

5ο Γυμνάσιο Ζωγράφου

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

ΤΕΤΡΑΔΙΟ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ



ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017

ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΙΟΥΛΙΑ ΓΑΛΑΖΟΥΛΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΣΤΟΧΟΙ – ΕΝΟΤΗΤΕΣ & ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	3
2. Η ΦΥΣΗ ΚΑΙ Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	5
3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	6
4. ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	7
5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ	13
6. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	15
7. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ	15
8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ, ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ	15
9. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	16
10. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	16
11. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΕΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	16
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
1. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	18
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	20
3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ	24
4. ΤΙΤΛΟΙ ΑΡΘΡΩΝ	25
5. ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΙΣ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑ	28
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34

1. ΣΤΟΧΟΙ – ΕΝΟΤΗΤΕΣ & ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

A. ΣΤΟΧΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

- ✓ Να εξοικειωθούν με την ερευνητική διαδικασία στο τεχνολογικό περιβάλλον , και να τη συνδέσουν με την πρόοδο της ανθρωπότητας.
- ✓ Να αντιληφθούν τα οφέλη που προκύπτουν σε μια κοινωνία από την επένδυση στην τεχνολογική έρευνα.
- ✓ Να αντιληφθούν τη σχέση της τεχνολογικής έρευνας με την ανακάλυψη διαδικασιών παραγωγής συμβατών με την προστασία του περιβάλλοντος.
- ✓ Να συνδέουν την τεχνολογική έρευνα με το βιοτικό επίπεδο και το επίπεδο ανάπτυξης μιας κοινωνίας.
- ✓ Να εξηγούν τους λόγους για τους οποίους μια συγκεκριμένη έρευνα βελτιώνει την υπάρχουσα κατάσταση στον τομέα που αναφέρεται.
- ✓ Να κρίνουν την αξιοπιστία ερευνητικών αποτελεσμάτων.

B. ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (12 ώρες)

Δραστηριότητες:

1. Ενημέρωση για τη μέθοδο γενικά.
2. Ποιά είναι η φύση και η μορφή της ερευνητικής διαδικασίας και ποιά διαδικασία θα ακολουθήσουν.
3. Συσχετισμός έρευνας με πραγματικές καταστάσεις.
4. Διάλεξη – Παρουσίαση σχετικά με τους τεχνολογικούς άξονες (ανεξάρτητη από την ομαδική εργασία).
5. Διοργάνωση σεμιναρίων σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, για την παρουσίαση γενικών θεμάτων και την πρόοδο της ομαδικής εργασίας.
6. Πώς γίνεται μια ερευνητική διαδικασία και ποιές είναι οι απαιτήσεις του μαθήματος.

2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ (4 ώρες)

Δραστηριότητες:

1. Δημιουργούνται ομάδες και κάθε ομάδα επιλέγει το θέμα με το οποίο θα ασχοληθεί.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (2 ώρες)

Δραστηριότητες: (της ομάδας)

1. Προσδιορίζει με ακρίβεια τα ερωτήματα στα οποία προσπαθεί να δώσει απάντηση η έρευνα.
2. Προσδιορίζει το σκοπό και τις ανάγκες που θα ικανοποιηθεί.

3. Διαμορφώνει την υπόθεση της έρευνας.
4. Προσδιορίζει τα όρια και τις μεταβλητές της έρευνας.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ, ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ (2 ώρες)

Δραστηριότητες: (της ομάδας)

1. Σχεδιάζει και απεικονίζει σε διάγραμμα την ερευνητική διαδικασία που θα ακολουθήσει.
2. Σχεδιάζει, προσδιορίζει, κατασκευάζει τα δοκίμια που θα χρειαστεί για την εκτέλεση των πειραμάτων.

5. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ (4 ώρες)

Δραστηριότητες: (της ομάδας)

1. Πραγματοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας.

6. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ (8 ώρες)

Δραστηριότητες:

1. Συγγραφή της ερευνητικής εργασίας.
2. Παρουσίαση της έρευνας σε σεμινάρια .

Γ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ

ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ «ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ»

Η αξιολόγηση των μαθητών θα γίνει με κριτήριο την επίδοσή τους σε κάθε δραστηριότητα που προβλέπεται από το πρόγραμμα και ειδικότερα με βάση :

- Τις διαλέξεις που έκαναν στα πλαίσια των τεχνολογικών αξόνων σχετικά με την σπουδαιότητα της ερευνητικής διαδικασίας.
- Την ανάλυση ενός φάσματος πηγών πληροφόρησης για τη σύγχρονη έρευνα.
- Την ποιότητα της γραπτής εργασίας.
- Την ποιότητα της κατασκευής των δοκιμών και της πρακτικής δουλειάς.
- Την ποιότητα των παρουσιάσεων και της συμμετοχής στα σεμινάρια.
- Την ικανότητα των μαθητών να προτείνουν θέματα για έρευνα
- Τη δυνατότητα των μαθητών να εξηγούν το σκοπό και τη χρησιμότητα της έρευνας στη σύγχρονη τεχνολογική κοινωνία.
- Την ικανότητα των μαθητών να διακρίνουν την αλληλοσυσχέτιση των μεταβλητών του προβλήματος που μελέτησαν.
- Την οργάνωση της έρευνας που σχεδίασαν και πραγματοποίησαν.
- Τα σχέδια και τα διαγράμματα που κατασκεύασαν σε σχέση με την έρευνα που πραγματοποίησαν.
- Την ποιότητα των σεμιναρίων που πραγματοποίησαν και τα θέματα που παρουσίασαν.

2. Η ΦΥΣΗ ΚΑΙ Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Για να γνωρίσει ο άνθρωπος το περιβάλλον του, χρησιμοποιεί διαδοχικά τη φιλοσοφία, την επιστημονική μέθοδο και την τεχνολογία (π.χ. αστρονομία).

Με τον όρο «έρευνα» εννοούμε το σύνολο των οργανωμένων ενεργειών που γίνονται με σκοπό να ανακαλυφθεί κάτι νέο ή να ερμηνευθεί κάτι που μας ενδιαφέρει. Αυτή η νέα γνώση μπορεί να αξιοποιηθεί αμέσως προς όφελος της κοινωνίας, μπορεί όμως και να μην γίνει αυτό. Έτσι και αλλιώς όμως η νέα γνώση είναι σημαντική ως ανθρώπινη κατάκτηση. Ποτέ δεν γνωρίζουμε όλα τα πεδία στα οποία μπορεί να μας οδηγήσει η γνώση. (Π.χ. <http://www.tovima.gr/science> > Μεγάλες ανακαλύψεις από... ατύχημα).

Επιστημονική έρευνα: Χαρακτηριστικά και διαδικασία

Τί είναι η επιστημονική έρευνα και ποιά τα χαρακτηριστικά της;	Διαδικασία που ακολουθούμε
Είναι μια συστηματική προσπάθεια με αιτία ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή μια υπόθεση που κάνουμε	Προσδιορισμός του προβλήματος
Στηρίζεται σε συστηματική και μεθοδική εργασία, πειραματική και θεωρητική, με σκοπό: να προταθεί λύση σε ένα πρόβλημα να γίνει επαλήθευση ή απόρριψη της υπόθεσης που διατυπώθηκε	Αναζήτηση πληροφοριών
Για να είναι η γνώση έγκυρη, θα πρέπει η επιστημονική έρευνα να επαληθεύεται από εμπειρικά δεδομένα.	Σχεδίαση και εκτέλεση πειράματος Ανάλυση αποτελεσμάτων με τη χρήση στατιστικής
Αποσκοπεί στη γενίκευση, δηλαδή τα συμπεράσματα που βγαίνουν να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ισχύ.	Ερμηνεία των αποτελεσμάτων – Συμπεράσματα Αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας

Εργασία:

Επίλεξε ένα τεχνολογικό προϊόν. Στη συνέχεια:

1. Να σημειώσεις το αρχικό πρόβλημα που σκόπευε να λύσει το προϊόν
2. Ποιές ερωτήσεις έπρεπε να απαντηθούν πριν από την κατασκευή του προϊόντος; Να φτιάξεις ένα κατάλογο με όσες περισσότερες μπορείς να σκεφτείς
3. Ποιά μπορεί να ήταν τα συμπεράσματα;
4. Πώς αξιοποιήθηκαν τα αποτελέσματα της έρευνας;

3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Η έρευνα είναι μία από τις σημαντικότερες δραστηριότητες στη σύγχρονη εποχή και αφορά όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Η έρευνα:

- Συντελεί στην καλύτερη αξιοποίηση των πρώτων υλών
- Αναπτύσσει ανθεκτικά υλικά
- Βελτιώνει τις συνθήκες εργασίας
- Προσπαθεί να βρει λύσεις σε διάφορα προβλήματα
- Ελαχιστοποιεί το κόστος παραγωγής
- Συμβάλλει στη σχεδίαση νέων προϊόντων
- Βελτιώνει όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας ή της επιχείρησης
- Συμβάλλει στην καταπολέμηση των ασθενειών
- Δημιουργεί ανθεκτικές ποικιλίες φυτών σε έντομα ή ζιζάνια
- Βελτιώνει τις σύγχρονες κατασκευές
- Μπορεί να μας οδηγήσει σε εφευρέσεις

και άλλα πολλά...



Ποιά παραδείγματα αντικειμένων , δραστηριοτήτων της καθημερινότητάς μας μπορούμε να αναφέρουμε ως αποτέλεσμα έρευνας;

Εργασία:

Σου δίνεται μία λίστα με τεχνολογικούς άξονες καθώς και μία λίστα με προτεινόμενα για μελέτη άρθρα.

1. Επίλεξε και μελέτησε ένα από τα άρθρα (ή όποιο άλλο εντοπίσετε στο διαδίκτυο που σας ενδιαφέρει περισσότερο)
2. Ποιους τεχνολογικούς άξονες αφορούν;
3. Να αιτιολογήσεις τις απαντήσεις σου

Η εργασία αυτή (μαζί με το αντίστοιχο άρθρο) θα παρουσιαστεί ως διάλεξη διάρκειας 5 περίπου λεπτών. Χρησιμοποίησε όσα περισσότερα εποπτικά μέσα μπορείς στην παρουσίαση των απαντήσεών σου,

4. ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

A. Πώς γίνεται μια ερευνητική διαδικασία

Η ερευνητική διαδικασία που θα οδηγήσει στην γραπτή εργασία σας, αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια:

1. Τίτλος της έρευνας

Ο τίτλος μιας έρευνας θα πρέπει να δίνει στον αναγνώστη τη δυνατότητα να αντιληφθεί εύκολα το θέμα που διαπραγματεύεται. Ο τίτλος μιας έρευνας είναι εκείνος που καταχωρείται σε καταλόγους (ή καρτέλες βιβλιοθηκών) και μεταβιβάζει στους αναγνώστες μηνύματα σε σχέση με τα θέματα που διαπραγματεύεται.

Χαρακτηριστικά ενός καλού τίτλου

- A. Ο τίτλος θα πρέπει να είναι σύντομος και ακριβής . Δεν θα πρέπει να περιέχει περισσότερο από 12 με 15 λέξεις.
- B. Ο τίτλος της έρευνας θα πρέπει να απεικονίζει όλα τα σημεία που διαπραγματεύεται η έρευνα και να περιλαμβάνει όλες τις μεταβλητές που μελετήθηκαν.
- Γ. Ο τίτλος αντικατοπτρίζει τα όρια της έρευνας. Εκφράζει δηλαδή τι μελετήθηκε και τι δεν μελετήθηκε στην έρευνα.

2. Περιγραφή του προβλήματος

Στο κεφάλαιο αυτό ο μελετητής – ερευνητής περιγράφει με ακρίβεια τα ερωτήματα στα οποία προσπάθησε να δώσει απάντηση η έρευνα .

Αναλυτικά στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει:

- A. Να περιγράφονται τα θέματα που διαπραγματεύεται η μελέτη.
- B. Να επεξηγούνται τα όρια της μελέτης, όπως προσδιορίζονται στον τίτλο της έρευνας.
- Γ. Να προσδιορίζονται και να περιγράφονται οι μεταβλητές του προβλήματος **(βλ. Παράρτημα)**.

3. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό ο ερευνητής αναλύει και εξηγεί τους λόγους (από την πλευρά του ερευνητή) για τους οποίους πραγματοποίησε την έρευνα.

4. Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα

Στο κεφάλαιο αυτό ο ερευνητής αναλύει τη χρησιμότητα της έρευνας που πραγματοποίησε, στο κοινωνικό σύνολο. Η ανάλυση αυτή αντικατοπτρίζει τις γνώσεις του μελετητή, καθώς και το μέγεθος της βιβλιογραφίας που χρησιμοποίησε.

Στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει ο ερευνητής να εξηγήσει τους λόγους για τους οποίους η συγκεκριμένη έρευνα βελτιώνει την υπάρχουσα κατάσταση στον τομέα που αναφέρεται.

5. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Η υπόθεση έχει ιδιαίτερη σημασία για μια έρευνα, και αποτελεί τον κεντρικό άξονα γύρω από τον οποίο περιστρέφεται όλη η διαδικασία της έρευνας.

Με βάση τις γνώσεις του και τη βιβλιογραφία που μελέτησε ο ερευνητής διατυπώνει μια υπόθεση σε σχέση με τη μεταβλητή ή τις μεταβλητές που μελετάει.

Ο ερευνητής θα πρέπει στη συνέχεια να εκτελέσει έναν αριθμό πειραμάτων, που τα αποτελέσματά τους θα υποστηρίζουν ή θα απορρίπτουν την αρχική υπόθεση (οπότε θα προκύψουν και ανάλογα συμπεράσματα).

Σε επιστημονικές έρευνες απαιτείται στατιστική ανάλυση των πειραματικών αποτελεσμάτων (και ένας ικανοποιητικός αριθμός πειραμάτων) ώστε να θεμελιώνεται μαθηματικά η αποδοχή ή όχι της αρχικής υπόθεσης της έρευνας. Η στατιστική ανάλυση υποστηρίζει ή απορρίπτει την αρχική υπόθεση της έρευνας.

6. Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Σε πειράματα πάντοτε υπάρχουν παράμετροι που ίσως επηρεάζουν τα πειραματικά αποτελέσματα, και που θεωρούνται από τον μελετητή σαν αμελητέες.

Για παράδειγμα μπορεί να θεωρηθεί ότι οι μεταβολές της θερμοκρασίας του χώρου του εργαστηρίου δεν επηρέασαν τα πειραματικά αποτελέσματα.

Οι παράμετροι που θεωρήθηκαν αμελητέες θα πρέπει να καθοριστούν με ακρίβεια από τον μελετητή. Το γεγονός αυτό θα αποτελέσει ένα κριτήριο με ιδιαίτερη βαρύτητα για να κριθεί η αξία των πειραματικών αποτελεσμάτων της έρευνας.

7. Περιγραφή των ορίων- περιορισμών της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό ο ερευνητής αναλύει όλους τους συντελεστές που τείνουν να περιορίσουν την αξιοπιστία της έρευνας .

Για παράδειγμα:

- Ο αριθμός των πειραμάτων. Η αξιοπιστία μιας έρευνας είναι μεγαλύτερη όταν τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει είναι αποτέλεσμα ενός μεγάλου αριθμού πειραμάτων. Δηλαδή ένας περιορισμός σε μια έρευνα μπορεί να είναι ο αριθμός των πειραμάτων που έγιναν.
- Η χρονική διάρκεια της έρευνας. Αν οι παρατηρήσεις (πειράματα) καλύπτουν μεγάλο χρονικό διάστημα αυξάνεται η αξιοπιστία της έρευνας.

- Ο τρόπος ανάλυσης των πειραματικών αποτελεσμάτων κλπ. Ορισμένες μέθοδοι ανάλυσης εξασφαλίζουν μεγαλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων συγκριτικά με άλλες.

Η περιγραφή των περιορισμών της έρευνας απεικονίζει το βαθμό στον οποίο ο ερευνητής ήταν ικανός να παρατηρήσει τα πειράματα και να προσδιορίσει τους συντελεστές εκείνους που περιορίζουν την αξιοπιστία των πειραματικών αποτελεσμάτων.

Οι περιορισμοί σε μια έρευνα καθορίζουν και το πόσο μπορούν να γενικευτούν τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει.

8. Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται με λεπτομέρειες η διαδικασία που ακολούθησε ο μελετητής στην έρευνά του.

Ο σκοπός είναι να προσφέρει ο ερευνητής στον αναγνώστη μια εικόνα του τρόπου με τον οποίο οργάνωσε τη μελέτη του, πραγματοποίησε τα πειράματά του, ανάλυσε τα πειραματικά αποτελέσματα, και έγραψε τη σχετική έκθεση πάνω στην έρευνα που πραγματοποίησε. Έτσι ο αναγνώστης έχει τη δυνατότητα να κρίνει μόνος του, για παράδειγμα αν η έρευνα αναφέρεται πραγματικά στο πρόβλημα που δήλωσε αρχικά ο ερευνητής, αν εξυπηρετεί τις κοινωνικές ανάγκες που δήλωσε ο ερευνητής, αν οι περιορισμοί και οι υποθέσεις που έκανε ο ερευνητής είναι σωστοί, και γενικά μπορεί να κρίνει εύκολα την πιστότητα και την αξιοπιστία της έρευνας.

9. Ορισμοί

Στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να δοθούν οι ορισμοί των διαφόρων μεταβλητών που εξετάστηκαν στην έρευνα για αποφυγή συγχύσεων και παρερμηνειών.

10. Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται με ακρίβεια τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξε η έρευνα. Συχνά αναγνώστες – ερευνητές, που συγκεντρώνουν στοιχεία για άλλες έρευνες για να βοηθηθούν στο θέμα που μελετούν και αναζητούν βιβλιογραφία, διαβάζουν μόνο τον τίτλο και τα συμπεράσματα (για να καλύψουν σε μικρό χρονικό διάστημα μεγάλο όγκο βιβλιογραφίας. Μετά, και αν καταλήξουν ότι η έρευνα τους ενδιαφέρει ουσιαστικά, αποφασίζουν να τη μελετήσουν σε βάθος και την εξετάζουν στη λεπτομέρειά της.

Είναι επιθυμητό λοιπόν το κεφάλαιο αυτό να γράφεται με βάση την πραγματικότητα αυτή και με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και σαφήνεια.

Θα πρέπει δηλαδή:

- Στην διατύπωση των συμπερασμάτων να μη χρησιμοποιούνται κατά το δυνατόν τεχνικοί όροι ώστε να γίνονται αντιληπτά από τον κοινό άνθρωπο.
- Να συσχετίζονται τα συμπεράσματα με την υπόθεση που έγινε στην αρχή της έρευνας.
- Να αναφέρονται σημεία που δεν διευκρινίσθηκαν με την πραγματοποίηση της έρευνας.

11. Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον από άλλους ερευνητές

Βασιζόμενος στα αποτελέσματα της έρευνας, ο ερευνητής θα προτείνει τομείς που θεωρεί ότι πρέπει να διαλευκανθούν στο μέλλον με νέες έρευνες.

Είναι σημαντικό να βασίζονται οι προτάσεις αυτές στα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε, και όχι να πηγάζουν από άσχετα θέματα.

Επιπλέον οι προτάσεις θα πρέπει να είναι εποικοδομητικές και να αντικατοπτρίζουν τη θέληση του ερευνητή για βελτιώσεις και πρόοδο στον τομέα με τον οποίο ασχολείται.

B. Οι απαιτήσεις του μαθήματος

Εκλογή θέματος έρευνας από τους μαθητές

Οι μαθητές της τάξης θα πρέπει να διαλέξουν ένα θέμα για έρευνα που θα εκτελέσουν στο εργαστήριο του σχολείου. Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να εργαστούν με την μέθοδο της ομαδικής εργασίας, σε ομάδες των 3 – 4 μαθητών και κάθε ομάδα μαθητών να πραγματοποιήσει μια έρευνα ανάλογης έκτασης.

Για τις ανάγκες της έρευνας τους οι μαθητές θα μπορούν να χρησιμοποιούν τα εργαστήρια των Εργαστηριακών Κέντρων (Ε.Κ.) με την καθοδήγηση των διδασκόντων καθηγητών τους. Επιπλέον η έρευνα θα περιγραφεί σε εργασία της μορφής που αναφέρθηκε.

Οι μαθητές έχουν μια ευκαιρία να συσχετίσουν με την πραγματικότητα και με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις γνώσεις τους και από άλλα μαθήματα στο σχολείο, και να ασχοληθούν με τομείς που τους ενδιαφέρουν ιδιαίτερα.

Τα θέματα έρευνας που θα προτείνουν οι μαθητές θα πρέπει:

- Να αναφέρονται σε σημαντικό τομέα της σύγχρονης τεχνολογίας.
- Να μπορούν να μελετηθούν στο εργαστήριο με τα διαθέσιμα εργαλεία και υλικά.
- Να απαιτούν τη χρησιμοποίηση ενός αριθμού πηγών πληροφόρησης του τεχνολογικού τους περιβάλλοντος.
- Να μπορούν να πραγματοποιηθούν στα χρονικά πλαίσια του μαθήματος.
- Η έρευνα που θα εκτελέσει ο κάθε μαθητής θα πρέπει να είναι πρόβλημα που διάλεξε ο ίδιος.
- Οι μαθητές που επιθυμούν να μελετήσουν πρωτότυπα θέματα θα πρέπει να ενθαρρύνονται και να ενισχύονται από τον καθηγητή.

➤ Ένας ή περισσότεροι μαθητές μπορούν να διαλέξουν θέματα εκτός του πεδίου γνώσης του καθηγητή. Αυτό είναι μια καλή περίπτωση διότι θα δοθεί η ευκαιρία για επαναπροσδιορισμό του ρόλου του καθηγητή ως καθοδηγητή – διευκολυντή του μαθητή στη διαδικασία της έρευνας.

Τα κριτήρια δεν έχουν σκοπό να δημιουργήσουν περιορισμούς στους μαθητές, παρά μόνο να τους καθοδηγήσουν.

Μερικά θέματα μπορεί να απαιτούν από τους μαθητές να κατασκευάσουν:

- Συσκευές για μετρήσεις που θα χρησιμοποιήσουν στα πειράματά τους.
- Διάφορα εξαρτήματα που θα τους βοηθήσουν στην πραγματοποίηση των πειραμάτων τους.

Εκτέλεση πειραμάτων

Μετά την εκλογή του θέματος οι μαθητές αρχίζουν να εργάζονται ατομικά για την υλοποίηση της έρευνας. Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές και τους βοηθά να ακολουθήσουν την αναγνωρισμένη διαδικασία.

Οι μαθητές κατασκευάζουν και τα διάφορα δοκίμια με τα οποία με τα οποία θα πειραματισθούν. Η ακρίβεια και η ποιότητα των δοκιμών είναι παράμετροι με ιδιαίτερη βαρύτητα στον καθορισμό του βαθμού αξιοπιστίας μιας έρευνας.

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ελέγχουν τις μεταβλητές του προβλήματός τους, να παρατηρούν φαινόμενα, να κάνουν μετρήσεις, να διαβάζουν ενδείξεις οργάνων, να χρησιμοποιούν μηχανήματα και εργαλεία, να εφαρμόζουν κανόνες για την ασφάλεια, να συγκρίνουν μεγέθη, να κατασκευάζουν διαγράμματα, να ερμηνεύουν με λογικό τρόπο τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους.

Το σεμινάριο στη μέθοδο «έρευνα και πειραματισμός»

Το σεμινάριο σε όλες τις μεθόδους, αλλά ιδιαίτερα στη μέθοδο «Έρευνα και πειραματισμός» αποτελεί ένα σύστημα επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ των μαθητών και τον καθηγητή. Τα σεμινάρια θα πρέπει να διοργανώνονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα και κατά τη διάρκειά τους:

- Θα παρουσιάζονται διάφορα θέματα γενικού ενδιαφέροντος από τους μαθητές που θα έχουν σχέση με έρευνα σε έναν συγκεκριμένο τομέα (άρθρα από εφημερίδες, περιοδικά κ.ά)
- Θα παρουσιάζει ο κάθε μαθητής την πρόοδο της εργασίας του καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει.
- Ο καθηγητής θα αξιολογεί τους μαθητές

Αξιολόγηση

Μερικά από τα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των μαθητών είναι:

- Η ικανότητα να προτείνουν θέματα για έρευνα
- Η δυνατότητα να εξηγούν το σκοπό και τη χρησιμότητα της έρευνας στη σύγχρονη τεχνολογική κοινωνία.
- Η ποιότητα της γραπτής εργασίας σε σχέση με το θέμα έρευνας με το οποίο ασχολήθηκαν.
- Η ικανότητα να διακρίνουν την αλληλοσυσχέτιση των μεταβλητών του ερευνητικού προβλήματος που μελέτησαν.
- Ο βαθμός οργάνωσης της έρευνας με την οποία ασχολήθηκαν.
- Τα σχέδια και τα διαγράμματα που κατασκεύασαν σε σχέση με την έρευνα που ασχολήθηκαν.
- Τα πειράματα που πραγματοποίησαν σε σχέση με την έρευνά τους.
- Ο βαθμός αξιοποίησης των πηγών πληροφόρησης του τεχνολογικού τους περιβάλλοντος.
- Οι παρουσιάσεις κατά τη διάρκεια των σεμιναρίων.
- Η ποιότητα των δοκιμών που κατασκεύασαν

5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Το θέμα της εργασίας θα πρέπει να αφορά τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Πώς όμως θα γίνει αυτή η επιλογή;

Πρέπει να έχουμε ιδέες

Μεγάλο μέρος της ερευνητικής διαδικασίας απαιτεί δημιουργικότητα. Στη δημιουργική σκέψη δεν υπάρχουν «σωστές» και «λάθος» απαντήσεις. Υπάρχουν μόνο ιδέες. Και όταν πια έχουμε πολλές ιδέες στη διάθεσή μας, χρησιμοποιούμε κριτήρια για να τις ξεδιαλέξουμε. Ο Edward de Bono χρησιμοποίησε τους όρους «κάθετη σκέψη» και «οριζόντια σκέψη» για να κάνει το διαχωρισμό μεταξύ της λογικής και της δημιουργικής σκέψης. Στην κάθετη σκέψη (σκέψη μεγάλων πιθανοτήτων) χρησιμοποιούμε τη λογική για να ανταπεξέλθουμε στην καθημερινή μας ζωή. Αντί να αναλύουμε, κάνουμε υποθέσεις βασιζόμενοι στις προηγούμενες εμπειρίες μας (π.χ. όταν βρέχει παίρνουμε ομπρέλα). Στην οριζόντια σκέψη (σκέψη μικρών πιθανοτήτων) ακολουθούμε αντισυμβατικές οδούς. Η οριζόντια σκέψη επιτρέπει τη δημιουργία νέων ιδεών. Είναι πολύ σημαντικό για τη δημιουργικότητα και την έρευνα να ακολουθείτε την οριζόντια σκέψη.



Εξετάστε με προσοχή τον πίνακα με τα χαρακτηριστικά και τη διαδικασία της επιστημονικής έρευνα (σελ. 5). Μπορείτε να ξεχωρίσετε ποιά στάδια δίνουν έμφαση στην κάθετη σκέψη (λογική) και ποιά στην οριζόντια (δημιουργικότητα);

Πώς θα έχουμε ιδέες:

Μία ιδιαίτερα αποτελεσματική στρατηγική για την παραγωγή πολλών ιδεών είναι η Σύσκεψη Ανταλλαγής Ιδεών. Οι σημαντικότεροι κανόνες είναι:

- Να εργαστείτε σε μια ομάδα τριών τουλάχιστον ατόμων.
- Ένα άτομο κρατάει σημειώσεις. Η καταγραφή των ιδεών είναι σημαντική και επιτρέπει την επανεξέτασή τους στο μέλλον.
- Να οριοθετήσετε το πρόβλημα και να σιγουρευτείτε ότι είναι κατανοητό από όλους.
- Να θέσετε μικρά όρια για κάθε πρόβλημα.
- Να είσαστε αυθόρμητοι, εξωφρενικοί και επινοητικοί.
- Να ακούτε τις ιδέες των άλλων και να χτίζετε πάνω τους.
- Να μην κριτικάρετε, ούτε να υποτιμάτε ή να μπαίνετε σε λεπτομέρειες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό.
- Να στοχεύετε στην ποσότητα για να πετύχετε την ποιότητα.
- Να κάνετε τις αποτιμήσεις των ιδεών μετά το τέλος της σύσκεψης.

Πώς θα διαλέξετε την καλύτερη λύση:

Θα πρέπει να συντάξετε μια λίστα με τα κατάλληλα κριτήρια. Για τις δυνατότητες και τις απαιτήσεις του μαθήματός μας, προτείνονται τα εξής κριτήρια:

- Κόστος: Πόσο θα σας κοστίσει η ερευνητική διαδικασία με το πείραμα;
- Διαθέσιμοι πόροι: Έχετε στη διάθεσή σας τα υλικά, τα εργαλεία, τις μηχανές αλλά και όλους τους άλλους απαραίτητους πόρους;
- Προσωπικές Ικανότητες: Έχετε ή μπορείτε να αποκτήσετε τις ικανότητες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση της έρευνας (πείραμα και πληροφορίες);
- Απαιτούμενος χρόνος: Υπάρχει αρκετός χρόνος για την αναζήτηση πληροφοριών, την εκτέλεση των πειραμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων;
- Ασφάλεια: Είναι ασφαλής η διαδικασία που σκεφτήκατε;

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα ή όποιον πίνακα με τα κριτήρια που επιθυμείτε και βαθμολογήστε τις ιδέες σας.

Κριτήρια	Ιδέα Νο1	Ιδέα Νο2	Ιδέα Νο3	Ιδέα Νο4
κόστος				
διαθέσιμοι πόροι				
προσωπικές ικανότητες				
απαιτούμενος χρόνος				
ασφάλεια				
ΣΥΝΟΛΟ				

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

Σημειώστε το θέμα με το οποίο τελικά θα ασχοληθείτε:

.....

.....

.....

6. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Ως ομάδα:

- ✓ Να προσδιορίσετε με ακρίβεια τα ερωτήματα στα οποία προσπαθεί να δώσει απάντηση η έρευνά σας.
- ✓ Να προσδιορίσετε το σκοπό και τις ανάγκες που θα ικανοποιήσει η έρευνά σας.
- ✓ Να διαμορφώσετε την υπόθεση της έρευνάς σας.
- ✓ Να προσδιορίσετε τα όρια και τις μεταβλητές της έρευνάς σας.

7. ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ



Πώς δείχνουμε με εικόνες και σύμβολα μια ιστορία, μια διαδικασία;

Να φτιάξετε (ως ομάδα) ένα διάγραμμα αλληλουχίας χωρίς λεκτικές περιγραφές για ένα από τα ακόλουθα γεγονότα: ρύθμιση της ώρας σε ένα κινητό τηλέφωνο, παρασκευή ενός γλυκού, αφαίρεση μιας σπασμένης βίδας από ένα μεταλλικό περίβλημα, αλλαγή λάστιχου σε ένα ποδήλατο, ασφάλεια κατά τη χρήση ατμοσίδηρου.

Εργασία:

Να επιλέξεις (καθένας ξεχωριστά) πέντε καταναλωτικά προϊόντα και να φτιάξεις έναν λεπτομερή κατάλογο με όλα τα υλικά που το απαρτίζουν.

8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ, ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ



Ως ομάδα:

- ✓ Να οριστικοποιήσετε το διάγραμμα της ερευνητικής διαδικασίας που έχετε ήδη σχεδιάσει.
- ✓ Να προσδιορίσετε και να σχεδιάσετε τα δοκίμια που θα χρειαστείτε για την εκτέλεση των πειραμάτων.

9. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ως ομάδα:

- ✓ Εκτελείτε τα πειράματα
- ✓ Καταγράφετε τις τιμές.
- ✓ Σημειώνετε τις παρατηρήσεις σας και κρατάτε φωτογραφικό υλικό.

Με τη μορφή σεμιναρίων, κάθε ομάδα, παρουσιάζει στην τάξη τα προβλήματα και τις παρατηρήσεις.

10. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Με τη μορφή σεμιναρίων, κάθε ομάδα, παρουσιάζει στην τάξη τα προβλήματα και τις παρατηρήσεις.

11. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΕΚΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. **ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ**
2. **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**
3. **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ**
4. **ΤΙΤΛΟΙ ΑΡΘΡΩΝ**
5. **ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΙΣ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑ**

1. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Ορισμός

Όλες οι έρευνες αναφέρονται σε «μεταβλητές» και περιγράφουν τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών αυτών. Οι "μεταβλητές" μπορεί να είναι φυσικά χαρακτηριστικά που είναι δυνατόν να αναγνωρισθούν και να μετρηθούν όπως για παράδειγμα το ύψος, το βάρος, ο αριθμός εργαζομένων που απαιτείται για την εφαρμογή μιας παραγωγικής διαδικασίας με συγκεκριμένη τεχνολογία, ο απαιτούμενος χρόνος εργασίας για την παραγωγή συγκεκριμένης ποσότητας προϊόντων συγκεκριμένων προδιαγραφών από μια γραμμή παραγωγής κ. ά. Μπορεί όμως οι μεταβλητές που περιλαμβάνει να μην έχουν φυσική υπόσταση, όπως για παράδειγμα η εμπιστοσύνη που έχει κάποιος στον εαυτό του ή το είδος διοίκησης. Οι μεταβλητές της δεύτερης κατηγορίας και οι σχέσεις μεταξύ τους έχουν μεγάλη σπουδαιότητα για την οργάνωση και διοίκηση παραγωγικών μονάδων. Ως μεταβλητή ορίζουμε κάθε κοινό χαρακτηριστικό που έχουν όλα τα στοιχεία ενός συνόλου (για παράδειγμα πράγματα, καταστάσεις, πρόσωπα κ. ά.), και του οποίου οι διαφορετικές τιμές που αντιστοιχούν σε κάθε στοιχείο του συνόλου, διαχωρίζουν τα στοιχεία μεταξύ τους. Για παράδειγμα το ύψος, το βάρος, η επιτυχία, είναι μεταβλητές που μπορεί να αναφέρονται στο σύνολο των Ελλήνων πολιτών.

Μεταβλητές και σταθερές

Οι μεταβλητές διακρίνονται από τις σταθερές. Ως σταθερές ορίζουμε τα χαρακτηριστικά εκείνα που δεν έχουν διαφορετικές τιμές για τα διάφορα στοιχεία ενός συνόλου. Για παράδειγμα η υπηκοότητα δεν είναι μεταβλητή για το σύνολο των πολιτών της Ελλάδος, αφού όλοι οι Έλληνες πολίτες έχουν Ελληνική υπηκοότητα. Είναι προφανές ότι ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να είναι μεταβλητή για τα στοιχεία ενός συγκεκριμένου συνόλου, μπορεί να είναι σταθερά για τα στοιχεία ενός άλλου συνόλου. Στο προηγούμενο παράδειγμα, η υπηκοότητα είναι μεταβλητή, αν αναφερόμαστε στο σύνολο των πολιτών στον κόσμο.

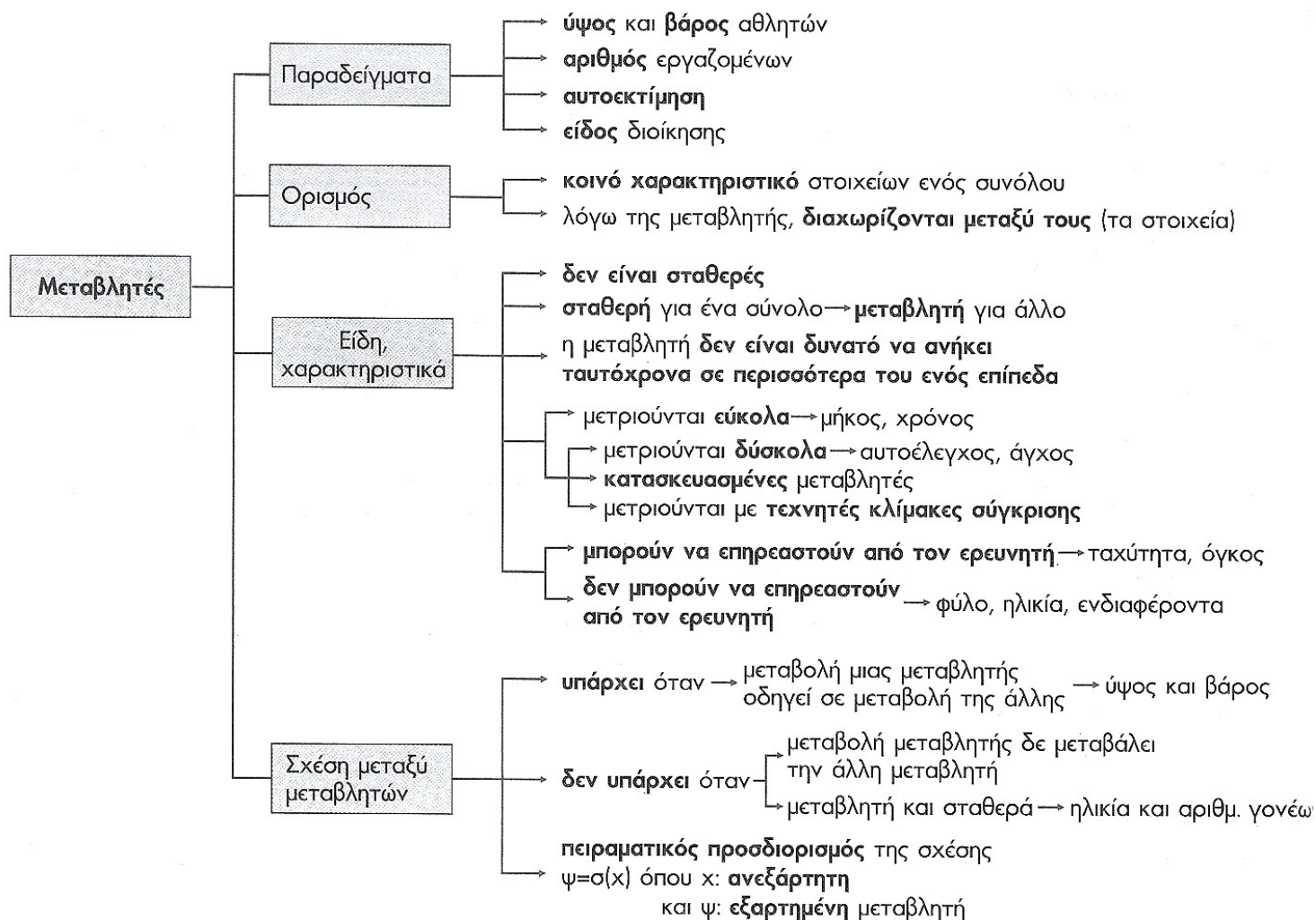
Επίπεδα μεταβλητής

Μια μεταβλητή αποτελείται από έναν αριθμό επιπέδων. Για παράδειγμα «άνδρας» ή «γυναίκα» αποτελούν διαφορετικά επίπεδα της μεταβλητής «φύλο». Κάθε στοιχείο ενός συνόλου ανήκει σε ένα και μόνο από τα «επίπεδα» μιας μεταβλητής που αναφέρεται στο σύνολο αυτό. Κανένα στοιχείο του συνόλου δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε περισσότερα από ένα επίπεδα μιας μεταβλητής. Για παράδειγμα αν αναφερόμαστε στο σύνολο του Ελληνικού πληθυσμού και στη μεταβλητή «φύλο», κανένα στοιχείο του συνόλου δεν μπορεί να ανήκει ταυτόχρονα και στα δύο επίπεδα της μεταβλητής, να είναι δηλαδή και «άνδρας» και «γυναίκα».

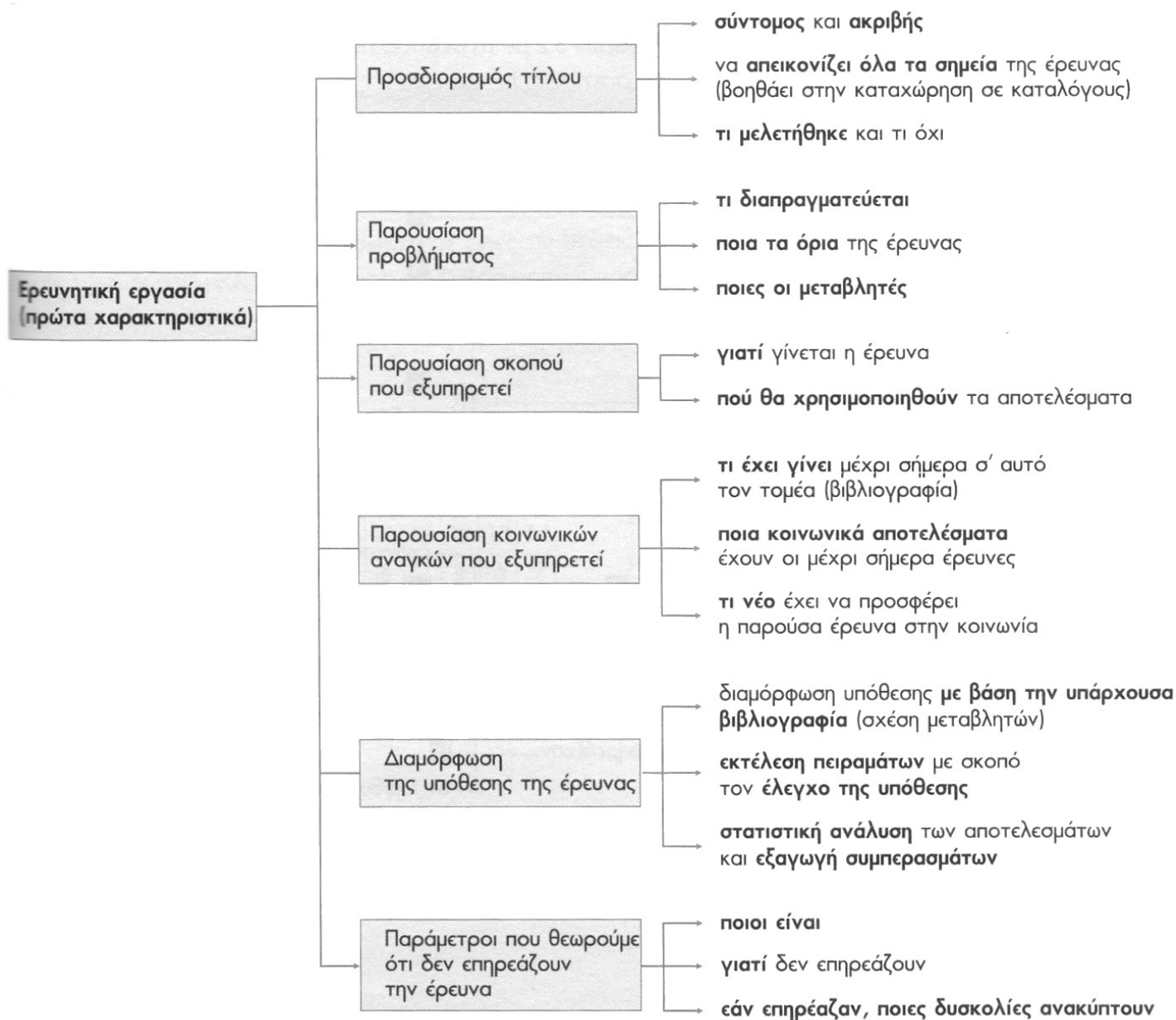
Σχέση μεταξύ των μεταβλητών: Ανεξάρτητη και εξαρτημένη

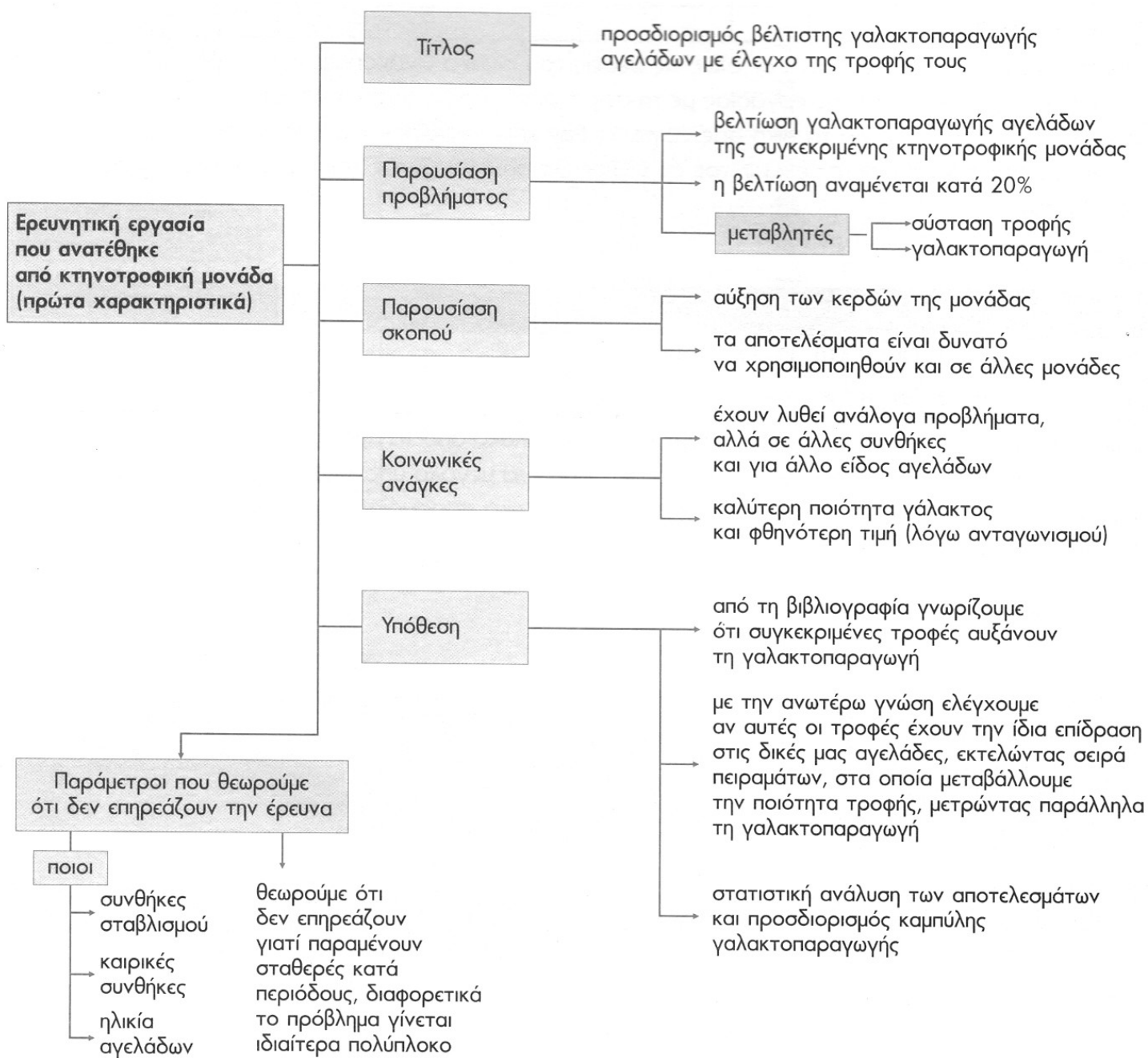
Οι ερευνητές ενδιαφέρονται να προσδιορίσουν και το νόμο με τον οποίο οι μεταβολές στην πρώτη, δημιουργούν μεταβολές στη δεύτερη μεταβλητή. Προσπαθούν δηλαδή να καταλήξουν σε μια σχέση της μορφής $\psi = \sigma(\chi)$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μεταβλητής. Η πρώτη μεταβλητή χ λέγεται ανεξάρτητη και η δεύτερη μεταβλητή ψ λέγεται εξαρτημένη μεταβλητή. Για διάφορες τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής, προσπαθούμε να προσδιορίσουμε πειραματικά τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής και παραπέρα το νόμο που διέπει τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Η έμφαση στην έρευνα δίνεται στην επινόηση της καλύτερης στρατηγικής που θα προσφέρει την ισχυρότερη δυνατή απόδειξη για την ύπαρξη κατ' αρχήν μιας σχέσης μεταξύ μεταβλητών, και που θα προσδιορίζει σε δεύτερο στάδιο και τη μορφή της σχέσης αυτής.

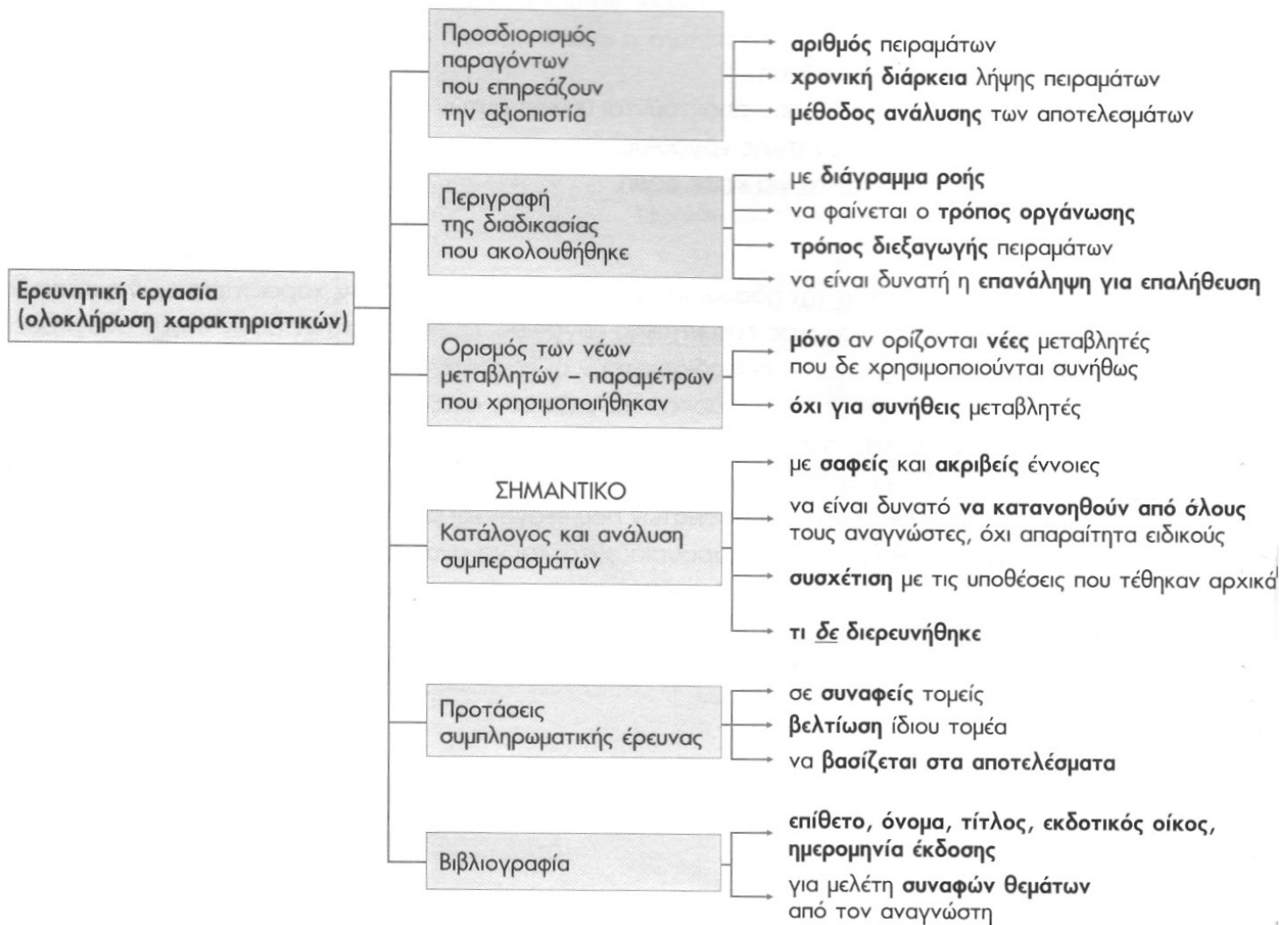
Συνοπτικά:

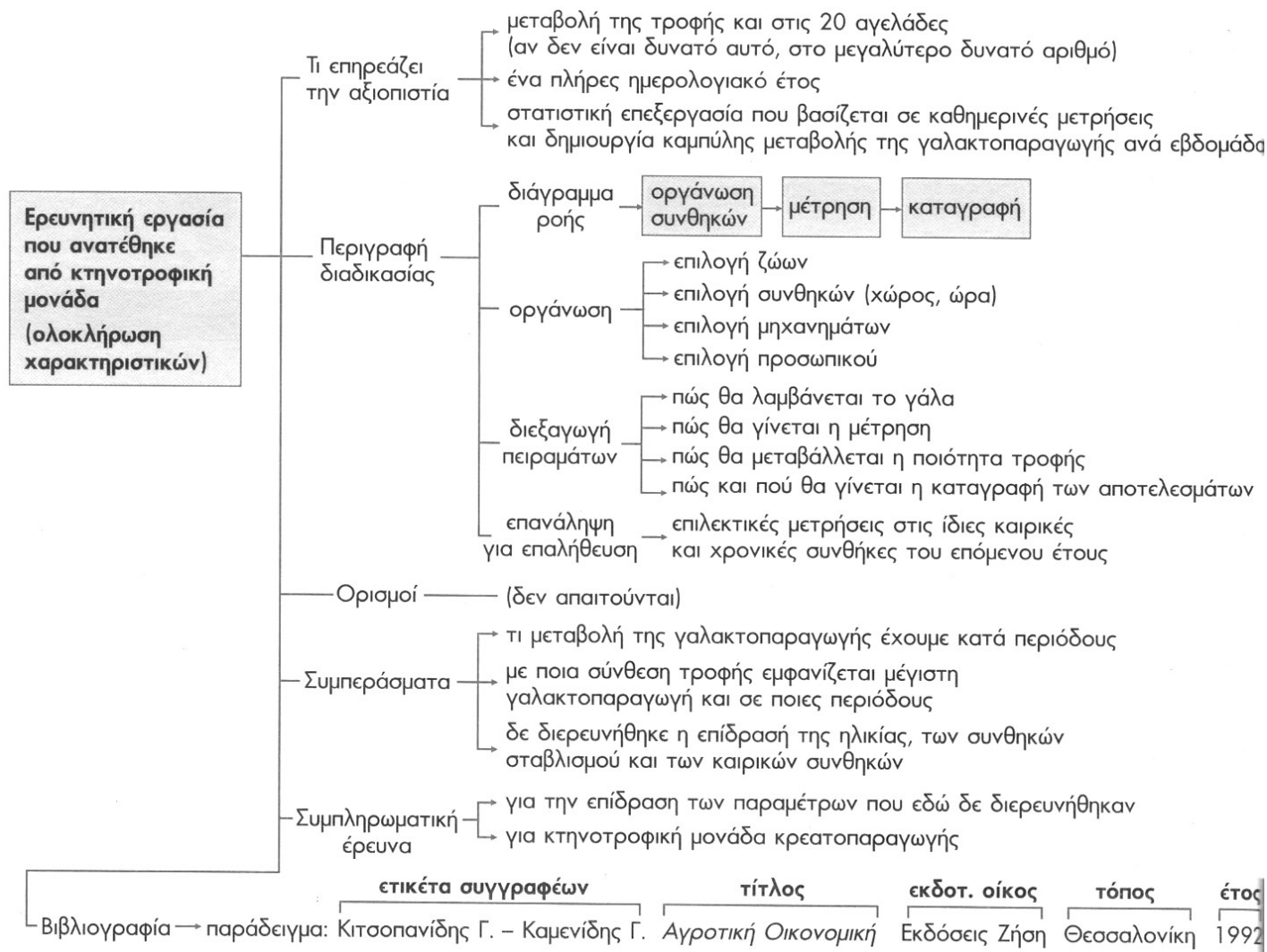


2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ









ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ

Θέματα διαλέξεων – σεμιναρίων

Οι άξονες (ένας ή περισσότεροι) που μπορούν να αποτελούν θεματικές ενότητες των τυχόν διαλέξεων, είναι:

Άξονας 1. Τα χαρακτηριστικά και το πεδίο εφαρμογής της τεχνολογίας.

Άξονας 2. Οι βασικές έννοιες «πυρήνα» της τεχνολογίας.

Άξονας 3. Σχέσεις μεταξύ των τεχνολογιών και διασύνδεση μεταξύ της τεχνολογίας και άλλων τομέων.

Άξονας 4. Οι πολιτιστικές, Κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές επιδράσεις της τεχνολογίας.

Άξονας 5. Οι επιδράσεις της τεχνολογίας στο περιβάλλον.

Άξονας 6. Ο ρόλος της κοινωνίας στην ανάπτυξη και χρήση της τεχνολογίας.

Άξονας 7. Η επίδραση της τεχνολογίας στην Ιστορία.

Άξονας 8. Τα χαρακτηριστικά της μελέτης και σχεδίασης.

Άξονας 9. Σχεδίαση και μελέτη μηχανικών

Άξονας 10. Ο ρόλος της αντιμετώπισης προβλημάτων, έρευνας και ανάπτυξης, ανακαλύψεων και καινοτομιών και του πειραματισμού στην επίλυση προβλημάτων.

Άξονας 11. Εφαρμογή διαδικασιών σχεδίασης και μελέτης.

Άξονας 12. Χρησιμοποίηση και συντήρηση τεχνολογικών προϊόντων και συστημάτων.

Άξονας 13. Εκτίμηση της επίδρασης προϊόντων και συστημάτων.

Άξονας 14. Ιατρικές τεχνολογίες.

Άξονας 15. Αγροτικές και συνδεόμενες βιοτεχνολογίες.

Άξονας 16. Τεχνολογίες ενέργειας και ισχύος.

Άξονας 17. Πληροφόρηση και επικοινωνίες.

Άξονας 18. Τεχνολογίες μεταφορών.

Άξονας 19. Τεχνολογίες παραγωγής.

Άξονας 20. Τεχνολογίες Κατασκευών.

Τίτλοι άρθρων στη σελίδα naftemporiki, στους συνδέσμους «Περιβάλλον», «Υγεία», «Techscience»

(Τα παρακάτω άρθρα είναι προτεινόμενα. Μπορείτε να μελετήσετε όποιο άρθρο βρίσκετε ενδιαφέρον.)

- Παραπληγικοί μπόρεσαν να κινηθούν ξανά μετά από εκπαίδευση σε ελεγχόμενο από τον εγκέφαλο εξωσκελετό
<http://www.naftemporiki.gr/story/1136790/parapligikoi-mporesan-na-kinithoun-ksana-meta-apo-ekpaideusi-se-elegxomeno-apo-ton-egkefalo-eksoskeleto>
- Πρωτοποριακή μπαταρία που αποσυντίθεται
<http://www.naftemporiki.gr/story/1136104/protoporiaki-mpataria-pou-aposuntithetai>
- Τεχνητό φύλλο μετατρέπει το CO₂ σε καύσιμο
<http://www.naftemporiki.gr/story/1134417/tecnito-fullo-metatrapei-to-co2-se-kausimo>
- Η Moon Express έγινε η πρώτη ιδιωτική εταιρεία που παίρνει άδεια για να ταξιδέψει στη Σελήνη
<http://www.naftemporiki.gr/story/1134295/i-moon-express-egine-i-proti-idiotiki-etaireia-pou-pairnei-adeia-gia-na-taksidesei-sti-selini>
- Μικροσκοπικοί αισθητήρες για παρακολούθηση της υγείας σε πραγματικό χρόνο
<http://www.naftemporiki.gr/story/1134584/mikroskopiko-i-aisthitires-gia-parakolouthisi-tis-ugeias-se-pragmatiko-xrono>
- Πρώτες δοκιμές δρόμου για τουριστικό λεωφορείο – καταμαράν στην Κίνα
<http://www.naftemporiki.gr/story/1134315/protes-dokimes-dromou-gia-foutouristiko-leoforeio-katamaran-stin-kina>
- Πώς η Google προσπαθεί να εξαφανίσει την ανάγκη να θυμούνται οι χρήστες τους πολλούς κωδικούς
<http://www.naftemporiki.gr/story/1135035/pos-i-google-prospathe-na-eksafanisei-tin-anagki-na-thymountai-oi-xristes-pollous-kodikous>
- Αποθήκευση ηλιακής θερμότητας με χρήση άμμου
<http://www.naftemporiki.gr/story/1137211/apothikeusi-iliakis-thermotitas-me-xrisi-ammou>
- Ιαπωνία: Κάθετη φάρμα εσωτερικού χώρου παράγει 12000 μαρούλια την ημέρα με φωτισμό led
<http://www.naftemporiki.gr/story/1136334/iaponia-katheti-farma-esoterikou-xorou-paragei-12000-maroulia-tin-imera-me-fotismo-led>
- Παραγωγή ντίζελ από πλαστικά απόβλητα για χρήση σε κινητήρες πλοίων
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133795/paragogi-ntizel-apo-plastika-apoblita-gia-xrisi-se-kinitires-ploion>
- Νησιά Κέιμαν: Απελευθέρωση χιλιάδων γενετικά τροποποιημένων κουνουπιών
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133182/nisia-keiman-apeleutherosi-xiliadon-genetika-tropopoiimenon-kounourion>
- Η έλλειψη σταθμίνης από τον οργανισμό μας κάνει άφοβους και τολμηρούς
<http://www.naftemporiki.gr/story/1132132/i-ellepsi-stathminis-apo-ton-organismo-mas-kanei-afobous-kai-tolmirus>
- Ο θυμός καταστρέφει εγκέφαλο και καρδιά
<http://www.naftemporiki.gr/story/1131352/o-thumos-katastrefei-egkefalo-kai-kardia>
- Η μεσογειακή διατροφή ασπίδα προστασίας από την κατάθλιψη
<http://www.naftemporiki.gr/story/1129098/i-mesogeiaki-diatrofi-aspida-prostasias-apo-tin-katathlipsi>
- Τεχνητό σαγόι φτιαγμένο από 3d εκτυπωτή για καρκινοπαθή
<http://www.naftemporiki.gr/story/1125647/tecnito-sagoni-ftiagmeno-apo-3d-ektupoti-gia-karkinopathi>

- Τα ενεργειακά ποτά δεν πρέπει να καταναλώνονται από παιδιά κάτω των 16 ετών
<http://www.naftemporiki.gr/story/1121188/ta-energeiaka-pota-den-prepei-na-katanalonontai-apo-paidia-kato-ton-16-eton>
- Τα παιδιά των μονογονεϊκών οικογενειών μεγαλώνουν το ίδιο με τα υπόλοιπα
<http://www.naftemporiki.gr/story/1123759/ta-paidia-ton-monogoneikon-oikogeneion-megalonoun-to-idio-me-ta-upoloipa>
- Το σκληρό νερό πιθανόν ευθύνεται για το δερματικό έκζεμα σε μωρά
<http://www.naftemporiki.gr/story/1121913/to-skliro-nero-pithanon-euthunetai-gia-to-dermatiko-ekzema-se-mora>
- Το κάπνισμα συμβάλλει στην εμφάνιση αυτισμού
<http://www.naftemporiki.gr/story/1122975/to-kapnisma-sumballei-stin-emfanisi-autismou>
- Ανθεκτική στα φάρμακα και επικίνδυνη η νέας μορφής φυματίωση
<http://www.naftemporiki.gr/story/1119126/anthektiki-sta-farmaka-kai-epikinduni-i-neas-morfis-fumatiosi>
- Έρευνα για την άνοια με ένα παιχνίδι στο κινητό
<http://www.naftemporiki.gr/story/1118550/ereuna-gia-tin-anoia-me-ena-paixnidi-sto-kinito>
- Ένας στους δέκα μαθητές είναι ενεργός καπνιστής
<http://www.naftemporiki.gr/story/1109730/enas-stous-deka-mathites-einai-energos-kapnistis>
- Μειώνουν την κατανάλωση αλκοόλ οι έφηβοι αλλά αρχίζουν να τζογάρουν
<http://www.naftemporiki.gr/story/1105063/meionoun-tin-katanalosi-alkool-oi-efiboi-alla-arxizoun-ta-tzogaroun>
- Τα συστήματα υπεριώδους ακτινβολίας καταπολεμούν το σύνδρομο του «άρρωστου κτιρίου»
<http://www.naftemporiki.gr/story/1103630/ta-sustimata-uperiodous-aktinobolias-katapolemoun-to-syndromo-tou-arrostou-ktiriou>
- Τα παιδιά που εκτίθενται στον καπνό μέσα στο σπίτι παρουσιάζουν συχνότερα προβλήματα υγείας
<http://www.naftemporiki.gr/story/1100323/ta-paidia-pou-ektithentai-ston-kapno-mesa-sto-spiti-parousiazoun-suxnotera-problimata-ugeias>
- Φορητή συσκευή παρακολούθησης της υγείας του μωρού για εγκύους
<http://www.naftemporiki.gr/story/1134002/foriti-suskeui-parakolouthisis-tis-ugeias-tou-morou-gia-egkuous>
- Τυφλός δρομέας έτρεξε μαραθώνιο στην έρημο με μόνη βοήθεια μια εφαρμογή για smartphone
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133488/tuflos-dromeas-etrekse-marathonio-stin-erimo-me-moni-boitheia-mia-efarmogi-giasmartphone>
- Επαναστατική τεχνολογία για καλύτερες selfie
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133486/epanastatiki-texnologgia-gia-kaluteresselfie>
- Νοητικά πειράματα του Αϊνστάιν που άλλαξαν τη φυσική
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133127/noitika-peiramata-tou-ainstain-pou-allaksan-ti-fusiki>
- Έξυπνα τούβλα ικανά για ανακύκλωση νερού και παραγωγή ρεύματος από τον ήλιο
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133025/eksupna-toubla-ikana-gia-anakuklosi-nerou-kai-paragogi-reumatatos-apo-ton-ilio>
- Αεροπλοΐα: Αεροπλανοφόρα φορτωμένα με drones το μέλλον της πολεμικής αεροπορίας
<http://www.naftemporiki.gr/story/1133046/aeroploia-aeroplanofora-fortomena-me-drones-to-mellon-tis-polemikis-aeroporias>
- Νέα τεχνική που βελτιώνει την εικονική πραγματικότητα από την NVIDIA και την SMI
<http://www.naftemporiki.gr/story/1130901/nea-texniki-pou-beltionei-tin-eikoniki-pragmatikotita-apo-tin-nvidia-kai-tin-smi>

- Φόρτιση φορητών συσκευών μέσω περπατήματος
<http://www.naftemporiki.gr/story/1066048/fortisi-foriton-suskeuon-meso-perpatimatos>
- Επιβεβαιώθηκε και η τελευταία πρόβλεψη της θεωρίας της σχετικότητας
<http://www.naftemporiki.gr/story/1064926/epibebaiothike-kai-i-teleutaia-problepsi-tis-genikis-sxetikotitas>
- Διαβάζοντας τη σκέψη με υπολογιστές: Αποκωδικοποίηση εγκεφαλικών σημάτων στην ταχύτητα της αντίληψης
<http://www.naftemporiki.gr/story/1061703/diabazontas-ti-skepsi-me-upologistes-apokodikopoiisi-egkefalikon-simaton-stin-taxutita-tis-antilipsis>
- Ειδικά εκπαιδευμένοι αετοί για χρήση εναντίον drones από την ολλανδική αστυνομία
<http://www.naftemporiki.gr/story/1061719/eidika-ekpaideumenoi-aetoi-gia-xrisi-enantion-drones-apo-tin-ollandiki-astunomia>
- Ρούχα που αλλάζουν ιδιότητες για να κρατούν αυτόν που τα φοράει στη σωστή θερμοκρασία
<http://www.naftemporiki.gr/story/1059065/rouxa-pou-allazoun-idiotites-gia-na-kratoun-auton-pou-ta-fora-sti-sosti-thermokrasia>
- 3d τεχνολογία για smartphone μετράει τις θερμίδες στο φαγητό
<http://www.naftemporiki.gr/story/1057714/3d-texnologia-gia-smartphone-metraei-tis-thermides-sto-fagito>
- Βιονικό φύλλο μετατρέπει το φως του ήλιου σε υγρό καύσιμο
<http://www.naftemporiki.gr/story/1112394/bioniko-fullo-metatrepei-to-fos-tou-iliou-se-ugro-kausimo>
- Σχέδια για τη δημιουργία συνθετικών ανθρωπίνων γονιδιωμάτων στο εργαστήριο
<http://www.naftemporiki.gr/story/1111809/sxedia-gia-ti-dimiourgia-sunthetikon-anthropinon-gonidiomaton-sto-ergastirio>
- Η ATARI επιστρέφει μέσα από τα έξυπνα σπίτια
<http://www.naftemporiki.gr/story/1110339/h-atari-epistrefei-mesa-apo-ta-eksupna-spitia>
- Οικιακό ρομπότ για όλες τις δουλειές από την ASUS
<http://www.naftemporiki.gr/story/1109954/oikiako-rompot-gia-oles-tis-douleies-apo-tin-asus>
- Λειτουργικό σύστημα για έξυπνα ποδήλατα
<http://www.naftemporiki.gr/story/1109940/leitourgiko-sustima-gia-eksupna-podilata>

Μεγάλες ανακαλύψεις από... ατύχημα

Γνωρίζατε ότι η πενικιλίνη «γεννήθηκε» στο εργαστήριο κατά τη διάρκεια καλοκαιρινών διακοπών; Ή ότι ο πρώτος φούρνος μικροκυμάτων που ζύγιζε μισό τόνο «ξεπήδησε» μέσα από πειράματα για τη βιομηχανία οπλικών συστημάτων;

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ: 10/08/2014, Καφαντάρης Τάσος



Η εικόνα που έχουμε για τον εφευρέτη είναι ενός ανθρώπου αφοσιωμένου στην επίτευξη του στόχου του. Και, γενικά, έτσι είναι. Όμως υπήρξαν και υπάρχουν φορές που άλλο πάσχιζε να βρει ο εφευρέτης και άλλο βρήκε. Ή - σε ακόμη πιο περίεργα παιχνίδια της τύχης - δεν είχε καν κάποιον στόχο κατά νου, αλλά η ανακάλυψη ήρθε και του έπεσε εξ ουρανού, σαν το μήλο στον Νεύτωνα. Τέτοιες αναπάντεχες ιστορίες θα σας διηγηθούμε σήμερα, εφευρέσεων που άλλες κρίθηκαν κοσμογονικές για τη βιομηχανία, άλλες πανάκεια ασθενειών και άλλες... αναστηλωτικές της ζωής μας.

Φούρνος μικροκυμάτων - «τέκνο» των οπλικών συστημάτων

Ο πρώτος φούρνος μικροκυμάτων – το 1947 – είχε μέγεθος ψυγείου

Λίγο μετά τη λήξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, το 1946, ο αμερικανός μηχανικός Πέρσι Σπένσερ (Percy Spencer) ετοίμαζε για τη βιομηχανία οπλικών συστημάτων Raytheon έναν νέο τύπο ραντάρ. Βελτίωνε συγκεκριμένα έναν νέο τύπο σωλήνα κενού, το magnetron, που εξέπεμπε μικροκύματα προκειμένου να τροφοδοτήσει τη λειτουργία του ραντάρ. Καθώς ο Σπένσερ ανέβαζε την ισχύ του magnetron ένιωσε μια σοκολάτα που είχε στην τσέπη της εργαστηριακής ρόμπας του να λιώνει. Οπως θα κάναμε όλοι μας, την έβγαλε αμέσως από την τσέπη και την πέταξε. Ο Σπένσερ όμως δεν ήταν ακριβώς «όπως όλοι μας»: ήταν ήδη κάτοχος 120 πατεντών. Οπότε πήρε λίγους σπόρους καλαμποκιού και τους έβαλε μπροστά στο magnetron. Αμέσως εκείνοι έσκασαν ανοίγοντας σε ποτ κορν. Επειτα δοκίμασε με άλλα τρόφιμα και είδε ότι όλα ζεσταίνονταν. Ήταν λοιπόν σίγουρο πως έφταιγαν τα μικροκύματα που εξέπεμπε ο σωλήνας κενού. Μετά ο Σπένσερ βάλθηκε να καταλάβει το πώς συνέβαινε αυτό και πώς θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο. Το αποτέλεσμα ήταν να πείσει τη

Raytheon να κατασκευάσουν το 1947 τον πρώτο φούρνο μικροκυμάτων. Ονομαζόταν Radarange, ζύγιζε κάπου μισό τόνο, είχε ύψος ανθρώπου και πουλιόταν για 5.000 δολάρια. Ευνόητο είναι πως δεν «χώραγε» στην κουζίνα του καθενός μας. Το μέγα βήμα εισβολής στην οικιακή οικονομία έγινε μόλις το 1967, όταν η Raytheon (μέσω της θυγατρικής της, Amana) παρουσίασε έναν επιτραπέζιο φούρνο μικροκυμάτων που έναντι 495 δολαρίων αυτή τη φορά κατόρθωνε να εμπερικλείει με ασφάλεια όλον τον μηχανισμό που χρειαζόταν για να ξεκινήσει η εποχή της... εργασίας αμφοτέρων των συζύγων.

Σπίρτα: από τα «ραβδιά της φωτιάς» στα «φώτα τριβής»

Τα πρώτα σπίρτα πουλήθηκαν σε ένα βιβλιοπωλείο της Αγγλίας, το 1827

από την αρχή της εμφάνισής του εκτός Αφρικής γνωρίζουμε ότι ο Homo Sapiens «έπαιζε με τη φωτιά». Είτε όμως τρίβοντας ξύλα πάνω από ίσκα είτε χτυπώντας πυριτόλιθους ή ψεκάζοντας «υγρόν πυρ» στα μονόξυλα των Ρως, η όλη διαδικασία πάντα έπαιρνε χρόνο. Το «στιγμιαίο» της πυροδότησης ανήκε αποκλειστικά στη δικαιοδοσία του Δία ή αργότερα της Ανάστασης με το Άγιον Φως.

Η τάξη αυτή των πραγμάτων φαίνεται ότι άλλαξε περίπου εννέα αιώνες μετά τον Χριστό: γύρω στο 950 μ.Χ. ο κινέζος συγγραφέας του βιβλίου «Κατάλογος Ανείπτωτων και Περίεργων» Τάο Γκου περιέγραψε σε αυτό «ραβδιά της φωτιάς» που άναβαν με θειάφι. Το πώς γινόταν αυτό δεν δηλωνόταν σαφώς, αλλά σίγουρα δεν περιελάμβανε τριβή.

Πέρασαν άλλοι εννέα αιώνες ωστόσο, το 1805, ο γάλλος χημικός Ζαν Σανσέλ (Jean Chancel) κατάφερε να ανάψει το πρώτο «σπίρτο» βυθίζοντας ένα ξυλαράκι εμβαπτισμένο σε ζάχαρη και χλωριούχο κάλιο σε ένα μπουκαλάκι με θειικό οξύ μεγάλης συγκέντρωσης. Όπως μάλλον φαντάζεστε, το εύρημα του Σανσέλ μόνο ακίνδυνο δεν ήταν: μαζί με τη φλόγα αναδιδόταν ένα κίτρινο και δύσοσμο αέριο, το διοξείδιο του χλωρίου, που εκρηγνυόταν με το παραμικρό κατά την επαφή του σχεδόν με οτιδήποτε!

Το 1826 ο Βρετανός Τζον Γουόκερ (John Walker) δεν είχε καν στο μυαλό του το πρόβλημα ανάφλεξης του Σανσέλ: απλώς ανακάτευε σε μια κατσαρόλα κάποια χημικά με ένα ξύλινο ραβδί. Κάποια στιγμή είδε ότι στην άκρη του ραβδιού είχε σχηματιστεί ένας σβώλος που εμποδίζει την ανάδευση. Σήκωσε το ραβδί και βάλθηκε να ξεκολλήσει τον σβώλο ξύνοντάς τον. Ω του θαύματος: ο σβώλος πήρε φωτιά. Το μυαλό του Γουόκερ πήρε επίσης φωτιά από τις σκέψεις καταλήγοντας στο να καταγράψει τη συνταγή του εμπρηστικού μείγματος. Στις 7 Απριλίου 1827 επισκέφθηκε το βιβλιοπωλείο της γειτονιάς του, όπου πούλησε τα πρώτα σπίρτα, που τα ονόμαζε φώτα τριβής (Friction Lights). Αποτελούνταν από ξυλάκια μήκους οκτώ περίπου εκατοστών τοποθετημένα σε ένα κουτί μαζί με γυαλόχαρτο για να τα τρίβεις.

Θα υποθέσετε τώρα ότι ο Γουόκερ έγινε πάμπλουτος από αυτό το άγγιγμα της τύχης. Κι όμως: μοσχοπούλησε μεν τα πρώτα 250 κουτιά σπירתων του, αλλά δεν θέλησε να τα κατοχυρώσει με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Οπότε κάποιος πιο επιτήδειος, ονόματι Σάμιουελ Τζόουνς, αντέγραψε

την ιδέα, την κατοχύρωσε και με την εμπορική ονομασία Lucifer (Φωτοδότης) ξεκίνησε τη βιομηχανία των σπίρτων.

Το μοβ... φάρμακο της ελονοσίας

Κανένα φόρεμα πριν απ' αυτό δεν είχε μοβ χρώμα αφού το συγκεκριμένο αγαπημένο πολλών χρώμα εφευρέθηκε μόλις το 1856

Πανάρχαια ήταν η αναζήτηση από τον άνθρωπο ουσιών που του επέτρεπαν να βάφει τα ρούχα και τα δέρματα με χρώμα. Θα έχετε ακουστά για το περίφημο όστρακο «πορφύρα» που έδινε με τα μεταθανάτια - και δύσσομα - υγρά του το κόκκινο χρώμα των βασιλικών ενδυμάτων. Για χάρη του οι Φοίνικες έφθασαν ως το Μαρόκο στήνοντας αποικίες. Και όταν οι Φωκαείς της Μασσαλίας το πήραν απόφαση πως δεν μπορούσαν να διεισδύσουν στις παραλίες του Ατλαντικού, βρήκαν τα κατάλληλα ορυκτά για να δημιουργήσουν θελκτικά χρώματα. Οι πρώτες ύλες των χρωμάτων όμως ήταν πάντα παράγωγα της φύσης και παρέμειναν έτσι ως τον 19ο αιώνα.

Το πρώτο συνθετικό χρώμα δημιουργήθηκε το 1856 εντελώς τυχαία: ο 18χρονος Βρετανός Γουίλιαμ Πέρκιν (William Perkin) βρισκόταν στο πρώτο έτος των σπουδών του ως χημικός στο Βασιλικό Κολέγιο του Λονδίνου. Το όνειρό του ήταν να βρει ένα φθηνό και αποτελεσματικό φάρμακο για την ελονοσία. Καταπιάστηκε με το να βρει ένα συνθετικό υποκατάστατο του μόνου διαθέσιμου φαρμάκου, της κινίνης, που παραγόταν απόεξωτικά δέντρα. Δοκίμασε διάφορα υλικά, αλλά πάντα με αποτυχία. Απογοητευμένος πήγε να πετάξει τον πολτό που είχε καθιζάνει στη χύτρα του όταν πρόσεξε το υπέροχο χρώμα που είχε εκείνη η λάσπη. Ήταν κάτι ανάμεσα στο πορφυρό και στο κυανό, κάτι το οποίο θύμιζε ανεμώνες που πεθαίνουν. Φαντάστηκε αμέσως το πόσο θα λατρευόταν αυτό το χρώμα από το ωραίο φύλο και άρχισε να αναλύει τα συστατικά της λάσπης για να βρει τι το δημιούργησε. Βρήκε τη συνταγή και βάφτισε το χρώμα του «μοβ».

Αμέσως μετά ο Πέρκιν παράτησε τη σχολή και έπεισε τον πατέρα του να ξεπουλήσει όλη τους την περιουσία για να στήσουν το πρώτο εργοστάσιο παρασκευής συνθετικού χρώματος. Δικαιώθηκε: το μοβ έγινε το χρώμα της μόδας και η οικογένεια έγινε βαθύπλουτη. Επίσης ξεκίνησε μια πραγματική επανάσταση στη χημική βιομηχανία που μεταξύ άλλων έφερε τελικά και την παραγωγή συνθετικής κινίνης.

Σακχαρίνη: ένα γλυκό αλλά διαιτητικό λάθος εργαστηρίου

Το 1879 κανείς δεν φανταζόταν ότι έναν αιώνα μετά η παχυσαρκία θα θεωρούνταν η «επιδημία της καταναλωτικής κοινωνίας» και ότι ένα υποκατάστατο της ζάχαρης θα δημιουργούσε μια ολόκληρη «βιομηχανία διαίτης». Τη χρονιά εκείνη ένας ρώσος ερευνητής, ο Κωνσταντίν Φάλμπεργκ (Constantine Fahlberg), εργαζόταν ολημερίς στο εργαστήριο του καθηγητή Ira Remsen στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins των ΗΠΑ. Το αντικείμενο εργασίας του είχε να κάνει με την αντίδραση της πίσσας στην αμμωνία, στα χλωρίδια, στον φώσφορο και σε άλλες ουσίες.

Επιστρέφοντας ένα βράδυ κουρασμένος στο σπίτι του ο Φάλμπεργκ κάθισε στο τραπέζι να φάει χωρίς καν να πλύνει τα χέρια του. Εκοψε τη φρατζόλα το ψωμί και έβαλε μια μπουκιά στο στόμα του. Περιέργως του φάνηκε γλυκό σαν τσουρέκι. Εφαγε κι άλλο, αλλά η γλύκα δεν ήταν πια η ίδια. Κατάλαβε ότι δεν ήταν το ψωμί που ήταν γλυκό, αλλά η σκόνη που είχε ξεμείνει στα χέρια του από ένα χημικό το οποίο είχε χυθεί κατά λάθος επάνω του νωρίτερα. Αφηνιασμένος γύρισε στο εργαστήριο του πανεπιστημίου και άρχισε να δοκιμάζει ένα-ένα τα χημικά στα δοχεία. Κάποια στιγμή βρήκε την ίδια γλυκιά γεύση σε μια ουσία που την είχαν παραβράσει. Είχε ανακαλύψει τη σακχαρίνη!

Επειτα από αρκετές αναλύσεις και δοκιμές ο Φάλμπεργκ ανακοίνωσε από κοινού με τον Ρέμσεν την ανακάλυψη της σακχαρίνης το 1880. Αλλά το 1884 έκανε ένα επιπλέον βήμα: κατέθεσε μόνος του αίτηση για κατοχύρωση της ευρεσιτεχνίας.

Η σακχαρίνη δεν γνώρισε αμέσως την τωρινή της επιτυχία καθώς ο κόσμος του τέλους του 19ου αιώνα δεν ήταν διόλου... υπέρβαρος. Όταν όμως εκδηλώθηκε ο Α' Παγκόσμιος Πόλεμος και η ζάχαρη άρχισε να μοιράζεται με το δελτίο, όλοι θυμήθηκαν το υποκατάστατο που είχε ο Φάλμπεργκ. Ο μεγάλος πλούτος ήρθε για τους απογόνους του μετά το 1960, όταν το «αμερικανικό όνειρο» συμπληρώθηκε με τα αναψυκτικά διαίτης και όλοι οι παχύσαρκοι άρχισαν να βάζουν στον καφέ τους χαπάκια σακχαρίνης «Sweet 'N Low».

Ακτίνες Χ, το μελάνι καταγραφής του ανθρώπινου σώματος

Η πρώτη ακτινογραφία παγκοσμίως ανήκει στο χέρι της συζύγου του εφευρέτη της

Στα τέλη του 19ου αιώνα η επιστήμη μεγαλουργούσε ανακαλύπτοντας τις δυνάμεις που συγκροτούν τον κόσμο μας, από τον μικρόκοσμο των μορίων ως το Σύμπαν. Το δυσεξήγητο των δυνάμεων αυτών όμως πολλές φορές έκανε τους επιστήμονες να φοβούνται πως έχουν να κάνουν με... φαντάσματα. Κάτι τέτοιο συνέβη στον γερμανό φυσικό Βίλχελμ Ρέντγκεν (Wilhelm Röntgen) καθώς πειραματιζόταν με έναν σωλήνα καθοδικών ακτίνων.

Οι σωλήνες καθοδικών ακτίνων είναι ουσιαστικά γυάλινοι σωλήνες από τους οποίους έχει αφαιρεθεί ο αέρας και έχει προστεθεί κάποιο ειδικό αέριο. Θυμίζουν τους φωσφορίζοντες σωλήνες που χρησιμοποιούν τώρα οι σπηλαιολόγοι ή αυτούς με τους οποίους παίζουν τα παιδιά στα πανηγύρια. Τότε, όταν ο Ρέντγκεν συνέδεσε τον σωλήνα του με μια γεννήτρια και τον διέτρεξε με ηλεκτρικό ρεύμα, εκείνος άρχισε να βγάζει φως αλλά και μια χημική ουσία σε ένα μπουκάλι λίγα μέτρα μακριά επίσης άρχισε να φεγγοβολεί. Ταραγμένος ο Ρέντγκεν αποφάσισε να επαναλάβει το πείραμα κλείνοντας αυτή τη φορά τον σωλήνα μέσα σε σανίδες. Η χημική ουσία ξαναδιεγέρθηκε! Πώς συνέβαινε αυτό;

Εκείνο που είχε ανακαλύψει τυχαία ο Ρέντγκεν ήταν οι μετέπειτα πασίγνωστες από τις ακτινογραφίες «ακτίνες Χ». Η χημική ουσία που ακτινοβολούσε «εξ αγχιστείας», προσλαμβάνοντας τις αόρατες ακτίνες που εξέπεμπε ο σωλήνας, έγινε η μελάνη που θα κατέγραφε μελλοντικά τα ενδότερα του ανθρωπίνου σώματος. Ο Ρέντγκεν ονόμασε αρχικά τις ακτίνες αυτές «Χ», δεδομένου

ότι ήταν ακτίνες «άγνωστες». Το ότι διαπερνούσαν το ανθρώπινο σώμα σκοντάφτοντας μόνο στα οστά του το ανακάλυψε βάζοντας τη σύζυγό του να πλησιάσει το χέρι της στον διεγερμένο σωλήνα. Όταν εκείνη είδε τα οστά της στην πρώτη παγκοσμίως ακτινογραφία, φώναξε τρομαγμένη: «Είδα τον ίδιο τον θάνατό μου!».

Πλαστικό: «μπαμπάς» του ο βακελίτης των χιλίων χρήσεων

Ο ένδοξος πρόγονος όλων των πλαστικών ήταν ο βακελίτης

Μια ματιά γύρω μας, στα αντικείμενα που όλοι χρησιμοποιούμε καθημερινά, αρκεί για να μας πείσει ότι η καταναλωτική κοινωνία μας οικοδομείται σε συντριπτικό βαθμό από πλαστικό. Μόλις όμως έναν αιώνα πριν το υλικό αυτό ήταν ανύπαρκτο.

Το ανακάλυψε τυχαία ένα βέλγος χημικός ονόματι Λεό Μπεκελάντ (Leo Baekeland), που είχε γεννηθεί το 1907. Ο χημικός αυτός πειραματιζόταν με πίσσα προσπαθώντας να βρει υποκατάστατο για το ρετσίνι «shellac», που έως τότε το μάζευαν από τις εκκρίσεις ενός σκαθαριού της Ινδοκίνας. Η ουσία με την οποία παιδευόταν ο Μπεκελάντ ήταν ένα οξύ από φορμαλδεΐδη και φαινόλη, που όμως απέτυχε να του δώσει το ρετσίνι που στόχευε. Πρόσεξε όμως ότι το υλικό άλλαζε μορφή και ιδιότητες όταν άλλαζε τη θερμοκρασία και την πίεση που ασκούσε επάνω του. Αρχισε να το αναμειγνύει με σκόνη ξύλου από ένα πριονιστήριο και σκόνη αμιάντου και να το φουρνίζει σε ένα καμίνι σιδήρου ανεβάζοντας σιγά-σιγά τη θερμοκρασία και την πίεση. Διαπίστωσε ότι ο μαύρος ρευστός πολτός, όταν κρύωσε, εμφάνιζε ελαστικές ιδιότητες, ήταν μονωτικός στον ηλεκτρισμό και άντεχε στην υψηλή θερμοκρασία. Ενθουσιασμένος τον βάφτισε «βακελίτη» και ανακοίνωσε πως είχε βρει «το υλικό για χίλιες χρήσεις».

Η συνέχεια της ιστορίας απέδειξε ότι οι χρήσεις του ήταν πολύ περισσότερες: απόβακελίτη φτιάχτηκαν οι πρώτες συσκευές τηλεφώνων, φωτογραφικών μηχανών, ραδιοφώνων, τα κουμπιά των ρούχων και των ηλεκτρονικών συσκευών, οι μπάλες του μπιλιάρδου, τα στόμια των πιπών, τα πιόνια για το σκάκι, το τάβλι και την ντάμα... μέχρι που οι απόγονοί του (πολυεστέρας, βινύλιο, νάιλον, πολυουρεθάνη, πλεξιγκλάς) κατέκλυσαν ως το τέλος του 20ού αιώνα καθετί επάνω στη Γη και έφθασαν τώρα να φτιάχνουν νησιά πλαστικών απορριμμάτων στους ωκεανούς.

Η πενικιλίνη «γεννήθηκε» στις καλοκαιρινές διακοπές

Καθημερινά ο άνθρωπος του 21ου αιώνα ασχολείται με την αντιμετώπιση μεταδοτικών ασθενειών, αλλά εκπλήσσεται όταν μαθαίνει πως αυτές είναι μόλις το ένα εικοστό όσων κατέτρεχαν τον άνθρωπο των αρχών του 20ού αιώνα. Τη ραγδαία αυτή πρόοδο την οφείλουμε κυρίως στην οικογένεια των αντιβιοτικών που γέννησε ένα θαυματουργό φάρμακο, η πενικιλίνη.

Ο σκωτσέζος βιολόγος Αλεξάντερ Φλέμινγκ (Alexander Fleming) και η ελληνίδα σύζυγός του Αμαλία όντως έψαχναν να βρουν ένα θαυματουργό φάρμακο. Δεν είχαν όμως καταφέρει τίποτε ως τον Αύγουστο του 1928, οπότε καταπονημένοι έφυγαν για διακοπές. Όταν επέστρεψαν, στις 3

Σεπτεμβρίου, ο Φλέμινγκ βάλθηκε να βάλει τάξη στα διάσπαρτα δοχεία με δείγματα σταφυλόκοκκων που είχε αφήσει στο εργαστήριό του. Ανάμεσα στους χρησιμοποιημένους γυάλινους δίσκους Petri που πετούσε πρόσεξε έναν που είχε πιάσει μούχλα. Τον κοίταξε στο μικροσκόπιο και διαπίστωσε έκπληκτος πως η μούχλα είχε σκοτώσει όλα τα βακτήρια γύρω της! Ο Φλέμινγκ καλλιέργησε επί τούτου τη μούχλα αυτή εξαρχής και αναλύοντάς την πείστηκε ότι είχε ανακαλύψει ένα παντοδύναμο αντιβιοτικό. Μεταξύ των πρώτων εφαρμογών της η πενικιλίνη εξάλειψε τη σύφιλη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ,
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΗΛΙΑΔΗΣ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ, ΟΕΔΒ, 2010
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Α' ΤΑΞΗ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ , ΕΡΕΥΝΑ & ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ,
JOHN HUTCHINSON – JOHN R. KARSNITZ ΘΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΡΙΚΟΣ), ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ, 1998
- ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ,
HUTCHINSON & SELLWOOD (ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΠΑΜΠΗΣ ΡΟΚΚΟΣ), ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ,
1998
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Α' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ, Α' & Β' ΤΟΜΟΣ,
ΑΝΤΩΝΗΣ ΜΠΑΛΑΝΤΟΥΚΑΣ – ΗΛΙΑΣ ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ, 2004