



# Η θαλασσαιμία μέσα από τα Α.Π. της Βιολογίας και εισηγήσεις για δράσεις εντός των σχολικών μονάδων για ευαισθητοποίηση της σχολικής και ευρύτερης κοινότητας



Δρ. Παναγιώτα Μυλωνά  
Ε.Μ.Ε. Βιολογίας

# Βασικοί πυλώνες του μαθήματος της Βιολογίας

---

• Η Επιθεώρηση Βιολογίας του ΥΠΙΑΝ διαχρονικά μέσα από τα μαθήματα Βιολογίας αλλά και τα προγράμματα Αγωγής Υγείας τα οποία συντονίζει, έχει ως βασικούς πυλώνες της:

- την επιστημονικά ορθή και τεκμηριωμένη ενημέρωση των μαθητών/τριών σε θέματα κληρονομικών παθήσεων
- την ευαισθητοποίησή τους για τις κοινωνικές προεκτάσεις που άπτονται των νοσημάτων αυτών.

# Η Θαλασσαιμία από το 1944 και μετά

- Πρώτες έρευνες το 1944 και 1951 για β - Θαλασσαιμία:

- Συχνότητα φορέων: 17%,
- Συχνότητα πασχόντων: 1:1000

*A. Fawdry και A. Banton*

- Έρευνα 1981 για β-Θαλασσαιμία:

- Συχνότητα φορέων: 16%,
- Γεννήσεις Θαλασσαιμικών παιδιών : 1:192
- 50-70 παιδιά με β-θαλασσαιμία/χρόνο

*M. Αγκαστινιώτης και M. Χατζημηνάς*

- 1972 εφαρμογή εθνικού προγράμματος αντιμετώπισης της Θαλασσαιμίας



# Το εθνικό πρόγραμμα πρόληψης το 1972:

- Εργαστηριακός έλεγχος του πληθυσμού για ανίχνευση των φορέων της Θαλασσαιμίας (και άλλων αιμοσφαιρινοπαθειών)
- Παροχή υπηρεσιών γενετικής συμβουλευτικής
- **Ενημέρωση της κοινωνίας για τη Θαλασσαιμία (και άλλων αιμοσφαιρινοπαθειών), τη κλινική της έκβαση και γενικά τη κλινική διαχείρισή της με βάση τα μέχρι τότε δεδομένα**
- Ίση πρόσβαση όλων των διαγνωσμένων ασθενών στα παιδιατρικά τμήματα των Γενικών Νοσοκομείων της κάθε πόλης, για τις μεταγγίσεις αίματος και γενικά της κλινικής διαχείρισής της

**Σύσταση Εθνικής Επιτροπής Θαλασσαιμίας το 2018, με στόχο τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών στον τομέα της Θαλασσαιμίας στην Κύπρο, τόσο σε ότι αφορά την πρόληψη αλλά και την αντιμετώπισή της.**

# Το εθνικό πρόγραμμα πρόληψης σήμερα:

---

- **Ενημέρωση και διαφώτιση της κοινωνίας ευρύτερα**
- **Εργαστηριακός έλεγχος πληθυσμού**
- Εισαγωγή του προγαμιαίου πιστοποιητικού
- Παροχή υπηρεσίας γενετικής συμβουλευτικής σε ζευγάρια υψηλού κινδύνου να αποκτήσουν παιδί με αιμοσφαιρινοπάθεια
- Πρόσβαση των ζευγαριών υψηλού κινδύνου σε προγεννητική διάγνωση και προεμφυτευτική γενετική διάγνωση

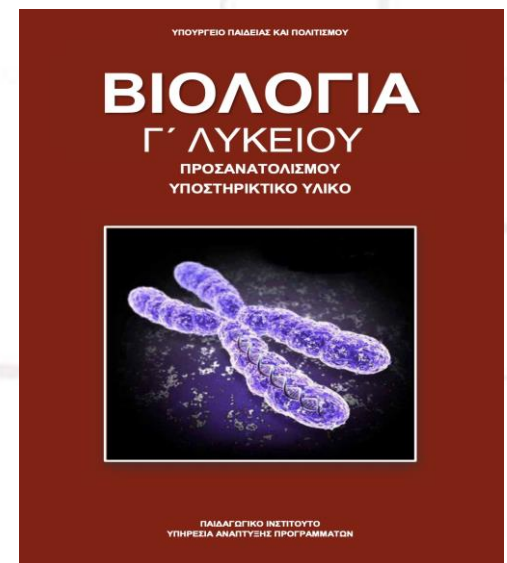
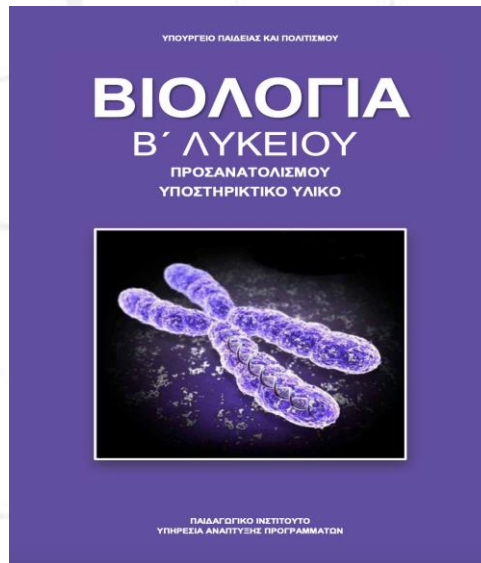
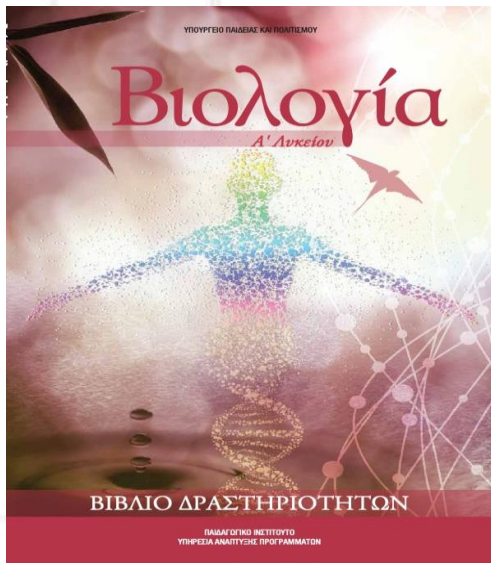
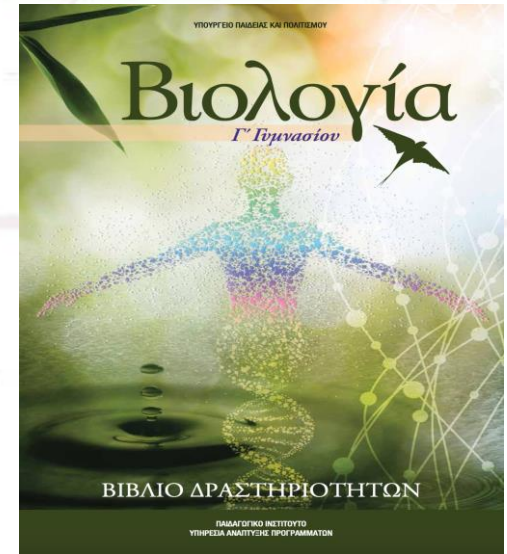
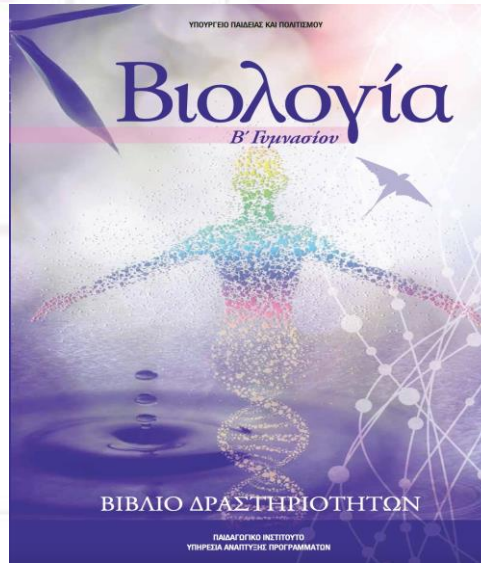
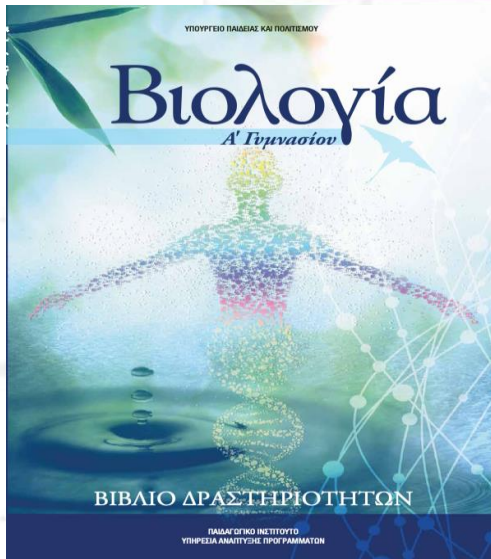
# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

- Τα διάφορα νοσήματα του ανθρώπινου οργανισμού κληρονομικά και μη, παρουσιάζονται μέσα από τα **ΑΠ Βιολογίας** με τρόπο επιστημονικά τεκμηριωμένο, ορθό και ολοκληρωμένο, χρησιμοποιώντας σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις.
- Οι **Βιολόγοι εκπαιδευτικοί** έχουν υψηλή κατάρτιση για την ορθή διδασκαλία των θεμάτων αυτών, ενώ στην πλειοψηφία τους είναι κάτοχοι μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων από εγνωσμένα Πανεπιστήμια.
- Αντιμετώπιση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών/τριών.

## **Ποιοτική μάθηση μέσω:**

- Επιστημολογικά ορθής παρουσίασης/ μελέτης δεδομένων
- Ανάπτυξης δεξιοτήτων μέσω εφαρμογής της γνώσης
- Καλλιέργειας στάσεων και συμπεριφορών

# Διδακτικά εγχειρίδια Βιολογίας



# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Α' Γυμνασίου:

### Ενότητα 3: «Ανακαλύπτοντας την οργάνωση των ζωντανών οργανισμών»

Αναφορά στις μεταμοσχεύσεις οργάνων, ιστών και κυττάρων.

Εισαγωγή στο κυκλοφορικό σύστημα και τα κύτταρα του αίματος.



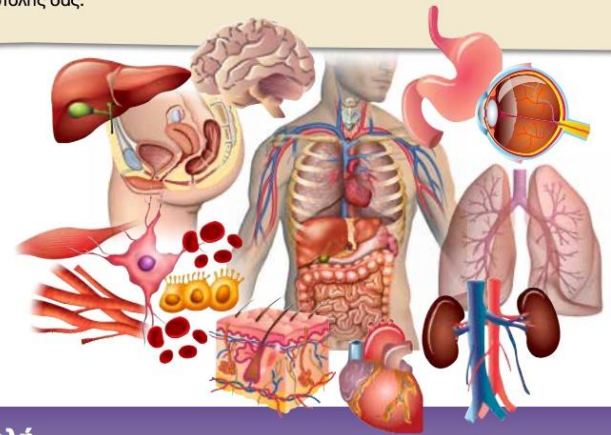
Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα των Επιστημών της Βιολογίας και της Ιατρικής, τις τελευταίες δεκαετίες, αποτελούν και οι μεταμοσχεύσεις ανθρώπινων οργάνων, οι οποίες δίνουν ζωή και ελπίδα σε άτομα που αντιμετωπίζουν σοβαρά και πολλές φορές χρόνια προβλήματα υγείας.

Η μεταμόσχευση οργάνων είναι μια πολύπλοκη διαδικασία κατά την οποία, με χειρουργική επέμβαση, μεταφέρονται υγιή όργανα, από έναν νεκρό ή ζωντανό δότη, σε έναν σοβαρά πάσχοντα λήπτη με σκοπό την αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας του οργανισμού του.

Κάθε χρόνο, σε εξειδικευμένα μεταμοσχευτικά ιατρικά κέντρα πολλών χωρών, συμπεριλαμβανομένης και της Κύπρου, πραγματοποιούνται χιλιάδες μεταμοσχεύσεις διαφόρων οργάνων (π.χ. καρδιάς, νεφρών, παγκρέατος, πνευμόνων, συκωτιού, κ.λπ.).

Εσείς, ως ειδικοί επιστήμονες, σύμβουλοι για ζητήματα μεταμοσχεύσεων σε μεταμοσχευτικό κέντρο της χώρας μας, θα λάβετε μέρος σε ένα Παγκύπριο Επιστημονικό Συνέδριο με θέμα: «Οι μεταμοσχεύσεις και η σημασία τους για τη ζωή - Η περίπτωση της Κύπρου».

Για να μπορέσετε να ενημερώσετε τους συμμετέχοντες για το θέμα αυτό, θα πρέπει να ακολουθήσετε τις οδηγίες της Αποστολής σας.



#### Αποστολή

##### Αποστολή σας είναι...

1. Να διερευνήσετε τη δομή και την οργάνωση του ανθρώπινου οργανισμού, μελετώντας τα βασικά συστήματα, όργανα, ιστούς και κύτταρα που τον αποτελούν.
2. Να μελετήσετε:
  - α) διάφορους τύπους κυττάρων που συναντούμε στους ζωντανούς οργανισμούς,
  - β) τη σχέση που υπάρχει μεταξύ της δομής και της λειτουργίας των κυττάρων.
3. Να ετοιμάσετε μια ερευνητική εργασία (τύπου project) με θέμα: «Οι μεταμοσχεύσεις και η σημασία τους για τη ζωή - Η περίπτωση της Κύπρου».

*Βιβλίο Α' Γυμνασίου.*



# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Β' Γυμνασίου:

### Ενότητα 3: «Μελετώντας το κυκλοφορικό μας σύστημα»

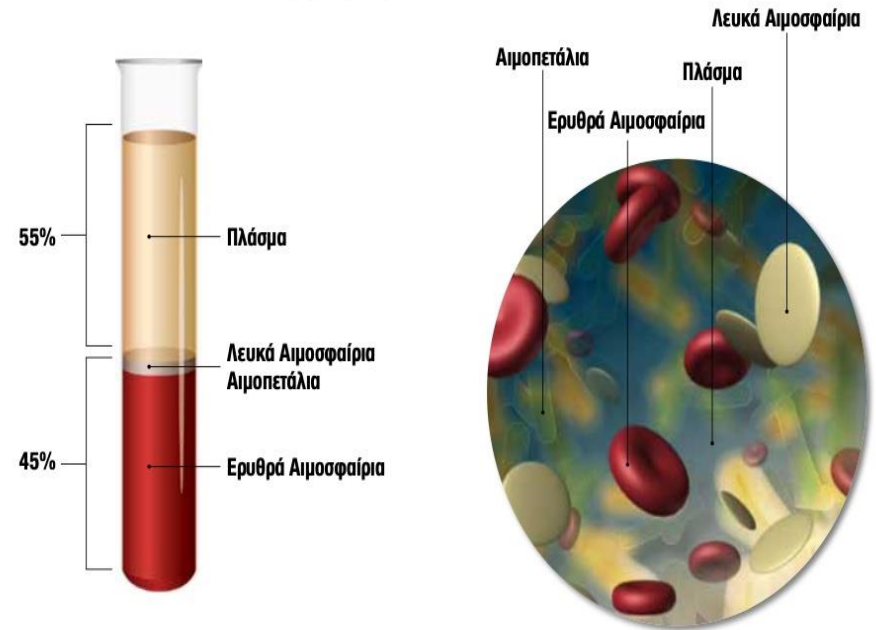
Εκτενής αναφορά στη δομή και τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.



Ο βιολόγος του Κέντρου «ΠΡΟΛΗΨΗ και ΥΓΕΙΑ», μετά την αιμοληψία που έκανε, θα προχωρήσει στη διεξαγωγή των αιματολογικών εξετάσεων για τον κ. Ευριπίδη, τις οποίες του ζήτησε ο καρδιολόγος. Συγκεκριμένα, θα ελέγξει τη συγκέντρωση της χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων (λιπαρών ουσιών) στο αίμα του κ. Ευριπίδη. Ο βιολόγος, καθώς κάνει τις αιματολογικές εξετάσεις, θα σας βοηθήσει να μάθετε περισσότερα για τα συστατικά του αίματος, και για τον ρόλο τους.



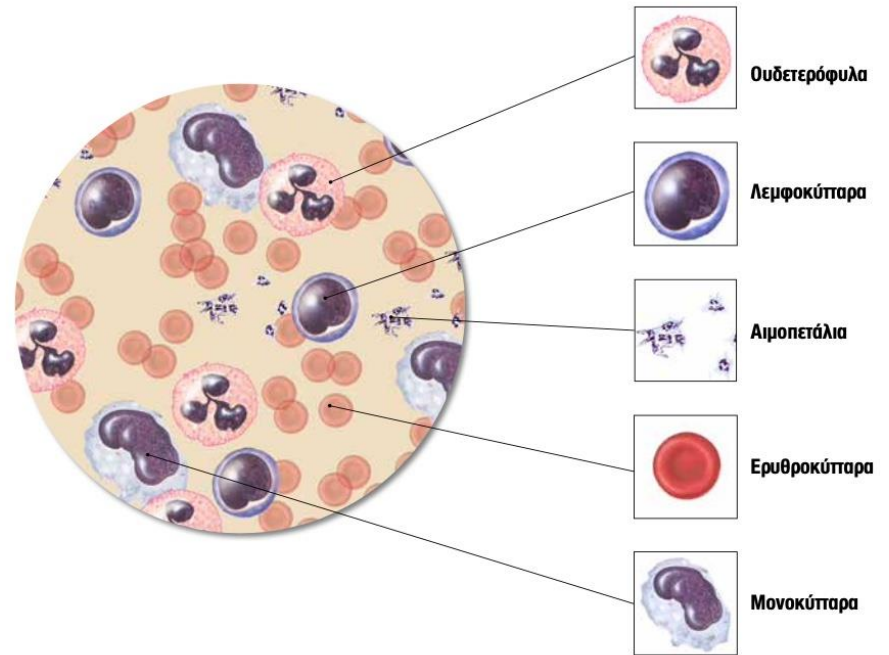
**3.7.4.** Να παρατηρήσετε τις πιο κάτω εικόνες που παρουσιάζουν τα συστατικά του αίματος και να απαντήσετε στα διάφορα ερωτήματα που ακολουθούν.







# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Β' Γυμνασίου:

Οι μαθητές/τριες γνωρίζουν τα κύτταρα του αίματος καθώς και τις φυσιολογικές λειτουργίες που επιτελεί η κάθε κατηγορία.



**3.7.4.4.** Με τη βοήθεια της πιο κάτω εικόνας, να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που αφορά στη μορφή και τη λειτουργία των διάφορων κυττάρων του αίματος.

Ερυθροκύτταρα	Λευκοκύτταρα			Μονοκύτταρα	Λεμφοκύτταρα	Αιμοπετάλια
	Πολυμορφοπύρνα κοκκιοκύτταρα					
	Ουδετερόφιλα	Ηωσινοφιλα	Βασεόφιλα			
						

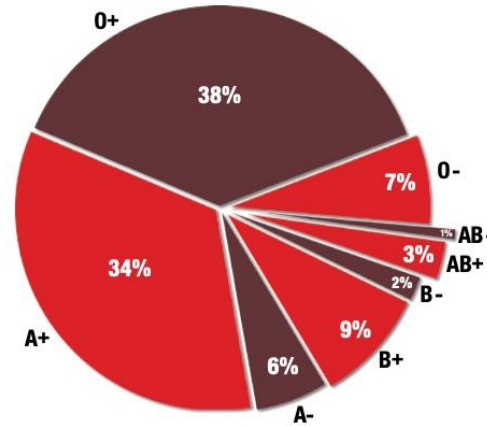
# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Β' Γυμνασίου:

Θέματα  
συμβατότητας στις  
μεταμοσχεύσεις και  
μεταγγίσεις αίματος.

### ΔΕΕ

- Οι μαθητές να κατανοούν τις έννοιες ομάδες αίματος και παράγοντας ρέζους και να εξηγούν τη σημασία τους κατά την μετάγγιση αίματος.
- Αντιγόνα ομάδων αίματος.



I. Με βάση τα δεδομένα τι ποσοστό, επί τοις εκατόν (%), του παγκόσμιου πληθυσμού έχει αίμα Ρέζους αρνητικό (Rh<sup>-</sup>);

II. Σε ποια ομάδα αίματος και σε ποιο σύστημα Ρέζους έχει περισσότερες πιθανότητες να ανήκει ο κ. Ευριπίδης. Γιατί;



**3.7.10.** Ο πιο κάτω πίνακας συνοψίζει τα δεδομένα με βάση τα οποία επιτρέπεται (ΝΑΙ) ή δεν επιτρέπεται (ΟΧΙ) η αιμοδοσία μεταξύ αιμοδότη και αιμοδέκτη.

		ΔΕΚΤΗΣ			
		A	B	AB	O
ΔΟΤΗΣ	O				
	AB				
	B				
	A				



ΝΑΙ



ΟΧΙ

Με βάση τα δεδομένα και γνωρίζοντας ότι τελικά ο κ. Ευριπίδης είναι ομάδας αίματος AB να βρείτε:

(α) Από ποιες ομάδες αίματος μπορεί να δεχτεί αίμα;

(β) Σε ποιες ομάδες αίματος μπορεί να δώσει αίμα;



# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Β' Γυμνασίου:



**3.7.6.** Να εξηγήσετε τι σημαίνει αιμοδοσία και κατά πόσο είναι σημαντικό να είναι κάποιος αιμοδότης.



---

---

---

---

---


---

---

---

Ενημέρωση και συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες για τα οφέλη της αιμοδοσίας.

### ΔΕΕ

Οι μαθητές να μπορούν να εκτιμούν και να τεκμηριώνουν τη σημασία της αιμοδοσίας. Συμμετοχή σε δράσεις αιμοδοσίας καθώς και στη διάχυση της γνώσης για ανάγκη αιμοδοσίας.  ευαισθητοποίηση

# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Γ' Γυμνασίου:

Ενότητα 1: «Ανακαλύπτοντας τον κόσμο των μικροβίων»

Μελέτη του ανοσοποιητικού συστήματος. Οι μαθητές/τριες μελετούν τα κύτταρα του αίματος τα οποία συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού.

Ενότητα 3: « Εξερευνώντας τον Πρωταθλητισμό...»

Μελέτη του αναπνευστικού συστήματος και η σχέση του με το κυκλοφορικό σύστημα / ανταλλαγή αερίων / μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα.

 <p>1 Αντιγόνα Μικρόβιο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>2 Αντιγόνα Μικρόβιο Ειδικό λευκό αιμοσφαίριο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>3 Μικρόβιο Αντιγόνα Αντισώματα Ειδικό λευκό αιμοσφαίριο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>4 Αντιγόνα Αντισώματα Ειδικό λευκό αιμοσφαίριο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>5 κατεστραμένο μικρόβιο Ειδικό λευκό αιμοσφαίριο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <p>6 Αντισώματα Ειδικό λευκό αιμοσφαίριο</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

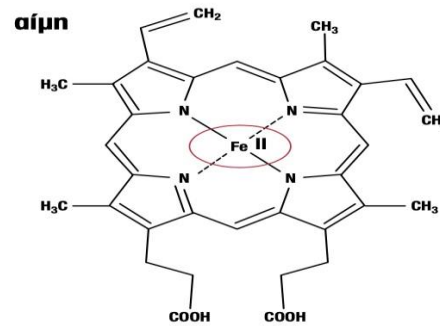
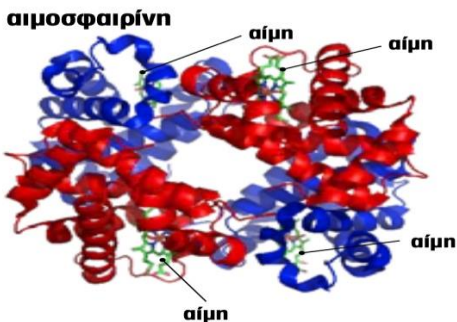
## Α' Λυκείου:

### Ενότητα 3: «Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και Μεσογειακή Αναιμία»

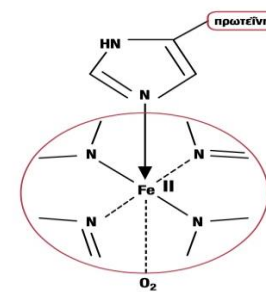
Ειδική αναφορά στη δομή και λειτουργία της αιμοσφαιρίνης καθώς και στη συσχέτιση που έχει με τις αιμοσφαιρινοπάθειες.

#### 3.4.1. Μεσογειακή αναιμία και αιμοσφαιρίνη

Για να μπορέσουμε να απαντήσουμε τα πιο πάνω ερωτήματα, θα πρέπει πρώτα να μελετήσουμε τι ακριβώς είναι η Μεσογειακή Αναιμία. Όπως έχετε ήδη μάθει, τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος περιέχουν μια ερυθρή χρωστική ουσία, την αιμοσφαιρίνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη δέσμευση του οξυγόνου από τους πνεύμονες και την αποδέσμευσή του στα κύτταρα αλλά και για τη μερική δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα από τα κύτταρα και την αποδέσμευσή του στους πνεύμονες. Να μελετήσετε τις πληροφορίες που δίνονται στις πιο κάτω εικόνες για την αιμοσφαιρίνη και να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις:



#### οξυαιμοσφαιρίνη (Hb - O<sub>2</sub>)



# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Α' Λυκείου:

Ενημέρωση με επιστημονικά τεκμηριωμένο τρόπο για τα θέματα της θαλασσαιμίας (κληρονομικότητα, συμπτώματα, αντιμετώπιση).

### Γνωρίζετε ότι...

Τα ομόζυγα άτομα με β-μεσογειακή αναιμία έχουν σοβαρή έλλειψη ή και πλήρη απουσία της αιμοσφαιρίνης Α από τα ερυθρά τους αιμοσφαίρια. Για αυτό τα ερυθρά τους αιμοσφαίρια είναι παθολογικά και καταστρέφονται πρόωρα (αιμολυτική αναιμία).

Η αντιμετώπιση της β-μεσογειακής αναιμίας γίνεται με μεταγγίσεις αίματος που γίνονται κάθε 4-6 εβδομάδες και με την απαλλαγή, με ειδικά φάρμακα, του πλεονάσματος του σιδήρου που προκύπτει από τις συχνές μεταγγίσεις και τη συνεχή καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Τα παιδιά, που γεννιούνται σήμερα στη Κύπρο με θαλασσαιμία αναμένεται να έχουν σχεδόν φυσιολογική διάρκεια και ποιότητα ζωής, εφόσον υποβάλλονται στη θεραπεία που χρειάζονται και δεδομένου ότι την τηρούν, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες. Πλήρης ίαση της νόσου επιτυγχάνεται σήμερα με μεταμόσχευση μυελού των οστών συμβατού δότη. Σε προχωρημένα στάδια μελετών βρίσκεται σήμερα και η γονιδιακή θεραπεία που βασίζεται στη διόρθωση των προγονικών αιμοποιητικών κυττάρων του ασθενούς.

Στο άτομο που μένει χωρίς αντιμετώπιση ο μυελός των οστών υπερλειποθυγεί, για τη συνεχή παραγωγή νέων ερυθρών αιμοσφαιρίων, με αποτέλεσμα τη διόγκωσή του. Η διόγκωση αυτή του μυελού προκαλεί παραμόρφωση των οστών. Άλλα συμπτώματα της β-μεσογειακής αναιμίας είναι η έντονη ωχρότητα, ο ελαφρός ίκτερος, η διόγκωση της σπλήνας που προκαλεί διόγκωση της κοιλιάς, η καθυστέρηση στην ανάπτυξη του σώματος, η αδυναμία, η εύκολη κόπωση και η ανεπάρκεια της λειτουργίας διαφόρων οργάνων από την κακή οξυγόνωση των ιστών. Η συστηματική ιατρική παρακολούθηση και η αντιμετώπιση της αναιμίας προλαβαίνει τις βαριές εκδηλώσεις των πιο πάνω συμπτωμάτων που οδηγούν τελικά στο θάνατο.

*Βιβλίο Α' Λυκείου.*



# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Α' Λυκείου:

Οι μαθητές/τριες αποκτούν τις δεξιότητες να διενεργούν διασταυρώσεις κληρονομικότητας και να υπολογίζουν την πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας ή με αιμοσφαιρινοπάθεια.

(α) Γονείς: ♂ θθ x θθ ♀  
Γαμέτες: |  
Παιδιά:

Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί: \_\_\_\_\_

(β) Γονείς: ♂ θθ x θθ ♀  
Γαμέτες: |  
Παιδιά:

Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί: \_\_\_\_\_

(γ) Γονείς: ♂ θθ x θθ ♀  
Γαμέτες: |  
Παιδιά:

Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί: \_\_\_\_\_

(δ) Γονείς: ♂ θθ x θθ ♀  
Γαμέτες: |  
Παιδιά:

Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου: \_\_\_\_\_  
Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί: \_\_\_\_\_

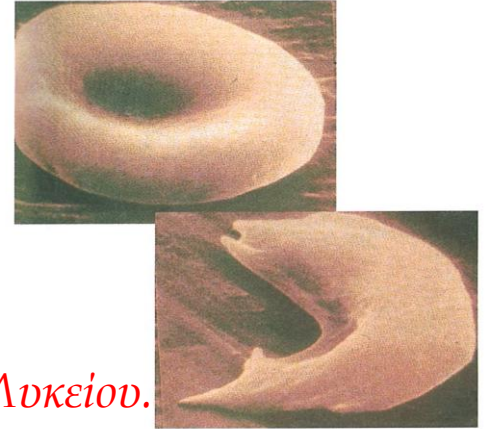


# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Β' Λυκείου (κατεύθυνση):

Ενότητα 6: «Μεταφορά ουσιών»

Λεπτομερής μελέτη του κυκλοφορικού συστήματος στον άνθρωπο, όπως το αίμα και τα συστατικά του, συμβατότητα στις μεταγγίσεις αίματος.



*Βιβλίο Β' Λυκείου.*

*Εικ.6.1.5:*

*Αν η αιμοσφαιρίνη που παράγουν τα ερυθροκύτταρα δεν έχει τη φυσιολογική δομή, (όπως π.χ. συμβαίνει σε ορισμένα γενετικά νοσήματα), επηρεάζεται και το σχήμα του ερυθροκυττάρου. Πάνω ένα φυσιολογικό ερυθροκύτταρο, κάτω ένα ερυθροκύτταρο απόμον με δρεπανοκυτταρική αναιμία.*

Δείκτης Επιτυχίας: Οι μαθητές να μπορούν να αντιλαμβάνονται

πώς καθορίζονται οι ομάδες αίματος και το Rhesus και να είναι

σε θέση να κρίνουν αν μια αιμοδοσία είναι συμβατή σύμφωνα με τους κανόνες.

Δείκτες Επάρκειας:

- Αντιγόνα ερυθροκυττάρων, αντισώματα πλάσματος
- Κατανομή των ομάδων αίματος στον παγκόσμιο πληθυσμό
- Κανόνας για να επιτραπεί η εκτέλεση μιας αιμοδοσίας με μοναδικό κριτήριο την ομάδα αίματος
- Το αντιγόνο Rhesus και ο ρόλος του στις μεταγγίσεις - μεταμοσχεύσεις
- Τι θα συμβεί σε κάποιο άτομο αν του δοθεί αίμα μη συμβατής ομάδας αίματος ή/και Rhesus

# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Γ' Λυκείου (κατεύθυνση):

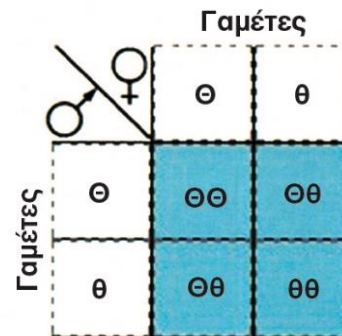
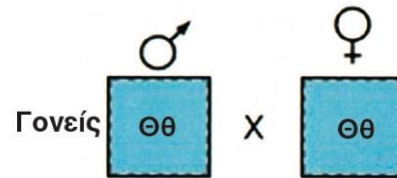
Ενότητα 3: «Μοριακή βιολογία του γονιδίου και βιοτεχνολογία»

Μελέτη μηχανισμού πρόκλησης γονιδιακών μεταλλάξεων στη θαλασσαιμία και στη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Ενότητα 4: «Κληρονομικότητα»

Ανάμεσα στα παραδείγματα κληρονομικών παθήσεων παρουσιάζονται παραδείγματα κληρονομικότητας για τις αιμοσφαιρινοπάθειες.

Γονίδια  
Θ = υγιές  
θ = θαλασσαιμίας



Πιθανότητες στους απογόνους:  
25% υγιές ομόζυγο  
50% φορέας  
25% θαλασσαιμικό

Εικ. 16.27 Διασταύρωση φορέων της β-μεσογειακής αναιμίας

**Η α-μεσογειακή αναιμία** ελέγχεται από δύο ζεύγη γονιδίων. Έμβρυα, που φέρουν σε ομόζυγη κατάσταση τα τέσσερα παθολογικά γονίδια, αδυνατούν να σχηματίσουν την αιμοσφαιρίνη F, αφού οι α πρωτεϊνικές αλυ-

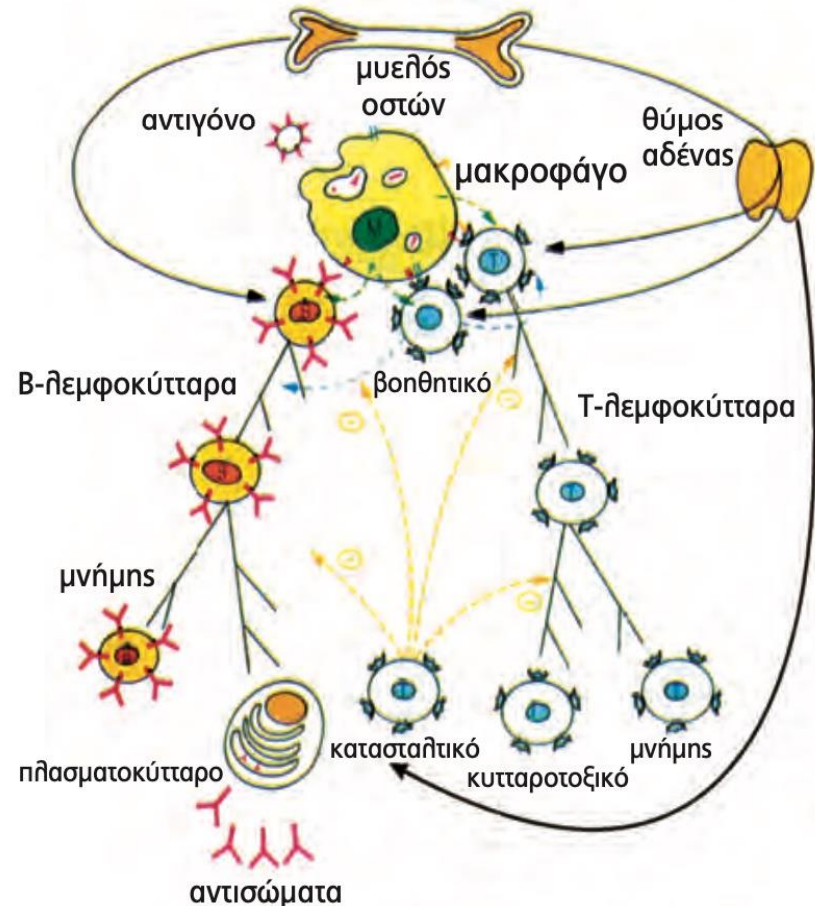
# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Γ' Λυκείου (κατεύθυνση):

Ενότητα 5: «Μολυσματικές και μη μολυσματικές ασθένειες»

Οι μαθητές/τριες μελετούν τους μηχανισμούς άμυνας του ανοσοποιητικού συστήματος και τα κύτταρα του αίματος τα οποία συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού.

Επίσης, μελετούν θέματα συμβατότητας στις μεταμοσχεύσεις και στις μεταγγίσεις αίματος.



Εικόνα 1.22: Διαφοροποίηση και ωρίμανση B-λεμφοκυττάρων και T-λεμφοκυττάρων

# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Γ' Λυκείου (κατεύθυνση):

### Ενότητα 6: «Εξέλιξη»

#### **Δραστηριότητα 6.4.1.1.1: Δρεπανοκυτταρική αναιμία και ελονοσία**

Να διαβάσετε τις πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και να εξηγήσετε πώς το παθολογικό γονίδιο που προκαλεί τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και προήλθε από γονιδιακή μετάλλαξη (αντικατάσταση) είναι «ωφέλιμο» και αποτελεί προσαρμοστικό πλεονέκτημα σε περιοχές με ελονοσία.

#### **Πληροφορίες**

Δεδομένα που αφορούν τη θνησιμότητα σε διάφορες περιοχές του κόσμου, υποστηρίζουν ότι άτομα που έχουν ένα αλληλόμορφο δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και ένα «κανονικό» είναι πιθανότερο να επιβιώσουν σε σχέση με τα άτομα που διαθέτουν δύο «κανονικά» αλληλόμορφα, όταν αυτά έρχονται σε επαφή με το παράσιτο (*Plasmodium falciparum*) της ελονοσίας. Αυτό συμβαίνει καθώς το παράσιτο *Plasmodium falciparum* χρειάζεται υγιή κύτταρα του αίματος για να μπορέσει να μολύνει τον ανθρώπινο οργανισμό και να πολλαπλασιαστεί.

#### **Ερωτήματα**

- (α) Πώς το παθολογικό γονίδιο που προκαλεί τη δρεπανοκυτταρική αναιμία και προήλθε από γονιδιακή μετάλλαξη (αντικατάσταση) αποτελεί προσαρμοστικό πλεονέκτημα σε περιοχές με ελονοσία;
- (β) Να αναφέρετε, με βάση τον μηχανισμό που περιγράφει το σχήμα της Εικόνας 14, τις απαραίτητες διεργασίες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για τη δημιουργία και σταθεροποίηση σε έναν πληθυσμό ενός νέου γονιδίου που είναι υπεύθυνο για μια επωφελή νέα ιδιότητα.

# Αναλυτικά Προγράμματα Βιολογίας

## Γ' Λυκείου (κατεύθυνση):

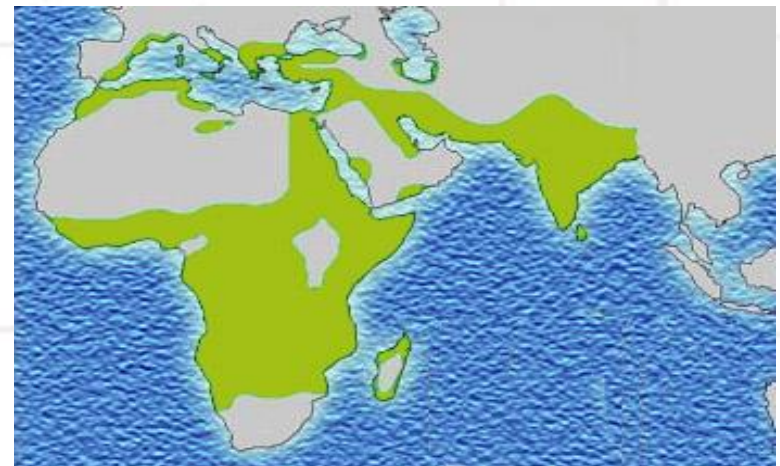
### Ενότητα 6: «Εξέλιξη»

Στο κεφάλαιο της Εξέλιξης οι μαθητές/τριες γνωρίζουν τη συσχέτιση μεταξύ των υψηλών ποσοστών εμφάνισης του παθολογικού γονιδίου της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας λόγω της ανθεκτικότητας των φορέων στην ελονοσία.

Γιατί το παθολογικό γονίδιο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας μπορεί να χαρακτηριστεί «ωφέλιμο» μέσα από το εξελικτικό πρίσμα.



Περιοχές με υψηλή συχνότητας εμφάνισης αιμοσφαιρινοπαθειών



Περιοχές με υψηλή συχνότητας εμφάνισης ελονοσίας

# Δράσεις στα σχολεία για ευαισθητοποίηση (1)

- Διανομή του επικαιροποιημένου ενημερωτικού leaflet
  - Συζήτηση στις τάξεις
  - Μέσω της συγκεκριμένης δράσης οι μαθητές/τριες θα έχουν την ευκαιρία να συζητήσουν με τον/την καθηγητή/τρια Βιολογίας, έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν παρανοήσεις ή λανθασμένες εντυπώσεις



# Δράσεις στα σχολεία για ευαισθητοποίηση (2)


- Στο πλαίσιο των Ομίλων μπορούν να γίνουν εκπαιδευτικές επισκέψεις στα αντίστοιχα εργαστήρια στο Ινστιτούτο Νευρολογίας και Γενετικής Κύπρου (ΙΝΓΚ)



- Γνωριμία με τους/τις ειδικούς και τα εργαστήρια τα οποία συμμετέχουν στο εθνικό πρόγραμμα για τη Θαλασσαιμία
- Ιδιαν εμπειρία για τον εργαστηριακό έλεγχο του πληθυσμού
- Επίλυση αποριών
- Ενημέρωση για πρόοδο σύγχρονων προσεγγίσεων για την πρόληψη (προγεννητική και προεμφυτευτική γενετική διάγνωση) και τη θεραπεία (γονιδιακή θεραπεία / γονιδιακή επιδιόρθωση) της Θαλασσαιμίας

# Δράσεις στα σχολεία για ευαισθητοποίηση (3)

---

- Παγκόσμια Ημέρα Θαλασσαιμίας (Μεσογειακής Αναιμίας) στις 8 Μαΐου:
  - Ενημερωτικό υλικό, πινακίδα, εκδηλώσεις για ευαισθητοποίηση ολόκληρης της σχολικής μονάδας
  - Δημιουργία και παρουσίαση: αφίσες, άρθρα, εικαστικά δρώμενα  διαθεματική προσέγγιση



# Δράσεις στα σχολεία για ευαισθητοποίηση (4)

---

- Προγράμματα Αγωγής Υγείας τα οποία συντονίζει η Επιθεώρηση Βιολογίας:
  - Ανάπτυξη θεμάτων στις σχολικές μονάδες καθ' όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς, τα οποία θα είναι σχετικά με τη Θαλασσαιμία
  - Τα προγράμματα Αγωγής Υγείας αποτελούν έναν σύγχρονο τρόπο εκπαίδευσης που έχει αγκαλιαστεί από τους/τις μαθητές/τριες. Μέσω αυτών των προγραμμάτων θα μπορούσαν οι μαθητές/τριες να διερευνήσουν πολύπλευρα τις Αιμοσφαιρινοπάθειες και να αποτελέσουν πυρήνες διάχυσης και ενεργοποίησης στην ευρύτερη κοινωνία.

# Προγράμματα Αγωγής Υγείας

---

## 1. Ευρωπαϊκό Δίκτυο Σχολείων Προαγωγής Υγείας (ΕΔΣΠΥ)

- Συνεργασία του ΥΠΑΝ και του Υπουργείου Υγείας
- Σκοπός η βελτίωση και προαγωγή της σωματικής, της ψυχικής και κοινωνικής υγείας όλων των μελών της σχολικής μονάδας και κατ' επέκταση της ευρύτερης κοινότητας

## 2. Ευ Ζην

- Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας για Γυμνάσια
- Συνυφασμένο με το Σχέδιο Δράσης Αγωγής Υγείας και Πρόληψης του σχολείου και με το Σχέδιο Βελτίωσης της σχολικής μονάδας
- Ενεργός εμπλοκή μαθητών/τριών

# Έγκαιρη ανίχνευση φορέων της Θαλασσαιμίας (1)

Η Επιθεώρηση Βιολογίας σχετικά με τον «εργαστηριακό έλεγχο του πληθυσμού» για τη Θαλασσαιμία προτείνει:

- Οι μαθητές/τριες της Γ' Λυκείου να έχουν την δυνατότητα:
  - Συμμετοχής στις οργανωμένες αιμοδοσίες οι οποίες προγραμματίζονται εντός των σχολικών μονάδων σε συνεργασία με τη Σχολιατρική Υπηρεσία.
  - Οι αιμοδότες μαθητές/τριες να εξετάζονται παράλληλα και για το στίγμα της Μεσογειακής Αναιμίας και να λαμβάνουν τη σχετική βεβαίωση από το Κέντρο Θαλασσαιμίας.

## Έγκαιρη ανίχνευση φορέων της Θαλασσαιμίας (2)

---

- Οι μαθητές/τριες της Α' και Β' Λυκείου (οι οποίοι/ες δεν είναι αιμοδότες) να έχουν την δυνατότητα:
  - Να εξετάζονται για το στίγμα της Θαλασσαιμίας με συγκατάθεση γονέα/κηδεμόνα την ημέρα που στο σχολείο θα γίνεται η αιμοδοσία.

# Στήριξη έργου από Βιολόγους εκπαιδευτικούς

---

- Συνέχιση της προσπάθειας των Βιολόγων εκπαιδευτικών:
  - Οι μαθητές/τριες του Λυκείου να ενημερώνονται με επιστημονικά τεκμηριωμένο τρόπο και να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν στις οργανωμένες αιμοδοσίες / ανίχνευση φορέων στίγματος που προγραμματίζονται εντός των σχολικών μονάδων σε συνεργασία με τη Σχολιατρική Υπηρεσία.

# Συνεργασία Υπουργείων Παιδείας και Υγείας

Οι κοινές δράσεις που προγραμματίζουν τα Υπουργεία Παιδείας και Υγείας θα μπορούσαν να ενισχύσουν περαιτέρω την προσπάθεια αυτή:

- Μέσα από τα μαθήματα Βιολογίας οι μαθητές/τριες μπορούν να ενημερωθούν και να συμμετάσχουν στους διαγωνισμούς με θέμα την αιμοδοσία (αφίσα, συγγραφή κείμενου, σύνθεση τραγουδιού κτλ) που μπορούν να προκηρυχθούν εντός του σχολείου ή σε Παγκύπρια βάση.
- Οι Βιολόγοι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να αξιοποιήσουν κατάλληλα στα μαθήματά τους ειδικό διαφωτιστικό υλικό και σύντομο σποτ, καθώς και να αναθέσουν projects σχετικά με το θέμα αυτό ή/και να διοργανώσουν ενημερωτικές διαλέξεις προς τους μαθητές/τριες, γονείς και προσωπικό του σχολείου.



Διάχυση γνώσης, ευαισθητοποίηση

---

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.

ΚΑΛΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ!

A photograph of a classroom with several students raising their hands. The students are seen from behind, and their hands are raised in the air. The background is slightly blurred, showing a typical classroom setting with desks and chairs.