



## Η ΟΠΟΥΣΤΟΛΗ ΣΟΥΣ



Για να μπορέσετε να διερευνήσετε τα βιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητών, τα οποία είναι απαραίτητα για να γίνουν πρωταθλητές στο άθλημά τους, θα πρέπει πρώτα να μελετήσετε τα διάφορα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αθλητική δραστηριότητα.

Στην παρούσα εργασία θα επικεντρωθείτε συγκεκριμένα στο νευρικό σύστημα.

Στο τέλος, να ετοιμάσετε μια παρουσίαση όσον αφορά το ρόλο του νευρικού συστήματος στην αθλητική επίδοση.

# Αθλητισμός και Βιολογία ...

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Δομή και λειτουργία του νευρικού συστήματος



1.1 Το νευρικό σύστημα δίνει τις εντολές για τη σύσπαση των μυών. Για ποιες άλλες λειτουργίες στον άνθρωπο, πιστεύετε ότι είναι υπεύθυνο το νευρικό σύστημα;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Γνωρίζετε ότι...

Με το **νευρικό σύστημα** εξασφαλίζεται:

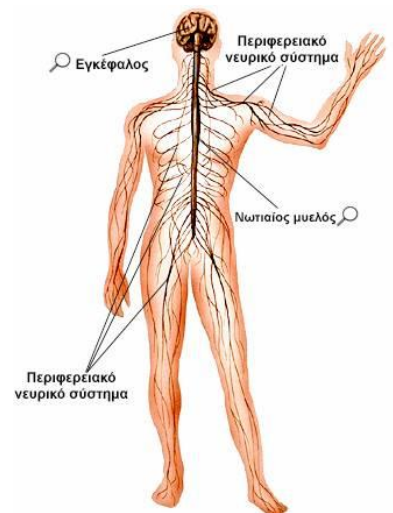
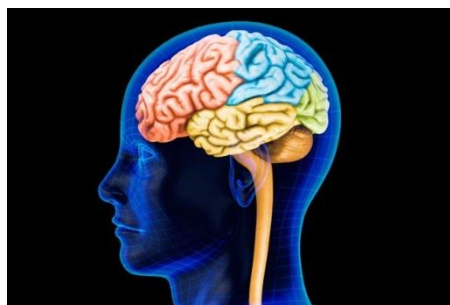
- Η επικοινωνία του οργανισμού με το περιβάλλον.
- Η ρύθμιση και ο συντονισμός της λειτουργίας των διαφόρων οργάνων με σκοπό την αρμονική τους συνεργασία.
- Οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες όπως η σκέψη, η μνήμη, η βούληση, η συνείδηση.
- Ο έλεγχος των συναισθημάτων χαράς, λύπης, αγωνίας, φόβου κ.λπ.



© Can Stock Photo

Με τη βοήθεια του νευρικού συστήματος ο οργανισμός προσαρμόζεται στις μεταβολές του περιβάλλοντος και έτσι καταφέρνει να επιβιώνει.

Οι πιο πάνω λειτουργίες εξασφαλίζονται σε συνεργασία με το ενδοκρινικό σύστημα (σύστημα των ενδοκρινών αδένων). Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση, ενώ οι ενδοκρινείς αδένες είναι υπεύθυνοι για τη ρύθμιση αλλαγών που απαιτούν περισσότερο χρόνο.



# Αθλητισμός και Βιολογία ...



**1.2** Με βάση τις πληροφορίες του παρακάτω πίνακα, να εξηγήσετε πώς το νευρικό σύστημα βοηθά έναν αθλητή π.χ. του ύψους να εκτελέσει το άλμα του. Για να απαντήσετε το ερώτημα αυτό, να λάβετε υπόψη σας τόσο την εκτίμηση του ύψους του πήχη από τον αθλητή, όσο και την εκτέλεση του άλματός του.

A/A	Νευρικό Σύστημα	Όργανα Νευρικού Συστήματος	Λειτουργία
1.	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (Κ.Ν.Σ.)	Εγκέφαλος Νωτιαίος Μυελός	Το Κ.Ν.Σ. <b>δέχεται</b> από το εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού διάφορα μηνύματα, τα οποία <b>επεξεργάζεται</b> . Στη συνέχεια <b>δίνει εντολές</b> σε διάφορα εκτελεστικά όργανα (μύες και αδένες) για να εξασφαλιστεί η <b>ρύθμιση</b> των λειτουργιών του οργανισμού.
2.	Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (Π.Ν.Σ.)	Νεύρα  Διακρίνονται σε: <ul style="list-style-type: none"><li>• Αισθητικά</li><li>• Κινητικά</li><li>• Μικτά</li></ul>	Τα νεύρα αποτελούν ομάδες νευρικών κυττάρων.  Τα <b>αισθητικά νεύρα</b> μεταβιβάζουν στο Κ.Ν.Σ. μηνύματα που δέχονται από ειδικά νευρικά κύτταρα-υποδοχείς τα οποία βρίσκονται σε όλα τα μέρη του σώματός μας, π.χ. δέρμα, σπλάχνα, αγγεία. Παράλληλα, τα <b>κινητικά νεύρα</b> μεταφέρουν από το Κ.Ν.Σ. εντολές σε μύες και αδένες.  Τα <b>μικτά νεύρα</b> διαθέτουν τόσο αισθητικά όσο και κινητικά νευρικά κύτταρα.
3.	Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα	Περιλαμβάνει κέντρα και νεύρα που εντοπίζονται στο Κ.Ν.Σ. και στο Π.Ν.Σ.	Το σύστημα αυτό λειτουργεί αυτόνομα χωρίς τη θέλησή μας. Είναι υπεύθυνο για τη διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος (ομοιόσταση) με ρυθμίσεις που γίνονται ακούσια.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

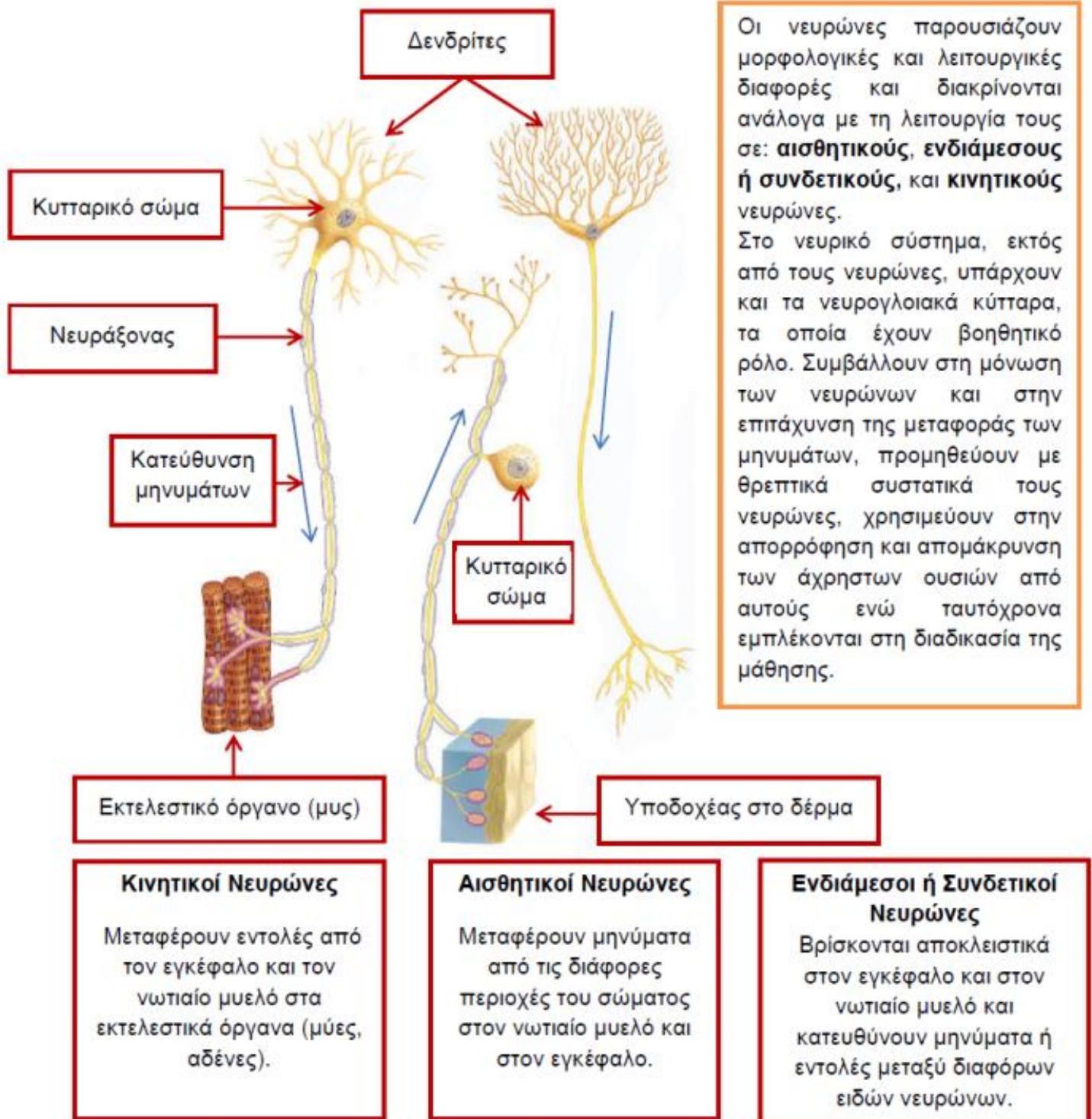
.....

.....

# Αθλητισμός και Βιολογία ...



**1.3** Τα νευρικά κύτταρα που αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος ονομάζονται **νευρώνες** και έχουν μια ξεχωριστή δομή σε σχέση με τα υπόλοιπα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού. Να μελετήσετε τη δομή των νευρώνων (νευρικά κύτταρα) και να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.



# Αθλητισμός και Βιολογία ...



α. Να αντιστοιχίσετε στον παρακάτω πίνακα τα μέρη της Στήλης Α με τα μέρη της Στήλης Β, λαμβάνοντας υπόψη την εικόνα της προηγούμενης σελίδας.

A/A	Στήλη Α Μέρος νευρώνα	Στήλη Β Λειτουργία	A/B
1.	Νευράξονας	Έλεγχος λειτουργιών του νευρώνα.	Α.
2.	Δενδρίτης	Μεταφορά μηνύματος από το κυτταρικό σώμα προς το επόμενο κύτταρο.	Β.
3.	Κυτταρικό σώμα	Μεταφορά μηνύματος προς το κυτταρικό σώμα.	Γ.



β. Με βάση όσα έχετε μάθει μέχρι τώρα για τα νεύρα και τους νευρώνες να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

A/A	Νεύρα	Νευρώνες που περιέχονται
1.		<b>Κινητικοί Νευρώνες</b> που μεταφέρουν εντολές από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα (μύες, αδένες).
2.		<b>Αισθητικοί Νευρώνες</b> που μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στον νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο.
3.	Μικτά νεύρα	

## Γνωρίζετε ότι...

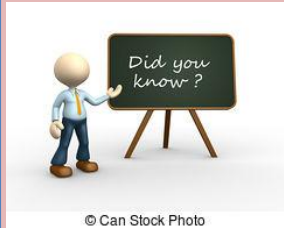


Μέσα σε ένα εγκέφαλο με όγκο 1.5 λίτρο, που αποτελείται κατά 60% από λίπος, υπάρχουν περίπου 100 δισεκατομμύρια νευρώνες με νευρικές αποφυάδες που έχουν συνολικό μήκος περίπου 2 εκατομμύρια Km. Όλοι αυτοί οι ηλεκτρικά ενεργοί νευράξονες και δενδρίτες συνδέονται μεταξύ τους με περίπου χίλια τρισεκατομμύρια ( $10^{15}$ ) συνδέσεις (συνάψεις). Όλες αυτές οι συνάψεις αντιστοιχούν με το σύνολο όλων των διασυνδέσεων, όλων των υπολογιστών του παγκόσμιου διαδικτυακού ιστού!!!

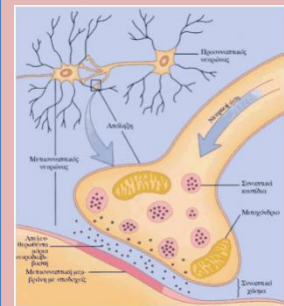
Σε κάθε μια από τις  $10^{15}$  συνάψεις υπάρχουν πάνω από εκατό χιλιάδες ( $10^5$ ) διαφορετικές πρωτεΐνες που λειτουργούν η κάθε μια σαν ξεχωριστός «μοριακός διακόπτης» που ελέγχει την μεταφορά του μηνύματος από το ένα νευρικό κύτταρο στο άλλο. Όλα αυτά καθιστούν τον εγκέφαλο ως την πιο πολύπλοκη δομή της ύλης στο σύμπαν!!!

Τα 860 δισεκατομμύρια νευρογλοιακά κύτταρα του εγκεφάλου συμβάλλουν στη μόνωση των νευρώνων και στην επιτάχυνση της μεταφοράς των μηνυμάτων, προμηθεύουν με θρεπτικά συστατικά τους νευρώνες, χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από αυτούς ενώ ταυτόχρονα εμπλέκονται στη διαδικασία της μάθησης.

## Γνωρίζετε ότι...



Η **νευρική ώση** είναι στην ουσία ηλεκτρικό μήνυμα που παράγεται στην πλασματική μεμβράνη του νευρώνα λόγω κάποιου **ερεθίσματος**. Η νευρική ώση στη συνέχεια μεταδίδεται κατά μήκος του νευράξονα μέχρι το σημείο όπου και γίνεται η μεταβίβαση της ώσης από έναν νευρώνα στον άλλον. Το σημείο όπου γίνεται η μεταβίβαση του μηνύματος από το ένα νευρώνα (**προσυναπτικός νευρώνας**) στον άλλον (**μετασυναπτικός νευρώνας**) ονομάζεται **σύναψη**.

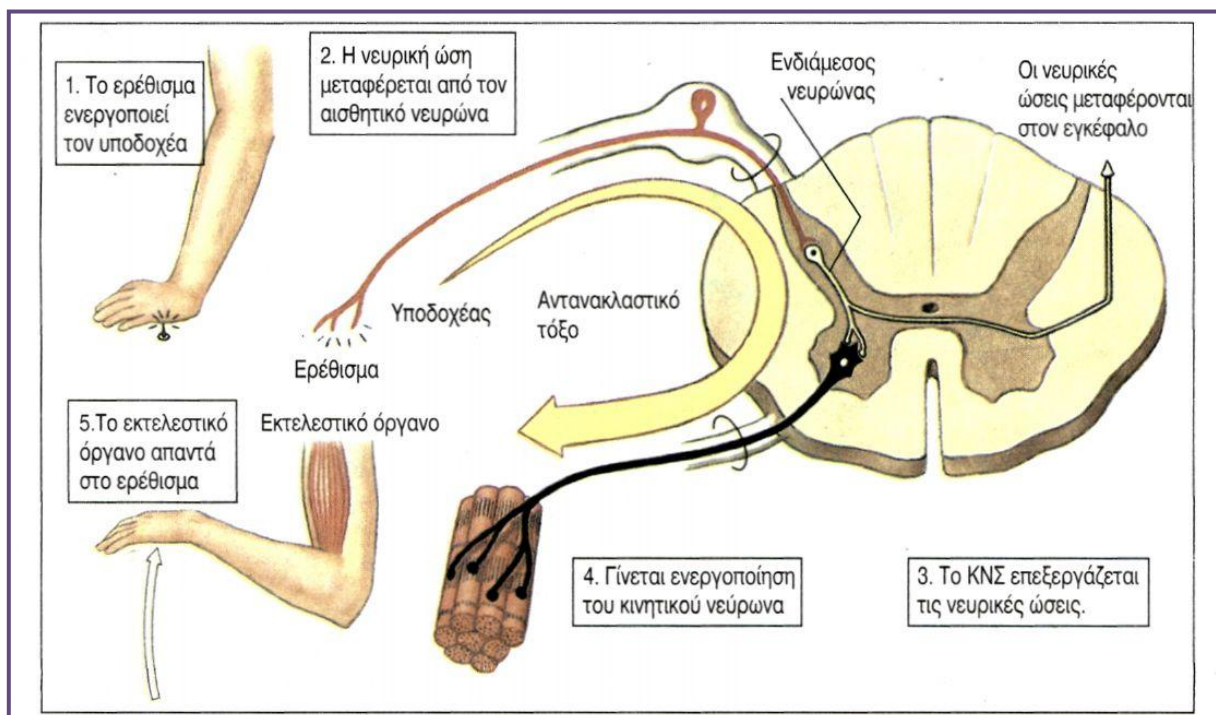


Στο σημείο της σύναψης οι πρωτεΐνες που λειτουργούν ως «μοριακοί διακόπτες» προκαλούν έκκριση χημικών ουσιών από τον προσυναπτικό νευρώνα που θα προκαλέσουν έναρξη μιας νέας νευρικής ώσης στον μετασυναπτικό νευρώνα, κ.ο.κ. μέχρι που η νευρική ώση να καταλήξει είτε μέσω **αισθητικής οδού** (αισθητικοί νευρώνες) στο Κ.Ν.Σ. είτε μέσω **κινητικής οδού** (κινητικοί νευρώνες) σε κάποιο εκτελεστικό όργανο (μυ ή αδένα). Όταν το νευρικό κύτταρο καταλήγει σε μια μυική ίνα δημιουργείται **νευρομυική σύναψη**. Τυχόν πρόβλημα στη λειτουργία της νευρομυικής σύναψης προκαλεί πρόβλημα στην μεταβίβαση της νευρικής ώσης στο μυϊκό κύτταρο και αδυναμία σύσπασης τελικά του μύος όπως για παράδειγμα στη Μυασθένεια Gravis.




- 1.4** Όπως έχετε διαπιστώσει μέχρι τώρα, οι νευρώνες αποτελούν τις δομικές και λειτουργικές μονάδες του νευρικού συστήματος. Οι **νευρώνες** ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται σε **αισθητικούς, κινητικούς** και **ενδιάμεσους**.

Να μελετήσετε το παρακάτω διάγραμμα και να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί, για να μάθετε περισσότερα για τη λειτουργία των νευρώνων.



# Αθλητισμός και Βιολογία ...

	A/A	Τύπος Νευρώνα	Λειτουργία
	1.		Μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στον νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο.
	2.		Μεταφέρει τα μηνύματα από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα.
	3.		Κατευθύνει και μεταφέρει τα μηνύματα που προέρχονται από τον αισθητικό νευρώνα στις κατάλληλες περιοχές του Κ.Ν.Σ.



- 1.5 Οι επιστήμονες έχουν διαπιστώσει ότι η καθορισμένη σύνδεση των νευρώνων μεταξύ τους δίνει τη δυνατότητα στην ανάπτυξη στερεοτύπων αντιδράσεων που ονομάζονται **αντανακλαστικά**. Σε τι πιστεύετε ότι εξυπηρετούν οι αντανακλαστικές κινήσεις στους οργανισμούς;

.....

.....

.....

.....

.....

## Γνωρίζετε ότι...

**Αντανακλαστικά** λέγονται οι αυτόματες, ακούσιες απαντήσεις του οργανισμού σε μεταβολές που σημειώνονται μέσα ή έξω από το σώμα. Τα αντανακλαστικά:

- Ελέγχουν τη συμπεριφορά ενός ατόμου, όταν χρειάζεται ταχύτητα, π.χ. τις αντιδράσεις του σε έκτακτη ανάγκη ή τη διατήρηση της ισορροπίας του.
- Βοηθούν στη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, π.χ. στη ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.λπ.



Σε ορισμένα αντανακλαστικά συμμετέχει ο εγκέφαλος, π.χ. ανοιγοκλείσιμο των βλεφάρων, ενώ σε άλλα όχι, π.χ. απομάκρυνση του χεριού από καυτό ή αιχμηρό αντικείμενο.

Τα αντανακλαστικά διακρίνονται σε **έμφυτα** ή **εκ γενετής** αντανακλαστικά που φέρνει κάποιος με τη γέννησή του (π.χ. θηλασμός, κλείσιμο κόρης οφθαλμού στο έντονο φως) και σε **επίκτητα** (π.χ. χορός, γραφομηχανή, οδήγηση, αθλητικές κινήσεις). Για τη λειτουργία των επίκτητων αντανακλαστικών απαιτείται εξάσκηση.

# Αθλητισμός και Βιολογία ...

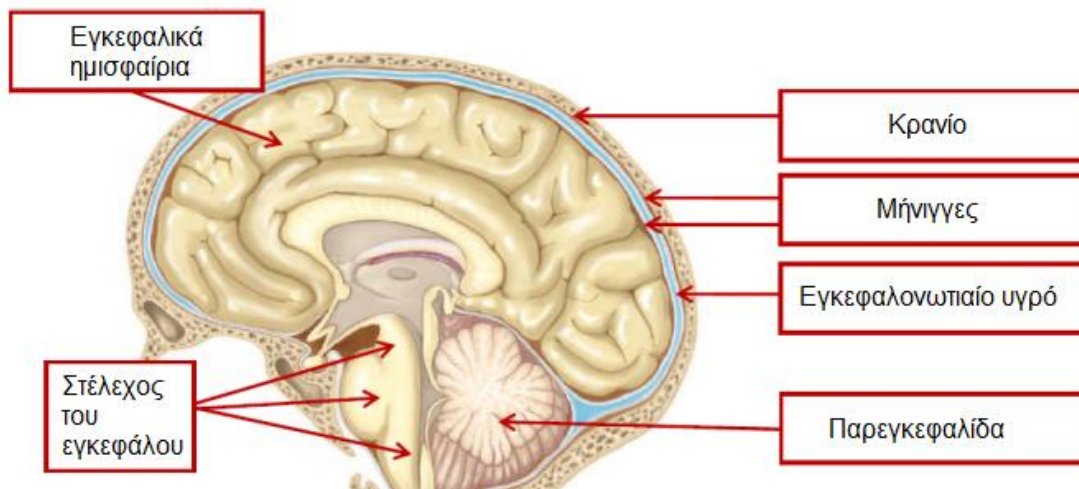
## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα



Το κεντρικό νευρικό σύστημα αποτελείται από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό. Όπως ήδη έχετε μάθει, το Κ.Ν.Σ. είναι δέκτης μηνυμάτων τόσο από το εσωτερικό όσο και από το εξωτερικό περιβάλλον. Τα μηνύματα δημιουργούνται από διάφορα ερεθίσματα και μεταφέρονται ως νευρικές ώσεις μέσω των περιφερικών νεύρων.



**2.1** Ο εγκέφαλος είναι το μεγαλύτερο και πολυπλοκότερο τμήμα του νευρικού συστήματος. Είναι επίσης πάρα πολύ ευαίσθητο όργανο. Να μελετήσετε την πιο κάτω εικόνα και να κυκλώσετε τις δομές με τις οποίες προστατεύεται ο εγκέφαλος.



### Γνωρίζετε ότι...

Ο **εγκέφαλος** αποτελείται από νευρώνες οι οποίοι δέχονται, επεξεργάζονται και μεταβιβάζουν ερεθίσματα. Ο εγκέφαλος χωρίζεται ανατομικά σε τρεις περιοχές: στα **εγκεφαλικά ημισφαίρια**, στο **στέλεχος** και στην **παρεγκεφαλίδα**.

Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούν το σημαντικότερο τμήμα του εγκεφάλου και εμφανίζουν στην επιφάνειά τους πολυάριθμες προεξοχές και αυλακώσεις που ονομάζονται **έλικες** και **αύλακες** αντίστοιχα. Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από ένα εξωτερικό στρώμα φαιάς ουσίας, τον **φλοιό των ημισφαιρίων**, που συνίσταται κυρίως από σώματα νευρώνων.

Ο φλοιός των ημισφαιρίων είναι η μοναδική περιοχή του Κ.Ν.Σ. που είναι υπεύθυνη για τις συνειδητές λειτουργίες.

Το στέλεχος συνδέει τα εγκεφαλικά ημισφαίρια με τον νωτιαίο μυελό. Περιέχει διάφορες περιοχές με σημαντικές λειτουργίες. Δύο κύριες περιοχές είναι ο υποθάλαμος, που βρίσκεται στη βάση του εγκεφάλου πάνω από τον ουρανόσκο και ο προμήκης μυελός, που βρίσκεται στο όριο κρανίου σπονδυλικής στήλης. Ο υποθάλαμος ελέγχει την ομοιόσταση του οργανισμού (ρύθμιση ορμονών, μεταβολισμού, θερμοκρασίας, κ.λπ). Ο προμήκης μυελός ελέγχει ζωτικές λειτουργίες του οργανισμού (αναπνοή, καρδιακή λειτουργία, κατάποση, βήχας, εμετός, κ.λπ).

Η παρεγκεφαλίδα βρίσκεται στο πίσω και κάτω μέρος του εγκεφάλου είναι το κέντρο συντονισμού της συνεργασίας των σκελετικών μυών στις διάφορες κινήσεις και της διατήρησης του μυϊκού τόνου και της ισορροπίας του σώματος.

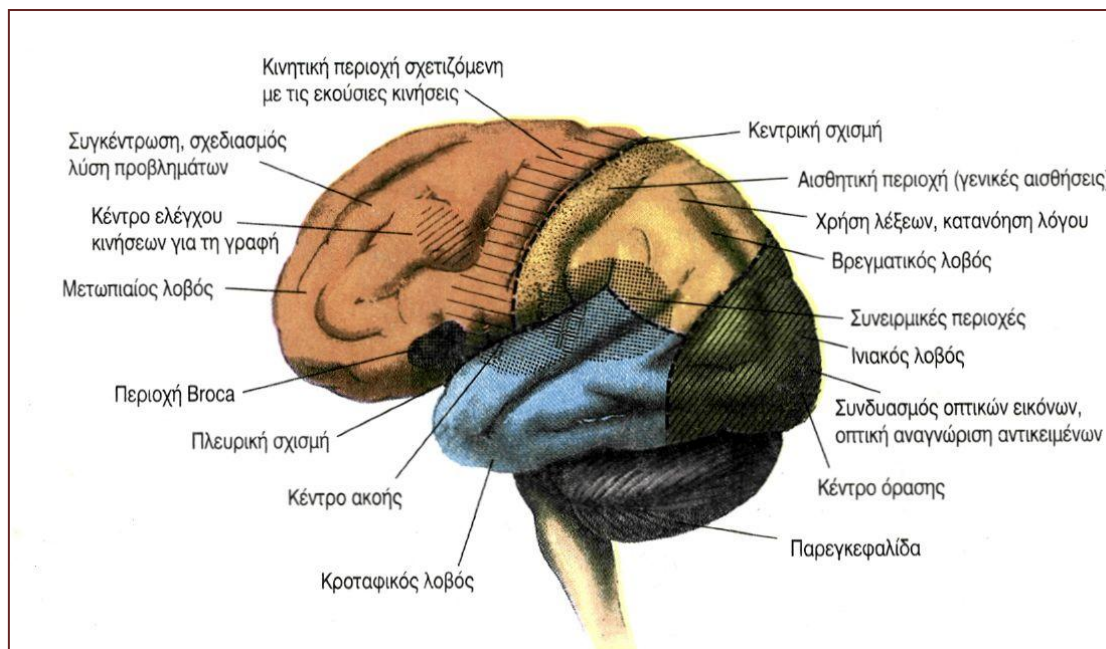
# Αθλητισμός και Βιολογία ...



Σήμερα, οι επιστήμονες γνωρίζουν ότι ο φλοιός των ημισφαιρίων χωρίζεται σε κινητικές, αισθητικές και συνειρμικές περιοχές. Οι περιοχές αυτές βρίσκονται στους διάφορους λοβούς των ημισφαιρίων.



**2.2** Να μελετήσετε τις πληροφορίες του παρακάτω πίνακα που αφορούν στις λειτουργίες των διαφόρων λοβών των ημισφαιρίων του εγκεφάλου. Να γράψετε πώς συμμετέχουν οι πιο πάνω λοβοί σε ένα αθλητή που λαμβάνει μέρος στον δρόμο ταχύτητας 100 μέτρων, από τη στιγμή που δίνεται η εκκίνηση μέχρι τον τερματισμό.



A/A	Λοβός	Λειτουργίες
1.	Μετωπιαίος λοβός	Κέντρα ελέγχου εκούσιων κινήσεων των σκελετικών μυών. Συνειρμικά κέντρα, στα οποία πραγματοποιούνται ανώτερες πνευματικές και νοητικές διεργασίες όπως αυτές που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και τη λύση σύνθετων προβλημάτων και με την εκτίμηση των αποτελεσμάτων συμπεριφοράς.
2.	Βρεγματικός λοβός	Αισθητικές περιοχές, οι οποίες αφορούν την αίσθηση της θερμοκρασίας, της αφής, της πίεσης και του πόνου. Κέντρο γεύσης. Συνειρμικά κέντρα, στα οποία πραγματοποιούνται λειτουργίες για την κατανόηση και τη χρήση του λόγου και για την έκφραση σκέψεων και συναισθημάτων.
3.	Κροταφικός λοβός	Κέντρο ακοής, κέντρο όσφρησης. Συνειρμικά κέντρα στα οποία πραγματοποιείται η ερμηνεία αισθητικών εμπειριών, η μνήμη ήχων.
4.	Ινιακός λοβός	Κέντρο όρασης. Συνειρμικά κέντρα, τα οποία λειτουργούν για τη σύνδεση των οπτικών ερεθισμάτων με άλλες αισθητικές εμπειρίες.

# Αθλητισμός και Βιολογία ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

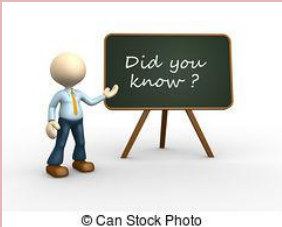
.....

.....

.....

.....

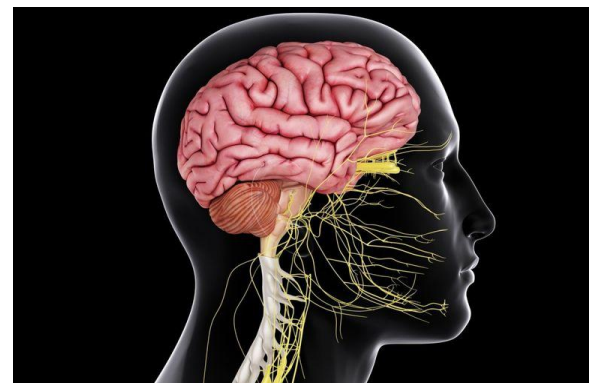
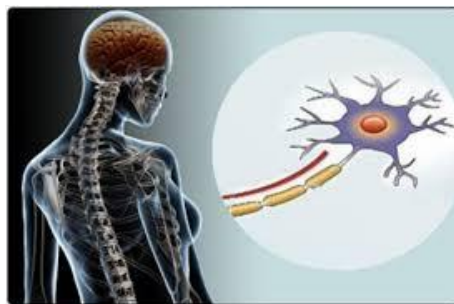
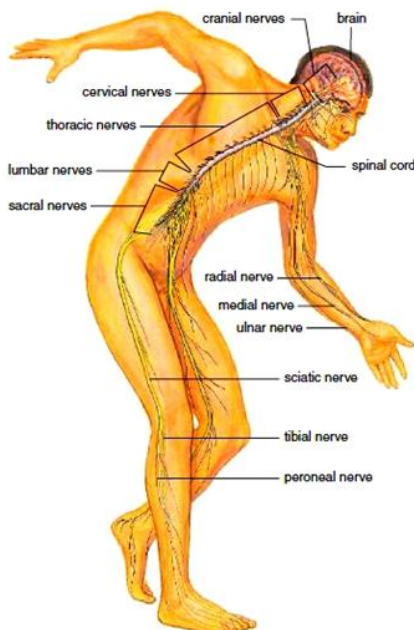
## Γνωρίζετε ότι...



Στην **κινητική περιοχή** του εγκεφάλου διαμορφώνονται τα σχέδια για την εκτέλεση μιας εκούσιας κίνησης και ο συντονισμός των διαφόρων μυών που σχετίζονται με αυτή την κίνηση.

Συγκεκριμένα το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τον χρόνο έναρξης της συστολής του κάθε μυός, την ένταση και την ταχύτητα συστολής του κάθε μυός, καθώς και τον χρόνο που πρέπει να σταματήσει η «επιστράτευση» ενός μυός.

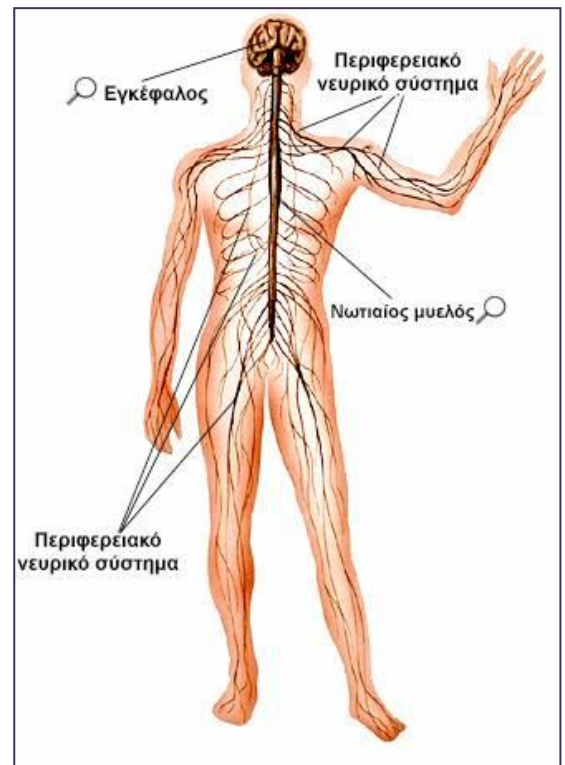
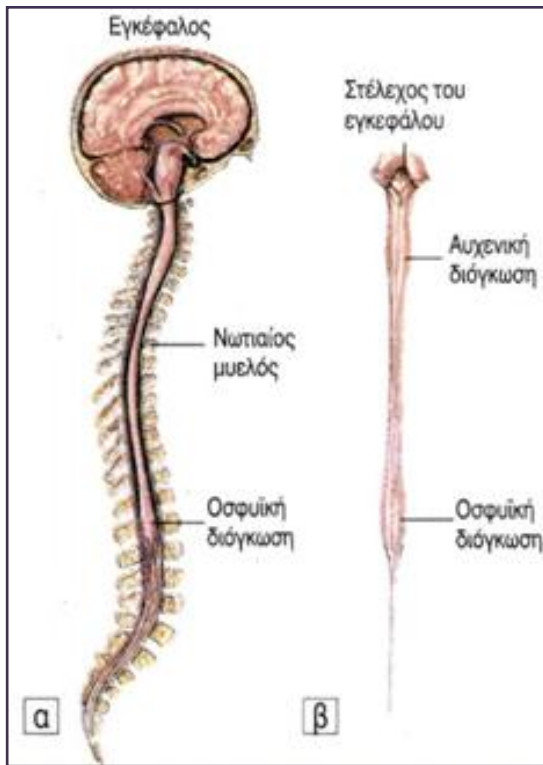
Επιπλέον, το νευρικό σύστημα έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί την εκάστοτε κίνηση (ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής της), αναλόγως με τις αισθητικές πληροφορίες που προσλαμβάνει από το περιβάλλον.



# Αθλητισμός και Βιολογία ...



**2.3** Να μελετήσετε τις πιο κάτω εικόνες και τις σχετικές πληροφορίες και να κάνετε μια υπόθεση για το πώς κατά τη διάρκεια ενός αγώνα φτάνουν πληροφορίες από τους μύες ενός αθλητή στον εγκέφαλό του και για το πώς από τον εγκέφαλό του αθλητή μεταβιβάζονται εντολές στους μύες του για να εκτελέσει το άθλημά του.



Ο **νωτιαίος μυελός** είναι μια λεπτή, σχεδόν κυλινδρική στήλη νευρικού ιστού, που αποτελεί συνέχεια του προμήκη μυελού και προστατεύεται μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα. Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων.

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί σύνδεσμο του εγκεφάλου με την περιφέρεια, μεταφέροντας, μέσω των νωτιαίων νεύρων, ερεθίσματα και εντολές προς και από τον εγκέφαλο, αντίστοιχα.

Ο νωτιαίος μυελός περιέχει σημαντικά κέντρα αντανακλαστικών λειτουργιών.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

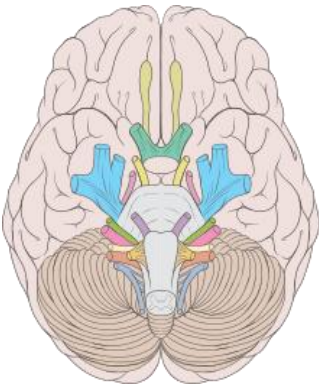
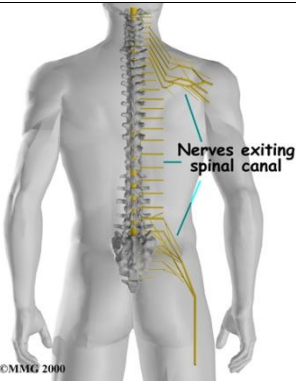
# Αθλητισμός και Βιολογία ...

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (Π.Ν.Σ.)



3.1 Να μελετήσετε τις πιο κάτω πληροφορίες και να απαντήσετε στο παρακάτω ερώτημα.



A/A	Εικόνα	Τύποι νεύρων ανάλογα με το από πού εκφύονται	Λειτουργία
1.		<b>Εγκεφαλικά νεύρα:</b> 12 ζεύγη νεύρων, αισθητικά, κινητικά ή μικτά.	Νευρώνουν περιοχές της κεφαλής και του λαιμού.
2.		<b>Νωτιαία νεύρα:</b> 31 ζεύγη, όλα μικτά (συγκροτούνται από αισθητικούς και κινητικούς νευρώνες).	Νευρώνουν τον αυχένα, τον κορμό και τα άκρα του σώματος.

Να περιγράψετε τη διαδρομή που θα ακολουθήσουν οι νευρικές ώσεις:

(α) που δημιουργούνται λόγω ερεθισμάτων (π.χ. πίεση) που ασκούνται στους μύες του ποδιού κατά τη διάρκεια του δρόμου ταχύτητας 100 μέτρων μέχρι να καταλήξει η πληροφορία στα κέντρα ελέγχου της πίεσης και κίνησης (βρεγματικός λοβός, μετωπιαίος λοβός, παρεγκεφαλίδα)

(β) που δημιουργούνται για να μεταφερθούν οι εντολές από τα κέντρα ελέγχου της πίεσης και της κίνησης (βρεγματικός λοβός, μετωπιαίος λοβός, παρεγκεφαλίδα) στους μύες του ποδιού, προκειμένου να συντονιστεί και να εκτελεστεί η κίνηση.

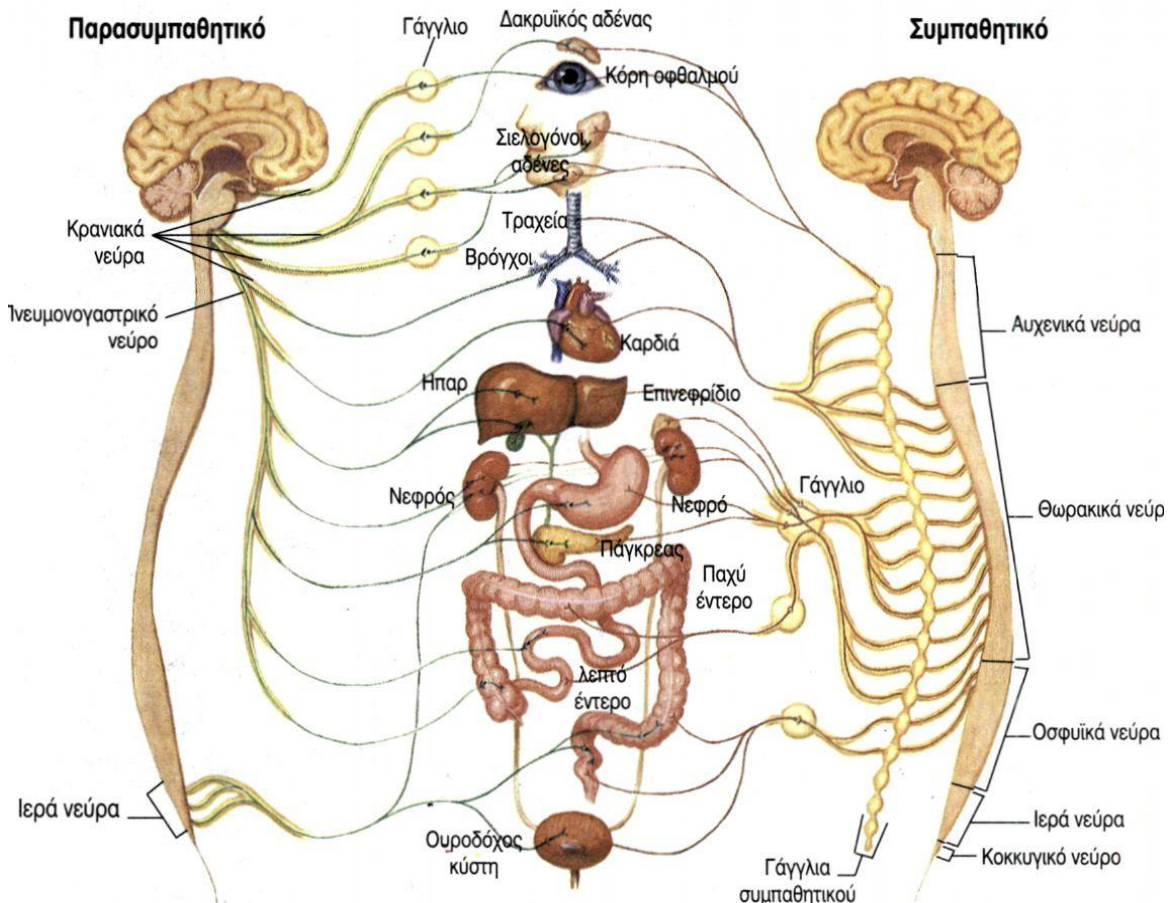
Για την περιγραφή σας να χρησιμοποιήσετε τις ακόλουθες λέξεις κλειδιά:

μύες ποδιού, ερέθισμα πίεσης, δημιουργία νευρικής ώσης, αισθητικοί νευρώνες, Π.Ν.Σ., αισθητικά νεύρα, κινητικά νεύρα, μικτά νεύρα, κινητικοί νευρώνες, ενδιάμεσοι νευρώνες, Κ.Ν.Σ., βρεγματικός λοβός, παρεγκεφαλίδα, μετωπιαίος λοβός.

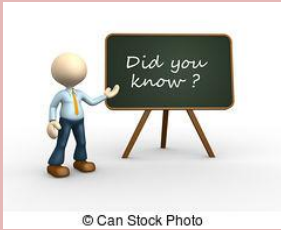
## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4: Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα



Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (Α.Ν.Σ.) περιλαμβάνει κέντρα που εντοπίζονται στο Κ.Ν.Σ. και στα κινητικά νεύρα. Λειτουργεί συνεχώς με ακούσιο τρόπο, κυρίως αντανακλαστικά. Νευρώνει όργανα, όπως τα σπλάχνα και την καρδιά. Το Α.Ν.Σ. έχει δύο κλάδους: το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό Σύστημα.



## Γνωρίζετε ότι...



Το αυτόνομο νευρικό σύστημα χωρίζεται στο **συμπαθητικό** και το παρασυμπαθητικό που, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, εξασκούν αντίθετη και ισότιμη δράση σε κάθε όργανο που διανέμονται. Π.χ., στην καρδιά το συμπαθητικό αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό, ενώ το παρασυμπαθητικό τον ελαττώνει.

Η αντίθετη δράση του συμπαθητικού και του παρασυμπαθητικού βρίσκεται συνεχώς σε ισορροπία, έτσι ώστε να υπάρχει φυσιολογική λειτουργία. Στην περίπτωση της καρδιάς π.χ. αυτό έχει αποτέλεσμα, κατά την ηρεμία, να έχουμε 70 περίπου παλμούς στο λεπτό. Όταν όμως υπάρχει ανάγκη προσαρμογής της λειτουργίας του οργάνου σε άλλες συνθήκες, τότε επικρατεί το ένα σύστημα έναντι του άλλου. Όταν, π.χ. στο τρέξιμο, υπάρχει ανάγκη αυξημένης καρδιακής λειτουργίας, τότε αυτόματα και χωρίς τη βούλησή μας επικρατεί το συμπαθητικό και αυξάνεται ο ρυθμός της καρδιακής λειτουργίας (100-130 παλμοί).

Από τη δράση του αυτόνομου νευρικού συστήματος εξαρτάται η αρμονική λειτουργία της καρδιάς και των αγγείων, της αναπνοής, της κινητικότητας και των εκκρίσεων του γαστρεντερικού σωλήνα, της έκκρισης των αδένων, της ούρησης, της αφόδευσης, της ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος, της ανόρθωσης των τριχών του σώματος, κ.λπ.



- 4.1** Κατά την εκκίνηση του δρόμου 100 μέτρων έχει παρατηρηθεί ότι ο αθλητής παρουσιάζει αυξημένο αριθμό καρδιακών παλμών (ταχυκαρδία), ενώ με το τέλος του δρόμου, ο αριθμός των καρδιακών παλμών του επανέρχεται γρήγορα στα φυσιολογικά επίπεδα. Γνωρίζοντας ότι η ρύθμιση των καρδιακών παλμών ελέγχεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα, να εξηγήσετε πώς η δράση του συμπαθητικού συστήματος βοηθά τον αθλητή στην εκτέλεση του αγωνίσματος.

Για να απαντήσετε στο πιο πάνω ερώτημα να χρησιμοποιήσετε τις πιο κάτω λέξεις κλειδιά: **δράση συμπαθητικού, αύξηση καρδιακών παλμών, αύξηση ρυθμού αναπνοής, αύξηση ροής αίματος στα αιμοφόρα αγγεία, αύξηση κυτταρικής αναπνοής, οξυγόνο, οργανικές θρεπτικές ουσίες, διοξείδιο άνθρακα, απελευθέρωση ενέργεια, μηχανισμός μυϊκός συστολής, τρέξιμο.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Αθλητισμός και Βιολογία ...

### Βιβλιογραφία

Καστορίνης, Α., Κωστάκη, Μ., Μπαρώνα, Φ., Περάκη, Β., & Πιαλόγλου, Π. (2000). Βιολογία Α' Γενικού Λυκείου. Αθήνα: Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Μαυρικάκη, Ε., Γκούβρα, Μ. & Καμπούρη, Α (2008). Βιολογία Α' Γυμνασίου. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Μπαίτελμαν, Α., Χατζηχαμπής, Α., Παρασκευά - Χατζηχαμπή, Δ., Μαππούρας, Δ. (2016). Βιολογία Γ' Γυμνασίου, Βιβλίο Δραστηριοτήτων. Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.