	5
Στάδια έρευνας	7
Μάθημα 3 ^ο : Τα στάδια της διαδικασίας της έρευνας	7
Πρώτο στάδιο: Ανεύρεση θέματος	10
Μάθημα 4 ^ο : Ανεύρεση θέματος	10
Μάθημα 5 ^ο : Μορφές ερευνών	12
Δεύτερο στάδιο: Διατύπωση προβλήματος	14
Μάθημα 6 ^ο : Διατύπωση προβλήματος – Κριτήρια επιλογής θέματος	14
Τρίτο στάδιο: Έρευνα	16
Μάθημα 7 ^ο : Συλλογή πληροφοριών – Διατύπωση υπόθεσης	16
Μάθημα 8 ^ο : Τεκμηρίωση	21
Τέταρτο και πέμπτο στάδιο: Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων -	24
Επιλογή της καλύτερης λύσης	
Μάθημα 9 ^ο : Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων και επιλογή της	24
καλύτερης λύσης	
Έκτο και έβδομο στάδιο: Αναπτυξιακή εργασία – Μοντέλα και	29
πρωτότυπα	
Μάθημα 10 ^ο : Αναπτυξιακή εργασία - Κατασκευή μοντέλων και	29
πρωτοτύπων	
Όγδοο στάδιο: Δοκιμές και αποτίμηση	33
Μάθημα 11 ^ο : Εκτέλεση πειραμάτων, τρόπος συλλογής στοιχείων	33
και παρουσίασης αποτελεσμάτων	
Μάθημα 12 ^ο : Αξιοπιστία και έλεγχος της έρευνας – Κίνδυνοι για	35
την αξιοπιστία της έρευνας – Είδη πληθυσμού και στατιστική	
Μάθημα 13 ^ο : Συμπεράσματα - Αποτίμηση	39
Γραπτή εργασία	41
Μάθημα 14 ^ο : Κεφάλαια γραπτής εργασίας, τίτλος εργασίας.	41
Περιεχόμενα των κεφαλαίων: παρουσίασης, σκοπού, κοινωνικών	
αναγκών, διαμόρφωσης υπόθεσης.	
Μάθημα 15 ^ο : Περιεχόμενα των υπόλοιπων κεφαλαίων	44

Εισαγωγή

Μάθημα 1^ο : Εισαγωγή

Σκοποί

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να εξηγείτε τι είναι τεχνολογία
- β) να περιγράφετε τις διαφορές ανάμεσα στην επιστήμη και τη τεχνολογία
- γ) να αναφέρετε τα οφέλη από την ενασχόλησή σας με μία ερευνητική εργασία

Πληροφορίες μαθήματος

Σχολικό βιβλίο:

«Εισαγωγή» σελ. 15-23 και

«1.1 Αρχικές συζητήσεις και παρουσίαση της μεθόδου» σελ. 27-31.

Πρόσθετες πληροφορίες

Τα αποτελέσματα (έξοδοι) των τεχνολογικών συστημάτων μπορούν να πάρουν αρκετές μορφές. Το πιο προφανές αποτέλεσμα είναι ο λόγος για τον οποίο κατασκευάστηκε. Υπάρχουν όμως και άλλα λιγότερο προφανή αποτελέσματα. Γενικά υπάρχουν αποτελέσματα που έχουν προβλεφτεί και άλλα που ήταν απρόβλεπτα, ενώ άλλα είναι επιθυμητά και άλλα αντίθετα είναι ανεπιθύμητα. Ο συνδυασμός τους μας δίνει αυτό που λέμε τα αποτελέσματα των 4 τύπων.

Το επιθυμητό – προβλεπόμενο αποτέλεσμα είναι ο λόγος για τον οποίο ένα σύστημα κατασκευάστηκε.

Το προβλεπόμενο - ανεπιθύμητο αποτέλεσμα είναι εκείνο που γνωρίζαμε ότι θα είχαμε πριν τη κατασκευή του συστήματος και απορρέει από τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος. Έτσι το σύστημα κεντρικής θέρμανσης, μπορεί να παράγει θερμότητα (προβλεπόμενο – επιθυμητό), αλλά και καπνό, μουντζούρα και άλλα παραπροϊόντα λιγότερο επιθυμητά και γι' αυτό υπάρχει ειδική πρόβλεψη για τη κατασκευή καπνοδόχου που να απομακρύνει το καπνό από το σπίτι.

Το απρόβλεπτο – επιθυμητό αποτέλεσμα είναι το πλεονέκτημα που προκύπτει από τη χρήση ορισμένων υλικών, διαδικασιών, πόρων στο συγκεκριμένο σύστημα, δεν είναι βλαβερό και αποτελεί μια ευχάριστη έκπληξη. Η θερμότητα που χανόταν κατά τη παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, ήταν ένα πρόβλημα που έπρεπε να απομακρυνθεί από τους σταθμούς παραγωγής ρεύματος. Διαθέτοντας όμως αυτή τη θερμότητα με κατάλληλες εγκαταστάσεις μπορούν να θερμανθούν κοντινές πόλεις και θερμοκήπια (τηλεθέρμανση).

Τέλος το απρόβλεπτο – ανεπιθύμητο αποτέλεσμα είναι πολύ σημαντικό για να αποφασιστεί αν θα υιοθετηθεί ή θα απορριφθεί κάποιο τεχνολογικό σύστημα. Για παράδειγμα η καύση των ορυκτών καυσίμων για διάφορες βιομηχανικές επεξεργασίες, θέρμανση και κίνηση των αυτοκινήτων ήταν μέχρι πριν μερικές δεκαετίες αποδεκτή. Παρατηρήθηκε όμως ότι η όξινη βροχή που καταστρέφει δάση και λίμνες, αποτελούσε παραπροϊόν της καύσης.

Εφόσον όλα τα συστήματα έχουν και επιθυμητά και ανεπιθύμητα αποτελέσματα, συνήθως κάνουμε ένα συμβιβασμό και παίρνουμε και το ανάλογο ρίσκο, και σαν

υπεύθυνοι πολίτες αποφασίζουμε για το ποιος συμβιβασμός και ποιο επίπεδο ρίσκου είναι αποδεκτά.

Άσκηση 1

Να βρείτε ένα παράδειγμα σύγχρονου τεχνολογικού συστήματος και τα αποτελέσματά 4 τύπων που έχει.

Μεταβλητές – μέθοδος

Μάθημα 2^ο : Μεταβλητές – Θεωρία και επιστημονική μέθοδος

Σκοποί

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να δίνετε τους ορισμούς της μεταβλητής, σταθεράς και επιπέδου μεταβλητής
- β) να αναφέρετε παραδείγματα μεταβλητών
- γ) να προσδιορίζετε το είδος, τα χαρακτηριστικά τους και τον τρόπο μέτρησής τους ή μεταβολής τους
- δ) Να προσδιορίζετε τι είναι υπόθεση σε μια έρευνα
- ε) Να αναφέρετε τι συμβαίνει στη περίπτωση απόδειξης και τι στη περίπτωση απόρριψης της υπόθεσης
- στ) Να διευκρινίζετε τους λόγους για την αναγκαιότητα της περιγραφής των μεταβλητών και των ερευνητικών διαδικασιών

Πληροφορίες μαθήματος

Σχολικό βιβλίο:

«1.2 Μεταβλητές και σχεδίαση της ερευνητικής διαδικασίας – Σχέση μεταξύ μεταβλητών – Η θεωρία, η έρευνα και η επιστημονική μέθοδος» σελ. 38-42.

Πρόσθετες πληροφορίες

Να θυμάστε:

- ο Να έχετε μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή
- ο Να έχετε τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά ελεγχόμενα – σταθερά
- ο Να εκτελείτε το πείραμα πάνω από 4-5 φορές για κάθε επίπεδο μεταβλητής
- ο Να οργανώνετε τις μετρήσεις σας.

Άσκηση 1

Ποια από τις παρακάτω μεταβλητές (Α ως Ε) :

- 1. μπορεί να μετρηθεί μόνο με τεχνητές κλίμακες σύγκρισης
- 2. μπορεί να επηρεαστεί από τον ερευνητή
- 3. μπορεί να μετρηθεί μόνο με μετρητικά όργανα
- 4. γίνεται σταθερά από μεταβλητή αν περιορίσουμε την έρευνα στα όρια του κράτους
- 5. μεταβάλλεται όταν αλλάξει το είδος διοίκησης
- 6. συνδέεται με σύρτηση α' βαθμού με τη δύναμη του ελατηρίου

Α
ηλικία

Β
μετατόπιση

Γ
άγχος

Δ
φύλο

Ε
ηλικία

1	2	3	4	5	6

Άσκηση 2

Παρακάτω σας δίνονται 4 προτάσεις Βάλτε σε κύκλο το γράμμα Σ αν η πρόταση είναι σωστή ή το Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1.	Κύριος στόχος της θεωρίας είναι να δημιουργήσει κατασκευασμένες μεταβλητές.	Σ	Λ
2.	Η επιστημονική θεωρία σε αντίθεση με την αντίστοιχη θρησκευτική ή φιλοσοφική, προσπαθεί να εξηγήσει πραγματικά γεγονότα (ενώ οι άλλες δύο όχι).	Σ	Λ
3.	Η απόρριψη (με τη βοήθεια πειραμάτων) της υπόθεσης που γίνεται κατά την επιστημονική έρευνα σημαίνει ότι η θεωρία είναι ανεπαρκής.	Σ	Λ
4.	Κατά την ανάπτυξη μιας επιστημονικής θεωρίας, πρέπει να περιγράφονται με λεπτομέρεια οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν.	Σ	Λ

Άσκηση 3

Αν ο σκοπός μιας ερευνητικής εργασίας είναι να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ της δύναμης που απαιτείται για την επιμήκυνση ενός ελατηρίου και του μεγέθους της επιμήκυνσης, μπορείτε να προσδιορίσετε τις σταθερές και μεταβλητές που εμπλέκονται στην ερευνητική διαδικασία;

Στάδια έρευνας

Μάθημα 3^ο : Τα στάδια της διαδικασίας της έρευνας

Σκοποί

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να απεικονίζετε το λογικό διάγραμμα έρευνας
- β) να περιγράφετε τα στάδια της διαδικασίας του σχεδιασμού της έρευνας.
- γ) να αναλύετε τα στάδια του σχεδιασμού της έρευνας για ένα υπάρχον προϊόν

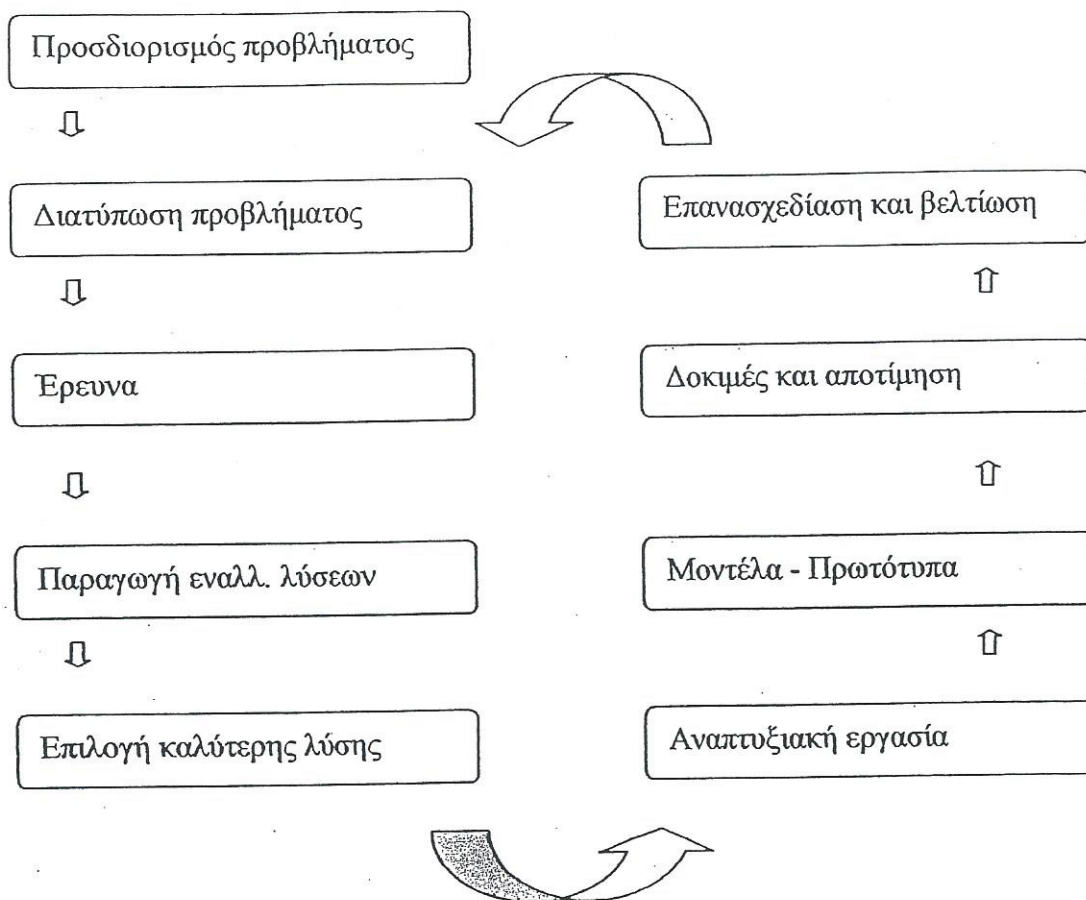
Εισαγωγικές πληροφορίες

Σε προηγούμενα μαθήματα, αναφερθήκαμε στην έρευνα και τη διακρίναμε σε βασική και εφαρμοσμένη (βλέπε βιβλίο τεχνολογίας Α' Λυκείου σελ.20). Επίσης, είχαμε πει ότι στη τεχνολογία χρησιμοποιείται το δεύτερο είδος έρευνας γιατί στη τεχνολογία αναζητείται η λύση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Κατά αντιστοιχία και η έρευνα με την οποία θα ασχοληθείτε εσείς στη διάρκεια αυτής της χρονιάς θα είναι μια εφαρμοσμένη έρευνα που θα αναζητεί τη λύση σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

Σε αυτό το μάθημα θα μάθουμε τα στάδια που πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη διαδικασία μιας έρευνας. Στα επόμενα μαθήματα θα εξετάσουμε πιο διεξοδικά το κάθε βήμα της διαδικασίας της έρευνας. Επί πλέον θα αναφερθούμε στη τεκμηρίωση της εργασίας σας.

Λογικό διάγραμμα έρευνας

Το σχήμα 1 απεικονίζει το λογικό διάγραμμα έρευνας το οποίο σχεδιάστηκε για να διευκολύνει την επίλυση των τεχνολογικών προβλημάτων. Θα πρέπει να καταλάβετε ότι η έρευνα δεν είναι μια γραμμική εργασία. Αυτό σημαίνει ότι όταν σχεδιάζετε και κατασκευάζετε κάτι, δεν μπορείτε να σκέπτεστε και να ενεργείτε σε ανεξάρτητα και διαδοχικά στάδια. Η δημιουργική εργασία της έρευνας μοιάζει με μια παλινδρόμηση μεταξύ μιας κατάστασης σκέψης-ερώτησης-εκτίμησης και μιας κατάστασης ενέργειας-δράσης. Αυτές οι δύο φάσεις αποκαλούνται στοχαστικές και ενεργητικές φάσεις της έρευνας. Αυτό επίσης σημαίνει ότι είναι πολύ πιθανό στη διάρκεια της έρευνάς σας να χρειαστεί να μεταπηδήσετε από το ένα στάδιο σε ένα προηγούμενο. Για παράδειγμα μπορεί όταν φθάσετε στο στάδιο της επιλογής μιας λύσης να χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες και να επιστρέψετε στο στάδιο της έρευνας. Αυτό δε πειράζει καθόλου. Το λογικό διάγραμμα έρευνας σας προμηθεύει με ένα σκελετό πάνω στον οποίο μπορείτε να στηρίζετε την εργασία σας και σας βοηθά να παραμείνετε σε σωστή πορεία.



Σχήμα 1
Λογικό διάγραμμα έρευνας

Τα στάδια της διαδικασίας της έρευνας

1. Προσδιορισμός προβλήματος
Ο προσδιορισμός του προβλήματος που χρειάζεται επίλυση έχει κεντρικό ρόλο στην ερευνητική διαδικασία. Αν και κάτι τέτοιο φαίνεται απλή υπόθεση, χρειάζεται προσεκτική παρατήρηση και κριτική ικανότητα. Σε αυτό το στάδιο μπορεί να γίνει και μια γενική διατύπωση του προβλήματος.
2. Διατύπωση προβλήματος
Σε αυτό το στάδιο γίνεται η διασαφήνιση του προβλήματος και καθορίζονται οι προδιαγραφές του προβλήματος για τα αναγκαία στοιχεία. Εδώ δηλαδή αναφέρετε με ακρίβεια τι ακριβώς σκοπεύετε να κάνετε. Η διατύπωση πρέπει να είναι συγκεκριμένη αλλά να αφήνει και κάποια ευελιξία στον ερευνητή.
3. Έρευνα
Σε αυτό το στάδιο γίνεται η συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών για τη διεξαγωγή της έρευνας. Τέτοιου είδους πληροφορίες μπορεί να είναι προηγούμενες έρευνες, θεωρητικές γνώσεις από εγκυκλοπαίδειες, περιοδικά κ.λ.π. αλλά και πληροφορίες από τους ανθρώπους που είναι ειδικοί ή ανθρώπους που θα είναι οι τελικοί χρήστες του προϊόντος της έρευνας.
4. Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων
Η παραγωγή εναλλακτικών λύσεων είναι ένα από τα δυσκολότερα στάδια στη διαδικασία σχεδιασμού της έρευνας. Είναι σημαντικό να έχουμε παραπάνω από μια

ιδέες γιατί όσο περισσότερες έχουμε τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες μία από αυτές να είναι καλή. Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να προχωρήσετε τις εναλλακτικές λύσεις μέχρι εκείνο το σημείο που θα μπορείτε να διακρίνετε τις παραπέρα επιλογές ή τα πιθανά προβλήματα κάθε λύσης.

5. Επιλογή μιας λύσης

Εδώ θα πρέπει να επιλεγεί μία από τις λύσεις του προηγούμενου σταδίου ως η πιο κατάλληλη. Τα κριτήρια μπορεί να είναι τα υπέρ και κατά της κάθε λύσης και η μεταξύ τους σύγκριση, ή ακόμα το κατά πόσο ικανοποιούνται οι αρχικές προδιαγραφές. Ακόμα θα πρέπει να διερευνηθεί το κόστος, η αισθητική, η ασφάλεια της κάθε λύσης αλλά και το αν έχουμε τις δυνατότητες για την υλοποίησή τους.

6. Αναπτυξιακή εργασία

Πριν το κατασκευαστικό-πειραματικό στάδιο μπορεί να υπάρχουν μικροπροβλήματα που να πρέπει να επιλυθούν. Ίσως να χρειαστεί να πειραματιστείτε με κάποια υλικά, εργαλεία κ.λ.π. πριν το καθαρό κατασκευαστικό-πειραματικό μέρος. Αν και φαίνεται ότι κάτι τέτοιο θα μεγαλώσει το χρόνο της εργασίας σας, στη πραγματικότητα συμβαίνει το αντίθετο. Σκεφθείτε να είσαστε στη μέση των πειραμάτων σας και να ανακαλύψετε ότι θα πρέπει να εξοικειωθείτε με κάποια συνιστώσα του πειράματος.

7. Κατασκευή μοντέλων και πρωτοτύπων

Αυτό είναι το στάδιο που γίνονται οι πρώτες αναγνωριστικές δοκιμές, και αν χρειάζεται κατασκευάζονται κάποια μοντέλα (κατασκευές μικρότερες σε μέγεθος από τις τελικές) ή/και πρωτότυπα (έκδοση πλήρους μεγέθους του τελικού προϊόντος). Από αυτές τις δοκιμές συλλέγονται πληροφορίες για τις τελικές αλλαγές που πρέπει να γίνουν.

8. Δοκιμές και αποτίμηση

Σε αυτό το στάδιο γίνονται οι καθαυτές δοκιμές και μετρήσεις. Από τα αποτελέσματα βγαίνουν κάποια συμπεράσματα σε σχέση με τη πορεία όλης της εργασίας και με τις κατάλληλες ερωτήσεις γίνεται η αποτίμηση όλης της δουλειάς.

9. Επανασχεδίαση και βελτίωση

Αυτό φυσικά δεν είναι το τελευταίο στάδιο στο σχεδιασμό της όλης ερευνητικής διαδικασίας. Όποτε είναι απαραίτητο μπορεί από κάποιο στάδιο να επανέλθουμε σε κάποιο προηγούμενο για να προσθέσουμε, διαγράψουμε ή να αλλάξουμε κάτι.

Πρώτο στάδιο: Ανεύρεση θέματος

Μάθημα 4^ο: Ανεύρεση θέματος

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να περιγράφετε τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανεύρεση θέματος
- β) να χρησιμοποιείτε τις τεχνικές αυτές για να βρίσκετε θέματα

Εισαγωγικές πληροφορίες

Στο προηγούμενο μάθημα αναφερθήκαμε στα στάδια της διαδικασίας της έρευνας. Σήμερα θα ασχοληθούμε με το πρώτο στάδιο, το προσδιορισμό του προβλήματος και ιδιαίτερα για τρόπους να βρίσκουμε γενικά θέματα.

Ανεύρεση θέματος για ερευνητική εργασία

Στην αρχή, η ανεύρεση ενός προβλήματος μπορεί να σας φανεί δύσκολη υπόθεση, αλλά όταν αρχίσετε να κοιτάτε τον κόσμο γύρω σας με μεγαλύτερη προσοχή θα ανακαλύψετε μια ατέλειωτη ποικιλία προβλημάτων και ευκαιριών για έρευνα.

Προβλήματα και λύσεις

Προσέξτε τι αποτελεί πρόβλημα και τι αποτελεί λύση. Η πρόταση «Να σχεδιασθεί και να κατασκευασθεί μια γέφυρα που θα διασχίζει το τάδε φαράγγι» είναι προφανώς μια λύση, αλλά η πρόταση «Να σχεδιασθεί κάτι που θα επιτρέπει το πέρασμα στην απέναντι πλευρά του φαραγγιού» είναι ένα πρόβλημα που επιτρέπει εναλλακτικές λύσεις.

Εφευρέσεις και καινοτομίες

Οι ερευνητικές εργασίες δεν είναι πάντα εφευρέσεις. Τις περισσότερες φορές, οι ερευνητές ασχολούνται με καινοτομίες σε ήδη υπάρχοντα προϊόντα. Το ποδήλατο είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα. Από την εφεύρεσή του το 1839 μέχρι σήμερα το μόνο κοινό του σημείο είναι οι δύο τροχοί.

Σκοπός που εξυπηρετεί ένα αντικείμενο

Μπορείτε να ανακαλύψετε ευκαιρίες για έρευνα προσδιορίζοντας το πρόβλημα που προσπαθεί να λύσει ένα προϊόν. Στη συνέχεια, μπορείτε να σκεφθείτε άλλους δημιουργικούς τρόπους επίλυσης του ίδιου προβλήματος.

Εξυπηρέτηση αναγκών

Μια άλλη μέθοδος είναι να εξετάσουμε τις ανάγκες που μπορεί να έχουμε όλοι ή που έχει μια συγκεκριμένη κατηγορία ανθρώπων. Οι ανάγκες σε ένα βασικό επίπεδο αφορούν την τροφή, το καταφύγιο, το ρουχισμό κ.λ.π., αλλά σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφορούν την ασφάλεια, τη θέση μας στη κοινωνία, την εκπαίδευση, κ.λ.π. Υπάρχουν και κάποιες άλλες κατηγορίες που έχουν ιδιαίτερες ανάγκες, όπως είναι οι αθλητές που χρειάζονται κάποιο ιδιαίτερο εξοπλισμό, αλλά και τα άτομα με φυσικές αναπηρίες. Και αυτό είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης για εξεύρεση προβλημάτων.

Παρατηρώντας το κόσμο γύρω μας

Από τη καθημερινή ζωή μας μπορούμε να βρούμε ερωτήσεις μέσα από τη παρατήρηση που να καταλήγουν σε ενδιαφέροντα ερευνητικά προβλήματα. Για παράδειγμα, η παρατήρηση των λουλουδιών στο βάζο μπορεί να οδηγήσει στην ερώτηση «πώς μένουν τα λουλούδια φρέσκα για τόσες μέρες;» και αυτή με τη σειρά της «μήπως έχει σημασία ο τρόπος και το πού κόβονται;». Αυτή η ερώτηση με περιορισμούς στο στάδιο της διατύπωσης μπορεί να δώσει ένα θέμα για ερευνητική εργασία.

Σχολείο, κοινότητα

Με τον ίδιο τρόπο μπορείτε να βρείτε θέματα που να αφορούν το σχολείο ή τη κοινότητα που ζείτε. Μπορεί να είναι ένα πρόβλημα για τη σχολική αίθουσα, ή το περιβάλλοντα χώρο του σχολείου.

Χόμπι, εμπειρίες, αθλήματα και άλλα ενδιαφέροντα

Τα χόμπι σας, τα ενδιαφέροντά σας ή τα αθλήματα με τα οποία ασχολείστε μπορούν να σας δώσουν πολύ καλές ιδέες για ερευνητικές εργασίες, γιατί είναι κάτι με το οποίο ασχολείστε, ενδιαφέρεστε και γνωρίζετε πολύ καλά. Μήπως είχατε ήδη αναγνωρίσει κάποιο πρόβλημα στο παρελθόν που πιστεύετε ότι τώρα θα μπορούσατε να ασχοληθείτε;

Περιοδικά (επιστημονικά, τεχνολογικά)

Τα άρθρα που υπάρχουν σε περιοδικά τεχνολογικού και επιστημονικού περιεχομένου δεν θα σας δώσουν συγκεκριμένα προβλήματα για ερευνητικές εργασίες, μπορεί όμως να σας βοηθήσουν στο να σας δημιουργηθούν ερωτήσεις που τελικά να οδηγούν σε θέματα για ερευνητικές εργασίες.

Νοητικοί χάρτες

Η τελευταία αλλά όχι η λιγότερο σημαντική, μάλλον το αντίθετο θα λέγαμε, τεχνική για ανεύρεση θεμάτων είναι η κατασκευή νοητικού χάρτη ή αλλιώς δέντρου ιδεών. Η διαδικασία απαιτεί λίγο χρόνο και σκέψη. Μπορείτε να ξεκινήσετε με τη λέξη «ενδιαφέροντα» ή με ένα συγκεκριμένο ενδιαφέρον. Η λέξη αυτή γίνεται το κεντρικό σημείο στο χάρτη σας και γύρω από αυτήν προκύπτουν όλες οι υπόλοιπες. Όταν σας έρχεται στο μυαλό μια λέξη που σχετίζεται με τη κεντρική λέξη τη βάζετε μέσα σε ένα μπαλόνι. Αυτή μπορεί να διακλαδωθεί με τη σειρά της σε άλλες κ.ο.κ. Στο τέλος ερευνούμε αν τα διάφορα θέματα του νοητικού χάρτη προσφέρονται για κάποια εργασία.

Εξεύρεση θέματος από λίστες θεμάτων

Αν όμως δεν καταφέρετε να βρείτε θέμα με κάποια από όλες αυτές τις τεχνικές, μπορείτε να διαλέξετε ένα θέμα από μια έτοιμη λίστα με ερευνητικές εργασίες.

Άσκηση 1

Να ανακαλύψετε μια προβληματική κατάσταση σε κάποιο από τους ακόλουθους τομείς: σπίτι, σχολείο, εκκλησία, ψυχαγωγικές δραστηριότητες, αθλήματα.

Μάθημα 5^ο: Μορφές ερευνών

Σκοποί

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να προσδιορίζετε τα χαρακτηριστικά της έρευνας δημοσκόπησης, της περιγραφικής έρευνας και της πειραματικής έρευνας να αναφέρετε αντίστοιχα παραδείγματα
- β) να αναφέρετε παραδείγματα έρευνας δημοσκόπησης, περιγραφικής έρευνας και πειραματικής έρευνας
- γ) να αναφέρετε τα δύο είδη περιγραφικής έρευνας και αντίστοιχα παραδείγματα
- δ) να αναφέρετε τα είδη πειραματικής έρευνας και αντίστοιχα παραδείγματα

Πληροφορίες μαθήματος

Σχολικό βιβλίο:

«Έρευνα δημοσκόπησης – Περιγραφική και πειραματική έρευνα- Μορφές περιγραφικής έρευνας» σελ. 42-48.

Πρόσθετες πληροφορίες :

Είδη πειραματικής έρευνας

Υπάρχουν τρία βασικά είδη πειραματικής έρευνας:

1. Διερεύνηση :

Εδώ διερευνάται μια κατάσταση. Παραδείγματα: η επίδραση του αλατιού ή άλλων ουσιών στο σημείο βρασμού του νερού ή άλλων υγρών, ο μέσος χρόνος που χρειάζεται η καρδιά ενός εφήβου για να ξαναγυρίσει στο κανονικό της ρυθμό μετά από διαφορετικούς χρόνους άσκησης

2. Κατασκευή :

Είναι μια εργασία που περιστρέφεται γύρω από μια κατασκευή. Βασικό εδώ είναι ότι η κατασκευή πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να απαντηθεί κάποια ερώτηση. Παραδείγματα: ένα μοντέλο ηλιακού σπιτιού για να απαντηθεί η ερώτηση πόση ενέργεια μπορεί να αποθηκευθεί ανάλογα με την επιφάνεια κάλυψης.

3. Παρουσίαση μιας επιστημονικής αρχής :

Στη περίπτωση αυτή, γνωρίζουμε το αποτέλεσμα, γιατί είναι μια ήδη κατοχυρωμένη επιστημονική αρχή, που η εργασία μας θα επαληθεύσει. Παράδειγμα: πειραματική εύρεση σύνθετης αντίστασης στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

Άσκηση 1

Αντιστοιχίστε κάθε στοιχείο του πίνακα Α με ένα στοιχείο από το πίνακα Β.

Α

1	Σε ποιο βαθμό το pH του εδάφους συντελεί θετικά στην ανάπτυξη των φυτών;
2	P _h του εδάφους
3	Ανάπτυξη των φυτών
4	Μελέτη της ανάπτυξης των φυτών που βρίσκονται σε δύο εδάφη με διαφορετικό pH
5	Η έρευνα που γίνεται για να μετρηθεί το βάρος κατανάλωσης νωπού κρέατος ανά άτομο κάθε χρόνο είναι

Β

α	Εξαρτημένη μεταβλητή
β	Περιγραφική έρευνα
γ	Δημοσκόπηση
δ	Πειραματική έρευνα
ε	Ανεξάρτητη μεταβλητή

Απαντήσεις

1	2	3	4	5

Άσκηση 2

Να αναφέρετε ένα παράδειγμα δημοσκόπησης, περιγραφικής έρευνας και πειραματικής έρευνας.

Δεύτερο στάδιο: Διατύπωση προβλήματος

Μάθημα 6^ο: Διατύπωση προβλήματος – Κριτήρια επιλογής θέματος

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να διευκρινίζετε τι περιγράφεται στη διατύπωση του προβλήματος
- β) να αναφέρετε τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνετε υπ' όψη σας όταν ορίζετε τις προδιαγραφές ενός ερευνητικού θέματος
- γ) να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει το ερευνητικό θέμα με το οποίο θα ασχοληθείτε στην εργασία σας

Εισαγωγικές πληροφορίες

Στα προηγούμενα μαθήματα αναφερθήκαμε σε τρόπους να βρίσκουμε ιδέες για θέματα ερευνητικών εργασιών και στις κατηγορίες των εργασιών αυτών. Σήμερα θα ασχοληθούμε με το επόμενο στάδιο της ερευνητικής διαδικασίας, που αφορά τη διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος. Τέλος θα συνοψίσουμε τα κριτήρια που πρέπει να ικανοποιούνται από τα θέματα έρευνας που θα προταθούν από τους μαθητές.

Διατύπωση ερευνητικού προβλήματος

Αφού προσδιορίσετε το τομέα στον οποίο θέλετε να εργαστείτε και το πρόβλημα που θέλετε να λύσετε, το επόμενο βήμα είναι να το διευκρινίσετε. Όταν διατυπώνετε ένα πρόβλημα πρέπει να δίνετε ιδιαίτερη σημασία σε αυτό που θέλετε να επιτύχετε.

Γραφή της διατύπωσης του προβλήματος

Η γραφή της διατύπωσης του προβλήματος θα σας κάνει να σκεφθείτε με μεγάλη λεπτομέρεια το πρόβλημα που αντιμετωπίζετε. Παρόλα αυτά η διατύπωση πρέπει να είναι αρκετά γενική ώστε να σας επιτρέπει να σκεφθείτε δημιουργικά. Η διατύπωση αποτελείται από δύο μέρη: α) τι θα κάνει ο ερευνητής (εσείς) και β) τι θα κάνει η επιτυχημένη λύση του προβλήματος.

Τι θα κάνει ο ερευνητής: Το πρώτο μέρος της διατύπωσης πρέπει να ξεκινά συνήθως με τα εξής:

- Να σχεδιάσετε και να φτιάξετε μια συσκευή ...
- Να σχεδιάσετε και να αναπτύξετε ένα σύστημα ...

Τι θα κάνει η επιτυχημένη λύση: Εδώ χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Ίσως να χρειαστεί να γίνει μια προκαταρκτική έρευνα, ώστε να συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες για να ολοκληρώσετε αυτό το κομμάτι της διατύπωσης. Οι πληροφορίες μπορεί να αφορούν τι έχουν κάνει άλλοι σ' αυτό το τομέα, και μια γενική εξοικείωση με το θέμα

Γραφή των προδιαγραφών

Οι προδιαγραφές αφορούν τους περιορισμούς και τις απαιτήσεις που πρέπει να πληροί η λύση. Αυτοί ενδέχεται και να αλλάξουν όσο προχωρά η έρευνά σας και ανακαλύπτετε περισσότερα στοιχεία. Θα χρειαστεί να αφιερώσετε αρκετό χρόνο ερευνώντας και σκεπτόμενοι τις προδιαγραφές της εργασίας σας, γιατί θα πρέπει να

τις συμβουλευτείτε στις φάσεις της δοκιμής και αποτίμησης. Εκεί, θα κρίνετε τι έχετε επιτύχει σε σχέση με αυτό που έχετε προκαθορίσει στις προδιαγραφές σας.

«Πόσες προδιαγραφές πρέπει να ακολουθήσω;» είναι μια ερώτηση που πρέπει να απαντήσετε. Τα ακόλουθα είναι μερικά από τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνετε υπ' όψη σας όταν ορίζετε τις προδιαγραφές.

Λειτουργικές ερωτήσεις

Υπάρχουν κάποιες οδηγίες σε σχέση με το συγκεκριμένο είδος έρευνας; Κάποιες ειδικές λειτουργίες;

Πρέπει να ληφθεί υπόψη το μέγεθος; Είναι κατάλληλο για το χρήστη; Θα χωρέσει στο χώρο για τον οποίο προορίζεται; Μεταφέρεται; Και αν ναι εύκολα;

Χρειάζεται ηλεκτρικό ρεύμα για τη λειτουργία του; Θα λειτουργεί με μπαταρίες; Θα χρειαστεί ρεύμα από τη πρίζα; Θα χρησιμοποιεί μοτέρ συνεχούς ρεύματος;

Έχετε πρόσβαση στα υλικά, τα κατάλληλα εργαλεία και τα μηχανήματα; Έχετε ή μπορείτε να αποκτήσετε τις ικανότητες για την εκτέλεση του πειράματος;

Ερωτήσεις ανθρωπίνων παραγόντων

Ταιριάζει στον άνθρωπο – χρήστη; Έχετε λάβει υπόψη σας, μεγέθη, αποστάσεις κ.λ.π.;

Έχετε δώσει προδιαγραφές που αφορούν την ασφάλεια; (κινούμενα μέρη, τοξικές ουσίες, κ.ά.)

Περιβαλλοντικές ερωτήσεις

Είναι οι πόροι που χρησιμοποιείτε φιλικό προς το περιβάλλον; Λάβατε υπόψη σας το περιβάλλον;

Ερωτήσεις αισθητικής

Η εργασία σας θα έχει ικανοποιητική εμφάνιση; Χρειάζεται κάποια κατεργασία, βάψιμο, φινίρισμα, κ.λ.π.;

Ερωτήσεις παραγωγής

Θα είναι κάτι που θα θέλει ο κόσμος; Ποιο είναι το κόστος; Υπάρχουν οι διαθέσιμοι πόροι; Μπορεί να παραχθεί;

Κριτήρια επιλογής θέματος

Σχολικό βιβλίο:

«Εκλογή θέματος έρευνας από τους μαθητές» σελ. 63-65.

Άσκηση 1

Να γράψετε μια προκαταρκτική διατύπωση και προδιαγραφές για ένα από τα ακόλουθα προβλήματα:

- A) Η επίδραση της πυκνότητας των υγρών στο χρόνο μετατροπής τους σε στερεά
- B) Λυγισμός ξύλινης ράβδου σε σχέση με το μήκος της.

Τρίτο στάδιο: Έρευνα

Μάθημα 7^ο: Συλλογή πληροφοριών – Διατύπωση υπόθεσης

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να προσδιορίζετε ποια είναι η πρωτεύουσα έρευνα και πώς θα τη χρησιμοποιήσετε στην εργασία σας
- β) να προσδιορίζετε ποια είναι η δευτερεύουσα έρευνα και πώς θα τη χρησιμοποιήσετε στην εργασία σας
- γ) να προσδιορίζετε πώς διαμορφώνεται η υπόθεση και πως αυτή υποστηρίζεται ή απορρίπτεται στο τέλος της έρευνας
- δ) να αναφέρετε ποια πράγματα πρέπει να θυμάστε όταν διαμορφώνετε την υπόθεση και κατά τη διάρκεια της έρευνας για την υπόθεση

Εισαγωγικές πληροφορίες

Στα προηγούμενα μαθήματα αναφερθήκαμε σε τρόπους να βρίσκουμε ιδέες για θέματα ερευνητικών εργασιών και πώς να διατυπώνουμε σωστά το πρόβλημα βάζοντας και κάποιες προδιαγραφές. Σήμερα θα ασχοληθούμε με το επόμενο στάδιο της ερευνητικής διαδικασίας, που αφορά την έρευνα ή αλλιώς τον τρόπο συλλογής των κατάλληλων πληροφοριών για να φέρουμε σε πέρας την ερευνητική εργασία μας. Θυμηθείτε, ότι γενικά η ερευνητική διαδικασία που ακολουθούμε δεν είναι μια στατική πορεία, έτσι είναι πιθανόν να χρειαστεί να κάνουμε κάποια προκαταρκτική έρευνα όπως είχαμε αναφέρει κατά το στάδιο της διατύπωσης του προβλήματος ή αργότερα να χρειαστεί να κάνουμε κάποια επιπλέον έρευνα σε ένα από τα επόμενα στάδια.

Έρευνα – συλλογή πληροφοριών

Ο σκοπός της έρευνας είναι η συλλογή δεδομένων και πληροφοριών που θα σας βοηθήσουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Το κλειδί για μία επιτυχημένη έρευνα είναι να κάνετε τις σωστές ερωτήσεις και να συμβουλευτείτε τις σωστές πηγές.

Στις περισσότερες περιπτώσεις που κάνατε κάποια έρευνα για τις μέχρι τώρα σχολικές σας εργασίες, κάνατε πιθανόν μόνο κλειστές ερωτήσεις, οι οποίες είχαν συγκεκριμένες απαντήσεις. Για παράδειγμα, για μια εργασία με τίτλο «Ποια τα αίτια του εμφυλίου πολέμου στην Ελλάδα;» ή «Πώς εφηύρε το λαμπτήρα ο Έντισον;» θα χρειαζόταν να συμβουλευτείτε διάφορα βιβλία ώστε να απαντήσετε σ' αυτές τις κλειστές ερωτήσεις. Η τυπική διαδικασία θα ήταν να κρατάτε προσεκτικές σημειώσεις για το συγκεκριμένο θέμα και να τις συντάξετε με έναν καλά οργανωμένο τρόπο.

Στην έρευνα για την επίλυση ενός προβλήματος πρέπει να κάνετε τις σωστές ερωτήσεις. Μια ερώτηση ενδέχεται να έχει περισσότερες από μια απαντήσεις και ίσως να μας οδηγεί σε περισσότερες ερωτήσεις. Όλες αυτές πρέπει να ερευνηθούν. Πιθανές πηγές μπορεί να είναι βιβλία, περιοδικά, λογισμικό(software), καθηγητές, γονείς, επιστήμονες, ή άλλοι ειδικοί. Όσο πιο καλά κατανοήσετε όλες τις παραμέτρους του προβλήματος με το οποίο θα ασχοληθείτε, τόσο πιο επιτυχημένη δουλειά θα κάνετε.

Αφού τελειώσετε με τη συλλογή πληροφοριών, θα χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες που έχετε συγκεντρώσει, για να διατυπώσετε την υπόθεση του προβλήματος, να σχεδιάσετε την διαδικασία του πειραματισμού και να προβείτε στα πρώτα πειράματά σας. Επίσης, όλες αυτές οι πληροφορίες θα σας χρησιμεύσουν όταν θα γράψετε την εργασία σας στο τέλος.

Πρωτεύουσα έρευνα

Η πρωτεύουσα έρευνα είναι πληροφορίες που μαζεύετε μόνοι σας και οι αντίστοιχες πηγές λέγονται πρωτεύουσες. Ονομάζονται έτσι γιατί εμπλέκεστε άμεσα στη διαδικασία συλλογής πληροφοριών. Μπορεί να είναι πληροφορίες από ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, απαντήσεις σε γράμματα ή αρχικούς πειραματισμούς.

Αν φτιάξετε ερωτηματολόγια για να μαζέψετε πληροφορίες, πρέπει να είστε προσεκτικοί στην σύνταξή τους, όπως και σε ποιους θα το δώσετε για να το συμπληρώσουν. Το ερωτηματολόγιο θα απευθύνεται σε οποιονδήποτε ή σε κάποιο άτομο με συγκεκριμένη ειδικότητα;

Ίσως να χρειαστεί να πάρετε συνέντευξη από κάποια άτομα. Αυτά μπορεί να είναι άτομα στα οποία απευθύνεται πιθανόν η λύση που θα δώσετε στο πρόβλημα με το οποίο θα ασχοληθείτε, ή ειδικοί με περισσότερες γνώσεις επί του θέματος. Για να βρείτε τέτοιους ανθρώπους, μπορεί να σας βοηθήσουν οι καθηγητές σας ή τα περιοδικά με σχετικά άρθρα που έχουν λίστες ονομάτων και διευθύνσεων στο τέλος.

Πριν πάρετε τηλέφωνο, πρέπει να είσατε προετοιμασμένοι. Καλό θα είναι να έχετε ετοιμάσει μια λίστα ερωτήσεων που θα θέλατε να υποβάλλετε. Μπορείτε να συζητήσετε για το θέμα με κάποιον που δεν ξέρει τίποτα σχετικό. Με αυτό τον τρόπο θα αναγκαστείτε να οργανώσετε τη σκέψη σας και ίσως να βρείτε επιπλέον ερωτήσεις. Όταν τελειώσετε, είσατε έτοιμοι να κάνετε το τηλεφώνημα. Θα πρέπει να ξέρετε όμως ότι θα ακολουθήσετε τους παρακάτω κανόνες ευγένειας συμπεριφοράς:

1. Να πείτε ποιος / ποια είστε.
2. Να πείτε ποιο είναι το σχολείο που πηγαίνετε και ο καθηγητής σας.
3. Εξηγήστε σύντομα για ποιο λόγο παίρνετε, τι είδους εργασία έχετε διαλέξει και πώς το πρόσωπο που καλείτε μπορεί να σας βοηθήσει.
4. Ζητήστε ένα ραντεβού βολικό για τη συνέντευξη. Αυτή θα μπορούσε να είναι και τηλεφωνική. Να πείτε ότι δε θα πάρει πάνω από 20-30 λεπτά.
5. Ρωτήστε αν μπορείτε να μαγνητοφωνήσετε τη συνέντευξη. Έτσι θα μπορέσετε να αξιοποιήσετε καλύτερα τη συνέντευξη, αν δεν προσπαθείτε να γράψετε ταυτόχρονα σημειώσεις.
6. Μπορεί το πρόσωπο που καλείτε να είναι διαθέσιμο και εκείνη τη στιγμή. Να είσατε έτοιμοι για ένα τέτοιο ενδεχόμενο.
7. Να είσατε συνεπείς στην ώρα του ραντεβού και στη διάρκειά της.
8. Να θυμηθείτε να ευχαριστήσετε αυτόν/αυτήν που σας έδωσε την συνέντευξη.
9. Να στείλετε ένα ευχαριστήριο σημείωμα ύστερα από τη συνέντευξη, γι' αυτό γράψτε το όνομά του και τη διεύθυνσή του ή το e-mail του.

Μπορείτε αντί να ζητήσετε συνέντευξη ή επιπρόσθετα με αυτήν, να στείλετε ένα γράμμα και να ζητάτε πληροφορίες. Στείλτε το γράμμα σας στο γραφείο δημοσίων σχέσεων της επιχείρησης ή του οργανισμού. Ζητείστε οτιδήποτε έντυπο υλικό υπάρχει σχετικά με το θέμα που θα ασχοληθείτε. Στείλτε όμως το γράμμα σχετικά νωρίς, γιατί μπορεί να πάρει αρκετό χρόνο μέχρι να πάρετε απάντηση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σαν σκελετό το παρακάτω υπόδειγμα γράμματος.

Νικολαΐδης Απόστολος
Κωνσταντινουπόλεως 28
162 32 Βύρωνα

28 Οκτωβρίου 2003

ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)
Ιθώμης 39
137 51 Αθήνα

Αγαπητέ(ή) κύριε/κυρία (όνομα):

Είμαι μαθητής/τρια της Α' τάξης Λυκείου στο 1^ο Ενιαίο Λύκειο Αλίμου – Θουκυδίδειο και ασχολούμαι με το σχεδιασμό ερευνητικής εργασίας στα πλαίσια του μαθήματος της Τεχνολογίας. Το θέμα που αφορά την εργασία μου είναι Θα σας ήμουν ευγνώμων αν μπορούσατε να μου αποστείλετε οποιεσδήποτε πληροφορίες είναι σχετικές με(εδώ γίνετε λίγο πιο συγκεκριμένοι) .

Σας ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων,

Νικολαΐδης Απόστολος

Δευτερεύουσα έρευνα

Σε πολλές περιπτώσεις είναι αδύνατον να συλλέξετε πληροφορίες από πρώτο χέρι και πρέπει να βασιστείτε σε πληροφορίες που έχουν συλλέξει άλλοι. Σε αυτές τις περιπτώσεις συλλέγετε πληροφορίες από δευτερεύουσες πηγές. Τέτοιες είναι: έντυπες μορφές υλικού (βιβλία, περιοδικά, εφημερίδες, κατάλογοι, διαφημιστικά φυλλάδια), ηλεκτρονικές πηγές πληροφοριών (CD-ROM εγκυκλοπαίδειες, πακέτα λογισμικού, ή το Internet), αλλά και άλλα μέσα ενημέρωσης όπως η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, οι εκθέσεις, τα μουσεία κ.λ.π.

Όταν χρησιμοποιείτε μια δευτερεύουσα πηγή να μην ξεχνάτε οπωσδήποτε να γράφετε προσεχτικά την αναφορά της πηγής σας γιατί θα τη χρησιμοποιήσετε στη βιβλιογραφία της γραπτής εργασίας σας.

Παρακάτω δίνεται ο τρόπος γραφής μιας βιβλιογραφίας:

ΤΡΟΠΟΣ ΓΡΑΦΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΒΙΒΛΙΟ

Επώνυμο και αρχικό όνομα συγγραφέα, Τίτλος βιβλίου, Εκδοτικός οίκος, Τόπος και χρόνος έκδοσης, σελίδες που αναφέρονται στο θέμα

Π.χ. Φραγκουδάκη Α., Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα (αρ.έκδοσης) 1985.

ΑΡΘΡΟ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

Επώνυμο και αρχικό όνομα συγγραφέα, Χρονολογία του άρθρου σε παρένθεση, τίτλος του άρθρου σε εισαγωγικά, τίτλος του περιοδικού, αριθμός του περιοδικού και ημερομηνία, σελίδες του περιοδικού.

Π.χ. Καβουλάκος Κ. (1997) `` Η διαμάχη``, Επιθεώρηση κοινωνικών ερευνών, 92-93 (Α-Β) Οκτώβριος 1997, σελ. 12-13.

ΑΡΘΡΟ ΣΕ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ

Επώνυμο και αρχικό όνομα συγγραφέα, Τίτλος του άρθρου σε εισαγωγικά, τίτλος εφημερίδας με πλάγια στοιχεία, αριθμός φύλλου της εφημερίδας, μήνας και χρόνος έκδοσης, τομέας και σελίδες

Π.χ. Κοτσόπουλος Κ, «Τα οικονομικά του Ελληνικού κινηματογράφου», *Οικονομικός ταχυδρόμος* αρ.φύλλου 1395, Μάιος 1976, σελ. 12

ΛΗΜΜΑ ΑΠΟ ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ

Τίτλος εγκυκλοπαίδειας, αριθμός τόμου, τίτλος λήμματος, εκδοτικός οίκος, τόπος και χρόνος έκδοσης, σελίδες

Π.χ. Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος, Τόμος πρώτος, Φασματογράφος, Εκδ. Ελληνικά γράμματα, Αθήνα 2000, σελ.345.

CD-ROM ή ΠΑΚΕΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Όνομα προγράμματος, αριθμός έκδοσης (version/release number) όνομα κατασκευαστή.

Π.χ. AUTOCAD 2000i autodesk

ΑΡΘΡΟ ΑΠΟ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ

Επώνυμο και αρχικό όνομα συγγραφέα (αν είναι γνωστό), τίτλος του άρθρου, όνομα οργανισμού που κατέθεσε το άρθρο, τοποθεσία που ο οργανισμός βρίσκεται, Χρονολογία του άρθρου όπως δίνεται, και διεύθυνση ιστοσελίδας ή e-mail που το άρθρο βρέθηκε

Διαμόρφωση υπόθεσης

Σχολικό βιβλίο:

«Διαμόρφωση υποθέσεων και υποστήριξη ή απόρριψή τους» σελ. 61-63.

Σύνοψη – στοιχεία της υπόθεσης

- Από συλλογή πληροφοριών και γνώσεις του μαθητή, διατυπώνεται η υπόθεση.
- Λέει πώς σχετίζονται οι δύο μεταβλητές που εξετάζονται.
- Χρειάζεται ικανοποιητικός αριθμός πειραμάτων για αξιοπιστία
- Τι συμβαίνει στο τέλος της έρευνας; (Υποστήριξη ή απόρριψη της υπόθεσης)
 - ο Με μέσο όρο είναι αρκετό
 - ο Χωρίς στατιστική ανάλυση

Πρόσθετες πληροφορίες

Να θυμάστε:

- ο Να γράφετε γεγονότα από παλιές γνώσεις ή παρατηρήσεις στις οποίες βασίζεται η υπόθεση, αν η υπόθεσή σας δεν βασίζεται σε κάποια επιστημονική θεωρία.
- ο Να γράφετε την υπόθεση πριν ξεκινήσουν τα πειράματα.
- ο Να μην αλλάξετε την υπόθεση ακόμα και αν το πείραμα δείχνει ότι αυτή απορρίπτεται.

Άσκηση 1

Να γράψετε από ένα παράδειγμα για κάθε τύπο βιβλιογραφίας που αναφέρεται παραπάνω. Να παραδώσετε την άσκηση σε μία εβδομάδα.

Άσκηση 2

Να προετοιμάσετε τη διαμόρφωση της υπόθεσης για την έρευνα που σας έχει ανατεθεί.

Μάθημα 8^ο: Τεκμηρίωση

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) προσδιορίζετε τους λόγους που η τεκμηρίωση είναι απαραίτητη στην ερευνητική σας εργασία
- β) αναφέρετε ποιες είναι οι μορφές τεκμηρίωσης
- γ) αναφέρετε ποιες είναι οι τεχνικές τεκμηρίωσης και ποιες από αυτές μπορείτε να χρησιμοποιείτε στα διάφορα στάδια της ερευνητικής σας εργασίας

Εισαγωγικές πληροφορίες

Κατά τη διάρκεια των ερευνητικών και σχεδιαστικών σας δραστηριοτήτων θα ανακαλύψετε τη σημασία της διατήρησης αρχείων με τις ιδέες σας (τεκμηρίωση) και την εργασία σας αλλά και το πόσο δύσκολο είναι αυτό. Ένα μεγάλο μέρος της διαδικασίας της έρευνας και του πειραματισμού είναι η «σκέψη επί χάρτου». Η διατήρηση αρχείων με αυτές τις σκέψεις είναι από τις σημαντικότερες εργασίες του ερευνητή. Στη συνέχεια θα δούμε μερικές σπουδαίες αρχές και ικανότητες που θα πρέπει να αναπτύξετε.

Τεκμηρίωση των ερευνητικών εργασιών

Η τεκμηρίωση είναι ένα σημαντικό τμήμα της διαδικασίας της έρευνας και του πειραματισμού. Παρόλο που δεν αποτελεί ένα ξεχωριστό στάδιο στην όλη διαδικασία, έχει εφαρμογή σε όλα τα στάδια της διαδικασίας. Αντίθετα με τη κοινή άποψη, οι ιδέες δεν προκύπτουν ολοκληρωμένες, αλλά εξελίσσονται και αναπτύσσονται. Η τεκμηρίωση της ανάπτυξης μιας ιδέας με τη πάροδο του χρόνου είναι σε γενικές γραμμές μια συλλογή σκίτσων, σημειώσεων, υπολογισμών, φωτογραφιών και άλλων αποδείξεων.

Γιατί πρέπει να τεκμηριώνετε τις ερευνητικές σας εργασίες

Κατ' αρχάς η τεκμηρίωση γλιτώνει τον ερευνητή από άπειρες ώρες μελέτης μέχρι να ξαναθυμηθεί τα προβλήματα μιας εργασίας στην οποία επιστρέφει μετά από μεγάλο διάστημα. Παρομοίως, τα αρχεία που κράτησε ένας εφευρέτης μπορεί να αποτελέσουν τη βάση για τη κατοχύρωση μιας πατέντας για την οποία έχουν υποβληθεί και άλλες αιτήσεις.

Άλλες φορές μπορεί ο εφευρέτης να οπισθοδρομήσει, όταν πάρει λάθος δρόμο. Επειδή όλοι μας ξεχνάμε και επειδή η έρευνα είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, η καλή τεκμηρίωση βοηθά τον ερευνητή να παρακολουθήσει τα σημαντικά γεγονότα, πληροφορίες και ιδέες.

Οι μηχανικοί, οι καλλιτέχνες γνωρίζουν πολύ καλά τη σπουδαιότητα της διατήρησης οργανωμένων αρχείων της δουλειάς τους, είτε για την ολοκλήρωση μελλοντικών εργασιών χρησιμοποιώντας ιδέες από προηγούμενες δουλειές, είτε για να τα δείξουν σε κάποιο πελάτη τους σαν δείγμα της δουλειάς τους και του τρόπου εργασίας τους.

Στην εκπαίδευση ένα αρχείο της δουλειάς του μαθητή μπορεί να δείχνει πολύ περισσότερα πράγματα για την απόδοση του μαθητή σε ένα μάθημα από ότι ένα διαγώνισμα σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Στο μάθημα δε της τεχνολογίας, είναι

ιδιαίτερα σημαντικό για το καθηγητή γιατί φαίνεται πώς αντιμετωπίστηκε το πρόβλημα που ερευνάται σε κάθε φάση της διαδικασίας.

Μορφές τεκμηρίωσης

Αρχεία καταγραφής γεγονότων: Στα αρχεία αυτά καταγράφονται τα γεγονότα κατά την εργασία ενός ατόμου ή μιας ομάδας. Οι καταχωρήσεις σε αυτά μπορεί να γίνονται καταγράφοντας την ημερομηνία και το μέλος της ομάδας που ασχολήθηκε με τη συγκεκριμένη ενέργεια. Πρόκειται στην ουσία για ένα τεχνικό ημερολόγιο με προσωπικές παρατηρήσεις για κάθε εργασία.

Ημερολόγια: Τα ημερολόγια είναι πιο τυπικά από τα αρχεία καταγραφής γεγονότων και χρησιμοποιούνται για τη καταγραφή των καθημερινών συμβάντων, όπως στα ημερολόγια των πλοίων.

Φάκελοι δραστηριοτήτων: Είναι γραπτές αναφορές που παράγονται καθ' οδόν στην εργασία με σκοπό να δώσουν λεπτομέρειες και αναφορές για τη πρόοδο ή τα αποτελέσματα σε κάποιο από τα στάδια του ερευνητικού κύκλου. Είναι η μορφή της τεκμηρίωσης που θα χρησιμοποιηθεί στην ερευνητική σας εργασία. Θα πρέπει να χωρίζεται σε τόσα τμήματα, όσα και τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας.

Καταγραφή ιδεών

Σχέδια: Τα σχέδια είναι απαραίτητα όταν υπάρχουν ιδέες που δεν μπορούν να αποτυπωθούν λεκτικά. Τα σχέδια μπορεί να σας βοηθήσουν να προσδιορίσετε προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσετε κατά τη λειτουργία ή το σχεδιασμό κάποιου αντικειμένου.

Σημειώσεις: Είναι ένας χρήσιμος τρόπος επικοινωνίας με τους άλλους αλλά και με τον εαυτό σας ή για να δίνουν επεξηγήσεις σε σκίτσα.

Υπολογισμοί: Πολλές φορές είναι απαραίτητο να γίνονται κάποιοι υπολογισμοί, είτε στη σχεδίαση της ερευνητικής διαδικασίας είτε αργότερα στη διαδικασία των μετρήσεων.

Φωτογραφίες: Οι φωτογραφίες είναι πολύ σημαντικές γιατί αποτελούν την απόδειξη των πειραμάτων σας και θα χρησιμοποιηθούν και στη γραπτή εργασία σας.

Στάδια και τεχνικές τεκμηρίωσης

Για κάθε στάδιο της εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες τεχνικές τεκμηρίωσης:

Πρόβλημα	Γράψτε, σχεδιάστε, σχολιάστε. Χρησιμοποιήστε κειμενογράφο, προσεκτική χειρογραφή κ.λ.π.
Διατύπωση	Γράψτε, σχεδιάστε, σχολιάστε. Χρησιμοποιήστε κειμενογράφο, προσεκτική χειρογραφή κ.λ.π.
Έρευνα	Σημειώσεις, σκίτσα, γράμματα, κασέτες συνεντεύξεων, βιβλιογραφίες, φωτογραφίες. Χρησιμοποιήστε φωτοαντίγραφα και άλλα υλικά αναφοράς. Να περιλάβετε διαγράμματα και να εξηγήσετε τις μηχανικές ή ηλεκτρονικές αρχές που θα εφαρμοστούν.
Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων	Σημειώσεις, προκαταρκτικά σκίτσα με σχόλια.
Επιλογή καλύτερης	Σημειώσεις, συγκριτικός πίνακας προδιαγραφών και λύσεων, σχέδια.
Αναπτυξιακή εργασία	Σημειώσεις, περιγραφές, σχέδια, φωτογραφίες και ότι άλλο χρειαστεί.

Μοντέλα ή πρωτότυπα	Φωτογραφίες από διάφορα στάδια της κατασκευής, περιγραφές ρυθμίσεων, αλλαγές.
Δοκιμές	Κατάλογος μετρήσεων, γραφήματα, διαγράμματα, φωτογραφίες, video.
Αποτίμηση(Κρίση της λύσης και αυτό κριτική)	Χρησιμοποιήστε κειμενογράφο, προσεκτική χειρογραφή κ.λ.π.

Τέλος είναι σημαντικό για την οργάνωση της δουλειάς σας να καταγράφετε τη πρόοδο της εργασίας σας σε ένα χρονοδιάγραμμα σαν αυτό που ακολουθεί. Για την ακρίβεια, δύο χρονοδιαγράμματα είναι απαραίτητα. Στο πρώτο θα κάνετε το σχεδιασμό της ερευνητικής σας εργασίας, όπου θα σημειώσετε με τι πρέπει να ασχοληθείτε κατά τη διάρκεια κάθε εβδομάδας. Στο δεύτερο θα σημειώνετε τη πραγματική πρόοδο των εργασιών σας. Η σύγκριση των δύο θα σας χρησιμεύσει στη φάση της αποτίμησης της εργασίας σας.

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Εκλογή θέματος										
Διατύπωση προβλήματος										
Συλλογή πληροφοριών										
Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων										
Εύρεση καλύτερης λύσης										
Αναπτυξιακή εργασία										
Μοντέλα - πρωτότυπα										
Εκτέλεση πειράματος										
Παρατηρήσεις										
Ανάλυση αποτελεσμάτων										
Συμπεράσματα - Αποτίμηση										
Συγγραφή εργασίας										
Παρουσίαση εργασίας										

Άσκηση

Να δημιουργήσετε ένα χρονοδιάγραμμα εργασιών για την εργασία που σας έχει ανατεθεί, όπου και θα σημειώνετε τις εβδομάδες εργασίας και τις ενασχολήσεις σας σε αυτή τη βδομάδα.

Τέταρτο και πέμπτο στάδιο: Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων – Επιλογή της καλύτερης λύσης

Μάθημα 9^ο: Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων και επιλογή της καλύτερης λύσης

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να εξηγείτε για ποιο λόγο στην παραγωγή ιδεών χρειάζεται διαφορετικός τρόπος σκέψης
- β) να αναφέρετε τις τεχνικές που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να βρείτε διάφορες εναλλακτικές λύσεις
- γ) να επιλέγετε τα κριτήρια που πρέπει να λάβετε υπόψη σας κατά την επιλογή της καλύτερης λύσης
- δ) να χρησιμοποιείτε ένα πίνακα χαρακτηριστικών με τα επιλεγμένα κριτήρια για την αποτίμηση των διαθέσιμων λύσεων

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η παραγωγή ιδεών είναι σημαντικό στάδιο της ερευνητικής διαδικασίας. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι όσο περισσότερες ιδέες παράγονται τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να βρεθεί η καλύτερη λύση για το πρόβλημα.

Στη τεχνολογία αυτοί που καλούνται να λύσουν προβλήματα είναι απαραίτητο να αναπτύξουν μια ποικιλία νοητικών ικανοτήτων. Η ερευνητική διαδικασία απαιτεί δημιουργικότητα. Αλλά, χωρίς εκπαίδευση και εξάσκηση, η δημιουργική σκέψη δεν είναι εύκολη για τους περισσότερους ανθρώπους. Αυτό συμβαίνει γιατί ο τρόπος που ζούμε και παίρνουμε αποφάσεις βασίζεται στη συγκλίνουσα ή συμπερασματική σκέψη. Μερικοί τη λένε και κάθετη σκέψη ή σκέψη μεγάλων πιθανοτήτων. Για να παράγουμε ιδέες όμως χρειάζεται να ακολουθούμε πολλές φορές και αντισυμβατικές οδούς, να ακολουθούμε δηλαδή μια οριζόντια σκέψη ή σκέψη μικρών πιθανοτήτων. Αργότερα όταν έχουμε πολλές ιδέες, θα βάλουμε τη λογική μας για να τις ξεδιαλέξουμε.

Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων

Προκειμένου να βρείτε κάποιες εναλλακτικές λύσεις μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιες τεχνικές και μεθόδους για τη παραγωγή ιδεών. Παρακάτω παρατίθενται μερικές από αυτές.

Κυρίαρχη ιδέα

Όταν προσπαθείτε να βρείτε μια δημιουργική λύση, προσέξτε να προσδιορίσετε τη κυρίαρχη ιδέα σε αυτή τη κατάσταση. Η κυρίαρχη ιδέα είναι σαν μια τρύπα που έχει φτιαχτεί στο έδαφος. Όλοι επιμένουν στο μεγάλομα της τρύπας ή το πιο βαθύ σκάψιμο της, ελάχιστοι όμως πάνε να σκάψουν παραπέρα. Αν επικεντρωθείτε στη κυρίαρχη ιδέα, τότε μπορείτε να απομακρυνθείτε από τη τρύπα και να ακολουθήσετε και άλλες οδούς συλλογισμού. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εργασία του Νεύτωνα και οι ιδέες του για τη μηχανική του σύμπαντος, που για αιώνες δεν

έμπαιναν σε αμφισβήτηση και από την άλλη, η θεωρία του Αϊνστάιν που οδήγησε στη κατανόηση του σύμπαντος γιατί αμφισβήτησε την μέχρι τότε έννοια του χρόνου και απομακρύνθηκε από τις θεωρίες του Νεύτωνα. Αντίστοιχη περίπτωση στις ημέρες μας είναι η επιστήμη του χάους που αναφέρει ότι σε όλα τα φυσικά συστήματα υπάρχει έμφυτη αβεβαιότητα, που σημαίνει ότι δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με ακρίβεια το αποτέλεσμα του συστήματος. Αφού αναγνωρίσετε τη κυρίαρχη ιδέα, θα μπορείτε να δείτε το πρόβλημα από νέες σκοπιές. Μερικές από τις παρακάτω τεχνικές θα σας βοηθήσουν να αναπτύξετε άλλους τρόπους για εξέταση του προβλήματος.

Συσχετισμοί

Συσχετισμός είναι η ικανότητα εντοπισμού των ομοιοτήτων σε δύο ή περισσότερα αντικείμενα ή καταστάσεις. Λένε ότι η εφεύρεση του πιεστηρίου από το Γουτεμβέργιο ήταν αποτέλεσμα συσχετισμού ανάμεσα στη πρέσα κοπής νομισμάτων και στη πρέσα των σταφυλιών εκείνης της εποχής. Χρησιμοποιώντας τις αρχές λειτουργίας των δύο αυτών μηχανών, κατάφερε να κατασκευάσει τη τυπογραφική μηχανή.

Μήπως μπορείτε να βρείτε προβλήματα που έχουν κάποιες αναλογίες με το δικό σας πρόβλημα; Αν ναι, μήπως οι λύσεις που σε αυτά τα προβλήματα μπορούν να σας δώσουν ιδέες για αυτό με το οποίο δουλεύετε εσείς; Η ικανότητα σας να διακρίνετε συσχετισμούς μπορεί να σας δώσει πολλές ερευνητικές προοπτικές.

Συνεκτική

Η συνεκτική είναι μία τεχνική που χρησιμοποιείται για την αποκάλυψη απόψεων. Εδώ αυτό που μπορείτε να κάνετε, είναι να πάρετε το ρόλο του προϊόντος ή της συσκευής και κάνετε την ερώτηση «Ποιος με επηρεάζει και ποιόν επηρεάζω;». Αφού δημιουργηθεί ένας κατάλογος απαντήσεων σε αυτό το θέμα, πάρτε το ρόλο του επόμενου προϊόντος, εργαλείου, συσκευής και γενικά κάθε εμπλεκόμενου αντικειμένου ή ατόμου, προκειμένου να κάνετε ένα πλήρη κατάλογο.

Μπορεί να ακούγεται λίγο παράξενο, αλλά ο κατάλογος πιθανώς να σας κάνει να ξεφύγετε από τη κάθετη σκέψη και να σας οδηγήσει σε νέες ιδέες.

Νοητικοί χάρτες

Οι νοητικοί χάρτες, που είχαμε αναφέρει σαν τεχνική για την ανεύρεση ιδεών για πιθανό θέμα ερευνητικής εργασίας στο στάδιο του προσδιορισμού του προβλήματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε αυτό το στάδιο για τη παραγωγή ιδεών εναλλακτικών λύσεων. Μπορείτε να φτιάξετε ένα νοητικό χάρτη για το πρόβλημα που σας απασχολεί και να βρείτε ερωτήσεις που δημιουργούνται γύρω από αυτό, ή/και ποιες δραστηριότητες σχετίζονται με το πρόβλημα. Στο τέλος οι απαντήσεις στις ερωτήσεις και τις δραστηριότητες θα σας οδηγήσουν σε διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις.

Σύσκεψη ανταλλαγής ιδεών

Σε μια σύσκεψη ανταλλαγής ιδεών, δύο ή περισσότερα άτομα ανταλλάσσουν ιδέες και τις χρησιμοποιούν για να προκαλέσουν περισσότερες ιδέες. Τα άτομα προσπαθούν να ξεφύγουν από τα πλαίσια της κοινής λογικής αφήνοντας ελεύθερη τη φαντασία τους και καταλήγοντας σε εξωφρενικές λύσεις. Με αυτό τον τρόπο καταρρίπτεται η συμβατική λογική και δημιουργείται μια ατμόσφαιρα που ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα.

Δεν υπάρχει τίποτα πιο αναποτελεσματικό για τη δημιουργικότητα από τη κριτική, γι αυτό το λόγο οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να κριτικάρουν. Υπάρχει χρόνος για τη κρίση των ιδεών μετά το τέλος της σύσκεψης.

Συνήθως όταν οι μαθητές προσπαθούν να ανταλλάξουν ιδέες δεν έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα. Αυτό οφείλεται σε δύο παράγοντες; Πρώτον, δεν έχουν τη σχετική πείρα και δεν την αντιμετωπίζουν σοβαρά και δεύτερον, έχουν αναστολές και φοβούνται ότι θα ρεζιλευτούν. Η ανταλλαγή ιδεών έχει κάποιους κανόνες που βοηθούν κάποιον άπειρο να γίνει πιο αποτελεσματικός. Παρακάτω περιγράφεται ένας τρόπος οργάνωσης μιας σύσκεψης για την ανταλλαγή ιδεών.

Η οργάνωση μιας σύσκεψης ανταλλαγής ιδεών

1. Να εργαστείτε σε μια ομάδα τουλάχιστον τριών ατόμων.
2. Ένα άτομο θα πρέπει να κρατά σημειώσεις. Η καταγραφή ιδεών είναι σημαντική και επιτρέπει την επανεξέταση τους στο μέλλον.
3. Να οριοθετήσετε το πρόβλημα και να σιγουρευτείτε ότι είναι κατανοητό από όλους.
4. Να θέσετε μικρά χρονικά όρια για κάθε πρόβλημα.
5. Να είσαστε αυθόρμητου, εξωφρενικοί, επινοητικοί.
6. Να ακούτε τις ιδέες των άλλων και να χτίζετε πάνω τους.
7. Να μην κριτικάρετε, ούτε να αποτιμάτε ή να μπαίνετε σε λεπτομέρειες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό.
8. Να στοχεύετε στη ποσότητα για να πετύχετε τη ποιότητα.
9. Να κάνετε τις αποτιμήσεις των ιδεών μετά το τέλος της σύσκεψης.

Τέλος θυμηθείτε να κρατάτε σημειώσεις για όλες τις παραπάνω τεχνικές στο φάκελο δραστηριοτήτων σας είτε με χειρόγραφο είτε με προκαταρκτικά σκίτσα και σχόλια. Αυτό το τμήμα πρέπει να είναι καλά τεκμηριωμένο.

Επιλογή καλύτερης λύσης

Αφού σκεφθείτε αρκετές εφαρμόσιμες ιδέες, θα χρειαστεί να τις αποτιμήσετε για να διαλέξετε τη καλύτερη. Συχνά είναι απαραίτητο να αναπτύξετε μερικές από αυτές τις λύσεις για να δείτε κατά πόσο είναι εφαρμόσιμες. Η φύση της έρευνας δεν είναι γραμμική και σ' αυτό το στάδιο είναι ολοφάνερο.

Ίσως χρειαστεί να επανέλθετε στο 3ο στάδιο της συλλογής πληροφοριών για να μαζέψετε περισσότερες πληροφορίες, ίσως όμως να μεταπηδήσετε και στο 6ο στάδιο (αναπτυξιακή εργασία) για να φτιάξετε το μοντέλο κάποιας λύσης από χαρτόνι ή Lego, για να δείτε αν είναι εφαρμόσιμη.

Θα χρειαστεί να εξετάσετε αρκετούς παράγοντες κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου. Πρώτον, ποια είναι τα σημαντικότερα πράγματα που πρέπει να λάβετε υπόψη σας κατά τη λήψη της απόφασης για το ποια είναι η καλύτερη λύση; Δεύτερον, αφού έχετε στη διάθεσή σας τα απαραίτητα κριτήρια, πώς θα τα χρησιμοποιήσετε για να καταλήξετε στη τελική σας απόφαση;

Επιλογή κριτηρίων

Μερικές λύσεις παρόλο που θεωρητικά είναι καλύτερες, μπορεί να μη γίνεται να ολοκληρωθούν μέσα στο χρονικό διάστημα που θέλετε. Άλλες μπορεί να απαιτούν εξοπλισμό ή γνώσεις που δεν έχετε στη διάθεσή σας. Ενώ κάποιες άλλες μπορεί να είναι δαπανηρές. Η καλύτερη λύση θα πρέπει να βασίζεται σε αυτά και σε άλλα ακόμα κριτήρια. Οι παραπάνω παράγοντες λαμβάνονται σοβαρά υπόψη ακόμα και στις εμπορικές εφαρμογές.

Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνετε είναι να δείτε πόσο καλά πληροί η κάθε λύση τις προδιαγραφές που είχατε θέσει για το πρόβλημα. Αν μια λύση δεν επιτυγχάνει τα επιθυμητά αποτελέσματα, μην την απορρίψετε αμέσως. Μπορεί να χρειαστεί να δανειστείτε κάτι από αυτήν αργότερα. Να μελετήσετε με λεπτομέρεια τις προδιαγραφές και να βαθμολογήσετε τις λύσεις σας για κάθε μία από αυτές.

Εκτός από τις προδιαγραφές όμως υπάρχουν και κάποια άλλα σημαντικά κριτήρια που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Αισθητική. Έχει η λύση σας ευχάριστη εμφάνιση;
- Εργονομία. Ταιριάζει η λύση σε αυτόν που θα τη χρησιμοποιήσει;
- Κόστος. Πόσο θα κοστίσει η κατασκευή;
- Διαθέσιμοι πόροι. Έχετε στη διάθεσή σας όλα τα απαραίτητα εργαλεία, υλικά;
- Προσωπικές ικανότητες. Τις έχετε ή μπορείτε να τις αποκτήσετε;
- Ηθικές αξίες. Είναι τα υλικά και οι επεξεργασίες φιλικές στο περιβάλλον;
- Χρόνος. Υπάρχει αρκετός χρόνος για την υλοποίησή της λύσης;
- Ασφάλεια. Είναι η λύση ασφαλής στη κατασκευή, τη λειτουργία ή την αποθήκευσή της;

Πίνακας χαρακτηριστικών

Για να βγάλετε ευκολότερα νόημα από τις πληροφορίες που συλλέξατε για κάθε λύση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα πίνακα χαρακτηριστικών. Ο πίνακας αυτός έχει στον ένα άξονα όλες τις λύσεις που εξετάζετε και στον άλλο όλα τα κριτήρια που πρέπει να λάβετε υπόψη σας.

Να αναπτύξετε ένα απλό σύστημα βαθμολογίας π.χ. από το 1 ως το 5. Ο κάθε βαθμός θα πρέπει να έχει συγκεκριμένη και προκαθορισμένη σημασία (π.χ. 5: όταν η λύση πληροί απολύτως το κριτήριο, 4 αν το πληροί ικανοποιητικά, κ.ο.κ.) Στο τέλος προσθέτετε τους επιμέρους βαθμούς που συγκέντρωσε η κάθε λύση και θα έχετε μια πιο αντικειμενική απάντηση στο ποια είναι η καλύτερη λύση.

Προδιαγραφή 1	3	5	4
Προδιαγραφή 1	3	4	2
Προδιαγραφή 1	3	2	5
Εμφάνιση	5	4	3
Κόστος	1	4	5
Εργονομία	2	5	3
Διαθέσιμοι πόροι	5	1	4
Ηθικές αξίες	4	3	5
Απαιτούμενος χρόνος	2	3	5
Ασφάλεια	4	5	3
ΣΥΝΟΛΟ	32	36	39

5=πληρεί όλα τα κριτήρια	2=πληρεί ελάχιστα τα κριτήρια
4=πληρεί σχεδόν τα κριτήρια	1=δεν πληροί τα κριτήρια
3=πληρεί μερικώς τα κριτήρια	

Άσκηση 1

Να βρείτε εναλλακτικές λύσεις για την εργασία που σας έχει ανατεθεί, χρησιμοποιείτε οπωσδήποτε την σύσκεψη ανταλλαγής ιδεών.

Άσκηση 2

Να επιλέξετε τη καλύτερη λύση ανάμεσα στις διάφορες εναλλακτικές που βρήκατε στο στάδιο παραγωγής εναλλακτικών λύσεων, για την εργασία που σας έχει ανατεθεί. Να δοθεί και ο πίνακας χαρακτηριστικών.

Έκτο και έβδομο στάδιο: Αναπτυξιακή εργασία – Μοντέλα και πρωτότυπα

Μάθημα 10^ο: Αναπτυξιακή εργασία – Κατασκευή μοντέλων και πρωτοτύπων

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να αναφέρετε ποιες είναι οι φάσεις της αναπτυξιακής εργασίας και τι περιλαμβάνουν
- β) να προσδιορίζετε τι είναι θεωρητικά μοντέλα
- γ) να προσδιορίζετε τι είναι λειτουργικά μοντέλα και ποιες οι κατηγορίες τους
- δ) να προσδιορίζετε τι είναι μοντέλο εμφάνισης και τι πρωτότυπο
- ε) να αναφέρετε υλικά που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο μοντελισμό

Εισαγωγικές πληροφορίες

Αφού έχετε επιλέξει τη καλύτερη λύση, πρέπει να λύσετε όσα μικροπροβλήματα υπάρχουν πριν το κατασκευαστικό-πειραματικό στάδιο. Αν και φαίνεται ότι κάτι τέτοιο θα μεγαλώσει το χρόνο της εργασίας σας, στη πραγματικότητα συμβαίνει το αντίθετο. Σκεφθείτε να είσαστε στη μέση των πειραμάτων σας και να ανακαλύψετε ότι θα πρέπει να εξοικειωθείτε με κάποια συνιστώσα του πειράματος.

Στη συνέχεια θα ασχοληθείτε με τη δημιουργία κάποιων κατασκευών εφόσον αυτό είναι απαραίτητο στην εργασία σας.

Αναπτυξιακή εργασία

Η αναπτυξιακή εργασία, αν και σαν στάδιο έπεται της επιλογής της καλύτερης λύσης, μπορεί να χρειαστεί να εφαρμοστεί και πριν από αυτήν για να δούμε κατά πόσο μια από τις εναλλακτικές λύσεις είναι εφαρμόσιμη.

Πρώτη φάση

Η πρώτη φάση της αναπτυξιακής εργασίας έχει σχέση με το σχεδιασμό της εργασίας. Οι δραστηριότητες εδώ περιλαμβάνουν τα απαραίτητα σχέδια για τη κατασκευή του συστήματος ή της συσκευής που επιλέξατε. Τα σχέδια αυτά είναι λεπτομερή και δείχνουν όσο το δυνατόν περισσότερα χαρακτηριστικά. Τα σχέδια μπορούν να γίνουν με πολλούς τρόπους. Αρχικά, σχέδια και σημειώσεις, στη συνέχεια πιο επίσημα σχέδια με κανονικά όργανα σχεδίασης, ή σχεδιασμός μέσω ενός προγράμματος στον υπολογιστή. Ο καλός σχεδιασμός θα σας βοηθήσει στη σωστή εκτίμηση του χρόνου και του βαθμού δυσκολίας στην υλοποίηση, και έτσι να τελειώσετε την εργασία σας εμπρόθεσμα.

Επίσης σε αυτή τη φάση πρέπει να καταρτιστεί ένας κατάλογος με όλους τους πόρους που τους είναι απαραίτητοι. Οι πόροι αυτοί περιλαμβάνουν τα εργαλεία, τα υλικά, τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν (όπως η εκμάθηση του σωστού χειρισμού κάποιων εργαλείων ή συσκευών), τις πληροφορίες που χρειάζονται για κάθε ενέργεια κ.λ.π. Έτσι θα εξασφαλίσετε ότι θα έχετε όλα τα απαραίτητα εργαλεία και υλικά όταν

θα τα χρειαστείτε και δεν θα φθάσετε στο στάδιο των δοκιμών ανακαλύπτοντας ότι πρέπει να διακόψετε τις εργασίες σας μέχρι να αποκτήσετε κάτι.

Δεύτερη φάση

Αν η εργασία σας δεν έχει σχέση με κάποια κατασκευή και είναι πιο θεωρητική, εδώ είναι το στάδιο που θα αναπτυχθεί το θεωρητικό μοντέλο. Αυτά εξηγούν με κάποια λεπτομέρεια τα επιμέρους τμήματα της εργασίας σας και έτσι περιγράφουν με ποιο τρόπο λειτουργεί η θεωρία. Μπορείτε να εκφράσετε το θεωρητικό μοντέλο με ένα μαθηματικό τύπο, με διαγράμματα, σκίτσα κ.λ.π.

Αν η εργασία σας έχει σχέση με κάποια κατασκευή σε αυτό το στάδιο φτιάχνουμε αυτό που λέγεται λειτουργικό μοντέλο. Τα μοντέλα αυτά σας βοηθούν να καταλάβετε αν μια ιδέα θα λειτουργήσει σωστά. Εδώ δεν σας ενδιαφέρει ιδιαίτερα η εμφάνιση, σας ενδιαφέρει ένα γρήγορο και ανέξοδο αποτέλεσμα. Θα χρησιμοποιήσετε φθηνά υλικά ή υπολείμματα υλικών. Για παράδειγμα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χαρτί, χαρτόνι, πλαστικά μπουκάλια, κουτάκια αλουμινίου, καλαμάκια, ξυλάκια, οδοντογλυφίδες κ.λ.π. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να θέλετε να χρησιμοποιήσετε κάποιο σερβιζιόντι.

Η ανάπτυξη ενός λειτουργικού μοντέλου μοιάζει με το σκίτσο και το σχέδιο, εκτός από το γεγονός ότι η ιδέα σας αποκτά τρισδιάστατη μορφή. Μπορεί να σας φανεί χρήσιμο να συζητήσετε με άλλους τα λειτουργικά σας μοντέλα και να συζητήσετε αυτό που προσπαθείτε να επιτύχετε. Ακόμα τα λειτουργικά μοντέλα είναι χρήσιμα στις ομαδικές εργασίες για να αποφεύγονται οι παρανοήσεις ανάμεσα στα μέλη της ομάδας, και κάθε άτομο να μπορεί να προσφέρει τις ιδέες του για τη βελτίωση του σχεδίου.

Ανάλογα με τη κατασκευή μπορεί να μας ενδιαφέρει κάποια από τις παρακάτω κατηγορίες:

Δομικά μοντέλα: Δείχνουν τον τρόπο που προσαρμόζονται μεταξύ τους τα εξαρτήματα μιας κατασκευής. Μπορεί να χρησιμοποιούνται και σαν πλαίσια στήριξης μηχανολογικών ή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

Μηχανολογικά μοντέλα: Δείχνουν με ποιο τρόπο προσαρμόζονται μεταξύ τους τα μηχανολογικά εξαρτήματα και τη λειτουργία τους.

Ηλεκτρονικά μοντέλα: Δείχνουν τον τρόπο συναρμολόγησης των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Μπορούν να κατασκευαστούν πάνω σε μια ειδική πλακέτα που δεν απαιτεί συγκολλήσεις.

Τέλος σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να κάνετε οτιδήποτε άλλο είναι απαραίτητο για να είσαστε έτοιμοι να προχωρήσετε στη κατασκευή και τις δοκιμές της εργασίας σας, όπως αυτές οι ενέργειες έχουν καταγραφεί στο κατάλογο με τους πόρους που έχετε φτιάξει.

Μοντέλα - πρωτότυπα

Η μοντελοποίηση μιας λύσης μπορεί να πάρει διάφορες μορφές. Προηγουμένως είδαμε ότι στο στάδιο της αναπτυξιακής εργασίας χρησιμοποιούνται σχέδια, μοντέλα σε υπολογιστές, και τα λειτουργικά μοντέλα που μπορεί να μην δείχνουν το τελικό προϊόν, αλλά είναι πλήρως λειτουργικά. Σε αυτό το στάδιο θα εξετάσουμε τα μοντέλα εμφάνισης τα οποία δεν λειτουργούν αλλά έχουν σκοπό να δείξουν την εμφάνιση του τελικού προϊόντος, και τα πρωτότυπα που είναι τα μοντέλα που λειτουργούν και μοιάζουν με το τελικό προϊόν αλλά είναι χειροποίητα.

Τα διαχωριστικά όρια ανάμεσα στο προηγούμενο στάδιο και αυτό που θα εξετάσουμε δεν είναι και πολύ καθαρά, αφού στην αναπτυξιακή εργασία ίσως να

πρέπει να φτιάξουμε κάποια μοντέλα (τα λειτουργικά), ενώ και σε αυτό το στάδιο ίσως να χρειαστεί να φτιάξουμε σχέδια σε υπολογιστή. Ακόμα το πιο πιθανό είναι, ότι για τις ανάγκες της μαθητικής εργασίας σας, το λειτουργικό μοντέλο θα είναι και το πρωτότυπο που θα χρησιμοποιήσετε για τις δοκιμές σας.

Μοντέλα εμφάνισης

Τα μοντέλα εμφάνισης χρησιμοποιούνται για να επιδείξουν την εξωτερική εμφάνιση που θα έχει το προϊόν παραγωγής. Δείχνουν τη τελική μορφή των αντικειμένων, και του περιβάλλοντός τους. Μοντέλα εμφάνισης είναι και οι μακέτες και τα αρχιτεκτονικά μοντέλα.

Πρωτότυπα

Η κατασκευή πρωτοτύπων είναι μια προχωρημένη μορφή μοντελισμού. Το πρωτότυπο αντιπροσωπεύει μια ιδέα για το τελικό προϊόν και ως προς τη λειτουργία του αλλά και ως προς την εμφάνισή του. Τα πρωτότυπα είναι τα τελικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή ενός προϊόντος πριν αυτό τεθεί στη κυκλοφορία ή πριν αρχίσει να παράγεται. Αν απαιτείται ένα μόνο αντίγραφο του προϊόντος, το πρωτότυπο μπορεί και να αντιπροσωπεύει τη τελική μορφή του προϊόντος. Αν για παράδειγμα, έχετε σχεδιάσει και ράψει ένα ρούχο για τον εαυτό σας, τότε αυτό είναι και το πρωτότυπο και το τελικό προϊόν. Τα πρωτότυπα έχουν τα ίδια υλικά και διαστάσεις με το τελικό προϊόν.

Υλικά για μοντελισμό

Τα υλικά που θα χρησιμοποιήσετε για τη κατασκευή μοντέλων δεν είναι απαραίτητο να είναι πολύπλοκα ή ακριβά. Υπάρχουν υλικά που μπορούν να πλαστούν όπως ο πηλός, η πλαστελίνη, ο χαρτοπολτός και ο συνθετικός πηλός. Αλλά υλικά μπορούν να κοπούν και να διαμορφωθούν με τη χρήση κοπτικών εργαλείων και εργαλείων διαμόρφωσης, όπως η πολυστερίνη, φύλλα πλαστικού κ.λ.π.

Υπάρχουν διάφορα χρήσιμα υλικά για μοντέλα εμφάνισης. Ενδεικτικά αναφέρονται τα φύλλα πλεξιγκλάς, τεφλόν, συνθετικός στόκος, πλαστικός πηλός, υφάσματα, γυαλόχαρτα, φελός κ.λ.π. Ακόμα διάφοροι τύποι γραμμάτων και ψηφίων όπως τα αυτοκόλλητα, τα ανάγλυφα, πλαστικά, μεταλλικά κ.ά. Χρήσιμα μπορεί να είναι ακόμη μερικά ρολά ταινίας διαφορετικού πλάτους και χρώματος, μονωτικές ταινίες, ταινίες διπλής όψης, κόλλα σε σπρέι.

Τα φινιρίσματα είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την εικόνα του μοντέλου και περιλαμβάνουν τις διάφορες μπογιές με καλύτερες εκείνες που είναι υπό μορφή σπρέι ή εκείνες των αυτοκινήτων. Ακόμα μπογιές υφασμάτων, μαρκαδόροι, ακρυλικά, κ.λ.π.

Όταν κατασκευάζετε μοντέλα είναι σημαντικό να διαθέτετε αρκετούς τρόπους για τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων. Μερικές κόλλες όπως οι βενζινόκολλες λιώνουν κάποια υλικά όπως κάποιους τύπους πλαστικών. Μερικές από τις κόλλες που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είναι κόλλες ειδικές για λάστιχο, για πολυστερίνη, για ακρυλικά υλικά, κόλλα ταχείας κόλλησης, κόλλα σε σπρέι, θερμόκολλα (σιλικόνη) μαζί με πιστολάκι για την εφαρμογή της. Άλλες μέθοδοι συγκόλλησης μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση σελοτέιπ, πινεζών, καρφισμών, βελόνων, συνδετήρων ή κλωστής.

Διάφορα εργαλεία που πιθανόν να χρειασθείτε είναι κοπίδια, ψαλίδια, εργαλεία χάραξης, τρυπάνια, γυαλόχαρτα, πριόνια κ.ά.

Ιδιαίτερα σημαντικό σε αυτό το στάδιο είναι να προσέχετε την ασφάλειά σας, και κατά την κατασκευή αν χρησιμοποιείτε αιχμηρά εργαλεία αλλά και σε σχέση με τα υλικά. Για παράδειγμα κάποιες κόλλες και μπογιές μπορεί να είναι τοξικές και να σας προκαλέσουν πονοκέφαλο, οπότε θα πρέπει προσωρινά να σταματήσετε ή να συνεχίσετε σε ανοιχτό χώρο. Γι αυτό είναι καλύτερο να ενημερωθείτε για τους κινδύνους των διαφόρων υλικών πριν τα χρησιμοποιήσετε.

Άσκηση 1

Να εκτελέσετε το στάδιο της αναπτυξιακής εργασίας, για την εργασία που σας έχει ανατεθεί. Να περιγράψετε τις ενέργειές σας, να δώσετε σκίτσα, φωτογραφίες κ.λ.π. και να δώσετε ένα κατάλογο υλικών (πόρων).

Άσκηση 2

Να προχωρήσετε στις κατασκευές σας εφόσον η εργασία σας, απαιτεί κάτι τέτοιο. Να περιγραφούν οι ενέργειές σας, να δοθούν σκίτσα, φωτογραφίες κ.λ.π.

Όγδοο στάδιο: Δοκιμές και αποτίμηση

Μάθημα 11^ο: Εκτέλεση πειραμάτων, τρόπος συλλογής στοιχείων και παρουσίασης αποτελεσμάτων

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να αναφέρετε τι λαμβάνει χώρα στη διάρκεια των πειραμάτων
- β) να προσδιορίζετε τα μέσα συλλογής στοιχείων στη διάρκεια του πειράματος
- γ) να αναφέρετε τον σχηματικό τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η δοκιμή και αξιολόγηση των ιδεών σας και των λύσεων σας είναι ένα από τα σημαντικότερα στάδια του λογικού διαγράμματος της έρευνας. Δεν είναι όμως πάντα εμφανής ο τρόπος που είναι δυνατόν να γίνει αυτό. Πρέπει να επινοηθούν τα ανάλογα τεστ ώστε να κρίνετε την αποτελεσματικότητα της λύσης σε σχέση με τη διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος και τις προδιαγραφές που είχαν δοθεί στην αρχή. Αν έχετε κάποια κατασκευή θα πρέπει να δείτε πώς αντέχει σε καταπονήσεις. Μερικές φορές πρέπει να εφαρμόσετε μερικά έμμεσα τεστ, όπως για παράδειγμα για την εκπαιδευτική αξία ενός παιχνιδιού.

Εκτέλεση των πειραμάτων

Σχολικό βιβλίο:

«Εκτέλεση πειραμάτων – συγκέντρωση στοιχείων – συγγραφή γραπτής εργασίας» σελ. 66-68.

Πρόσθετες πληροφορίες για την εκτέλεση των πειραμάτων

Πρώτα πρέπει να ελέγξετε ότι έχετε όλα τα υλικά σύμφωνα με το κατάλογο υλικών που καταρτίσατε στο στάδιο της αναπτυξιακής εργασίας. Στη συνέχεια πρέπει να σιγουρευτείτε ότι έχετε μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή, μια εξαρτημένη και όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους σταθερές. Ανατρέξτε στο 2^ο στάδιο που είχατε κάνει τη διατύπωση του προβλήματος και τις προδιαγραφές. Συμφωνεί ο τρόπος με τον οποίο θα γίνουν τα πειράματα σε σχέση με τη διατύπωση και τις προδιαγραφές που είχατε δώσει; Αν όχι προσαρμόστε ανάλογα το πείραμα ή επαναδιατυπώστε σωστά το πρόβλημα. Φροντίστε να τηρούνται ιδιαίτερα οι κανόνες ασφαλείας.

Θυμηθείτε ότι τα πειράματα πρέπει να γίνουν για διάφορες τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής και 4-5 φορές για κάθε τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής. Καθορίστε από την αρχή τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής που θα δοκιμάσετε.

Πριν ξεκινήσετε, πρέπει να καταγράψετε αναλυτικά τη διαδικασία σε βήματα π.χ.

1^ο βήμα: Συνδέουμε το κύκλωμα όπως στο σχήμα

2^ο βήμα: Τοποθετούμε αντίσταση (ανεξάρτητη μεταβλητή) 10 Ω στο κύκλωμα

9^ο βήμα: επανάληψη από το 2^ο βήμα για την ίδια τιμή της αντίστασης 4 φορές

10^ο βήμα: επανάληψη από το 1^ο βήμα για τις υπόλοιπες τιμές της αντίστασης.

Αν κατά τη διάρκεια του πρώτου πειράματος δείτε ότι έχετε ξεχάσει να καταγράψετε κάτι στη διαδικασία με βήματα, να το συμπληρώσετε πριν εκτελέσετε τα υπόλοιπα πειράματα. Όταν εκτελείτε τα πειράματα να τηρείτε τη διαδικασία που έχετε καταγράψει.

Στη διάρκεια των πειραμάτων, θα πρέπει να έχετε τις μετρήσεις σας οργανωμένες. Ετοιμάστε ένα πίνακα που θα το συμπληρώνετε σιγά-σιγά π.χ.

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R (Ω)	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΣΕ VOLT (V)					ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
	1 ^η επανάληψη	2 ^η επανάληψη	3 ^η επανάληψη	4 ^η επανάληψη	5 ^η επανάληψη	
10						
50						
100						
150						
200						

Στη διάρκεια των πειραμάτων, θα παρατηρείτε ότι συμβαίνει εκτός της διαδικασίας των βημάτων και θα κρατάτε σημειώσεις. Θα χρησιμοποιείτε εργαλεία, θα διαβάζετε ενδείξεις οργάνων κ.λ.π.

Στο τέλος αφού έχετε τελειώσει θα πρέπει να δώσετε με σχηματικό τρόπο τη σχέση της ανεξάρτητης και εξαρτημένης μεταβλητής (καμπύλη, διάγραμμα, κ.λ.π.) όπως θα πούμε παρακάτω.

Σε περίπτωση που κάνετε ομαδική εργασία φροντίστε οι ρόλοι να είναι διακριτοί. Άλλος να καταγράφει τη διαδικασία βημάτων, άλλος να φτιάξει το πίνακα μετρήσεων, άλλος να εκτελεί το πείραμα κ.λ.π.

Τρόπος συλλογής στοιχείων

Σχολικό βιβλίο:

«Διαδικασίες συλλογής στοιχείων σε έρευνες» σελ. 60.

Τρόπος παρουσίασης αποτελεσμάτων

Σχολικό βιβλίο:

«Παρουσίαση ερευνητικών στοιχείων – γραφικές παραστάσεις» σελ. 60-61.

Σύνοψη – πρόσθετες πληροφορίες

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται με πίνακες, γραφικές παραστάσεις και διαγράμματα (Ραβδογράμματα, Διαγράμματα πίτας, Εικονογράμματα).

Η κεντρική τάση (το μέγεθος γύρω από το οποίο επικεντρώνεται μια κατανομή) χρησιμεύει για να βγάλουμε την πιο αντιπροσωπευτική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής, από τις μετρήσεις που έχουμε κάνει στις διάφορες επαναλήψεις για την ίδια τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής και μπορεί να είναι: Δεσπόζουσα τιμή (τιμή με μεγαλύτερη συχνότητα), Μέσος όρος ή Διάμεσος (50% - 50 %)

Άσκηση 1

Να προχωρήσετε στην εκτέλεση των πειραμάτων για την εργασία που σας έχει ανατεθεί. Να καταγράψετε τη διαδικασία σε βήματα, να φτιάξετε ένα πίνακα μετρήσεων, και να φτιάξετε μια γραφική παράσταση ή διάγραμμα με βάση τις μετρήσεις σας.

Μάθημα 12^ο: Αξιοπιστία και έλεγχος της έρευνας – Κίνδυνοι για την αξιοπιστία της έρευνας - Είδη πληθυσμού και στατιστική

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να προσδιορίζετε πότε μια έρευνα είναι αξιόπιστη και πότε όχι
- β) να αναφέρετε τις κατηγορίες των κινδύνων που επηρεάζουν την αξιοπιστία των ερευνητικών διαδικασιών
- γ) να προσδιορίζετε τα είδη πληθυσμού
- δ) να αναφέρετε τις μεθόδους γενίκευσης πειραματικών αποτελεσμάτων
- ε) να προσδιορίζετε με σαφήνεια τις έννοιες επαγωγική και περιγραφική στατιστική
- στ) να αναφέρετε τα είδη των μετρήσεων

Εισαγωγικές πληροφορίες

Κατά την διάρκεια των πειραμάτων, πρέπει να μειώσουμε τους κινδύνους εκείνους που μπορούν να κάνουν την έρευνά μας αναξιόπιστη. Παρακάτω θα αναφερθούμε στους σημαντικότερους από αυτούς.

Αξιοπιστία και έλεγχος της έρευνας – Κίνδυνοι για την αξιοπιστία της έρευνας – Είδη πληθυσμού και στατιστική

Σχολικό βιβλίο:

«Αξιοπιστία και έλεγχος της έρευνας – Κίνδυνοι για την αξιοπιστία της έρευνας– Η πειραματική έρευνα – Γενίκευση των πειραματικών αποτελεσμάτων – Η στατιστική ως εργαλείο στην έρευνα» σελ. 48-60.

Περίληψη από το σχολικό βιβλίο

Αξιοπιστία και έλεγχος της έρευνας

Εάν από τα αποτελέσματα μιας ερευνητικής διαδικασίας προκύπτει ότι η μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής αποδίδεται σε μεταβολή της ανεξάρτητης και μόνο μεταβλητής, τότε μπορούμε να πούμε ότι η έρευνα είναι αξιόπιστη. Σε περίπτωση όμως που η μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής μπορεί να αποδοθεί και σε επιδράσεις άλλων παραμέτρων, η έρευνα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως αξιόπιστη.

Κίνδυνοι για την αξιοπιστία της έρευνας

Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι που οδηγούν σε μείωση της αξιοπιστίας της έρευνας είναι:

1. **Ιστορία:** Αναφέρεται στα διάφορα γεγονότα που είναι δυνατόν να συμβαίνουν στη διάρκεια του πειράματος και να επηρεάζουν την εξέλιξή του. Αντιμετωπίζεται με την έκθεση όλων των συνιστωσών του πειράματος στις ίδιες συνθήκες. Παραδείγματα: α) έρευνα δύο παραγωγικών διαδικασιών σε άλλους χώρους β) στρατηγικές προώθησης προϊόντων σε διαφορετικές αγορές.
2. **Ωριμότητα:** Αναφέρεται στη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας λόγω διαφοροποίησης των συνθηκών διεξαγωγής της. Αντιμετωπίζεται έχοντας τις διάφορες ομάδες εκτεθειμένες στη

προβλεπόμενη μεταχείριση την ίδια χρονική στιγμή. Παράδειγμα: διδασκαλία το πρωί ή το βράδυ.

3. **Προηγούμενες μετρήσεις:** Αναφέρεται στα σφάλματα των μετρήσεων, ακόμα και στη βελτίωση με τη πάροδο του χρόνου σαν αποτέλεσμα εμπειρίας. Αντιμετωπίζεται με την εκμάθηση, με τη χρήση του ίδιου οργάνου, με τη μέτρηση από τον ίδιο ερευνητή. Παράδειγμα: ερωτηματολόγια που εκφράζουν τις επιθυμίες του ερευνητή.
4. **Χρήση οργάνων μέτρησης:** Αναφέρεται στα σφάλματα των μετρήσεων, ακόμα και στη βελτίωση με τη πάροδο του χρόνου σαν αποτέλεσμα εμπειρίας. Αντιμετωπίζεται με την εκμάθηση, με τη χρήση του ίδιου οργάνου, με τη μέτρηση από τον ίδιο ερευνητή. Παράδειγμα: ερωτηματολόγια που εκφράζουν τις επιθυμίες του ερευνητή.
5. **Παλινδρόμηση:** Αναφέρεται στο γεγονός της επιλογής ακραίων τιμών της μιας μεταβλητής προς απόδειξη της σχέσης της με την άλλη. Αντιμετωπίζεται με την επιλογή όχι ακραίων τιμών όσο είναι δυνατόν. Παραδείγματα: γονείς καλαθοσφαιριστών σε σχέση με ύψος παιδιών τους, έρευνα σε ομάδες με κακή κατάσταση.
6. **Διαδικασίες επιλογής των στοιχείων της έρευνας:** Αναφέρεται στο τρόπο που επιλέγεται το σύνολο των εξεταζόμενων ατόμων. Αντιμετωπίζεται με τη τυχαία εκλογή τους. Παραδείγματα: διδασκαλία και εθελοντές, βιομηχανία και δείγματα προϊόντων στην ίδια παρτίδα παραγωγής.

Η πειραματική έρευνα (Είδη πληθυσμού)

Η πρώτη απόφαση στο πείραμα αφορά την επιλογή των στοιχείων που απαρτίζουν την ανεξάρτητη μεταβλητή. Ο **πληθυσμός στόχου** μιας έρευνας καθορίζεται ως το σύνολο των ατόμων – αντικειμένων – δοκιμίων, που έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και στα οποία θα αποδοθούν τα αποτελέσματα της έρευνας. Ο **διαθέσιμος πληθυσμός** είναι τα άτομα – αντικείμενα – δοκίμια τα οποία μπορεί να προσεγγίσει ο ερευνητής και βέβαια είναι μικρότερα από το πληθυσμό στόχου. Το **δείγμα του πληθυσμού** είναι το υποσύνολο του διαθέσιμου πληθυσμού πάνω στο οποίο πειραματίζεται ο ερευνητής. Αν το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό, η έρευνα δεν είναι και πολύ αξιόπιστη, όμως και το κόστος της είναι μικρότερο σε σχέση με αντίστοιχη έρευνα που απαιτεί μεγαλύτερο δείγμα και είναι περισσότερο αξιόπιστη αλλά με μεγαλύτερο κόστος.

Γενίκευση των πειραματικών αποτελεσμάτων

Γενικά πάντως, άσχετα με το δείγμα του πληθυσμού, μια έρευνα πρέπει να επαναλαμβάνεται για να είναι πιο αξιόπιστη και να μπορούν να γενικευθούν τα αποτελέσματά της. Η γενίκευση των πειραματικών αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει είτε σε άλλες ομάδες ατόμων- αντικειμένων – δοκιμίων, είτε σε άλλες ερευνητικές συνθήκες, είτε σε άλλους λειτουργικούς ορισμούς της ανεξάρτητης και της εξαρτημένης μεταβλητής. Ο ίδιος ο ερευνητής μπορεί να κάνει προτάσεις για συμπληρωματική ή περαιτέρω έρευνα.

Η στατιστική ως εργαλείο στην έρευνα

Η στατιστική μπορεί να θεωρηθεί το σημαντικότερο ερευνητικό εργαλείο. Η έννοια της στατιστικής σχετίζεται με τον προσδιορισμό των στοιχείων – δεδομένων, τα χαρακτηριστικά τους, αλλά και με την συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία αποτελεσμάτων. Η στατιστική επεξεργασία κάποιας έρευνας στηρίζεται στην ανάπτυξη και στην εφαρμογή συγκεκριμένων μεθόδων. Η στατιστική είναι δυνατόν να διακριθεί σε επαγωγική και σε περιγραφική. Η επαγωγική στατιστική αποσκοπεί στην γενίκευση των πειραματικών αποτελεσμάτων, που προέκυψαν από δοκιμές σε

δείγμα του πληθυσμού, ώστε να αντιπροσωπεύουν όλο τον πληθυσμό. Η περιγραφική στατιστική περιορίζεται στην καταγραφή (συνήθως σε μορφή διαγράμματος) της μεταβολής στον χρόνο του μεγέθους για το οποίο γίνεται η έρευνα.

Η στατιστική βέβαια στηρίζεται σε μετρήσεις τόσο των ανεξάρτητων, όσο και των εξαρτημένων μεταβλητών. Μέτρηση λοιπόν είναι η καταχώρηση αριθμητικών τιμών στις μεταβλητές σύμφωνα με κανόνες.

Τα είδη των μετρήσεων μπορούν να διακριθούν σε τέσσερα :

- A) Ονομαστική μέτρηση αντιστοίχιση τιμών σε κατηγορίες (ποιοτική διαφοροποίηση), π.χ. άνδρες $\rightarrow$ 1, γυναίκες $\rightarrow$ 2
- B) Ιεραρχική μέτρηση αντιστοίχιση τιμών σε κατηγορίες με ιεραρχική τοποθέτηση π.χ. ποιότητα A $\rightarrow$ 1, ποιότητα B $\rightarrow$ 2, ποιότητα Γ $\rightarrow$ 3.
- Γ) Μέτρηση διαστημάτων ίσες διαφορές σημαίνουν και ίσες μεταβολές π.χ. μεταβολή θερμοκρασίας από 10 °C σε 15 °C είναι όμοια με αυτή τη μεταβολή από 80 °C σε 85 °C.
- Δ) Αναλογική μέτρηση όπως η προηγούμενη αλλά η αφετηρία της κλίμακας είναι στο απόλυτο μηδέν π.χ. μέτρηση βάρους σε απόλυτη, αναλογική κλίμακα

Άσκηση 1

Να βρείτε ποιος είναι ο κίνδυνος για κάθε περίπτωση:

- i. Η έρευνα δεν είναι αξιόπιστη γιατί τα ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν από διαφορετικούς ερευνητές
- ii. Η έρευνα Α εφαρμόζεται σε άλλο πληθυσμιακό σύνολο από τη Β γι' αυτό είναι αναξιόπιστη
- iii. Εφαρμογή της μεθόδου διδασκαλίας σε πολύ φτωχές οικογένειες μόνο
- iv. Έρευνα εκμάθησης και οι μετρήσεις γίνονται ανά μία ώρα από το πρωί ως το μεσημέρι
- v. Ποιοτικός έλεγχος με δείγματα που λαμβάνονται μόνο Δευτέρα, Τετάρτη, Παρασκευή
- vi. Έρευνα αγοράς ενώ έχει προηγηθεί άλλη για παρόμοιο προϊόν
- vii. Έρευνα διαφορετικού τρόπου παραγωγής ντομάτας. Η πρώτος τρόπος εφαρμόζεται στη Κρήτη και ο άλλος στη Θεσσαλία
- viii. Παραμόρφωση ράβδου από αναρτημένο βάρος στην αρχή του πειράματος και μετά από 5 ημέρες
- ix. Έρευνα για αγορά αυτοκινήτου ενώ πριν από μια εβδομάδα είχε προηγηθεί έρευνα για άλλο αυτοκίνητο στους ίδιους ανθρώπους
- x. Μέτρηση του όγκου του γάλακτος σε μια συγκεκριμένη συσκευασία από διαφορετικούς ερευνητές
- xi. Έρευνα για την αποδοχή ενός τεστ βιβλίου σε σχολείο μεταναστών
- xii. Προσδιορισμός ρύπων με ένα μόνο δειγματοληπτικό σταθμό

Άσκηση 2

Να διαπιστωθεί πώς μεταβάλλεται η ποσότητα του ψωμιού που καταναλώνεται στο Βόλο αν αυξηθεί η τιμή του κατά 0,2 λεπτά το κιλό. Να βρεθούν:

- i) Πληθυσμός στόχου, διαθέσιμος πληθυσμός, δείγμα πληθυσμού

- ii) Γενίκευση αποτελεσμάτων σε άλλες ομάδες, σε άλλες ερευνητικές συνθήκες, σε άλλους ορισμούς των μεταβλητών

Άσκηση 3

Να βρείτε τι είδους μέτρηση είναι κάθε μία από τις παρακάτω:

- i) Κατηγορίες αυτοκινήτων : επιβατικά και φορτηγά
- ii) Αύξηση θερμοκρασίας κατά 5 βαθμούς Κελσίου αυξάνει τη πυκνότητα κατά 5 %
- iii) Μέτρηση θερμοκρασίας σε απόλυτη κλίμακα
- iv) Ποιότητα υφάσματος Α – 1, Β – 2, Γ – 3

Άσκηση 4

Να βρείτε ποια είναι η περιγραφική και ποια η επαγωγική στατιστική

- i) Χρησιμοποίηση δείγματος και γενίκευση συμπεριφοράς
- ii) Γραφική παράσταση απεικόνισης μετρήσεων στο χρόνο

Μάθημα 13^ο: Συμπεράσματα - Αποτίμηση

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να περιγράφετε με ποιο τρόπο μπορείτε να αξιολογείτε τα αποτελέσματα της εργασίας σας
- β) να περιγράφετε πώς μπορείτε να αξιολογήσετε τις ερευνητικές σας ικανότητες

Εισαγωγικές πληροφορίες

Στα προηγούμενα μαθήματα είχαμε αναφερθεί στο τι συμβαίνει στη πρώτη φάση του σταδίου των δοκιμών και της αποτίμησης, και συγκεκριμένα είχαμε αναφερθεί στην εκτέλεση των πειραμάτων, με ποιο τρόπο συλλέγουμε στοιχεία για μετρήσεις και πώς παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα. Στο σημερινό μάθημα θα αναφερθούμε στη δεύτερη φάση αυτού του σταδίου, που είναι και το τελικό βήμα της ερευνητικής εργασίας. Ακολουθεί βέβαια η εκπόνηση της γραπτής εργασίας, αλλά αυτή είναι μάλλον μια διεκπεραιωτική εργασία και όχι βήμα στη διαδικασία της έρευνας.

Στη δεύτερη φάση του σταδίου των δοκιμών και της αποτίμησης, θα ασχοληθείτε με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων, αλλά και με την αποτίμηση της εργασίας σας. Η αξιολόγηση της έρευνας θα πρέπει να πάρει δύο μορφές: αξιολόγηση της ερευνητικής σας εργασίας, και αξιολόγηση των ερευνητικών ικανοτήτων σας.

Αξιολόγηση εργασίας - Ερμηνεία αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα

Με βάση τις μετρήσεις που έχετε συλλέξει, οι οποίες για λόγους αξιοπιστίας καλό θα είναι να είναι αρκετές, θα εξαγάγετε τα συμπεράσματά σας. Χρησιμοποιείτε τον τρόπο παρουσίασης αποτελεσμάτων με καμπύλες, διαγράμματα κ.λ.π. ώστε να σας είναι πιο εύκολο να παρακολουθήσετε τη μεταβολή της εξαρτημένης σε σχέση με την ανεξάρτητη μεταβλητή.

Το πρώτο βέβαια που πρέπει να εξετάσετε, είναι αν επαληθεύεται η αρχική υπόθεση που είχατε κάνει. Αν δεν επαληθεύεται:

- μην αλλάξετε την υπόθεση
- να μην ξεχάσετε εκείνα τα αποτελέσματα που δεν επαλήθευσαν την υπόθεση
- να δώστε πιθανές ερμηνείες γιατί η υπόθεση που κάνατε διαφέρει από τα αποτελέσματα
- δώστε πιθανές λύσεις που να διορθώνουν τη κατάσταση σε κάποιο μελλοντικό πείραμα

Αν επαληθεύεται, τότε ξεκινήστε με μια πρόταση: «Όπως ειπώθηκε κατά τη διατύπωση της υπόθεσης, η σχέση Τα πειραματικά δεδομένα έρχονται να υποστηρίξουν την υπόθεση αυτή. Αναλυτικότερα...».

Εκτός από τα οποιαδήποτε συμπεράσματα που προκύπτουν από τις πειραματικές τιμές, καλό είναι να αξιολογήσετε την εργασία σας και με βάση άλλα κριτήρια, τα οποία στις περισσότερες περιπτώσεις θα είναι τα ίδια με εκείνα που χρησιμοποιήσατε στο στάδιο της επιλογής της καλύτερης λύσης.

Ανταποκρίνεται το τελικό αποτέλεσμα με τις προδιαγραφές που είχατε αρχικά θέσει; Εξακολουθείτε να πιστεύετε ότι είναι το ίδιο καλό σε σχέση με τα κριτήρια της

αισθητικής, εργονομίας, κόστους κ.λ.π. όπως είχατε αρχικά εκτιμήσει; Υπήρξαν ή υπάρχουν κάποιες αρνητικές συνέπειες ή άλλες επιπτώσεις που δεν είχαν προβλεφθεί; Όλα αυτά καλό είναι να καταγραφούν και να περιληφθούν αργότερα στη γραπτή εργασία.

Τέλος καλό είναι να σκεφθείτε και να δώσετε ιδέες για κάποιο παραπέρα πειραματισμό και έρευνα, σε ένα μελλοντικό ερευνητή. Τι θα κάνατε αν είχατε κι άλλο χρόνο; Τι θα αλλάζατε αν ξεκινάγατε και πάλι από την αρχή;

Αξιολόγηση ερευνητικών ικανοτήτων

Μέχρι τώρα, σχεδιάσατε ένα σύστημα, κάνατε πειράματα με αυτό, και χρειάστηκε να κάνετε μια εκτίμηση για το πόσο επιτυχημένο ήταν κάθε τμήμα της εργασίας σας. Τώρα πρέπει να εξετάσετε και το δικό σας ρόλο στη σχεδίαση. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες ερωτήσεις για να αξιολογήσετε τον εαυτό σας κατά τη πορεία της εργασίας.

- 1) Διατύπωση και προδιαγραφές: Σας έδωσε η διατύπωση του προβλήματος μια σταθερή κατεύθυνση για τη πορεία της εργασίας σας; Μήπως οι προδιαγραφές σας ήταν πολύ ασαφείς ή πολύ περιοριστικές;
- 2) Έρευνα: Συλλέξατε τις κατάλληλες πληροφορίες για το πρόβλημα; Εφαρμόσατε αυτές τις πληροφορίες στο πρόβλημα; Επιστρέψατε σε αυτό το στάδιο όταν αντιμετωπίσατε προβλήματα;
- 3) Διαμόρφωση υπόθεσης: Η υπόθεση που κάνατε ήταν αληθοφανής; Στηριχτήκατε στην έρευνα και τις πληροφορίες που είχατε συλλέξει για να τη διαμορφώσετε;
- 4) Παραγωγή εναλλακτικών λύσεων: Μήπως χρησιμοποιήσατε τη πρώτη ιδέα που σκεφθήκατε; Ήταν οι εναλλακτικές λύσεις εφαρμόσιμες; Χρησιμοποιήσατε δημιουργικές στρατηγικές για να σκεφθείτε λύσεις και ιδέες; Συνδυάσατε τα καλά στοιχεία διαφορετικών λύσεων;
- 5) Επιλογή καλύτερης λύσης: Χρησιμοποιήσατε το πίνακα με τα κατάλληλα κριτήρια και τις προδιαγραφές για να επιλέξετε τη καλύτερη λύση;
- 6) Αναπτυξιακή εργασία: Λύσατε τα όποια προβλήματα πριν ξεκινήσει η εργασία; Κάνατε σχέδια πριν το πειραματικό στάδιο; Μήπως υπήρχαν αναπάντητα σχεδιαστικά προβλήματα;
- 7) Μοντέλα: Ήταν καλοφτιαγμένο το σύστημά σας και λειτουργικό; Χρησιμοποιήσατε τα κατάλληλα υλικά;
- 8) Δοκιμές και αποτίμηση: Κάνατε τις κατάλληλες δοκιμές; Παρουσιάσατε τα αποτελέσματα με σαφήνεια και ειλικρίνεια;
- 9) Διαχείριση χρόνου: Χρησιμοποιήσατε το χρόνο που έπρεπε να διαθέσετε σωστά; Μήπως η εργασία που είχατε αναλάβει ήταν πολυπλοκότερη ή απλούστερη σε σχέση με το χρόνο που είχατε;

Άσκηση 1

Προχωρήστε στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και καταλήξτε σε κάποια συμπεράσματα με βάση τα πειραματικά δεδομένα για την εργασία σας. Αξιολογήστε την εργασία σας σύμφωνα με τα όσα μάθαμε στο σημερινό μάθημα. Τέλος, εξετάστε το δικό σας ρόλο σαν ερευνητή σε αυτή τη διαδικασία.

Γραπτή εργασία

Μάθημα 14^ο: Κεφάλαια γραπτής εργασίας. Τίτλος εργασίας.

Περιεχόμενα των κεφαλαίων: παρουσίασης, σκοπού, κοινωνικών αναγκών, διαμόρφωσης υπόθεσης.

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά τμήματα της γραπτής εργασίας
- β) να επιλέγετε το κατάλληλο τίτλο για την ερευνητική σας εργασία
- γ) να παρουσιάζετε το πρόβλημα που πραγματεύεται η έρευνά σας
- δ) να προσδιορίζετε τα όρια και τις μεταβλητές της έρευνάς σας
- ε) να προσδιορίζετε τους σκοπούς και τις κοινωνικές ανάγκες που εξυπηρετεί η έρευνά σας
- στ) να παρουσιάζετε τη διαμόρφωση της υπόθεσης για την έρευνά σας και να την αιτιολογείτε πλήρως

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η έρευνά σας έχει αισίως τελειώσει. Μένει όμως ένα τελευταίο που πρέπει να κάνετε. Αυτό είναι να συγκεντρώσετε τα στοιχεία της έρευνας και να συντάξετε μια γραπτή εργασία. Η σχολική σας εργασία για ευκολία αλλά και για να υπάρχει ένας κανόνας ως προς το τι θα πρέπει να παρουσιάσει κάθε μαθητής – μαθήτρια στη γραπτή εργασία, έχει συγκεκριμένη δομή. Παρακάτω θα δούμε τα κεφάλαια από τα οποία αποτελείται η γραπτή εργασία, αφού πρώτα κάνουμε μια αναφορά στο πώς πρέπει να είναι ο τίτλος μιας ερευνητικής εργασίας, ενώ στο τέλος θα συμπεριλάβουμε και τη βιβλιογραφία των γραπτών πηγών μας. Επίσης μη ξεχάσετε να συμπεριλάβετε στην εργασία σας τα σχέδια και τις φωτογραφίες από την έρευνά σας.

Τμήματα και κεφάλαια γραπτής εργασίας

Σχολικό βιβλίο:

«1.2 Η διαδικασία της έρευνας» σελ. 31-37. (Οι επικεφαλίδες)

Από τα 12 τμήματα που αναφέρονται στο βιβλίο, το πρώτο (ο τίτλος) και το τελευταίο (η βιβλιογραφία) δεν αποτελούν κεφάλαια της γραπτής εργασίας, παρόλο που είναι τμήματά της. Στη παρακάτω εικόνα φαίνονται τα περιεχόμενα της γραπτής εργασίας μαζί με τις υποενότητες, έτσι όπως πρέπει να παρουσιάζονται στη πρώτη σελίδα μετά το εξώφυλλο της εργασίας σας.

Στο βιβλίο αναφέρονται και τα περιεχόμενα του κάθε κεφαλαίου της γραπτής εργασίας. Παρακάτω και στο επόμενο μάθημα, θα αναφερθούμε σε κάθε ένα από τα τμήματα αυτά της γραπτής εργασίας, και όπου χρειάζεται θα δίνονται πρόσθετες πληροφορίες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	2
Α) ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	2
Β) ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ	4
Γ) ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	5
2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΧΟΠΟΥ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	5
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΡΕΥΝΑ	6
4. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ	6
5. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ	7
6. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	9
7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	11
Α) ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	11
Β) ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	12
Γ) ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
Δ) ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ	18
Ε) ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ	19
ΣΤ) ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ	20
Ζ) ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	21
8. ΟΡΙΣΜΟΙ	21
9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	21
10. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	22
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	23

Τίτλος εργασίας

Σχολικό βιβλίο:

«Τίτλος της έρευνας» σελ. 32-33.

Παρουσίαση του προβλήματος

Σχολικό βιβλίο:

«Παρουσίαση του προβλήματος (Statement of the problem)» σελ. 33.

Οι υποενότητες αυτού του κεφαλαίου και τα περιεχόμενά τους δίνονται παρακάτω:

- Α. Γενικά στοιχεία : Εδώ αναφέρουμε ποιο είναι το θέμα που διαπραγματεύεται η έρευνά μας και πληροφορίες από το στάδιο συλλογής πληροφοριών που αφορούν γενικά το θέμα μας και δίνουν μια καλή εισαγωγή στον αναγνώστη. Προσοχή, πληροφορίες που έχουν γραφτεί στο στάδιο της αναπτυξιακής εργασίας για τα θεωρητικά μοντέλα δεν θα γραφτούν εδώ, αλλά στο κεφάλαιο για τη περιγραφή της διαδικασίας.
- Β. Οριοθέτηση: Εδώ αναφέρουμε τις προδιαγραφές και τα στοιχεία που δώσαμε κατά το στάδιο της διατύπωσης του προβλήματος, και αν δεν το έχουμε κάνει ήδη στο στάδιο της διατύπωσης του προβλήματος, θα αναφέρουμε ποια είναι τα όρια της έρευνας (τι θα μελετηθεί και τι όχι)
- Γ. Μεταβλητές: Εδώ αναφέρουμε ποια είναι η ανεξάρτητη και ποια η εξαρτημένη μεταβλητή και σε τι εύρος τιμών κυμάνθηκε η έρευνά μας σε σχέση με αυτές, επίσης αναφέρουμε και τις σταθερές με τις αντίστοιχες τιμές που είχαν στη διάρκεια των πειραμάτων.

Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας

Σχολικό βιβλίο:

«Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας (Statement of the purpose)» σελ. 33

Το κεφάλαιο αυτό δεν βασίζεται σε στοιχεία που έχετε μαζέψει μέχρι στιγμής στην έρευνά σας, είναι όμως πολύ απλό. Περιληπτικά το κεφάλαιο αυτό περιέχει:

- Απάντηση στο γιατί γίνεται η έρευνα
- Που θα χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματά της

Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα

Σχολικό βιβλίο:

«Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα (Statement of the need)» σελ. 33-34

Όπως και το προηγούμενο δεν βασίζεται σε στοιχεία που έχετε μαζέψει, σας βοηθά όμως να σκεφθείτε που ή ποιον θα μπορούσε να βοηθήσει η έρευνά σας. Περιληπτικά το κεφάλαιο αυτό περιέχει:

- Τι έχει γίνει μέχρι σήμερα σε αυτό το τομέα
- Ποια κοινωνικά αποτελέσματα έχουν οι μέχρι τώρα συναφείς έρευνες
- Τι νέο έχει να προσφέρει η παρούσα έρευνα στη κοινωνία

Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Σχολικό βιβλίο:

«Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας (Statement of hypothesis)» σελ. 34

Εδώ τα στοιχεία υπάρχουν έτοιμα από το 3^ο στάδιο της έρευνας, όπου στο τέλος κάναμε τη διαμόρφωση της υπόθεσης. Περιληπτικά το κεφάλαιο αυτό περιέχει:

- Ποια είναι η υπόθεση (λέει πώς σχετίζονται η ανεξάρτητη με την εξαρτημένη)
- Με βάση ποιες παρατηρήσεις μας και ποια βιβλιογραφία (θεωρία) τη στηρίζουμε
- Ότι τα πειράματα (δοκιμές) εκτελέστηκαν με τρόπο ώστε να μπορούμε να την υποστηρίξουμε ή απορρίψουμε
- Ότι θα είναι δυνατή η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων για να εξαχθούν κατάλληλα συμπεράσματα

Άσκηση 1

Να προχωρήσετε στη σύνταξη της εργασίας σας, όσον αφορά τα κεφάλαια που αναφέρθηκαν στο σημερινό μάθημα.

Μάθημα 15^ο: Περιεχόμενα των υπόλοιπων κεφαλαίων.

Στόχοι

Μετά τη διδασκαλία του μαθήματος θα είσαστε ικανοί:

- α) να αναφέρετε παραμέτρους που θεωρείτε ότι δεν επηρεάζουν την έρευνα καθώς και τα προβλήματα που θα προέκυπταν αν έπρεπε να λάβετε υπόψη αυτές τις παραμέτρους και να αιτιολογείτε αυτή τη θεώρηση
- β) να προσδιορίζετε τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία της έρευνάς σας και να αιτιολογείτε αυτό το προσδιορισμό
- γ) να αναφέρετε τα περιεχόμενα του κεφαλαίου της περιγραφής του προβλήματος και να περιγράφετε μια διαδικασία με διάγραμμα ροής
- δ) να αναλύετε βάσει του καταλόγου αποτελεσμάτων τα συμπεράσματα που εξάγονται
- ε) να αναφέρετε τομείς ή θέματα συμπληρωματικής έρευνας

Παράμετροι που δεν επηρεάζουν την έρευνα

Σχολικό βιβλίο:

«Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκε ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας (Statement of assumptions)» σελ. 34-35

Το κεφάλαιο αυτό δεν βασίζεται σε στοιχεία που έχετε μαζέψει μέχρι στιγμής στην έρευνά σας. Στην ουσία πρόκειται για μια εξήγηση του γιατί οι διάφορες παραδοχές που έχουν γίνει δεν επηρεάζουν την έρευνα. Περιληπτικά το κεφάλαιο αυτό περιέχει:

- Ποιες είναι οι παράμετροι που δεν επηρεάζουν την έρευνα.
- Γιατί θεωρούμε ότι δεν επηρεάζουν το αποτέλεσμα.
- Εάν επηρέαζαν, ποιες δυσκολίες θα προέκυπταν.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία

Σχολικό βιβλίο:

«Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας (statement of limitations)» σελ. 35.

Και το κεφάλαιο αυτό δεν βασίζεται σε στοιχεία που έχετε μαζέψει μέχρι στιγμής στην έρευνά σας. Πρόκειται όμως για ένα κεφάλαιο που έχει πάντα τα ίδια στοιχεία ελαφρά μετασχηματισμένα, ανάλογα με τη φύση της κάθε εργασίας. Περιληπτικά το κεφάλαιο αυτό περιέχει τους εξής παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία:

- Αριθμός πειραμάτων (δηλαδή περιορισμένος)
- Μέθοδος συλλογής στοιχείων (χρονική διάρκεια, όργανα μέτρησης, κ.λ.π.)
- Συνθήκες διεξαγωγής πειραμάτων
- Μέθοδος ανάλυσης αποτελεσμάτων

Περιγραφή της διαδικασίας

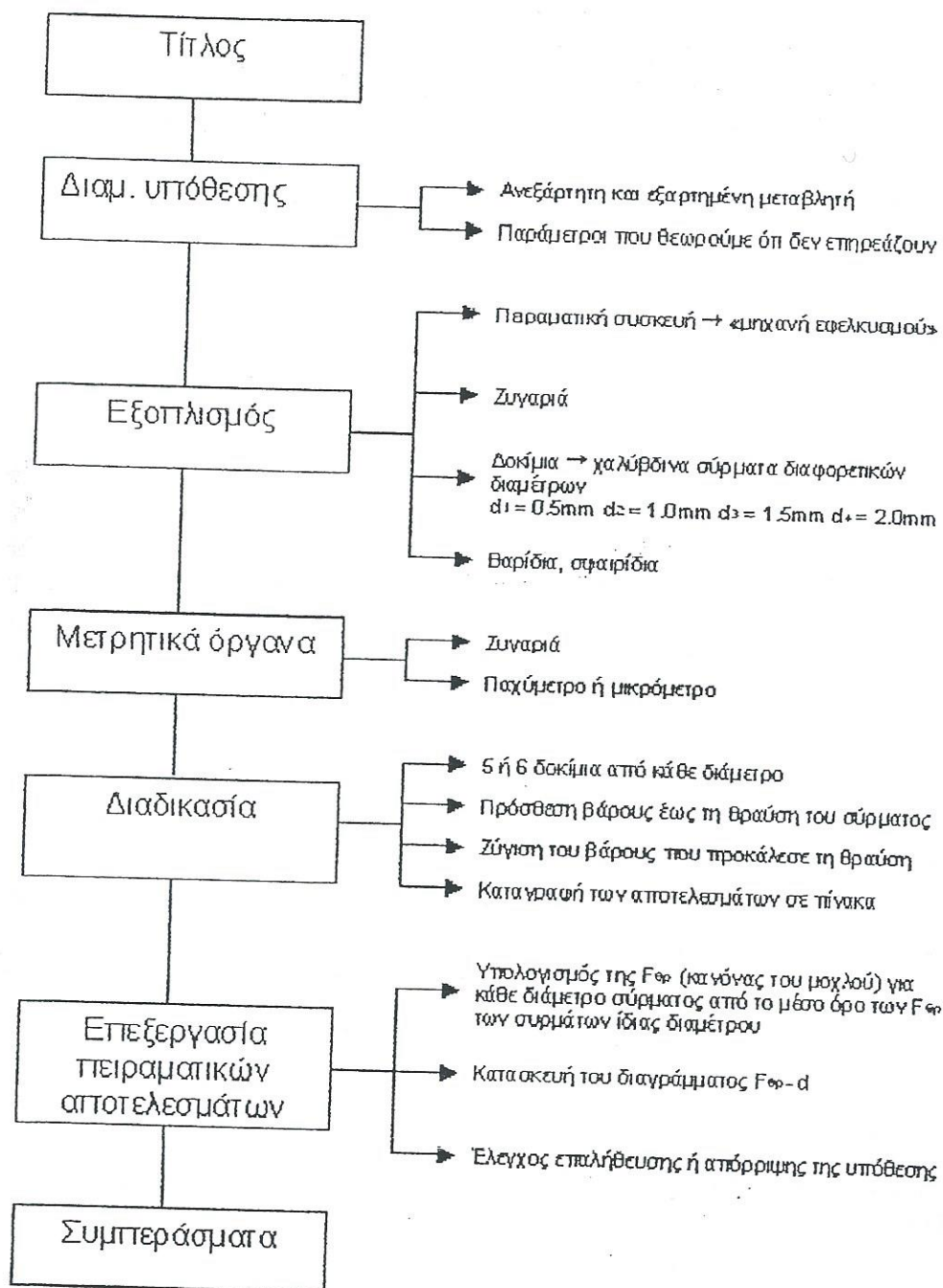
Σχολικό βιβλίο:

«Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής (Procedure)» σελ. 35.

Οι υποενότητες αυτού του κεφαλαίου και τα περιεχόμενά τους δίνονται παρακάτω:

- Α. Χρονοδιάγραμμα εργασιών : Εδώ περιλαμβάνετε το χρονοδιάγραμμα που συμπληρώνετε σε όλη τη διάρκεια της έρευνάς σας.
- Β. Διάγραμμα ροής: Εδώ θα συμπεριλάβετε ένα διάγραμμα ροής, στο οποίο θα φαίνονται οι ενέργειές σας από την αρχή μέχρι το τέλος της εργασίας. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα.

Β) ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ



- Γ. Οργάνωση εργασίας: Σε αυτή την υποενότητα θα συμπεριλάβετε όλα όσα έχετε συλλέξει σαν στοιχεία από το 4^ο, 5^ο, 6^ο και 7^ο στάδιο της εργασίας σας, εκτός από το κατάλογο των υλικών. Προσοχή, αν έχετε κάνει κάποια

κατασκευή, οπότε και θα πρέπει να αναφερθείτε σε αυτήν σε αυτό το σημείο, τότε θα αναφέρετε και το κατάλογο των υλικών που χρειάστηκαν για να τη φτιάξετε.

- Δ. Κατάλογος υλικών και μέσων: Εδώ δίνετε το κατάλογο των υλικών και μέσων που φτιάξατε στο 6^ο στάδιο της έρευνας. Αν έχετε κάποια κατασκευή όπως είπαμε παραπάνω, εδώ δεν αναφέρετε τα ιδιαίτερα υλικά για τη κατασκευή της, αλλά αναφέρεστε σε αυτήν σαν κάποιο όργανο που χρησιμοποιείται για τα πειράματα.
- Ε. Εκτέλεση των πειραμάτων: Εδώ δίνετε τη καταγραφή των βημάτων όπως την ετοιμάσατε στην αρχή του 8^{ου} σταδίου.
- ΣΤ. Πίνακας παρατηρήσεων: Εδώ συμπεριλαμβάνετε το πίνακα με τις μετρήσεις και τους μέσους όρους που υπολογίσατε.
- Ζ. Παρουσίαση αποτελεσμάτων (ραβδογράμματα, καμπύλες κ.λ.π.): Εδώ τέλος συμπεριλαμβάνεται το διάγραμμα που φτιάξατε με βάση τα αποτελέσματα του πίνακα αποτελεσμάτων.

Ορισμοί

Σχολικό βιβλίο:

«Ορισμοί (Definitions)» σελ. 36

Συμπεράσματα

Σχολικό βιβλίο:

«Συμπεράσματα (Conclusions)» σελ. 36-37

Εδώ περιλαμβάνετε τα συμπεράσματα από το 8^ο στάδιο της έρευνας.

Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα

Σχολικό βιβλίο:

«Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους ερευνητές (Proposals for future research)» σελ. 37

Εδώ συμπεριλαμβάνετε τα στοιχεία από την αξιολόγηση της εργασίας που κάνατε στο 8^ο στάδιο της έρευνας που εμπεριέχει και τις προτάσεις για μελλοντικούς ερευνητές.

Βιβλιογραφία

Σχολικό βιβλίο:

«Βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε» σελ. 37

Εδώ συμπεριλαμβάνετε τη βιβλιογραφία από τα στοιχεία που μαζέψατε στο 3^ο στάδιο της έρευνάς σας.

Άσκηση 1

Να προχωρήσετε στη σύνταξη της εργασίας σας, όσον αφορά τα υπόλοιπα κεφάλαια που αναφέρθηκαν στο σημερινό μάθημα και να τη παραδώσετε.