

Ε.Κ.Φ.Ε ΛΙΓΙΩΝ ΑΝΑΡΤΥΡΩΝ

*Προκριματικός Διαγωνισμός για τη
15^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών
EUSO 2017*



ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΣΑΒΒΑΤΟ 10 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2016

<p><i>Ε.Κ.Φ.Ε. Αγίων Αναργύρων</i></p>	<p><i>Προκριματικός Διαγωνισμός για τη 15^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2017</i></p> <p><i>Εξέταση στη Βιολογία</i></p> <p><i>Σάββατο 10/12/2016</i></p>
<p><i>Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας</i></p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>Σχολείο:.....</p>
<p><i>1. Μικροσκοπική παρατήρηση ανθρώπινων χρωμοσωμάτων</i></p> <p><i>2. Δημιουργία Καρυοτύπου</i></p> <p><i>3. Μικροσκοπική παρατήρηση χρωμοπλαστών</i></p>	
<p><i>Διάρκεια: 45 λεπτά (min)</i></p>	

1^η Δραστηριότητα: Μικροσκοπική παρατήρηση ανθρώπινων χρωμοσωμάτων

Θεωρητικό μέρος

Το γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών κυττάρων εντοπίζεται κυρίως στον πυρήνα τους, με τη μορφή ινιδίων χρωματίνης, δηλαδή μακριών αλυσίδων DNA τυλιγμένων & συσπειρωμένων με τη βοήθεια ειδικών πρωτεϊνών που ονομάζονται ιστόνες.

Κατά τη διάρκεια της μεσόφασης του κυτταρικού κύκλου, τα ινίδια της χρωματίνης δεν είναι ευδιάκριτα στο οπτικό μικροσκόπιο. Σε συγκεκριμένα όμως στάδια των κυτταρικών διαιρέσεων της μίτωσης ή της μείωσης, όπως η **μετάφαση**, συσπειρώνονται στο μέγιστο δυνατό βαθμό και καθίστανται ορατά, με τη μορφή χαρακτηριστικών δομών που ονομάζονται **χρωμοσώματα**.

Η προετοιμασία ενός παρασκευάσματος ανθρώπινων κυττάρων κατάλληλου για την παρατήρηση χρωμοσωμάτων στο οπτικό μικροσκόπιο, απαιτεί την πραγματοποίηση εξειδικευμένης πειραματικής διαδικασίας:

1. Αρχικά διεγείρεται η διαίρεση των κυττάρων για να αυξηθεί ο αριθμός των μιτωτικά διαιρούμενων κυττάρων.
2. Στη συνέχεια, με τη χρήση ουσιών όπως η κολχικίνη, αναστέλλεται η κυτταρική διαίρεση στη φάση της μετάφασης.
3. Η μεταφορά των κυττάρων σε υποτονικό διάλυμα (δ/μα KCl) οδηγεί στην είσοδο μορίων νερού σε αυτά με ώσμωση και τη λύση των κυτταρικών τους μεμβρανών.
4. Τα χρωμοσώματα έτσι «απελευθερώνονται» από τον πυρήνα και «απλώνονται» σε αντικειμενοφόρο πλάκα όπου γίνεται η μονιμοποίησή τους.
5. Για να είναι δυνατή η παρατήρησή τους, εφαρμόζονται ειδικές χρωστικές, όπως η Giemsa, με τις οποίες τα χρωμοσώματα βάφονται με μεθόδους ζωνοποίησης, δηλαδή δεν είναι ομοιόμορφα βαμμένα αλλά εμφανίζουν ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες ζώνες, ανάλογα με τη σύστασή τους.

Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Οπτικό Μικροσκόπιο
- Μόνιμα παρασκευάσματα ανθρώπινων χρωμοσωμάτων

Πειραματικό μέρος

Βήμα 1^ο: Ανάβουμε το μικροσκόπιο και τοποθετούμε το μόνιμο παρασκεύασμα στη τράπεζα του μικροσκοπίου ενώ παρατηρούμε με τον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης (4x). Εστιάζουμε στο δείγμα μας, χρησιμοποιώντας τον μακρομετρικό κοχλία.

Βήμα 2^ο: Εστιάζουμε σε μια περιοχή που κρίνουμε ικανοποιητική με αντικειμενικό φακό μεγαλύτερης μεγέθυνσης (αρχικά 10x και μετά 40x) χρησιμοποιώντας τον μικρομετρικό κοχλία.

Βήμα 3^ο: Σχεδιάζουμε παρακάτω στη θέση σχεδίασης (2^η δραστηριότητα) το τμήμα του οπτικού πεδίου που παρατηρούμε στη μεγαλύτερη μεγέθυνση, σημειώνοντας με κατάλληλες ενδείξεις τις διάφορες δομές.

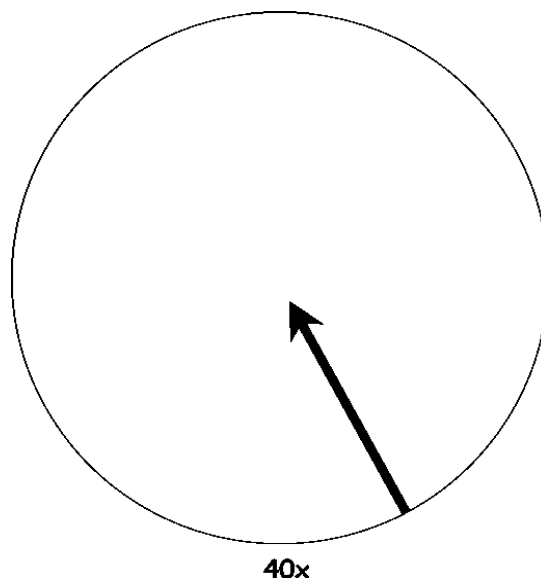
Καλούμε τους επιβλέποντες καθηγητές για αξιολόγηση της ποιότητας του παρασκευάσματος.

Βήμα 4^ο: Μετά τη λήξη της παρατήρησης γυρίζουμε στον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης και σβήνουμε το μικροσκόπιο απομακρύνοντας το παρασκεύασμα.

2^η Δραστηριότητα: Σχεδίαση και επεξεργασία ερωτήσεων

1. Σχεδιάζουμε προσεκτικά ότι παρατηρήσαμε στο βήμα 3 της προηγούμενης δραστηριότητας και δείχνουμε με βελάκια τις διάφορες δομές του παρασκευάσματος μας.

Θέση σχεδίασης



40x

Μεγ. προσοφθάλμιου φακού:	___
Μεγ.αντικειμενικού φακού:	___
Τελική Μεγέθυνση:	___

2. Χαρακτηρίζουμε ως σωστές ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις κυκλώνοντας την αντίστοιχη λέξη:

Τα ινίδια χρωματίνης δομούνται αποκλειστικά από DNA.	Σωστό	Λάθος
Τα χρωμοσώματα είναι δομές ορατές με το οπτικό μικροσκόπιο.	Σωστό	Λάθος
Ο μέγιστος βαθμός συσπείρωσης του γενετικού υλικού παρατηρείται κατά την μετάφαση του κυτταρικού κύκλου.	Σωστό	Λάθος
Κατά την μεσόφαση το γενετικό υλικό ενός κυττάρου εντοπίζεται στον πυρήνα του με τη μορφή ινιδίων χρωματίνης.	Σωστό	Λάθος
Κατά την προετοιμασία ενός παρασκευάσματος ανθρωπίνων κυττάρων κατάλληλου για την παρατήρηση χρωμοσωμάτων στο οπτικό μικροσκόπιο, χρησιμοποιείται KCl για την αναστολή της κυτταρικής διαίρεσης στη φάση της μετάφασης.	Σωστό	Λάθος

3^η Δραστηριότητα: Δημιουργία καρυότυπου

Θεωρητικό μέρος

Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι χαρακτηριστικός για κάθε είδος οργανισμού. Για παράδειγμα, στον άνθρωπο κάθε σωματικό κύτταρο έχει 46 χρωμοσώματα, τα οποία είναι ανά δύο όμοια. Κάθε ζευγάρι χρωμοσωμάτων που έχουν ίδιο σχήμα και μέγεθος ονομάζονται **ομόλογα**. Τα ομόλογα χρωμοσώματα περιέχουν γενετικές πληροφορίες που αφορούν τις ίδιες ιδιότητες σε αντίστοιχες θέσεις.

Για να τα μελετήσουμε, κατασκευάζουμε τον **καρυότυπο**. Δηλαδή, αφού τα φωτογραφίσουμε, τα τοποθετούμε σε ζεύγη. Στη συνέχεια, τα ταξινομούμε από τα μεγαλύτερα σε μέγεθος προς τα μικρότερα.

Ο καρυότυπος είναι η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου ταξινομημένων σε ζεύγη, κατά ελαττούμενο μέγεθος.

Οι οργανισμοί των οποίων τα κύτταρα περιέχουν ομόλογα χρωμοσώματα χαρακτηρίζονται ως **διπλοειδείς (2n)** και είναι συνήθως ανώτεροι οργανισμοί. Σε κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων το ένα χρωμόσωμα είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης. Έτσι, κάθε άνθρωπος έχει 23 χρωμοσώματα από τον πατέρα του και 23 χρωμοσώματα από τη μητέρα του ($2 \times 23 = 46$).

Σε άλλους οργανισμούς, όπως είναι οι προκαρυωτικοί και οι περισσότεροι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί, τα χρωμοσώματα δεν είναι ανά δύο όμοια και δεν μπορούμε να τα τοποθετήσουμε σε ζεύγη. Οι οργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **απλοειδείς (1n)**.

Στον άνθρωπο αλλά και σε ορισμένους άλλους οργανισμούς το φύλο καθορίζεται από ένα ζεύγος χρωμοσωμάτων, τα οποία ονομάζονται **φυλετικά**. Τα υπόλοιπα χρωμοσώματα δεν σχετίζονται με το φύλο και ονομάζονται **αυτοσωμικά** (ή αυτοσώματα). Στα κύτταρα ενός άνδρα υπάρχουν 22 ζεύγη αυτοσωμάτων και τα φυλετικά χρωμοσώματα X και Y. Στα κύτταρα μιας γυναίκας, εκτός από τα 22 ζεύγη αυτοσωμάτων, υπάρχει και το φυλετικό χρωμόσωμα X δύο φορές. Η παρουσία του χρωμοσώματος Y είναι αυτή που χαρακτηρίζει το αρσενικό άτομο (XY), ενώ η απουσία του καθορίζει το θηλυκό (XX).

Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Κομμένα χάρτινα χρωμοσώματα που φωτογραφήθηκαν από μικροσκόπιο με τη βοήθεια κάμερας προσαρμοσμένης στο μικροσκόπιο.
- Σελίδα με εικόνα καρυότυπου με το ένα χρωμόσωμα από το κάθε ζεύγος.

Πειραματικό μέρος

Βήμα 1^ο: Ανοίγουμε προσεκτικά το κουτί με τα χάρτινα χρωμοσώματα και τα μετράμε.

Βήμα 2^ο: Ταξινομούμε τα χρωμοσώματα ταιριάζοντας τα με τα αντίστοιχα ομόλογα τους που βρίσκουμε στην εικόνα της σελίδας δίπλα στο κουτί.

Καλούμε τους επιβλέποντες καθηγητές για αξιολόγηση της καρυοτύπισής μας.

Βήμα 4^ο: Απαντάμε στις παρακάτω ερωτήσεις.

4^η Δραστηριότητα: Συμπεράσματα από τον καρυότυπο

1. Ο καρυότυπος που δημιουργήσατε ανήκει σε αγόρι ή σε κορίτσι; (να αιτιολογήσετε την απάντησή σας)
.....
.....
.....
2. Ο καρυότυπος εκτός από το φύλο μας δίνει πληροφορίες για τον αριθμό και τη δομή των χρωμοσωμάτων καθιστώντας τον ένα πολύτιμο εργαλείο στη μελέτη των αριθμητικών και δομικών ανωμαλιών. Ο καρυότυπός σας ανήκει σε φυσιολογικό ή σε παθολογικό άτομο; (να αιτιολογήσετε την απάντησή σας)
.....
.....
.....
3. Κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες οι οποίες ενώνονται στο κεντρομερίδιο. Η θέση του κεντρομεριδίου καθορίζει το σχήμα του χρωμοσώματος. Όταν αυτό βρίσκεται περίπου στο μέσον, το χρωμόσωμα ονομάζεται **μετακεντρικό**. Όταν το κεντρομερίδιο βρίσκεται κοντά στο άκρο, το χρωμόσωμα ονομάζεται **ακροκεντρικό** ενώ όταν βρίσκεται σε ενδιάμεση θέση ονομάζεται **υπομετακεντρικό**.
Παρατηρήστε τον καρυότυπο σας και δώστε από ένα παράδειγμα:
Μετακεντρικού χρωμοσώματος:.....
Ακροκεντρικού χρωμοσώματος:.....
Υπομετακεντρικού χρωμοσώματος:.....

5^η Δραστηριότητα: Μικροσκοπική παρατήρηση χρωμοπλάστων

Θεωρητικό μέρος

Τα πλαστίδια αποτελούν μία οικογένεια οργανιδίων του φυτικού κυττάρου, θεμελιώδους σημασίας για την επιβίωση των οργανισμών. Η οικογένεια αυτή εκτός από τους γνωστούς μας χλωροπλάστες περιλαμβάνει και άλλους τύπους όπως τους χρωμοπλάστες και τους λευκοπλάστες.

Οι χρωμοπλάστες αποτελούν ομάδα μη φωτοσυνθετικών πλαστιδίων χρώματος κίτρινου, κόκκινου ή πορτοκαλί λόγω των χρωστικών που περιέχουν. Διαφοροποιούνται σε φύλλα, σε καρπούς και σε

άνθη. Δείχνουν τα τυπικά χαρακτηριστικά των πλαστιδίων, αλλά χαρακτηρίζονται από μαζικές εναποθέσεις συγκεκριμένων χρωστικών. Η παρουσία των χρωστικών στους χρωμοπλάστες δεν φαίνεται να εξυπηρετεί φυσιολογικές διαδικασίες του φυτού, αλλά την προσέλκυση των ζώων. Σε μερικούς χρωμοπλάστες οι χρωστικές συσσωρεύονται σε σφαιρικούς ή σωληνοειδείς σχηματισμούς του στρώματος, ενώ σε άλλους δημιουργούν κρυστάλλους.

Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Οπτικό Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας (περιέχει σταγονόμετρο, λεπίδα και βελόνα ανατομίας)
- Καρπός κόκκινης πιπεριάς
- Νερό
- Απορροφητικό χαρτί

Πειραματικό μέρος

Βήμα 1^ο: Κάνουμε μία πολύ λεπτή εγκάρσια τομή στο κομμάτι του καρπού της κόκκινης πιπεριάς

Βήμα 2^ο: Τοποθετούμε την τομή σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα. Προσθέτουμε 2 σταγόνες νερό πάνω στην τομή και καλύπτουμε με την καλυπτρίδα.

Βήμα 3^ο: Ανάβουμε το μικροσκόπιο και τοποθετούμε το παρασκεύασμα στη τράπεζα του μικροσκοπίου ενώ παρατηρούμε με τον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης (4x).

Βήμα 4^ο: Εστιάζουμε σε μια περιοχή που κρίνουμε ικανοποιητική με αντικειμενικό φακό μεγαλύτερης μεγέθυνσης (αρχικά 10x και μετά 40x)

Βήμα 5^ο: Σχεδιάζουμε παρακάτω στη θέση σχεδίασης (6^η δραστηριότητα) το τμήμα του οπτικού πεδίου που παρατηρούμε στη επιθυμητή μεγέθυνση, σημειώνοντας με κατάλληλες ενδείξεις τις διάφορες δομές.

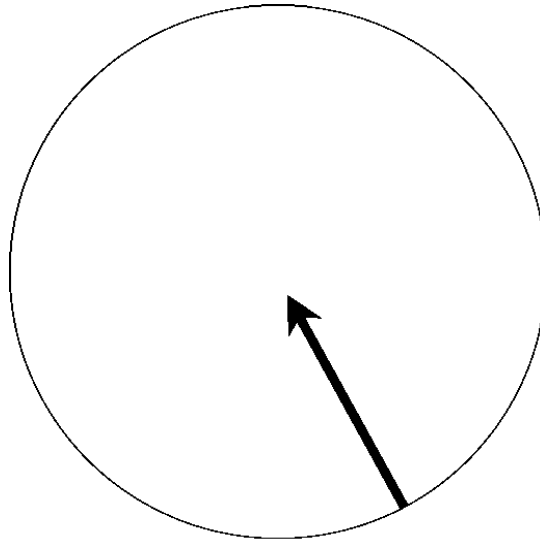
Καλούμε τους επιβλέποντες καθηγητές για αξιολόγηση της ποιότητας του παρασκευάσματος.

Βήμα 4^ο: Μετά τη λήξη της παρατήρησης γυρίζουμε στον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης και σβήνουμε το μικροσκόπιο απομακρύνοντας το παρασκεύασμα.

6^η Δραστηριότητα: Σχεδίαση και επεξεργασία ερωτήσεων

1. Σχεδιάζουμε προσεκτικά ότι παρατηρήσαμε στο βήμα 4 της προηγούμενης δραστηριότητας και δείχνουμε με βελόνα τις διάφορες δομές του παρασκευάσματος μας.

Θέση σχεδίασης

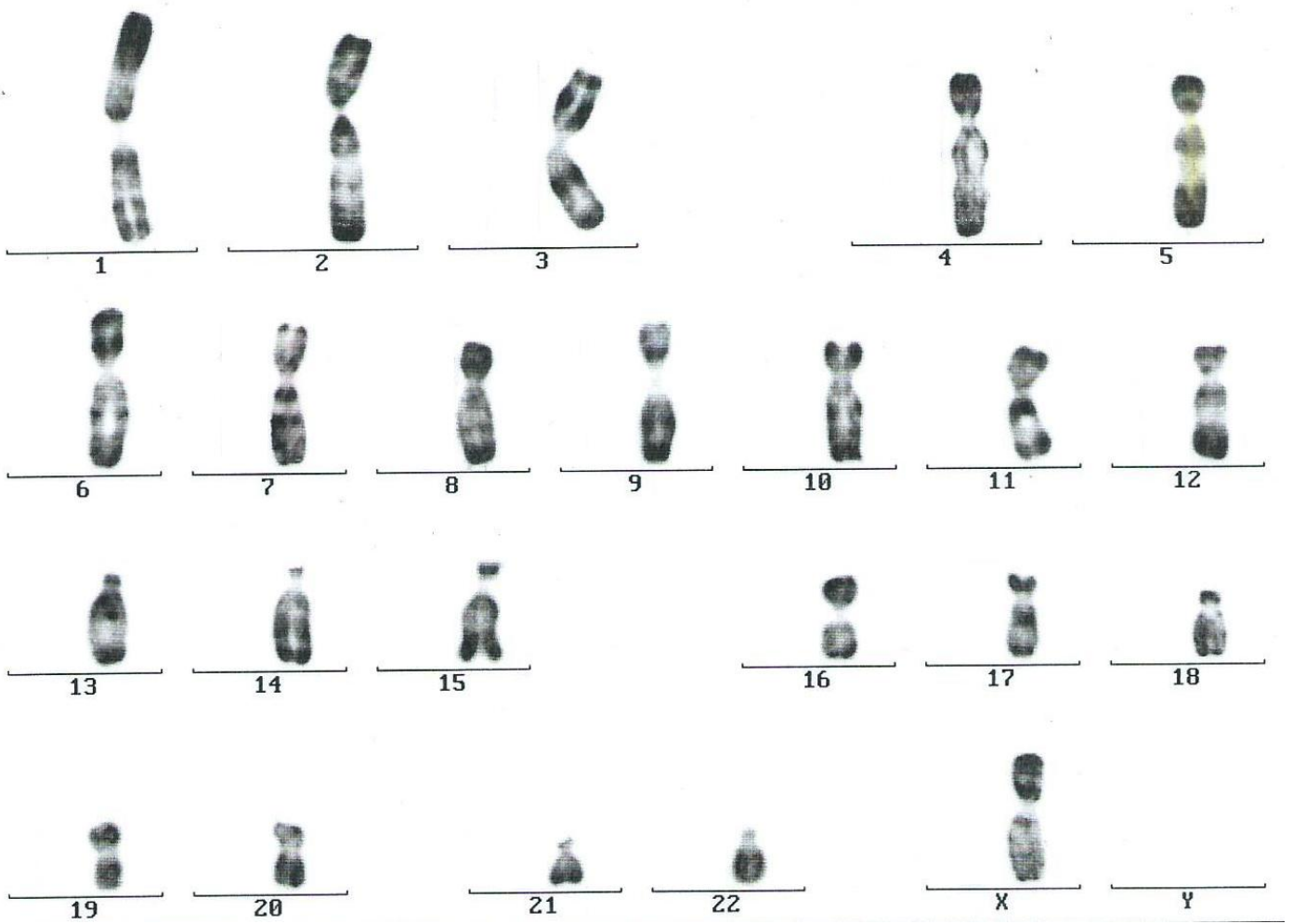


Μεγ. προσοφθάλμιου φακού:	___
Μεγ.αντικειμενικού φακού:	___
Τελική Μεγέθυνση:	___

Ποιος νομίζεται ότι είναι ο ρόλος των χρωμοπλαστών στον καρπό της πιπεριάς που μελετήσατε;

.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!!!



Συνολικά θα αξιολογηθείτε για:

ΟΜΑΔΑ:			
1^η Δραστηριότητα	1. Χειρισμός μικροσκοπίου	(5 μονάδες)	
	2. Μετάφραση στο μικροσκόπιο	(5 μονάδες)	
	3. Αντιστοιχία μικροσκόπησης - σχεδίου	(5 μονάδες)	
2^η Δραστηριότητα	4. Σχέδιο μετάφρασης	(5 μονάδες)	
	5. Ορθότητα ενδείξεων σχεδίου	(5 μονάδες)	
	6. Υπολογισμός μεγέθυνσης	(5 μονάδες)	
	7. Ερώτηση σωστού - λάθους	(5 μονάδες)	
3^η Δραστηριότητα	8. Συνεργασία Ομάδας	(5 μονάδες)	
	9. Ταξινόμηση χρωμοσωμάτων	(5 μονάδες)	
4^η Δραστηριότητα	10. Ερώτηση 1	(5 μονάδες)	
	11. Ερώτηση 2	(5 μονάδες)	
	12. Ερώτηση 3	(3 μονάδες)	
5^η Δραστηριότητα	13. Διαδικασία εκτέλεσης πειράματος	(2 μονάδες)	
	14. Μικροσκοπικό παρασκεύασμα	(5 μονάδες)	
	15. Αντιστοιχία μικροσκόπησης - σχεδίου	(5 μονάδες)	
6^η Δραστηριότητα	16. Σχέδιο	(5 μονάδες)	
	17. Ορθότητα ενδείξεων σχεδίου	(5 μονάδες)	
	18. Υπολογισμός μεγέθυνσης	(5 μονάδες)	
	19. Ερώτηση	(5 μονάδες)	
Ομαδικά	20. Οργάνωση ομάδας	(5 μονάδες)	
	21. Ολοκλήρωση διαδικασίας (πάγκος, μικροσκόπια, εργαλεία)	(5 μονάδες)	
		Σύνολο (100)	