



ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ/ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Τρίτη 7 Ιανουαρίου 2020  
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

- A1. **β** (Στο θύμο αδένια διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα T – Λεμφοκύτταρα. Οι αμυγδαλές είναι δευτερογενές λεμφικό όργανο. Ο νωτιαίος μυελός περιέχει νευρικά κύτταρα και όχι αργέγονα αιμοποιητικά κύτταρα)
- A2. **α** (Το έλυτρο αποτελείται από λιποπρωτεΐνες)
- A3. **γ** (Καταστρέφει όλους τους παθογόνους και τους περισσότερους μη παθογόνους μικροοργανισμούς)
- A4. **β** (Τα βακτήρια και οι μύκητες δεν έχουν χλωροπλάστες. Τα πρωτόζωα δεν έχουν κυτταρικό τοίχωμα)
- A5. **δ** («Η ακεταλδευδία που παράγεται κατά τον καταβολισμό του οινοπνεύματος» σελ 62 σχολικού βιβλίου)

#### ΘΕΜΑ Β

- B1. Με βάση την ονομασία του μικροοργανισμού καταλαβαίνουμε ότι πρόκειται για βακτήριο (κόκκος). Συνεπώς δεν θα του χορηγήσουμε **ιντερφερόνες** που είναι αντιϊκές πρωτεΐνες. Η **ισταμίνη** δεν θα είχε καμιά θεραπευτική δράση κατά του βακτηρίου, άλλωστε η ίδια προκαλεί τα συμπτώματα της αλλεργίας και δεν θα χρησιμοποιήσουμε **ανοσοκατασταλτικά φάρμακα** αφού σε καμία περίπτωση δεν θα θέλαμε να καταστείλουμε την λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος του ασθενούς. Η **λυσοζύμη** θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εφόσον η λειτουργία της είναι να καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων. Η **πενικιλίνη** η οποία παρεμποδίζει τη σύνθεση κυτταρικού τοιχώματος. Τέλος, ο **ορός αντισωμάτων** ειδικών για τα συγκεκριμένα βακτήρια θα είχε ως αποτέλεσμα την εξουδετέρωση τους.
- B2. Σύμφωνα με το διάγραμμα στην **περιοχή Β** μπορούν να τοποθετηθούν τα **φυτά** καθώς στη συγκεκριμένη περιοχή τοποθετούνται οργανισμοί, οι οποίοι διαθέτουν εξωτερικό κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο δίνει χαρακτηριστικό σχήμα στο κύτταρο, διαθέτουν μεμβρανικές δομές που περικλείουν DNA και παράγουν ενέργεια χρησιμοποιώντας ένζυμα. Τα **βακτήρια** θα τοποθετηθούν



στην **περιοχή Γ**, καθώς δεν διαθέτουν στο εσωτερικό του κυττάρου μεμβρανικές δομές που περικλείουν DNA ενώ τα **ζώα** θα τοποθετηθούν στην **περιοχή Δ**, γιατί δεν διαθέτουν εξωτερικό κυτταρικό τοίχωμα το οποίο δίνει χαρακτηριστικό σχήμα.

**B3.**

- α)** Μετά την είσοδο του βακτηρίου που προκαλεί τη λοίμωξη από γονόκοκκο, ενεργοποιούνται τα φαγοκύτταρα που διακρίνονται σε ουδετερόφιλα και μονοκύτταρα, με τα μονοκύτταρα να διαφοροποιούνται σε μακροφάγα τα οποία έχουν την ικανότητα να εγκλωβίζουν, να καταστρέφουν και να εκθέτουν στην επιφάνεια τους τμήματα του μικροοργανισμού. Από την έκθεση αυτή, στη συνέχεια, ενεργοποιούνται τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, τα οποία θα ενεργοποιήσουν τα B-λεμφοκύτταρα. Αυτά θα παρουσιάζουν στην επιφάνεια τους ειδικές πρωτεΐνες που ονομάζονται ανοσοσφαιρίνες ή αντισώματα. Κάθε B-λεμφοκύτταρο διαθέτει υποδοχείς-αντισώματα, που αναγνωρίζουν ένα συγκεκριμένο αντιγόνο και συνδέονται με αυτό. Η σύνδεση οδηγεί το κύτταρο σε διαδοχικές διαιρέσεις, από τις οποίες προκύπτουν τα πλασματοκύτταρα που παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων, ίδιων με αυτά που βρισκόταν στην επιφάνεια του B-λεμφοκυττάρου από το οποίο προήλθαν.
- β)** Η λοίμωξη από γονόκοκκο αποτελεί ένα σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα. Η πρόληψη της μόλυνσης από γονόκοκκο γίνεται με τη χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή. (Στην περίπτωση που ο μαθητής αναφέρει όλα τα μέτρα πρόληψης και τήρησης συνθηκών δημόσιας και προσωπικής υγιεινής των σελίδων 24, 25 του σχολικού βιβλίου η απάντηση να θεωρηθεί λανθασμένη)
- γ)** Το άτομο για να μην ασθενήσει θα έπρεπε να είχε εμβολιαστεί (εφόσον υπάρχει εμβόλιο διαθέσιμο στην αγορά) με σκοπό τη δημιουργία κυττάρων μνήμης και την εκδήλωση δευτερογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης της δεύτερη φορά που ήρθε σε επαφή με το συγκεκριμένο αντιγόνο.
- δ)** Η λοίμωξη από γονόκοκκο οφείλεται σε βακτήριο και μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη χρήση αντιβιοτικού. Τα αντιβιοτικά δρουν με έναν από τους παρακάτω μηχανισμούς:
- Παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών (π.χ. η πενικιλίνη).
  - Αναστέλλουν κάποια αντίδραση του μεταβολισμού των μικροοργανισμών.
  - Παρεμβαίνουν στις λειτουργίες αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του γενετικού υλικού των μικροοργανισμών.
  - Προκαλούν διαταραχές στη λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης.
- (Σημ. Η αναφορά στον ορό είναι δεκτή αλλά όχι απαραίτητη καθώς δεν χρησιμοποιείται στην πράξη αλλά αποτελεί γνώση που κατέχει ο μαθητής)

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Τα μεγάλα ζώα του πλανήτη απαιτούν πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας για να καλύψουν τις ανάγκες τους. Η διατροφή τους με παραγωγούς εξασφαλίζει ότι θα μπορέσουν να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες καθώς όσο προχωράμε κατά μήκος μίας τροφικής αλυσίδας σε ανώτερα τροφικά επίπεδα η ενέργεια και η βιομάζα που περικλείεται σε αυτά μειώνεται καθώς η απώλεια της ενέργειας από ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο υπολογίστηκε ότι είναι της τάξης του 90% αφού παρατηρείται ότι:

- ✓ ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας,
- ✓ δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί,
- ✓ ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν,
- ✓ ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τις απεκκρίσεις.

**Γ2.** Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις εσωτερικές του συνθήκες παρά τις εξωτερικές μεταβολές ονομάζεται ομοιοστάση. Ένας χαρακτηριστικός ομοιοστατικός μηχανισμός είναι ο μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας στους  $36,6^{\circ}\text{C}$ . Οι μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος γίνονται αντιληπτές εξαιτίας των ειδικών νευρικών σωματίων του δέρματος που ονομάζονται θερμοϋποδοχείς. Αυτοί «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου. Στη συνέχεια το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας του εγκεφάλου, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από  $36,6^{\circ}\text{C}$ , αποστέλλει μηνύματα για διαστολή των αγγείων στην επιφάνεια του δέρματος και έκκριση ιδρώτα από τους ιδρωτοποιούς αδένες ενώ όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από  $36,6^{\circ}\text{C}$  με μηνύματα που αποστέλλει προκαλεί τη συστολή των αγγείων στην επιφάνεια του δέρματος, ρίγος και ανόρθωση τριχών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η χρονική στιγμή 1 αντιστοιχεί σε μέτρηση που λήφθηκε το μήνα Απρίλιο καθώς στην επόμενη μέτρηση (χρονική στιγμή 2) παρατηρείται η μεγαλύτερη διάμετρος αγγείων η οποία αντιστοιχεί σε μήνα με υψηλές θερμοκρασίες, όπως ο μήνας Ιούλιος. Στις επόμενες δύο χρονικές στιγμές (3, 4) η διάμετρος των αγγείων μειώνεται διαδοχικά, με τη μικρότερη διάμετρο να παρατηρείται τη χρονική στιγμή 4 η οποία αντιστοιχεί στο μήνα Ιανουάριο, όπου παρατηρούνται χαμηλές θερμοκρασίες. Η χρονική στιγμή 3 αντιστοιχεί στο μήνα Οκτώβριο.

- 1→Απρίλιος
- 2→Ιούλιος
- 3→Οκτώβριος
- 4→Ιανουάριος

## Γ3.

- α. Παρατηρούμε ότι, βάσει της καμπύλης α, η ουσία που αντιστοιχεί σε αυτή, αμέσως μετά τη μόλυνση έχει μια συγκεκριμένη τιμή, η οποία παραμένει σταθερή μέχρις ότου παραχθεί, με χρονική καθυστέρηση κατά την πρώτη μόλυνση, η ουσία που αντιστοιχεί στη καμπύλη β. Αυτή είναι το αντιγόνο, το οποίο για να μην αυξάνεται δεν πρόκειται για παθογόνο οργανισμό. Η καμπύλη β αντιστοιχεί στα αντισώματα, τα οποία καθυστερούν να παραχθούν κατά την πρώτη μόλυνση ενώ κατά την δεύτερη παράγονται αμέσως μετά τη μόλυνση και σε μεγαλύτερη συγκέντρωση.
- β. Επειδή παρατηρούμε κατά την 1<sup>η</sup> μόλυνση καθυστέρηση της παραγωγής αντισωμάτων, συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση, κατά την οποία ο συγκεκριμένος άνθρωπος έρχεται πρώτη φορά σε επαφή με το αντιγόνο. Στη 2<sup>η</sup> μόλυνση η παραγωγή αντισωμάτων είναι άμεση, διότι ο άνθρωπος έχει αποκτήσει τα Τ- και Β-λεμφοκύτταρα μνήμης, τα οποία ενεργοποιούνται άμεσα μετά την 2<sup>η</sup> είσοδο του αντιγόνου, ώστε να παραχθούν σε σημαντικές ποσότητες αντισώματα, πρόκειται δηλαδή για δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.
- γ. Η ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος του οργανισμού, από παράγοντες που υπάρχουν στο περιβάλλον του, όπως για παράδειγμα στα τρόφιμα ή στα φάρμακα, και οι οποίοι δεν είναι παθογόνοι ή γενικώς επικίνδυνοι για την υγεία ονομάζεται **αλλεργία**. Οι παράγοντες που προκαλούν την αλλεργία ονομάζονται **αλλεργιογόνα**.  
Για την εμφάνιση των κλινικών συμπτωμάτων της αλλεργίας απαιτείται η ευαισθητοποίηση του ξενιστή σε κάποιο αλλεργιογόνο και η επανέκθεσή του, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, σ' αυτό. Κατά το στάδιο της ευαισθητοποίησης το αλλεργιογόνο εισέρχεται στον οργανισμό, αναγνωρίζεται σαν ξένο, υφίσταται επεξεργασία και εκτίθεται από τα αντιγονοπαρουσιαστικά κύτταρα στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα.  
Όταν το ίδιο αλλεργιογόνο εισέλθει την επόμενη φορά στον ίδιο οργανισμό και αρχίσει τη δράση του, τότε από τα κύτταρα του οργανισμού παράγονται κάποιες ουσίες, όπως είναι η **ισταμίνη**. Η ουσία αυτή προκαλεί αύξηση της διαπερατότητας των αγγείων, σύσπαση των λείων μυϊκών ινών, ενώ παράλληλα διεγείρει και την εκκριτική δραστηριότητα των βλεννογόνων αδένων. Οπότε η ουσία που αντιστοιχεί στη καμπύλη γ είναι η **ισταμίνη**, η οποία παράγεται κατά τη 2<sup>η</sup> έκθεση του ατόμου στο ίδιο αλλεργιογόνο και είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση των συμπτωμάτων της αλλεργίας. Οι αλλεργίες έχουν συνήθως ως αποτέλεσμα την εμφάνιση **άσθματος**, ναυτίας, καταρροής και διάρροιας, ανάλογα με τους ιστούς τους οποίους προσβάλλει το αλλεργιογόνο.

- δ. Η χρήση αντι-ισταμινικών φαρμάκων ενδείκνυται για την καταπολέμηση των συμπτωμάτων της αλλεργίας.

**ΘΕΜΑ Δ**

- Δ1. Το τροφικό πλέγμα αποτελεί μία απεικόνιση των τροφικών σχέσεων ενός οικοσυστήματος. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα έχουμε το ακόλουθο τροφικό πλέγμα.



Η συνολική βιομάζα των ανθρώπων είναι  $70(\text{kg}) \times 1000(\text{άνθρωποι}) = 70.000\text{kg}$ .

Εφόσον οι άνθρωποι λαμβάνουν το 70% της ενέργειας τους από τους παραγωγούς, συμπεραίνουμε ότι το 70% της βιομάζας των ανθρώπων προέρχεται από τους παραγωγούς. Δηλαδή  $70/100 \times 70.000 = 49.000\text{kg}$ . Λόγω του ότι μόνο το 10% της βιομάζας μεταφέρεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο, η βιομάζα των παραγωγών είναι  $490.000\text{kg}$  συν τα κιλά που θα βρούμε με βάση τη βιομάζα των καταναλωτών 1<sup>ης</sup> τάξης.

Εφόσον οι άνθρωποι λαμβάνουν το 30% της ενέργειας τους από τους παραγωγούς, συμπεραίνουμε ότι το 30% της βιομάζας των ανθρώπων προέρχεται από τους παραγωγούς. Δηλαδή  $30/100 \times 70.000 = 21.000\text{kg}$ . Λόγω του ότι μόνο το 10% της βιομάζας μεταφέρεται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο, η βιομάζα των καταναλωτών είναι  $210.000\text{kg}$ . Επιπλέον η βιομάζας των παραγωγών με βάση αυτά τα δεδομένα θα είναι  $2.100.000\text{kg}$  συν τα  $490.000\text{kg}$  δηλαδή  $2.590.000\text{kg}$ .

Βπαραγωγών =  $2.590.000\text{kg}$

Βκαταναλωτών 1<sup>ης</sup> τάξης =  $210.000\text{kg}$

**Δ2.**

- α. Η διατήρηση των οικοσυστημάτων, όπως και κάθε άλλης οργανωμένης δομής, απαιτεί συνεχή προσφορά ενέργειας. Βέβαια όσο αναγκαία είναι η τροφοδότηση ενός οικοσυστήματος με ενέργεια άλλο τόσο αναγκαία είναι και η διανομή της στους οργανισμούς του, ώστε να καλύπτουν αυτοί τις ανάγκες τους. Η διανομή ενέργειας γίνεται μέσω των τροφικών σχέσεων, που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος (ροή ενέργειας). Τέλος, απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων είναι η ανακύκλωση των διάφορων χημικών στοιχείων,

ώστε να είναι αυτά συνεχώς διαθέσιμα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος

- β. Τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στον πλανήτη μας, στην πλειονότητά τους, εισάγουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής τους με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Τα οικοσυστήματα αυτά χαρακτηρίζονται ως αυτότροφα και διακρίνονται από τα ετερότροφα, στα οποία η εισαγωγή ενέργειας γίνεται με τη μορφή χημικών ενώσεων. Συνεπώς το οικοσύστημα πάνω από τη στικτή γραμμή είναι αυτότροφο ενώ το οικοσύστημα κάτω από τη γραμμή είναι ετερότροφο.
- γ. Παραδείγματα αυτότροφων οικοσυστημάτων είναι ένα δάσος και ένα λιβάδι. Παραδείγματα ετερότροφων οικοσυστημάτων είναι μια πόλη και μία σπηλιά, τα οποία εισάγουν την ενέργεια που χρειάζονται για την επιβίωση των οργανισμών τους με τη μορφή των τροφίμων που δεν έχουν παραχθεί σ' αυτά αλλά σε άλλα αυτότροφα οικοσυστήματα.

### Δ3.3

- α. Η συγκέντρωση της ουσίας **α** αρχικά είναι σχετικά σταθερή. Μετά τη χορήγηση της ουσίας **β** παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση της ουσίας **α** αρχίζει να μειώνεται σταδιακά και όσο αυξάνεται η **β** τόσο μειώνεται η **α** μέχρι και τον σχεδόν μηδενισμό της. Η ουσία **α** είναι οι ενδορφίνες / εγκεφαλίνες. Γνωρίζουμε ότι ο οργανισμός του ανθρώπου παράγει ορισμένες ουσίες, τις «φυσιολογικές μορφίνες», που λέγονται ενδορφίνες και εγκεφαλίνες. Αυτές επιδρούν στα εγκεφαλικά κέντρα και έχουν ως σκοπό την καταστολή των μικρών πόνων και των διεγέρσεων, που παρουσιάζονται ανά πάσα στιγμή στον οργανισμό. Αλλιώς η ζωή μας θα ήταν ένα συνεχές μαρτύριο. Όταν ο πόνος είναι πολύ μεγάλος, δεν αρκεί η δράση των ενδορφινών για την καταστολή του και τότε βοηθάμε τον οργανισμό με αναλγητικά φάρμακα. Η μορφίνη και τα παράγωγά της λειτουργούν όπως οι ενδορφίνες, αλλά έχουν ισχυρότερη δράση. Λαμβάνοντας συνεχώς δόσεις μορφίνης, εκτός των άλλων, αναστέλλουμε τους μηχανισμούς παραγωγής των ενδορφινών, γιατί πλέον οι ουσίες αυτές δε μας χρειάζονται.

*Η αρχική διακύμανση της καμπύλης α οφείλεται στο γεγονός ότι οι αθλητές κατά τη διάρκεια της προπόνησης παράγουν μεγάλες ποσότητες ενδορφινών ενώ κατά την ανάπαυση μειώνονται.*

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2020**  
Α΄ ΦΑΣΗ**E\_3.Βλ3Γ(α)**

- β. Όταν ο μορφομανής αποφασίσει να αποτοξινωθεί διακόπτοντας τη λήψη ναρκωτικών ουσιών, το σύστημα της παραγωγής ενδορφινών δεν μπορεί πια να ενεργοποιηθεί, με συνέπεια το άτομο να υποφέρει από πόνους και η δραματική αυτή κατάσταση να κάνει πολύ δύσκολη την ανεξάρτησή του. Η μεθαδόνη είναι μια ναρκωτική ουσία που έχει παρόμοια δράση με τη μορφίνη. Επειδή χορηγείται από το στόμα και διασπάται στο λεπτό έντερο, έχει βραδύτερη και ηπιότερη δράση από άλλα ναρκωτικά. Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται σε προγράμματα ανεξάρτησης ναρκομανών, στους οποίους χορηγείται σε σταδιακά μειούμενες δόσεις ως υποκατάστατο της ηρωίνης και στην περίπτωση μας της μορφίνης.

ΟΕΦΕΕ