

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ και ΕΙΔΗ ΤΗΣ

Τα βασικά βήματα στη διαδικασία της επιστημονικής έρευνας

1. Προσδιορισμός του αντικειμένου (προβλήματος) - υποθετικού ερωτήματος της έρευνας:

- Τι ακριβώς θέλουμε να μελετήσουμε;
- Ποιο είναι το πρόβλημα που μας απασχολεί;

2. Συλλογή δεδομένων

Από παρατηρήσεις, πειράματα, μετρήσεις, συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, παλιότερες σχετικές έρευνες

3. Ανάλυση δεδομένων (χρήση στατιστικής) και ερμηνεία των αποτελεσμάτων

4. Πιθανή τροποποίηση του αρχικού υποθετικού ερωτήματος.

5. Συμπεράσματα (ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ)

Κατάληξη σε επιστημονική θεωρία που ερμηνεύει τις παρατηρήσεις και τα πειραματικά δεδομένα και που δημοσιεύεται σε επιστημονικά περιοδικά διεθνούς κύρους και επομένως υπόκειται σε συνεχή αναθεώρηση

6. Δοκιμαστική εφαρμογή (προαιρετικό βήμα)

- **Επιτυχής:** επιβεβαίωση της υπόθεσης = λύση
- **Ανεπιτυχής:** επαναδιατύπωση της υπόθεσης

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

☐ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ - ΥΠΟΘΕΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Πως μεταβάλλεται η **απόδοση (ηλεκτρική τάση)** μιας συστοιχίας **φωτοβολταϊκών στοιχείων** ανάλογα με τον **αριθμό τους**;

☐ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- πειράματα εργαστηριακά ή πεδίου
- Αναζήτηση παρόμοιων ερευνών και των συμπερασμάτων τους

☐ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μέσω στατιστικής (Γραφήματα του Excel)

☐ ΠΙΘΑΝΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΚΟΥ ΥΠΟΘΕΤΙΚΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΣ

Πως μεταβάλλεται η **απόδοση (ηλεκτρική τάση)** ενός **φωτοβολταϊκού στοιχείου** ανάλογα με την **γωνία πρόσπτωσης** της ηλιακής ακτινοβολίας;

☐ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ)

- Εύρεση της **σχέσης τάση ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ** αριθμού πάνελ
- Διατύπωση θεωρίας

☐ ΔΟΚΙΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Επανεκτέλεση του πειράματος με **μεγαλύτερο αριθμό πάνελ** και με **ισχυρότερη φωτεινή πηγή** προς επιβεβαίωση της θεωρίας

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

☐ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ- ΥΠΟΘΕΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Πως επηρεάζει ο αριθμός των πτερυγίων την απόδοση (ηλεκτρική τάση) μιας ανεμογεννήτριας;

☐ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Εργαστηριακά πειράματα

☐ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μέσω στατιστικής (Γραφήματα του Excel)

☐ ΠΙΘΑΝΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΚΟΥ ΥΠΟΘΕΤΙΚΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΣ

Πως επηρεάζει η ταχύτητα του ανέμου την ηλεκτρική τάση που παράγει μία ανεμογεννήτρια;

☐ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

- Εύρεση της σχέσης τάση ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ αριθμού πτερυγίων
- Διατύπωση θεωρίας

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3

☐ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ- ΥΠΟΘΕΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Η μέθοδος διδασκαλίας στο μάθημα της φυσικής επηρεάζει τις επιδόσεις των μαθητών σε διαγώνισμα που θα επακολουθήσει;

☐ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Επιλέγονται δυο τμήματα μαθητών. Στο ένα εφαρμόζεται ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας με διάλεξη και στο άλλο εργαστηριακή διδασκαλία
- Διεξαγωγή διαγωνίσματος

☐ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ανάλυση των επιδόσεων των μαθητών των δύο τμημάτων στο διαγώνισμα

☐ ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

☐ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Εαν το πείραμα επιβεβαίωσε την υπόθεση, γίνεται εκ νέου διεξαγωγή του σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών π.χ. σε όλο το σχολείο ή και σε περισσότερα σχολεία.

Τι είναι η επιστημονική έρευνα;

- ❑ **ΑΣΧΟΛΕΙΤΑΙ:** Με την ανακάλυψη νέων γνώσεων και τη διατύπωση θεωριών. Μπορεί όμως να είναι ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ κάποιας άλλης παλαιότερης έρευνας για επαλήθευση ή διόρθωση των συμπερασμάτων της
- ❑ **ΞΕΚΙΝΑΕΙ:** Από ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή μια υπόθεση (υποθετικό ερώτημα): αβέβαιη απάντηση (ισχυρισμός) σε ένα ερώτημα ερευνητικής φύσης
- ❑ **ΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ:** Σε συστηματική και μεθοδική εργασία (σε θεωρητικό ή και σε πειραματικό επίπεδο) που τη διακρίνει αυστηρή λογική
- ❑ **ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΙΝΑΙ:**
 - Η εύρεση της λύσης του προβλήματος
 - Η επαλήθευση ή η απόρριψη της υπόθεσης που διατυπώθηκε
 - Η γενίκευση των συμπερασμάτων της και που οδηγεί προς θεωρία (τα συμπεράσματα που βγαίνουν να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ισχύ)
- ❑ **ΔΕΧΕΤΑΙ:** ως έγκυρη και αξιόπιστη γνώση μόνον αυτή που προκύπτει από τα εμπειρικά δεδομένα
Το πείραμα πρέπει να επιβεβαιώνει την θεωρία και το αντίστροφο
- ❑ **ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΙ:** Τις προσωπικές εμπειρίες, θρησκευτικές δοξασίες, τη διαίσθηση και την επιφοίτηση του ερευνητή ως μεθόδους απόκτησης γνώσης
- ❑ **ΑΝΑΛΥΕΙ:** Αντικειμενικά τα δεδομένα και τις μετρήσεις
- ❑ **ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΤΕΛΕΣΙΔΙΚΗ ΓΝΩΣΗ:** Κάθε εύρημα ισχύει «μέχρις αποδείξεως του εναντίου». Οι επιστημονικές θεωρίες βρίσκονται υπό ΣΥΝΕΧΗ ΕΛΕΓΧΟ.
- ❑ **ΚΑΤΑΛΗΓΕΙ:** Σε μια γραπτή μελέτη, η οποία είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερομένου (επιστημονικά περιοδικά, πανεπιστήμια, βιβλιοθήκες, επιστημονικά sites)
- ❑ **Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ:** Απαιτεί υπομονή και επιμονή

Ταξινόμηση Επιστημονικής έρευνας

ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Βασική (ή θεωρητική) έρευνα και Εφαρμοσμένη έρευνα

ΒΑΣΙΚΗ (ή ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ) ΕΡΕΥΝΑ

- Είναι εκείνη που στοχεύει στην **αύξηση των επιστημονικών γνώσεων** και καθοδηγείται από την **περιέργεια** ή το **ενδιαφέρον** των **επιστημόνων** (κατανόηση και ερμηνεία του κόσμου). **Δεν κατασκευάζει ή επινοεί κάτι** αλλά **παράγει γνώση**.
- Τα **συμπεράσματα** που προκύπτουν από μια βασική έρευνα **δεν έχουν άμεση εμπορική αξία** (θεμελιώδη έρευνα στα **μαθηματικά** έναν αιώνα πριν χωρίς καμία εφαρμογή - Οι σημερινοί **ηλεκτρονικοί υπολογιστές**)

□ Παραδείγματα βασικής έρευνας (φυσικές και ανθρωπιστικές Επιστήμες)

- **Φυσική**: Πώς άρχισε η δημιουργία του σύμπαντος; (Πειράματα και δεδομένα από ραδιοτηλεσκόπια)
- **Βιολογία**: Πώς αναπαράγονται οι μέδουσες; (Πειράματα)
- **Αρχαιολογία**: Πώς γνωρίζουμε τι συνέβη στον Τρωικό πόλεμο; (ιστορικές πηγές)
- **Ανθρωπολογία**: Ποιος ήταν ο κοινός πρόγονος ανθρώπων και πιθήκων μπονόμπο;
- **Γεωλογία**: Υπάρχουν κοιτάσματα διαμαντιών στην Ανταρκτική;
- **Φυσική**: Ποια είναι η δομή του ατόμου;

Ταξινόμηση Επιστημονικής έρευνας

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ

- ☐ Έχει σαν προορισμό την **επίλυση πρακτικών προβλημάτων** του σύγχρονου κόσμου και όχι την **παραγωγή επιστημονικής γνώσης** αυτής καθαυτής.
- ☐ Τα **αποτελέσματά** της έχουν άμεση εφαρμογή σε **κάποιον τομέα** της ανθρώπινης δραστηριότητας
- ☐ **Βασίζει την ανάπτυξή της** στη γνώση που έχει αποκτηθεί από την **βασική έρευνα**
Παράδειγμα : Οι **ακτίνες Χ** αποτελούν αποτέλεσμα μελέτης της **βασικής έρευνας**, ενώ η εφαρμογή τους στον **αξονικό τομογράφο** είναι αποτέλεσμα της **εφαρμοσμένης έρευνας**.

Το κίνητρο της **βασικής έρευνας** είναι η **γνώση ως αυτοσκοπός**, ενώ εκείνο της **εφαρμοσμένης έρευνας** η **γνώση για εξυπηρέτηση πρακτικών αναγκών ή επιθυμιών**

☐ Παραδείγματα εφαρμοσμένης έρευνας:

- Βελτίωση της γεωργικής παραγωγής (**φυτοφάρμακα**)
- Θεραπεία ειδικών ασθενειών (**φάρμακα, χημειοθεραπεία**)
- Εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι ή την βιομηχανία (**φωτοβολταϊκά**)
- Βελτίωση ασφάλειας στα αυτοκίνητα (**crash tests, αναρτήσεις**)

Ταξινόμηση Επιστημονικής έρευνας

❑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΛΑΔΟ

Αρχαιολογική, παιδαγωγική, γεωλογική, ιατρική, βιολογική, κοινωνιολογική, ιστορική, εθνογραφική κ.τ.λ.

❑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΧΩΡΟ ΟΠΟΥ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΤΑΙ Η ΕΡΕΥΝΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: Οι μετρήσεις λαμβάνονται σε **εργαστήριο**

- Αντοχή beton : μετρήσεις σε **δοκίμια**
- Παρενέργειες φαρμάκων σε πειραματόζωα
- **Αντοχή γεφυρών** στο σεισμό ανάλογα με το σχήμα τους: μετρήσεις σε **μοντέλα**

ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ (ΕΠΙΤΟΠΙΑ): Οι μετρήσεις λαμβάνονται στο **περιβάλλον** των **στοιχείων της έρευνας**

- Μετρήσεις μόλυνσης ενός υδροβιότοπου
- Αρχαιολογική ανασκαφή
- Ερωτηματολόγια και παρατήρηση ατόμων στον χώρο εργασίας τους

Ταξινόμηση Επιστημονικής έρευνας

❑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: Μελετά **ένα μόνο στοιχείο**

- Έρευνα για κάποια ιστορική προσωπικότητα
- Η ασφάλεια συγκεκριμένου μοντέλου αυτοκινήτου

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΕΙΠΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ: Μελετά ένα **αντιπροσωπευτικό** ή ένα **τυχαίο δείγμα** του **πληθυσμού** των στοιχείων

- Έρευνα δημοσκόπησης
- Ποιοτικός έλεγχος προϊόντων κατά την παραγωγή

❑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΙΑΤΥΠΩΣΗΣ ΤΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Ανάλογα με τον τρόπο που επιδιώκει η έρευνα να οδηγηθεί στην διατύπωση των ευρημάτων και συμπερασμάτων της, μπορούμε να διακρίνουμε τις επιστημονικές έρευνες σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Δημοσκοπική έρευνα
- Περιγραφική έρευνα
- Πειραματική έρευνα

Εργασία για το σπίτι

Να αναζητήσετε στο διαδίκτυο άρθρα που να σχολιάζουν το επίπεδο της τεχνολογικής έρευνας στην Ελλάδα και να δημιουργήσετε κείμενο 4-5 παραγράφων (**ΠΡΟΣΟΧΗ: ΟΧΙ COPY-PASTE**).