

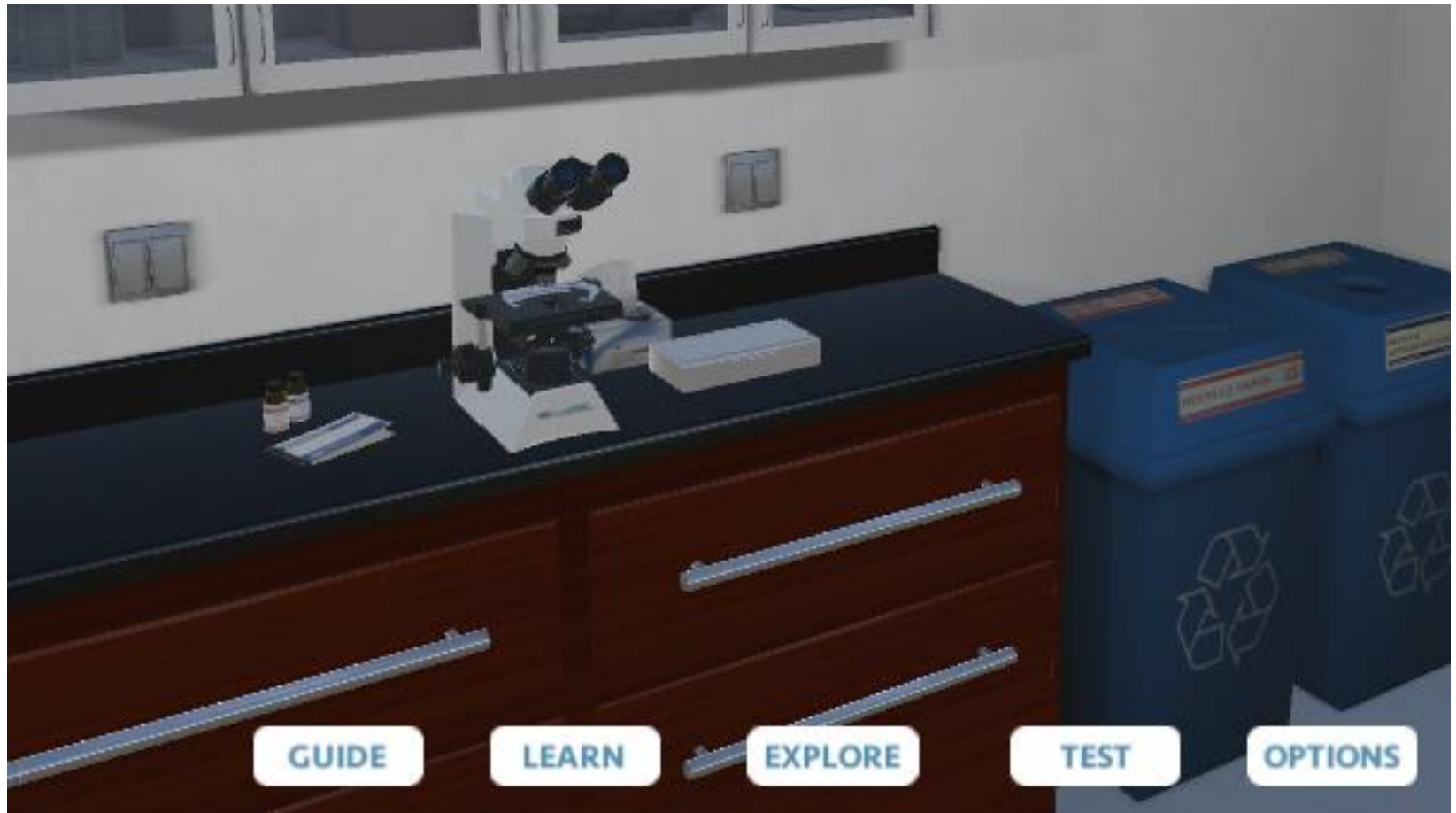
# Εργαστηριακές ασκήσεις Βιολογίας Λυκείου

Ελένη Κάτανα, Βιολόγος  
Υπ. ΕΚΦΕ Ν. Φιλαδέλφειας

1. Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων και ιστών με εικονικό μικροσκόπιο (Α ΓΕΛ)
2. Προσδιορισμός ομάδων αίματος (Α ΓΕΛ)
3. Καλλιέργεια βακτηρίων στο σπίτι με υλικά καθημερινής χρήσης (Β& Γ ΓΕΛ)
4. Μίτωση σε κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού με εικονικό εργαστήριο (Γ ΓΕΛ)

# 1. Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων και ιστών με εικονικό μικροσκόπιο

# BioNetwork's Virtual Microscope



# ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

προσαρμογή του

<http://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/>

## Περιγραφή & εισαγωγή στη χρήση εικονικού μικροσκοπίου (Virtual Microscope)

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ*

*ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ*

*ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ*

*ΤΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΣΑΣ*

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Περιγραφή μικροσκοπίου

#### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 1

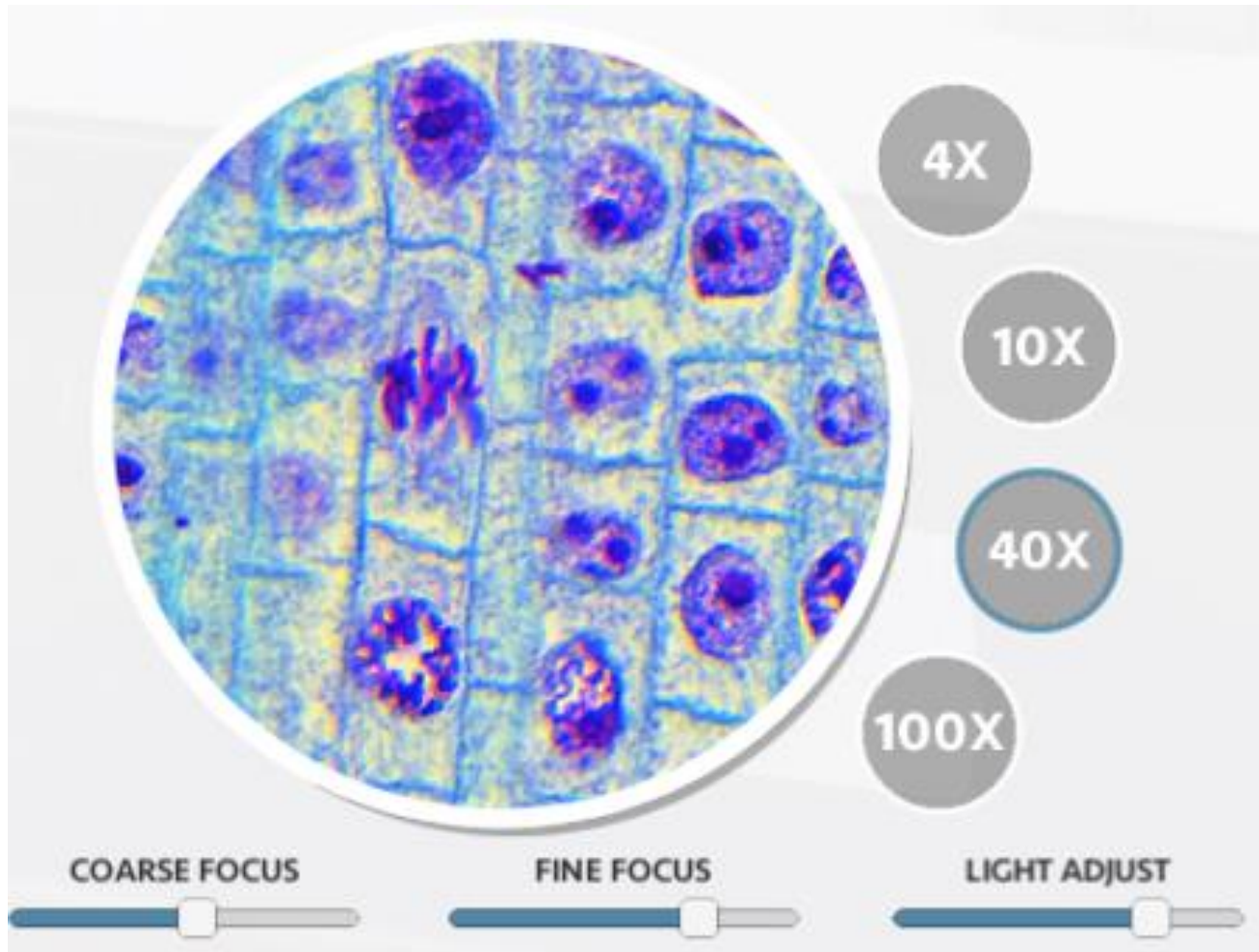
### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Χρήση εικονικού μικροσκοπίου (παρατήρηση γράμματος "e", κυττάρων αίματος)

#### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 2

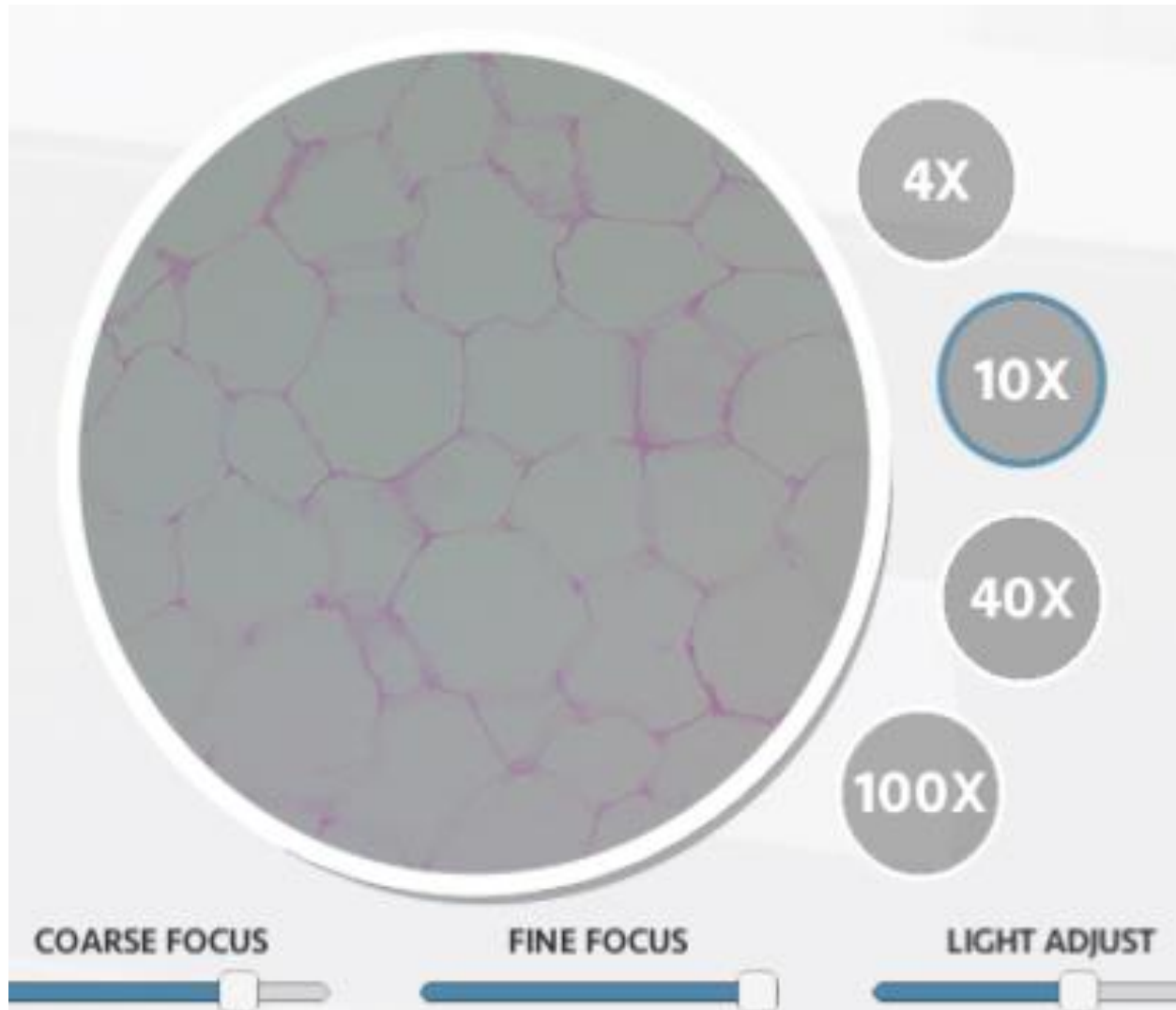
### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ

<http://www.ncbionetwork.org/iet/microscope>

# Κύτταρα ακρόριζου κρεμμυδιού

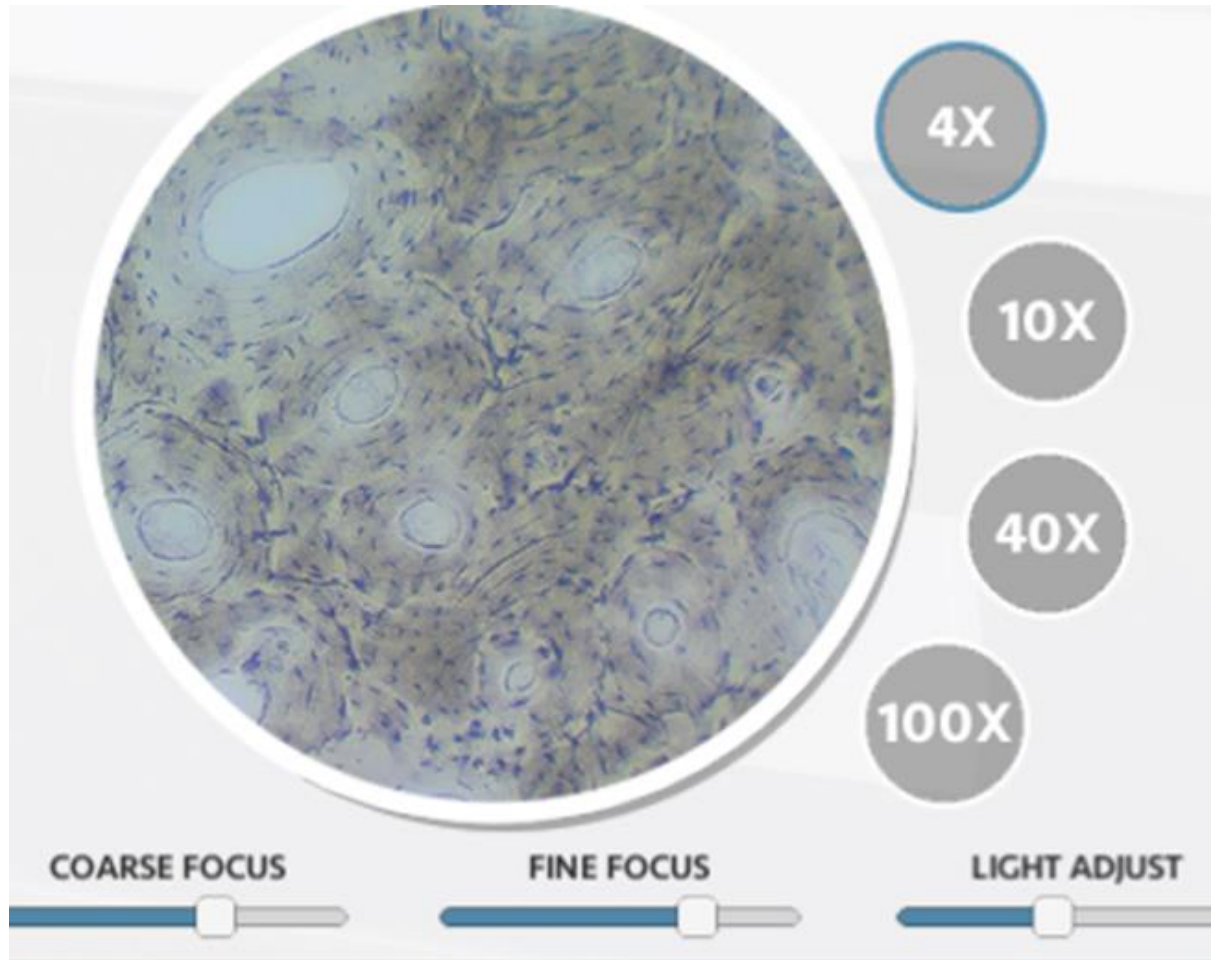


# Λιπώδης ιστός





# Οστίτης ιστός



# Πλεονεκτήματα εικονικού μικροσκοπίου

- ▶ Μπορεί να εξυπηρετήσει τη διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων μικροσκοπίας στις παρούσες συνθήκες:
  - εξ αποστάσεως εκπαίδευση
  - αδυναμία χρήσης του εργαστηρίου
- ▶ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει έλλειψη εξοπλισμού (εργαστήριο, μικροσκόπια, μόνιμα παρασκευάσματα).
- ▶ Μπορεί να εφαρμοστεί σε επίδειξη από τον εκπαιδευτικό ή από τον ίδιο το μαθητή/τρια (τα βήματα είναι πολύ αναλυτικά και συγκεκριμένα).
- ▶ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξάσκηση των μαθητών, ώστε να εφαρμόσουν όσα έμαθαν στη συνέχεια στο συμβατικό εργαστήριο.

# Μειονεκτήματα εικονικού μικροσκοπίου

- ▶ Απαιτεί καθοδήγηση στη χρήση και μετάφραση της ορολογίας στα ελληνικά.
- ▶ Η περιήγηση γίνεται βήμα-βήμα και σε ορισμένα σημεία απαιτείται η ολοκλήρωση μιας ενότητας για να μεταβεί ο χρήσης την επόμενη.
- ▶ Η απόκτηση δεξιοτήτων στο χειρισμό μικροσκοπίου μπορεί να είναι ικανοποιητική, εάν ακολουθήσει εργαστήριο με χρήση συμβατικού μικροσκοπίου.

## 2. Προσδιορισμός ομάδων αίματος

# Ταυτοποίηση ομάδων αίματος: έρευνα σε σκηνή εγκλήματος

- ▶ Προέλευση δειγμάτων: σκηνή εγκλήματος
- ▶ Προσομοίωση πραγματικής δοκιμασίας προσδιορισμού ομάδων αίματος:  
«αίμα»: γάλα + νερό + χρώμα ζαχαροπλαστικής  
(κόκκινο και πράσινο)

«αντιοροί» : νερό ή ξύδι, ανάλογα με το αποτέλεσμα που θέλουμε να πετύχουμε.

«συγκόλληση»: προκαλείται από την προσθήκη ξυδιού στο γάλα που περιέχει πρωτεΐνες, με αποτέλεσμα να κόβει.

# ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- ▶ Ταυτοποίηση ομάδων αίματος χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα αντιδραστήρια.
- ▶ Αξιοποίηση των αποτελέσματα ταυτοποίησης για τη διαλεύκανση ενός εγκλήματος.

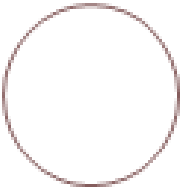
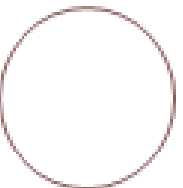

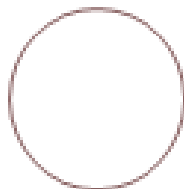
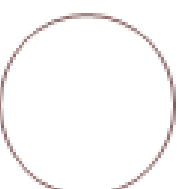

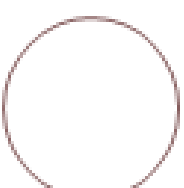
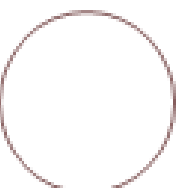

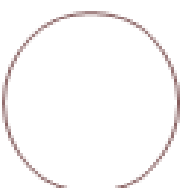
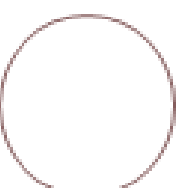

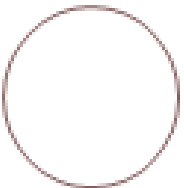
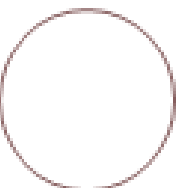

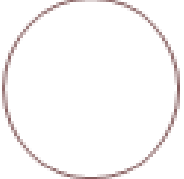
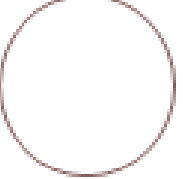

# ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΓΚΛΗΜΑΤΟΣ

Είστε εγκληματολόγος που εργάζεται στη Διεύθυνση Εγκληματολογικών Ερευνών και σας καλούν στη σκηνή μιας δολοφονίας στην πόλη. Το θύμα, ο ΔΚ, φαίνεται να βρέθηκε τυχαία σε μια διάρρηξη που ήταν σε εξέλιξη. Πιστεύεται ότι ο εγκληματίας, τρομαγμένος από την παρουσία του θύματος, του επιτέθηκε. Ο εγκληματίας στη βιασύνη του έκοψε το χέρι του στο σπασμένο παράθυρο, το οποίο είχε παραβιάσει για να μπει στο διαμέρισμα.

Ένα **μικρό κομμάτι υφάσματος** από τα ρούχα του εγκληματία, που βάφτηκε με το αίμα του, ελήφθη από τη σκηνή του εγκλήματος. Ένα **όπλο** με δείγμα αίματος βρέθηκε επίσης στη σκηνή. **Τρεις ύποπτοι** αναγνωρίστηκαν, οι οποίοι είτε γνώριζαν το θύμα είτε ήταν παρόντες στην περιοχή πριν ανακαλυφθεί το πτώμα.

Η αποστολή σας είναι να προσδιορίσετε την ομάδα αίματος που βρέθηκε στο όπλο, για να διαπιστωθεί αν πράγματι χρησιμοποιήθηκε για να σκοτώσει τον κ. ΔΚ και να αντιστοιχίσετε το δείγμα της σκηνής του εγκλήματος με έναν από τους τρεις ύποπτους. Καλή τύχη Ντετέκτιβ.

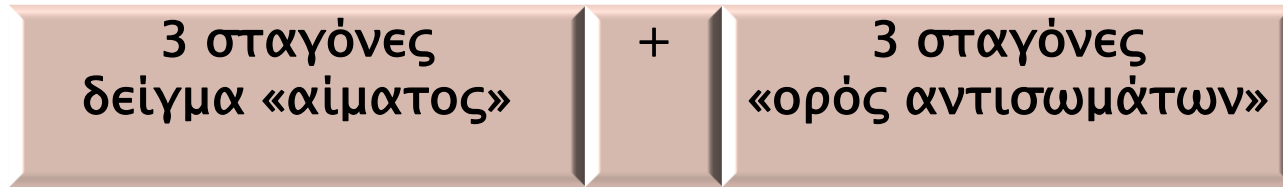
Πίνακας Δοκιμασίας ABO/Rhesus

Δείγματα	Ορός Αντι-A	Ορός Αντι-B	Ορός Αντι-Rh
Δείγμα σκηνής του εγκλήματος			
Δείγμα όπλου			
Θύμα-ΔΚ			
Υποπτος #1			
Υποπτος #2			
Υποπτος #3			





# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ



- ▶ Ανάδευση & παρατήρηση συγκόλλησης
- ▶ Καταγραφή αποτελεσμάτων
- ▶ Προσδιορισμός ομάδας αίματος

**Πίνακας 2. Αποτελέσματα αντιδράσεων συγκόλλησης  
[συγκόλληση = + (θετικό), μη συγκόλληση = - (αρνητικό)]**

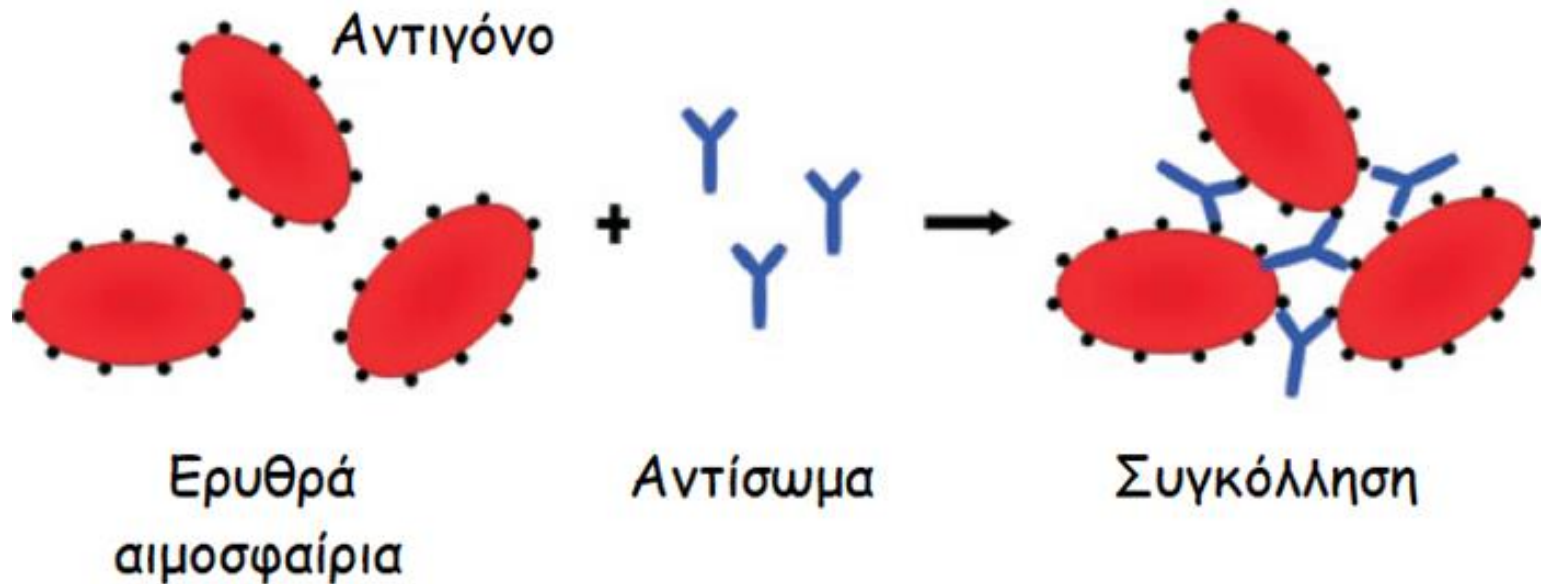
<b>Δείγματα</b>	<b>Ορός Αντι-A</b>	<b>Ορός Αντι-B</b>	<b>Ορός Αντι-Rh</b>	<b>Ομάδα αίματος</b>
<b>Δείγμα σκηνής του εγκλήματος</b>				
<b>Δείγμα όπλου</b>				
<b>Θύμα ΔΚ</b>				
<b>Ύποπτος #1</b>				
<b>Ύποπτος #2</b>				
<b>Ύποπτος #3</b>				

<b>Δείγματα</b>	<b>Ορός Αντι-A</b>	<b>Ορός Αντι-B</b>	<b>Ορός Αντι-Rh</b>	<b>Ομάδα αίματος</b>
<b>Δείγμα σκηνής του εγκλήματος</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>Νερό</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>A+</b>
<b>Δείγμα όπλου</b>	<b>Νερό</b>	<b>Νερό</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>O+</b>
<b>Θύμα ΔΚ</b>	<b>Νερό</b>	<b>Νερό</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>O+</b>
<b>Ύποπτος #1</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>Νερό</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>A+</b>
<b>Ύποπτος #2</b>	<b>Νερό</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>Νερό</b>	<b>B-</b>
<b>Ύποπτος #3</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>Ξίδι</b>	<b>Νερό</b>	<b>AB-</b>

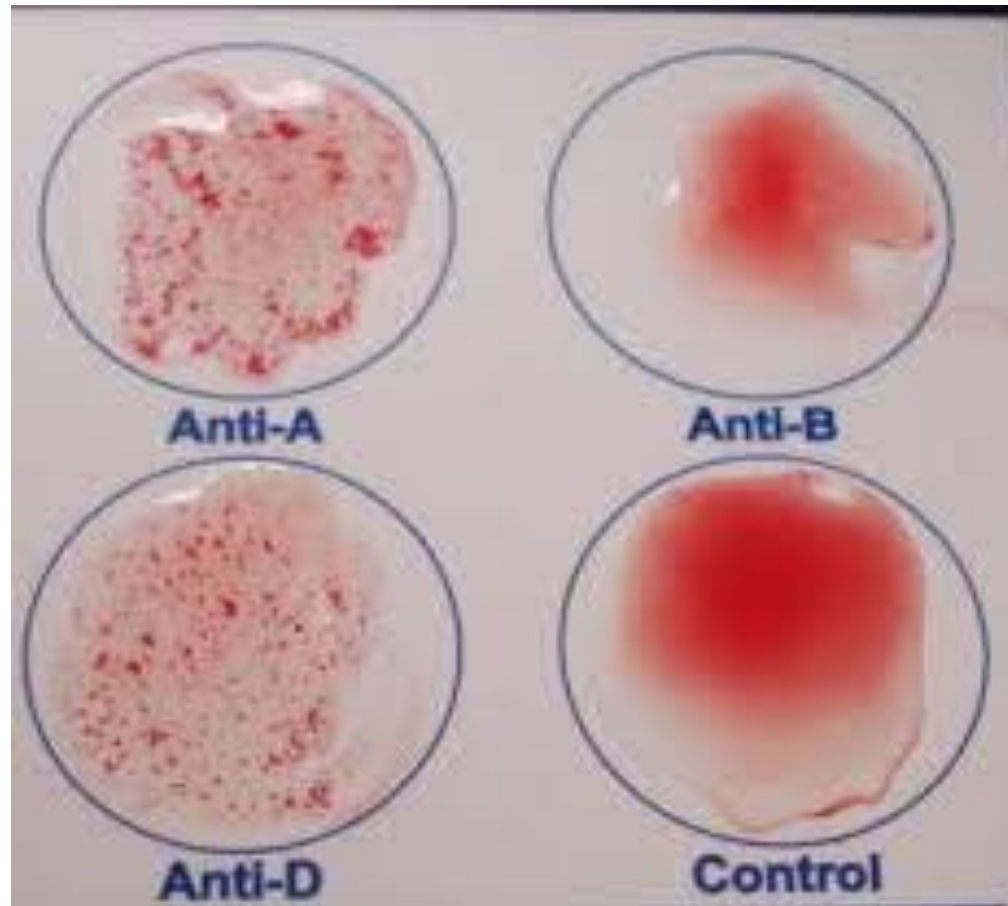
Δείγματα	Ορός Αντι-A	Ορός Αντι-B	Ορός Αντι-Rh	Ομάδα αίματος
Δείγμα σκηνής του εγκλήματος	+	-	+	A+
Δείγμα όπλου	-	-	+	O+
Θύμα ΔΚ	-	-	+	O+
Ύποπτος #1	+	-	+	A+
Ύποπτος #2	-	+	-	B-
Ύποπτος #3	+	+	-	AB-

# Ανάλυση αποτελεσμάτων

Θετική αντίδραση: το αντιγόνο στα ερυθροκύτταρα συνδέεται με τα αντισώματα συγκεκριμένου αντιορού, προκαλώντας τη συσσωμάτωσή τους.



# Εργαστηριακή δοκιμασία ταυτοποίησης ομάδας αίματος



# Προσομοίωση αιμοσυγκόλλησης



3. Καλλιέργεια βακτηρίων στο σπίτι  
με υλικά καθημερινής χρήσης



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ▶ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Χρησιμοποιούνται απλά υλικά καθημερινής χρήσης (ζελατίνη, ζάχαρη, πλαστικά δοχεία) για την καλλιέργεια μικροοργανισμών, ακολουθώντας τα πρωτόκολλα του εργαστηρίου.

## ▶ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά το τέλος της άσκησης θα μπορούν να:

- Καλλιεργούν μικροοργανισμούς σε στερεό θρεπτικό υλικό.
- Διαπιστώνουν μακροσκοπικά την παρουσία μικροοργανισμών στο περιβάλλον και στο σώμα, παρατηρώντας τις αποικίες που σχηματίζουν στις καλλιέργειες.

# ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

# ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΚΕΥΗ

- Μη αρωματισμένη ζελατίνη σε σκόνη
- Ζάχαρη
- Ξηρή μαγιά (ζυμομήκυτας)
- Νερό
- Κουτάλι γλυκού
- Αλουμινόχαρτο
- Μπατονέτες
- Μικρό σκεύος για βρασμό
- Εστία βρασμού
- Πλαστικά ή μεταλλικά μπολάκια
- Ανεξίτηλος μαρκαδόρος
- Πλαστική μεμβράνη περιτυλίγματος
- Κολλητική ταινία
- Γάντια μιας χρήσης

# ΕΚΤΙΜΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ

- ▶ 30 λεπτά για την προετοιμασία των τρυβλίων και αναμονή 1 ημέρας μέχρι να πήξει καλά το θρεπτικό υλικό
- ▶ 30 λεπτά για την προετοιμασία του διαλύματος ζυμομυκήτων, τη λήψη δειγμάτων και των επιστρώσεων των τρυβλίων
- ▶ 3-4 ημέρες για την επώαση μέχρι την παρατήρηση των τρυβλίων

# ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΡΥΒΛΙΩΝ ΜΕ ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

1. Βράστε 1 φλιτζάνι νερό.
2. Προσθέστε 4 κουταλάκια ζάχαρης και 4 κουταλάκια μη αρωματισμένης ζελατίνης.
3. Ανακατέψτε μέχρι να διαλυθεί τελείως η ζελατίνη στο βραστό νερό.
4. Αφήστε το μίγμα στον πάγκο για 20 λεπτά περίπου.
5. Μοιράστε το μίγμα στα μπολάκια που θα αποτελέσουν τα τρυβλία.
6. Καλύψτε τα τρυβλία αμέσως με αλουμινόχαρτο και αφήστε τα να σταθούν για 1h περίπου σε θερμοκρασία δωματίου.
7. Τοποθετήστε τα καλυμμένα στο ψυγείο για 24h.

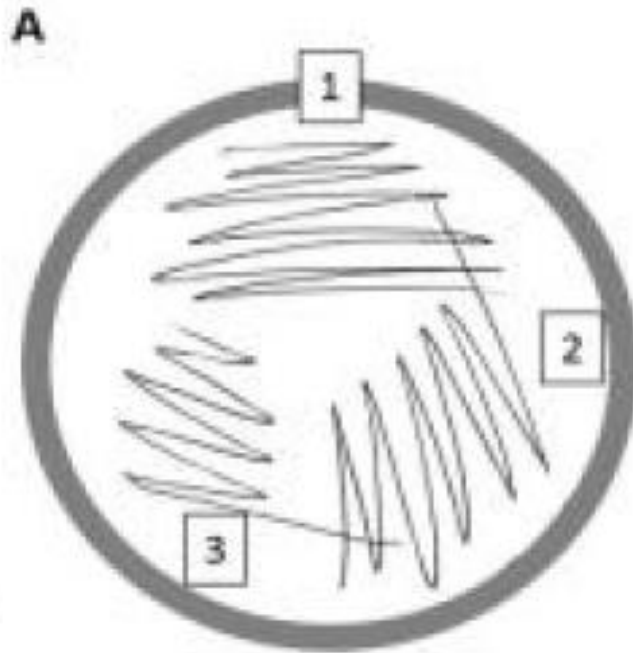
# ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ & ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Παρασκευή διαλύματος κυττάρων ζυμομύκητα:

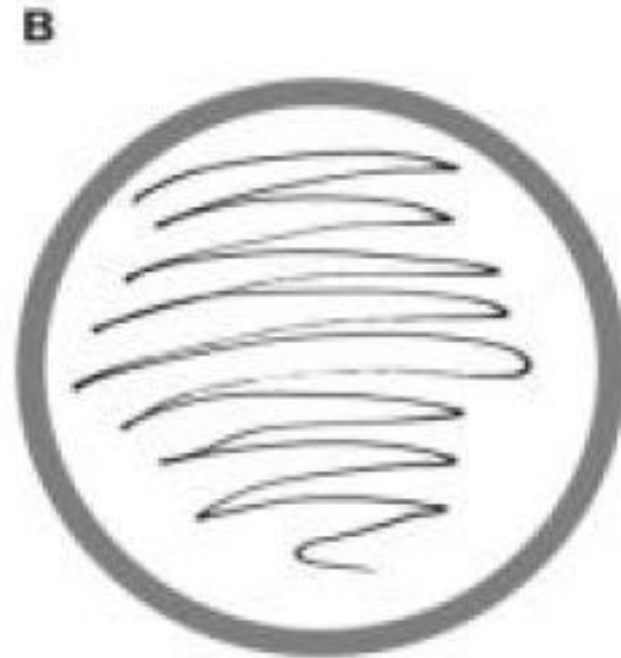
- 2 ¼ κουταλιές γλυκού ξηρή μαγιά σε 1 κούπα χλιαρό
- 15 λεπτά αναμονή για ενεργοποίηση

- Τρυβλίο «μάρτυρας»
- Τρυβλίο ανοιχτό για 5 '
- Τρυβλίο ζυμομύκητα
- Τρυβλία με δείγματα από διάφορες επιφάνειες
- Τρυβλία με δείγματα από το στόμα, τα δάχτυλα (πριν και μετά το πλύσιμο με σαπούνι ή αντισηπτικό)

# ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΤΡΥΒΛΙΩΝ



A. για ζυμομύκητα



B. για τα υπόλοιπα δείγματα

# ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

- ▶ Τοποθετήστε τα τρυβλία σε ζεστό, σκοτεινό μέρος
- ▶ Αποθηκεύστε τα ανάποδα
- ▶ Προσοχή στη θερμοκρασία καλλιέργειας!
  - Ιδανική θερμοκρασία ανάπτυξης 20–37 ° C, αλλά >24 ° C η ζελατίνη αρχίζει να υγροποιείται.
- ▶ Ανάπτυξη για 3–4 ημέρες, ελέγχοντας καθημερινά για παρουσία αποικιών.
- ▶ Καταγραφή αποτελεσμάτων





Μάρτυρας 7<sup>η</sup> μέρα



Ζυμομύκητας 7<sup>η</sup> μέρα



Πόμολο + Κινητό  
3η μέρα



Στόμα + Δάχτυλα  
3η μέρα



Μάρτυρας - ζωμός  
3<sup>η</sup> μέρα



Κινητό+Πληκτρολόγιο  
ζωμός-3<sup>η</sup> μέρα

# ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- Προσπαθήστε να διακρίνετε τις **διαφορετικές αποικίες** των μικροοργανισμών και να εντοπίσετε διαφορές μεταξύ τους όσον αφορά στο μέγεθος, το σχήμα και το χρώμα τους.
- Καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας σχετικά με το περιεχόμενο κάθε τρυβλίου και προσπαθήστε να εξαγάγετε κάποιο συμπέρασμα για το **ποια από τα αντικείμενα που ελέγξατε είχαν τα περισσότερα βακτήρια**.
- Προσπαθήστε να διακρίνετε εάν υπάρχουν **διαφορές** στους μικροοργανισμούς των δειγμάτων που πήρατε από το στόμα και τα δάχτυλά σας.
- Εντοπίστε εάν υπάρχουν **διαφορές στον αριθμό** των μικροοργανισμών των δαχτύλων σας πριν και μετά την απολύμανσή τους.

## 4. Μίτωση σε κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού με εικονικό εργαστήριο

# ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- ▶ Να αναγνωρίζουν τις φάσεις της μίτωσης σε διαιρούμενα κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού.
- ▶ Να υπολογίζουν τη χρονική διάρκεια της κάθε φάσης του κυτταρικού κύκλου σε ένα διαιρούμενο κύτταρο.

# 1<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΑΣΕΩΝ ΜΙΤΩΣΗΣ

[http://bio.rutgers.edu/~gb101/lab2\\_mitosis/index2.html](http://bio.rutgers.edu/~gb101/lab2_mitosis/index2.html)



# 2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

## ΜΕΛΕΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΜΙΤΩΣΗΣ

[http://www.biology.arizona.edu/cell\\_bio/activities/cell\\_cycle/01.html](http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/activities/cell_cycle/01.html)



- ▶ Καταμέτρηση κύτταρων διάφορων φάσεων
- ▶ Διάρκεια κυτταρικού κύκλου 24 h (1440 min)
- ▶ Ο αριθμός των κυττάρων που βρίσκονται και παρατηρούνται σε μια φάση είναι ανάλογος της διάρκειάς της.
- ▶ Υπολογισμός χρονικής διάρκειας κάθε φάσης:

Ποσοστό κυττάρων σε κάθε φάση	χ	Διάρκεια κυτταρικού κύκλου
----------------------------------	---	-------------------------------

	<b>Μεσόφαση</b>	<b>Πρόφαση</b>	<b>Μετάφαση</b>	<b>Ανάφαση</b>	<b>Τελόφαση/ κυττοκίνηση</b>	<b>Σύνολο</b>
<b>Αριθμός κυττάρων</b>	20	10	3	2	1	<b>36</b>
<b>Ποσοστό κυττάρων</b>	55	28	8	6	3	<b>100%</b>
<b>Διάρκεια φάσης</b>	<b>792</b>	<b>403</b>	<b>115</b>	<b>87</b>	<b>43</b>	<b>1440</b>

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!