

3^{ος} Μαθητικός Διαγωνισμός

Ικανότητες Διερεύνησης στις Φυσικές Επιστήμες

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου

1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η πιο σωστά διατυπωμένη ως επιστημονική υπόθεση που μπορεί να ελεγχθεί πειραματικά στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών;

- α) Τα φυτά αναπτύσσονται καλύτερα όταν το περιβάλλον τους είναι ευχάριστο και ήρεμο.
- β) Τα φυτά που ποτίζονται με εμφιαλωμένο νερό γίνονται τουλάχιστον κατά 10% πιο υγιή από εκείνα που ποτίζονται με νερό βρύσης.
- γ) Η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος κατά 5 °C αυξάνει κατά τουλάχιστον 10% τον ρυθμό βλάστησης των σπόρων του φασολιού.
- δ) Ο ήλιος είναι απαραίτητος για να υπάρχει ζωή στη Γη.

2. Δύο ομάδες μαθητών μελετούν την επίδραση της ποσότητας χλωροφύλλης στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Η πρώτη ομάδα τοποθετεί φύλλα που έχουν πράσινες και λευκές περιοχές στο φως για αρκετές ώρες. Στη συνέχεια, πραγματοποιεί δοκιμή με ιώδιο για την ανίχνευση αμύλου. Η δεύτερη ομάδα κάνει διαφορετικό πείραμα, χρησιμοποιεί υδρόβια φυτά με διαφορετική περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη, τα οποία εκτίθενται στην ίδια ένταση φωτός. Οι μαθητές μετρούν την παραγωγή φυσαλίδων οξυγόνου.

Με βάση τα παραπάνω, ποιο από τα ακόλουθα είναι σωστό;

- α) Μόνο της πρώτης ομάδας ο πειραματικός σχεδιασμός είναι πλήρης.
- β) Μόνο της δεύτερης ομάδας ο πειραματικός σχεδιασμός είναι πλήρης.
- γ) Και οι δύο ομάδες έχουν σωστό σχεδιασμό, με εξαρτημένες μεταβλητές το άμυλο η πρώτη ομάδα και την ποσότητα οξυγόνου η δεύτερη ομάδα.
- δ) Και οι δύο ομάδες έχουν σωστό σχεδιασμό, με ανεξάρτητες μεταβλητές το άμυλο η πρώτη ομάδα και την ποσότητα οξυγόνου η δεύτερη ομάδα.

3. Μία ομάδα μαθητών/τριών με τις οδηγίες της εκπαιδευτικού βιολόγου πρόσθεσαν σπόρους φακής σε δύο μικρά δοχεία πάνω σε ικανοποιητικά βρεγμένο βαμβάκι. Τα δύο δοχεία τα άφησαν σε θερμό μέρος, το ένα με φως και το άλλο σε μια εντελώς σκοτεινή γωνία του δωματίου. Μετά από τρεις εβδομάδες

διαπίστωσαν ότι οι σπόροι φύτευαν και στα δύο δοχεία. Ποιο από τα παρακάτω συμπεράσματα προκύπτει με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος;

- α) Η θερμοκρασία βοηθά τους σπόρους να φυτρώσουν.
- β) Για να δούμε φύτευση χρειάζονται και θρεπτικά συστατικά.
- γ) Το φυτό της φακής μπορεί να παράγει τροφικά μόρια και στο σκοτάδι.
- δ) Το φως δεν φαίνεται να επηρεάζει τη φύτευση των σπόρων.

4. Μια ομάδα μαθητών/τριών παρατηρεί περιστέρια σε μια πλατεία. Καταγράφει πόσα περιστέρια συγκεντρώνονται σε τρία διαφορετικά σημεία σε διάστημα 15 λεπτών.

Σημείο παρατήρησης	Τροφή στο έδαφος	Αριθμός περιστεριών
A	Ναι	28
B	Όχι	6
Γ	Ναι	12

Μία μαθήτρια συμπεραίνει: «Η παρουσία τροφής είναι ο μοναδικός λόγος που τα περιστέρια επιλέγουν ένα σημείο στην πλατεία».

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις αξιολογεί καλύτερα το συμπέρασμα αυτό;

- α) Το συμπέρασμα είναι πιθανό, αλλά χρειάζονται περισσότερες παρατηρήσεις για επιβεβαίωση.
- β) Το συμπέρασμα είναι σαφώς λανθασμένο, γιατί ο αριθμός των περιστεριών στα σημεία A και Γ διαφέρει σημαντικά (28 έναντι 12), παρόλο που και στα δύο υπάρχει τροφή.
- γ) Το συμπέρασμα δεν είναι αποδεκτό γιατί τα περιστέρια αλλάζουν θέση μέσα σε λίγα λεπτά.
- δ) Το συμπέρασμα είναι απόλυτα σωστό, διότι στα σημεία με τροφή (A και Γ) υπήρχαν περισσότερα περιστέρια από ότι στο σημείο B.

5. Σε ένα πείραμα για τη μελέτη των ομοιοστατικών μηχανισμών του ανθρώπινου σώματος, μια ομάδα μαθητών ηλικίας 15 ετών, μέτρησαν τον καρδιακό ρυθμό τους, πριν και μετά από άσκηση διάρκειας 10 λεπτών.

Ποια είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή του πειράματος;

- α) Η φυσική δραστηριότητα
- β) Η ηλικία των μαθητών
- γ) Η διάρκεια της άσκησης
- δ) Όλα τα παραπάνω είναι σωστά

6. Οι επιστήμονες διαπιστώνουν ότι κάποιοι ιοί, όπως ο SARS-CoV-2 ο οποίος προκάλεσε τη νόσο COVID-19, με το πέρασμα των χρόνων, δεν είναι τόσο επικίνδυνοι όπως ήταν παλιότερα. Η πιθανή αιτία για αυτό είναι ότι:

- α) Ανακαλύφθηκαν νέα πολύ αποτελεσματικά αντιβιοτικά που εξολοθρεύουν τους ιούς, όπως τον SARS-CoV-2, και έτσι έπαψαν να είναι επικίνδυνοι .
- β) Οι ιοί, όπως ο SARS-CoV-2, με το πέρασμα των χρόνων εξασθενούν και βαθμιαία χάνουν τη δύναμή τους.
- γ) Έχουν επικρατήσει μέσω της φυσικής επιλογής μεταλλάξεις που τους καθιστούν πιο μεταδοτικούς και λιγότερο φονικούς, όπως συνέβη και με τον SARS-CoV-2**
- δ) Το σώμα των ανθρώπων συνηθίζει, όπως συνέβη και με τον SARS-CoV-2, και σταματά να τους αντιμετωπίζει ως απειλή.

7. Μια ομάδα μαθητών/τριών παρατηρεί τη δραστηριότητα των γλάρων σε μια παραλία. Καταγράφει τον αριθμό των γλάρων που συγκεντρώνονται σε τρεις διαφορετικές περιοχές της παραλίας:

- Στην περιοχή Α που είναι κοντά σε ψαροκάικα, τα οποία επιστρέφουν από ψάρεμα,
- Στις περιοχές Β και Γ, στις οποίες δεν υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα.

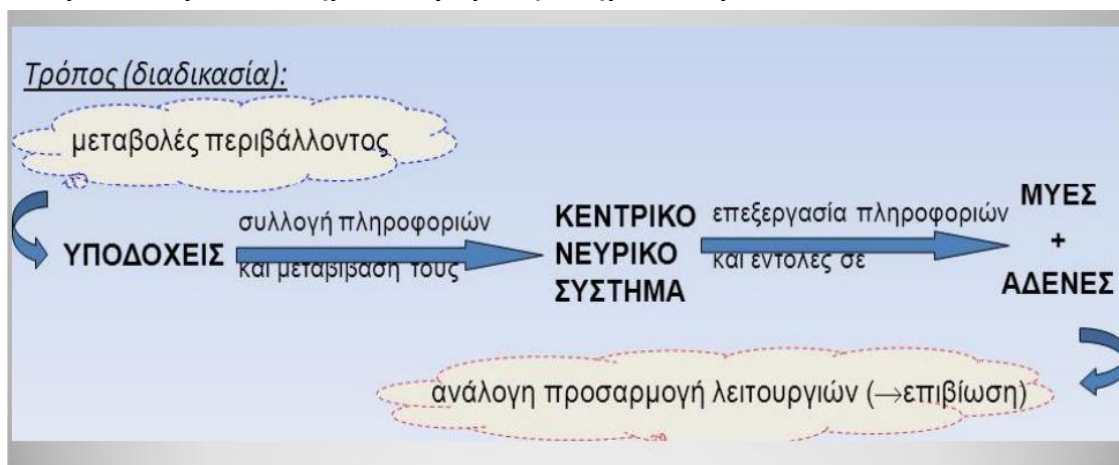
Οι μαθητές/τριες καταγράφουν τον αριθμό γλάρων κάθε 10 λεπτά για μία ώρα. Ποιο από τα παρακάτω είναι το καταλληλότερο ερευνητικό ερώτημα για τη διερεύνηση αυτή;

- α) Πώς επηρεάζει το μέγεθος της παραλίας τον αριθμό των γλάρων;
- β) Ποια επίδραση έχει η παρουσία αλιευτικής δραστηριότητας στην κατανομή των γλάρων στην παραλία;**
- γ) Πόση ώρα χρειάζεται ένας γλάρος για να μετακινηθεί από την περιοχή Β ή Γ στην περιοχή Α;
- δ) Ποιο είδος ψαριού προτιμούν να τρώνε οι γλάροι όταν πλησιάζουν τα ψαροκάικα;

8. Κατά τη διάρκεια μιας εκδρομής σε ένα δάσος, μια μαθήτρια βλέπει ότι σε πολλούς κορμούς δέντρων αναπτύσσονται λειχήνες, κυρίως από την ίδια πλευρά του κορμού. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις αποτελεί μια καθαρή επιστημονική παρατήρηση;

- α) Οι λειχήνες αναπτύσσονται στη μία πλευρά των δέντρων επειδή τα δέντρα είναι άρρωστα από εκείνη τη μεριά.
- β) Οι λειχήνες καλύπτουν το 40% περίπου της επιφάνειας κάθε κορμού.**
- γ) Οι λειχήνες επιλέγουν να αναπτύσσονται στη βόρεια πλευρά για να δέχονται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.
- δ) Οι λειχήνες μεγαλώνουν κυρίως στη βόρεια πλευρά των κορμών των δέντρων για να δέχονται μεγαλύτερη υγρασία.

9. Η ομοιόσταση αποτελεί ένα σύνολο μηχανισμών προσαρμογής και επιβίωσης του ανθρώπινου οργανισμού στις μεταβολές του περιβάλλοντος. Η διαδικασία λειτουργίας των ομοιοστατικών μηχανισμών απεικονίζεται παρακάτω όπου το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο.



Κατά το τρέξιμο η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται λόγω της έντονης μυϊκής δραστηριότητας. Το σώμα διαθέτει ομοιοστατικούς μηχανισμούς για να την επαναφέρει στα φυσιολογικά επίπεδα (37 °C). Ένας δρομέας μεγάλων αποστάσεων τρέχει σε περιβάλλον με θερμοκρασία 30 °C και υψηλή υγρασία 60%. Ποια από τις παρακάτω περιγραφές εξηγεί σωστά την ανταπόκριση του οργανισμού ώστε να μην κινδυνεύει με θερμοπληξία ο δρομέας (η θερμοκρασία του σώματός του να μην ανέβει πάνω από τους 40 °C).

- Ο εγκέφαλος δίνει εντολή στους μύες να σταματήσουν να παράγουν θερμότητα, ώστε η θερμοκρασία να πέσει αυτόματα στα επιθυμητά επίπεδα.
- Ο εγκέφαλος δίνει εντολή στο κέντρο θερμορύθμισης στον υποθάλαμο να "απενεργοποιήσει" τους υποδοχείς θερμότητας, ώστε ο δρομέας να μην νιώθει τη ζέστη και να συνεχίσει το τρέξιμο χωρίς κίνδυνο.
- Η παραγωγή ιδρώτα αυξάνεται για να μειωθεί η θερμοκρασία, καθώς η υγρασία του περιβάλλοντος (60%) βοηθά τον ιδρώτα να εξατμιστεί ταχύτερα από την επιφάνεια του δέρματος.
- Ο εγκέφαλος δίνει εντολή στους ιδρωτοποιούς αδένες για παραγωγή ιδρώτα, ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία του σώματος.

10. Σε μήτρα ποντικού μετρήθηκε το πάχος του λείου μυϊκού ιστού σε τρεις χρονικές στιγμές:

- Πριν από την κύηση: 0,5 mm
- 3η εβδομάδα κύησης: 2,0 mm
- Μετά τον τοκετό: 0,6 mm

Ποια από τις παρακάτω ερμηνείες είναι η καταλληλότερη για το παρατηρούμενο φαινόμενο;

α) Το πάχος του λείου μυϊκού ιστού αυξάνεται λόγω του βάρους του εμβρύου που πιέζει τα τοιχώματα της μήτρας.

β) Κατά την κύηση οι λείοι μύες της μήτρας αυξάνονται σε μέγεθος, ώστε να υποστηρίξουν την ανάπτυξη του εμβρύου και αργότερα τις συσπάσεις του τοκετού.

γ) Κατά την κύηση οι λείοι μύες της μήτρας παχαίνουν κυρίως επειδή αποθηκεύουν λίπος, όπως συμβαίνει και σε άλλους ιστούς του σώματος.

δ) Η αύξηση του πάχους οφείλεται πιθανότατα στη συσσώρευση αίματος στην περιοχή και όχι σε μεταβολή του ίδιου του μυϊκού ιστού.

11. Μια ομάδα μαθητών/τριών παρατηρεί τη δραστηριότητα των μυρμηγκιών σε ένα πάρκο κατά τη διάρκεια της ημέρας και καταγράφει τα εξής δεδομένα:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	Αριθμός μυρμηγκιών που κινούνται γύρω από τη φωλιά σε 10 λεπτά
15°C	8
20°C	18
25°C	35
30°C	32

Ποια από τις παρακάτω προβλέψεις υποστηρίζεται από τα δεδομένα;

α) Σε θερμοκρασία 10°C θα παρατηρηθεί μικρότερη δραστηριότητα μυρμηγκιών.

β) Σε θερμοκρασία 35°C θα υπάρχουν περισσότερα μυρμηγκία από κάθε άλλη θερμοκρασία.

γ) Η θερμοκρασία δεν επηρεάζει τη δραστηριότητα των μυρμηγκιών.

δ) Ο αριθμός των μυρμηγκιών θα παραμείνει σταθερός σε θερμοκρασίες κάτω από τους -15°C.

12. Μια ομάδα μαθητών παρατήρησε ότι σε μια παραλία υπάρχουν περισσότερα καβούρια κάτω από μεγάλες πέτρες απ' ότι κάτω από μικρές. Υπέθεσαν ότι το μέγεθος της πέτρας επηρεάζει τον αριθμό των καβουριών που αναζητούν καταφύγιο. Για να ελέγξουν την υπόθεσή τους, αποφάσισαν να μετρήσουν τα καβούρια κάτω από 20 μεγάλες και 20 μικρές πέτρες. Ποιες από τις παρακάτω μεταβλητές πρέπει να παραμείνουν σταθερές και για τις δύο ομάδες πετρών, ώστε να είμαστε σίγουροι ότι μόνο το μέγεθος της πέτρας επηρεάζει τον αριθμό των καβουριών;

A. Το χρώμα των πετρών που θα εξεταστούν (καμουφλάζ).

B. Η απόσταση των πετρών από τη γραμμή του νερού (ακτογραμμή).

Γ. Αν η θάλασσα ανεβαίνει ή κατεβαίνει κατά την μέτρηση.

Δ. Αν κάτω ή γύρω από την κάθε πέτρα υπάρχουν φύκια, μικρά μαλάκια ή σκώληκες.

Ε. Αν το έδαφος κάτω από την πέτρα είναι άμμος, λάσπη ή βότσαλο

- α) Οι μεταβλητές Α και Β μόνο.
- β) Οι μεταβλητές Α, Β και Γ.
- γ) Οι μεταβλητές Α, Β και Δ.
- δ) Όλες οι παραπάνω μεταβλητές.

Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Στην αυλή του σχολείου του, ο Στέφανος παρατηρεί ότι σε περιοχές όπου υπάρχει περισσότερη υγρασία εμφανίζονται περισσότερα σαλιγκάρια. Σκέφτεται, αν αυτό είναι κάτι τυχαίο ή όχι.

Να σχεδιάσετε μια μικρή έρευνα για το θέμα. Ειδικότερα να αναφέρετε:

- α) Την υπόθεση που θα πρέπει να επιβεβαιώσετε ή να διαψεύσετε. (μονάδες 6)
- β) Την ανεξάρτητη μεταβλητή, την εξαρτημένη μεταβλητή και δύο μεταβλητές που θα κρατήσετε σταθερές. (μονάδες 8)
- γ) Πώς θα μετρήσετε τη εξαρτημένη μεταβλητή. (μονάδες 4)
- δ) Τη διαδικασία συλλογής δεδομένων. (μονάδες 8)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Υπόθεση: Όσο μεγαλύτερη είναι η υγρασία μιας περιοχής της αυλής, τόσο περισσότερα σαλιγκάρια εμφανίζονται σε αυτήν.

β) Ανεξάρτητη μεταβλητή: υγρασία της περιοχής.

Εξαρτημένη μεταβλητή: αριθμός σαλιγκαριών που εμφανίζονται.

Σταθερές μεταβλητές: Δύο από τις παρακάτω

- Το μέγεθος της επιφάνειας που εξετάζουμε κάθε φορά.
- Οι καιρικές συνθήκες κατά τη μέτρηση.
- Η ώρα παρατήρησης.
- Το είδος του εδάφους.

γ) Θα μετρήσουμε τα σαλιγκάρια σε ίσες επιφάνειες, π.χ. σε επιφάνεια 1 m^2 κάθε φορά.

δ) Διαδικασία συλλογής δεδομένων

- Χωρίζουμε την αυλή σε αρκετές περιοχές ίδιου μεγέθους.

- Επιλέγουμε περιοχές με διαφορετική υγρασία αλλά όσο γίνεται παρόμοιες στις άλλες συνθήκες π.χ. ίδια ώρα της ημέρας.
- Μετράμε τα σαλιγκάρια στις περιοχές σε διαφορετικές στιγμές όταν έχουν διαφορές στην υγρασία π.χ.
 - Αρκετές ώρες πριν το πότισμα και λίγο μετά το πότισμα.
 - Σκιερές και υγρές περιοχές έναντι ξηρών περιοχών .
 - Μετράμε την υγρασία σε κάθε περιοχή με κατάλληλο τρόπο (π.χ. υγρόμετρο ή με δείκτη υγρασίας εδάφους).

☛ ένα από τα 3 αρκεί

- Επαναλαμβάνουμε τις μετρήσεις αρκετές φορές, κατά προτίμηση σε περισσότερες από μία ημέρες.
- Υπολογίζουμε τον μέσο αριθμό σαλιγκαριών για κάθε επίπεδο υγρασίας και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.

☛ Αν στις πιο υγρές περιοχές εμφανίζονται συστηματικά περισσότερα σαλιγκάρια, η υπόθεση υποστηρίζεται.

2. Στον καρυότυπο τα χρωμοσώματα ενός σωματικού κυττάρου απεικονίζονται κατά ζεύγη και σε σειρά ελαττούμενου μεγέθους.

Ο καρυότυπος μπορεί να δείξει χρωμοσωμικές ανωμαλίες, όπως:

- Το σύνδρομο Down. Είναι η πιο συχνή χρωμοσωμική ανωμαλία, με 47 χρωμοσώματα (Τρισωμία 21),
- Το σύνδρομο Edwards (Τρισωμία 18),
- Το σύνδρομο Patau (Τρισωμία 13),
- Σύνδρομο Turner (μονοσωμία X στα θηλυκά),
- Σύνδρομο Klinefelter (υπάρχει επιπλέον χρωμόσωμα X στους άνδρες).

Παρακάτω παρουσιάζονται οι καρυότυποι τριών εμβρύων, Α, Β και Γ, μετά από λήψη εμβρυϊκών κυττάρων με αμνιοπαρακέντηση στο πλαίσιο προγεννητικού ελέγχου.

A**B****Γ**

α) Σε ποιο μέρος του ανθρώπινου κυττάρου βρίσκονται τα χρωμοσώματα που εξετάζονται στον καρύοτυπο;

(μονάδες 4)

β) Πόσα χρωμοσώματα έχει φυσιολογικά ένα σωματικό κύτταρο του ανθρώπου;

(μονάδες 4)

γ) Να εξηγήσετε ποιο είναι το φύλο καθενός εμβρύου με βάση τον καρύοτυπό του;

(μονάδες 6)

δ) Διαπιστώνετε χρωμοσωμικές ανωμαλίες στους καρύοτυπους των εμβρύων Α, Β και Γ. Να εξηγήσετε ποιες είναι αυτές;

(μονάδες 12)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Τα χρωμοσώματα βρίσκονται στον πυρήνα του ανθρώπινου κυττάρου.

β) Ένα φυσιολογικό σωματικό κύτταρο του ανθρώπου έχει 46 χρωμοσώματα, (δηλαδή 23 ζεύγη).

γ) Φύλο των εμβρύων με βάση τον καρύοτυπο

- Έμβρυο Α: θηλυκό, γιατί έχει XX.
- Έμβρυο Β: θηλυκό, γιατί έχει μόνο ένα X και δεν έχει Y.
- Έμβρυο Γ: αρσενικό, γιατί έχει Y χρωμόσωμα, άρα είναι XXY.

δ) Χρωμοσωμικές ανωμαλίες των Α, Β και Γ

- Έμβρυο Α: παρουσιάζει Τρισωμία 21 (σύνδρομο Down), γιατί υπάρχει ένα επιπλέον χρωμόσωμα 21, άρα συνολικά 47 χρωμοσώματα.
- Έμβρυο Β: παρουσιάζει Μονοσωμία Χ (σύνδρομο Turner), γιατί υπάρχει μόνο ένα Χ φυλετικό χρωμόσωμα, άρα συνολικά 45 χρωμοσώματα.
- Έμβρυο Γ: παρουσιάζει σύνδρομο Klinefelter, γιατί έχει ΧΧΥ, δηλαδή ένα επιπλέον Χ σε αρσενικό άτομο, άρα συνολικά 47 χρωμοσώματα.