

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ, ΤΑΞΗ Γ, Προσανατολισμός Υγείας

Θεματική ενότητα:

«Το γενετικό υλικό»

Τίτλος:

«Τα νουκλεϊκά οξέα στο σχολικό εργαστήριο»

Σχεδιασμός & υλοποίηση: Τενέντε Αγγελική Παναγιώτα, ΠΕ04.04



Co-funded by
the European Union



A. Ταυτότητα

Ονοματεπώνυμο εκπαιδευτικού: Τενέντε Αγγελική Παναγιώτα

Ειδικότητα: Βιολόγος ΠΕ04.04

Σχολείο: 4^ο Γενικό Λύκειο Ρόδου

Διδακτικό αντικείμενο: Βιολογία

Τάξη: Γ Γενικού Λυκείου, Προσανατολισμός Υγείας

Ενότητα: Τεύχος Β, Κεφάλαιο 1 «Το γενετικό υλικό»

Παράγραφος: Εργαστηριακή άσκηση «Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από κύτταρα»

Ημερομηνία: 5 Νοεμβρίου 2024

Χρονική διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες

Χώρος: Σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών.

Συμβατότητα με το ΑΠΣ και τους στόχους των Προγραμμάτων Σπουδών: Το θέμα είναι συμβατό με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, εφόσον αποτελεί ενότητα του σχολικού εγχειριδίου και εξυπηρετεί τους διδακτικούς σκοπούς και στόχους που θέτουν στο μάθημα της Βιολογίας Προσανατολισμού Υγείας Γ Γενικού Λυκείου. Αντιστοιχεί στο γενικό στόχο «Οι μαθητές/τριες να είναι ικανοί/-ές να γνωρίζουν τη δομή και τις ιδιότητες του γενετικού υλικού και τις διαφορετικές μορφές με τις οποίες αυτό παρουσιάζεται σε οργανισμούς και κύτταρα».



Co-funded by
the European Union



«Εισαγωγή στο κυκλοφορικό σύστημα»

Γνωστικό αντικείμενο: Βιολογία		Τάξη: Γ Γενικού Λυκείου, Προσανατολισμός Υγείας Ταυτότητα μαθητών/μαθητριών: 19 άτομα (1 με μαθησιακές δυσκολίες)
Ενότητα/Κεφάλαιο/ Παράγραφος	Τεύχος Β, Κεφάλαιο 1 «Το γενετικό υλικό» Παράγραφος: Εργαστηριακές ασκήσεις: Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από φυτικά και ζωικά κύτταρα.	
Χρόνος	2 διδακτικές ώρες	
Γενικός σκοπός της διδασκαλίας		
Σκοπός του σχεδίου διδασκαλίας είναι οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν τη δομή και τις ιδιότητες του γενετικού υλικού των ευκαρυωτικών ζωικών και φυτικών κυττάρων. Η οργάνωση και υλοποίηση της διδασκαλίας δίνει προτεραιότητα στην καλλιέργεια βασικών δεξιοτήτων που απαιτούνται στο σχολικό εργαστήριο βιολογίας.		
Επιμέρους στόχοι της διδασκαλίας		
Γνώση	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να γνωρίσουν: • τη δομή του DNA (μοντέλο της διπλής έλικας) • τα δομικά χαρακτηριστικά της χρωματίνης • τη χρήση οργάνων και υλικών του σχολικού εργαστηρίου βιολογίας και βασικές εργαστηριακές τεχνικές, όπως η διήθηση	
Κατανόηση	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να κατανοήσουν: • τη δυνατότητα απομόνωσης νουκλεϊκών οξέων από οποιοδήποτε βιολογικό υλικό • τα βιοχημικά χαρακτηριστικά του μορίου DNA (μοντέλο διπλής έλικας) • ότι τα κύτταρα βρίσκονται παντού σε έναν οργανισμό και περιέχουν νουκλεϊκά οξέα. • Ότι τα νουκλεϊκά οξέα σχηματίζουν συσσωματώματα που μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι • ότι η ανακάλυψη του μοντέλου της διπλής έλικας ήταν αποτέλεσμα πολλών προηγούμενων ερευνών και ανακαλύψεων και ήταν σημαντικό γεγονός για την εξέλιξη της επιστήμης της βιολογίας • τη σημασία παρατήρησης και μελέτης του μικρόκοσμου για την κατανόηση της δομής και λειτουργίας των ζωντανών οργανισμών.	
Δεξιότητα	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται: • να εξασκηθούν στη χρήση οργάνων στο σχολικό εργαστήριο • να χειριστούν με ασφάλεια τον εξοπλισμό του σχολικού εργαστηρίου • να εξοικειωθούν με τη διαδικασία έρευνας, συλλογής δεδομένων και αξιολόγησης πληροφοριών • να παρουσιάσουν αποτελέσματα της διερεύνησής τους με γραπτό και προφορικό τρόπο • να καλλιεργήσουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας (εργασία σε	



	ομάδες) • να εκτιμήσουν τη σημασία των φυσικών επιστημών στην καθημερινότητά τους.
Μέθοδος διδασκαλίας	
Η βασική διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται στο παρόν σενάριο είναι η διερευνητική μάθηση (Inquiry-based learning). Οι μαθητές συνεργάζονται και εμπλέκονται ενεργά στην επίλυση προβλήματος και θέματα που συνδέονται με την καθημερινή ζωή. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός και διαμεσολαβητικός, ενισχύοντας την αυτενέργεια των μαθητών και την ανακάλυψη της γνώσης μέσα από επιστημονικές διαδικασίες.	
Εργασία σε ομάδες	
Η υλοποίηση της διδασκαλίας στηρίζεται στην εργασία σε ομάδες. Οι μαθητές έχουν διαμορφώσει ομάδες εργασίας και έχουν εξοικειωθεί με τον συγκεκριμένο τρόπο εργασίας στον χώρο του εργαστηρίου καθόλη τη διάρκεια της φοίτησής τους στο λύκειο, καθώς το μάθημα γίνεται, σε όλες τις τάξεις, δίνοντας μεγάλη βαρύτητα στην ομαδοσυνεργατική μέθοδο και στην διεξαγωγή πειραμάτων. Οι μαθητές έχουν επιλέξει μόνοι τους τις ομάδες τους.	
Υλικό – Φύλλα εργασίας	
1^η ώρα διδασκαλίας: Θα χρησιμοποιηθούν 2 φύλλα εργασίας για την εκτέλεση της πειραματικής διαδικασίας απομόνωσης νουκλεϊκών οξέων από φυτικά και από ζωικά κύτταρα. 2^η ώρα διδασκαλίας: Θα χρησιμοποιηθούν μοριακά μοντέλα DNA και φύλλα οδηγιών για κατασκευή DNA origami. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν ΗΥ και βιντεοπροβολέας για την παρακολούθηση βίντεο και τη μελέτη της χρονογραμμής.	
Προστιθέμενη εκπαιδευτική αξία	
• Οι μαθητές αναγνωρίζουν την αξία της έρευνας και του πειράματος στη μελέτη των φυσικών επιστημών, καταλαβαίνουν πως διεξάγεται η έρευνα και αναγνωρίζουν τις δυσκολίες της. • Ενισχύεται και καλλιεργείται η δημιουργικότητα των μαθητών, η κριτική τους σκέψη και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.	

Οργάνωση διδασκαλίας

1^η ώρα διδασκαλίας

Χρόνος	Βήματα διδασκαλίας	Μαθησιακές και διδακτικές ενέργειες	Στρατηγικές και μέσα
5 λεπτά	Ενεργοποίηση ενδιαφέροντος – σύνδεση με τη βασική θεωρία του σχολικού εγχειριδίου	• Ο εκπαιδευτικός συντονίζει μια σύντομη συζήτηση με θέμα «<i>που βρίσκονται τα νουκλεϊκά οξέα στα κύτταρα;</i>» και «<i>με ποια μορφή θα μπορούσαμε να τα απομονώσουμε;</i>», «<i>γνωρίζετε κάποιες τεχνικές απομόνωσης και μελέτης του γενετικού υλικού των κυττάρων;</i>», «<i>γιατί είναι σημαντική η απομόνωση του γενετικού υλικού από ένα κύτταρο;</i>»	– Καταιγισμός ιδεών – Δομημένη συζήτηση <i>Η συζήτηση αποσκοπεί στην ανάκληση των προϋπάρχουσων γνώσεων των μαθητών/τριων.</i> <i>Οι μαθητές/τριες συμμετέχουν ατομικά στη</i>



		Ο εκπαιδευτικός καταγράφει σύντομα απόψεις στον πίνακα	φάση αυτή.
15 λεπτά	Πείραμα: απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από φυτικά κύτταρα	Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες του φύλλου εργασίας και υλοποιούν την απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από δείγμα φυτικού ιστού που τους δίνεται	Διερεύνηση & ανακάλυψη νέας γνώσης. <i>Οι μαθητές/τριες εργάζονται ομαδικά</i>
15 λεπτά	Πείραμα: απομόνωση νουκλεϊκών οξέων από ανθρώπινα κύτταρα	- Οι μαθητές απομονώνουν νουκλεϊκά οξέα από επιθηλιακά κύτταρα της στοματικής τους κοιλότητας ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας. - Οι μαθητές, σε ομάδες, αξιολογούν και οργανώνουν τις πληροφορίες που συνέλεξαν και κατέγραψαν εκτελώντας το πείραμα. - Ο εκπαιδευτικός επιβλέπει και βοηθά τους μαθητές	<i>Οι μαθητές εργάζονται σε ολιγομελείς ομάδες, με κατανομή εργασιών και διαμορφωτική αυτοαξιολόγηση εντός κάθε ομάδας.</i>
5 λεπτά	Συζήτηση ανατροφοδότησης-αξιολόγησης	- Οι μαθητές συζητούν στην ολομέλεια τις απαντήσεις των ερωτήσεων στο φύλλο εργασίας. - Ο εκπαιδευτικός συνοψίζει τα βασικά σημεία του μαθήματος - Ο εκπαιδευτικός συγκεντρώνει πληροφορίες σχετικά με το τι δυσκόλεψε τους μαθητές κατά την υλοποίηση του πειράματος, απορίες, παρατηρήσεις κ.ά.	- Ενεργός εμπλοκή όλων των μαθητών. -Αυτοαξιολόγηση και ετεροαξιολόγηση Η αξιολόγηση θα γίνει με βάση: 1. Συμπλήρωση του φύλλου εργασίας (καταγραφή παρατηρήσεων και αποτελεσμάτων και διατύπωση συμπερασμάτων). 2. Συμμετοχή στη συζήτηση και στις ερωτήσεις κατανόησης (βαθμός συμμετοχής και ικανότητα πλήρους απάντησης)

2^η ώρα διδασκαλίας

Χρόνος	Βήματα διδασκαλίας	Μαθησιακές και διδακτικές ενέργειες	Στρατηγικές και μέσα
5 λεπτά	Ενεργοποίηση ενδιαφέροντος – σύνδεση με τη βασική θεωρία του	- Προβολή βίντεο https://www.youtube.com/watch?v=BIPOlYrdirl - Ο εκπαιδευτικός καταγράφει σύντομα	– Καταιγισμός ιδεών – Δομημένη συζήτηση <i>Η συζήτηση αποσκοπεί</i>



	σχολικού εγχειριδίου	απόψεις στον πίνακα	στην ανάκληση των προϋπάρχουσων γνώσεων των μαθητών/τριων. Οι μαθητές/τριες συμμετέχουν ατομικά στη φάση αυτή.
15 λεπτά	Κατασκευή διπλής έλικας DNA	- Οι μαθητές θα κατασκευάσουν το μοριακό μοντέλο της διπλής έλικας του DNA. - Αφού ολοκληρωθεί η σύνδεση το δομικών στοιχείων στη διπλή έλικα, ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια του λάθους κατά τη σύνθεση των αλυσίδων και των πιθανών συνεπειών τους (μεταλλάξεις).	Διερεύνηση & ανακάλυψη νέας γνώσης. Οι μαθητές/τριες εργάζονται ομαδικά
15 λεπτά	Κατασκευή μοντέλων Origami της διπλής έλικας DNA.	- Οι μαθητές δημιουργούν ένα χάρτινο μοντέλο της διπλής έλικας DNA αξιοποιώντας τη βασική γιαπωνέζικη τεχνική origami. - Ο εκπαιδευτικός επιβλέπει και βοηθά τους μαθητές .	Οι μαθητές εργάζονται σε ολιγομελείς ομάδες, με κατανομή εργασιών και διαμορφωτική αυτοαξιολόγηση εντός κάθε ομάδας.
5 λεπτά	Συζήτηση ανατροφοδότησης-αξιολόγησης	- Μελέτη χρονογραμμής DNA – έναυσμα για συζήτηση https://www.timetoast.com/timelines/dna-225ffc67-06eb-4776-8d25-f143ab318dcb - Οι μαθητές συζητούν στην ολομέλεια για την σημασία της ανακάλυψης της δομής του DNA στην εξέλιξη της επιστήμης. - Ο εκπαιδευτικός συνοψίζει τα βασικά σημεία του μαθήματος	- Ενεργός εμπλοκή όλων των μαθητών. Η αξιολόγηση θα γίνει με βάση: 1. Συμμετοχή στη συζήτηση και στις ερωτήσεις κατανόησης (βαθμός συμμετοχής και ικανότητα πλήρους απάντησης)



Πείραμα 1: Απομόνωση DNA φρούτων

Υλικά και όργανα

- 1 πλαστικό σακουλάκι τροφίμων
- 1 ώριμο φρούτο
- 2 κουταλάκια υγρό πιάτων
- 1 κουταλάκι αλάτι
- Υγρό καθαρισμού φακών
- 2 ποτηράκια
- 2 δοκιμαστικοί σωλήνες
- 1 φίλτρο καφέ
- Παγωμένη αιθανόλη



Βήματα

1. Βάλτε το ώριμο φρούτο μέσα στο πλαστικό σακουλάκι. Κλείστε το προσεκτικά και πιέστε για τουλάχιστον 2 λεπτά ώστε να το πολτοποιήσετε!
2. Σε ένα ποτήρι φτιάξτε το διάλυμα απομόνωσης DNA αναμειγνύοντας:
 - i. 2 κουταλάκια υγρό πιάτων
 - ii. 1 κουταλάκι αλάτι
 - iii. $\frac{1}{2}$ ποτήρι νερό
 - iv. Λίγες σταγόνες υγρού καθαρισμού φακών
3. Ρίξτε το διάλυμα απομόνωσης μέσα στο σακουλάκι με το πολτοποιημένο φρούτο και ανακατέψτε ήρεμα για 1 λεπτό περίπου. .
4. Τοποθετήστε το φίλτρο καφέ στο άνοιγμα του άλλου ποτηριού. Ρίξτε αργά το μείγμα από το σακουλάκι. Περιμένετε υπομονετικά θα περάσει από το φίλτρο μέσα στο ποτήρι.
5. Μοιράστε το φιλτραρισμένο διάλυμα στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Συμπληρώστε (σιγά σιγά στα τοιχώματα) με ίση ποσότητα παγωμένης



αιθανόλης σε κάθε σωλήνα. Παρατηρήστε τις λευκές ίνες να ανεβαίνουν προς την επιφάνεια! Εκεί βρίσκεται το DNA!!

Τώρα απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι βιολογικά μακρομόρια πιστεύετε ότι περιέχει το υλικό που απομονώσατε;

.....

.....

.....

2. Σε ποια οργανίδια του φυτικού κυττάρου υπάρχει DNA;

.....

.....

3. Γιατί προσθέσαμε λίγες σταγόνες υγρό φακών στο διάλυμα εκχύλισης;

.....

.....

4. Γιατί στο διάλυμα εκχύλισης προσθέσαμε απορρυπαντικό πιάτων και αλάτι;

.....

.....

.....

.....

.....

4^ο Γενικό Λύκειο Ρόδου
Αγγελική Τενέντε, ΠΕ04.04



Co-funded by
the European Union





Πείραμα 2: Απομόνωσε το δικό σου DNA!!!

Υλικά και όργανα

- Στοματικό διάλυμα
- 2 κουταλάκια υγρό πιάτων
- 1 κουταλάκι αλάτι
- Υγρό καθαρισμού φακών
- 2 ποτήρια ζέσεως
- 2 δοκιμαστικοί σωλήνες
- Παγωμένη αιθανόλη

Βήματα

1. Κρατήστε στο στόμα σας λίγο στοματικό διάλυμα, τουλάχιστον για 30 sec. Κάντε συνεχώς κινήσεις για να αποκολλήσετε όσα περισσότερα επιθηλιακά κύτταρα γίνεται από τη στοματική κοιλότητα. Φτύστε το διάλυμα σε ένα ποτήρι ζέσεως.
2. Στο δεύτερο ποτήρι ζέσεως φτιάξτε το διάλυμα απομόνωσης DNA αναμειγνύοντας:
 - i. 2 κουταλάκια υγρό πιάτων
 - ii. 1 κουταλάκι αλάτι
 - iii. λίγο νερό
 - iv. λίγες σταγόνες υγρού καθαρισμού φακών
3. Ρίξτε το διάλυμα απομόνωσης μέσα στο ποτήρι με το στοματικό διάλυμα και το σάλιο και ανακατέψτε ήρεμα για 1 λεπτό περίπου.
4. Ρίξτε αργά λίγο μείγμα σε 2 δοκιμαστικούς σωλήνες.
5. Συμπληρώστε (σιγά σιγά στα τοιχώματα) με ίση ποσότητα παγωμένης αιθανόλης σε κάθε σωλήνα.

Παρατηρήστε τις λευκές ίνες να ανεβαίνουν προς την επιφάνεια! Να το δικό σου DNA!!

➤ **Γιατί χρησιμοποιήσαμε παγωμένη αιθανόλη;**

.....

.....

.....

.....

.....

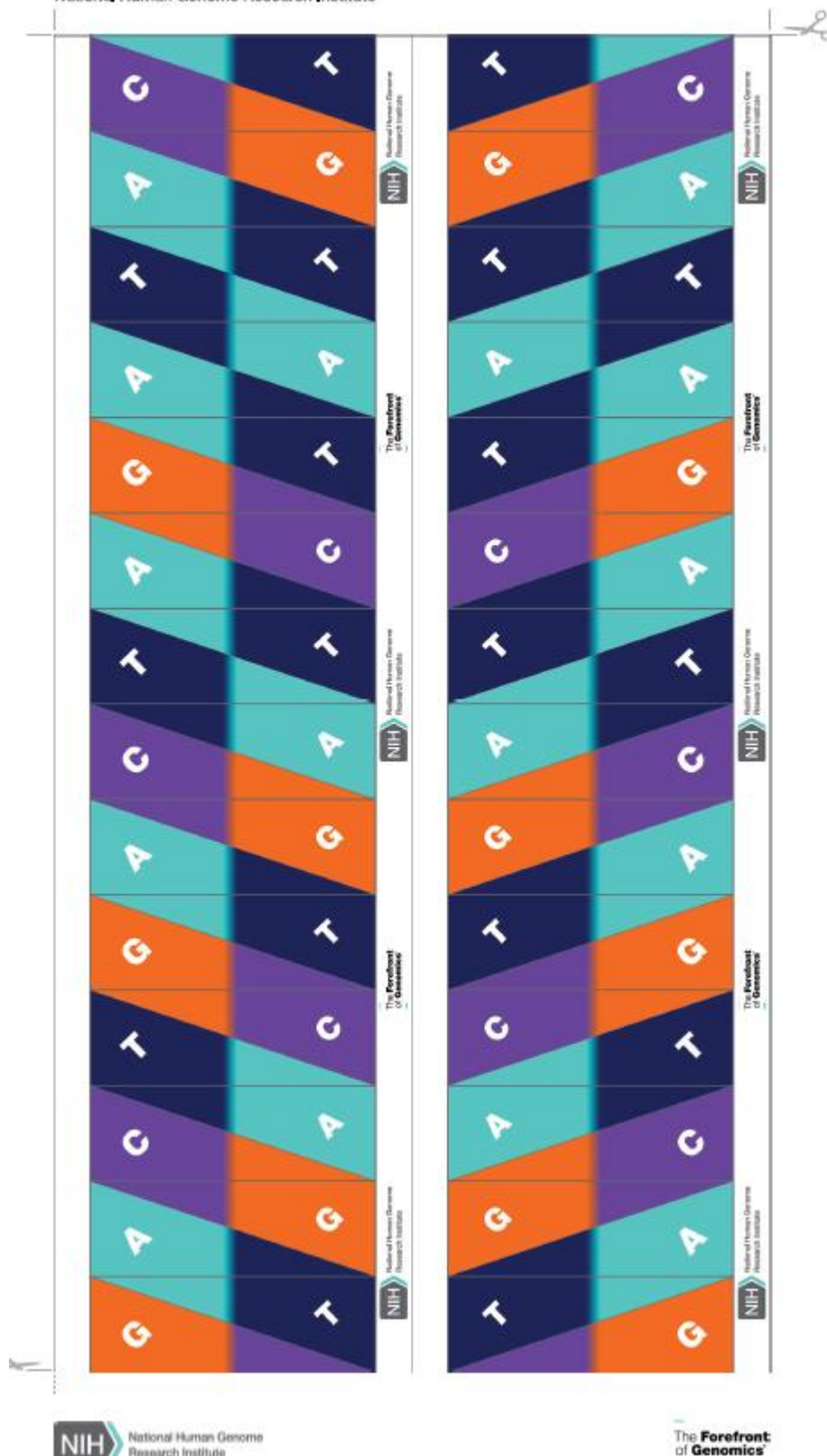


Co-funded by
the European Union



DNA Origami

National Human Genome Research Institute



Co-funded by
the European Union

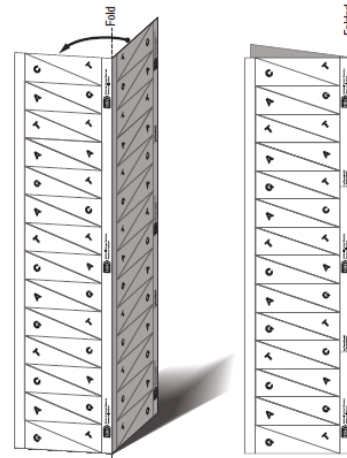


Οδηγίες κατασκευής DNA Origami

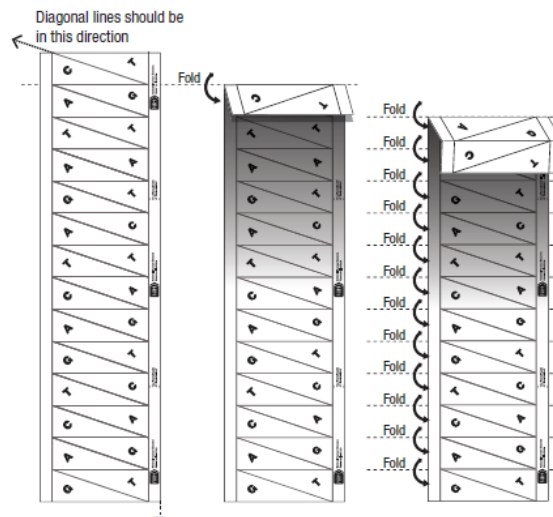
Το origami (ori + gami σημαίνουν δίπλωμα χαρτιού). Ιαπωνική καλλιτεχνία διπλώματος χαρτιού. Απαγορεύεται το κόψιμό του.

Η ελληνική λέξη είναι «χαρτοδιπλωτική».

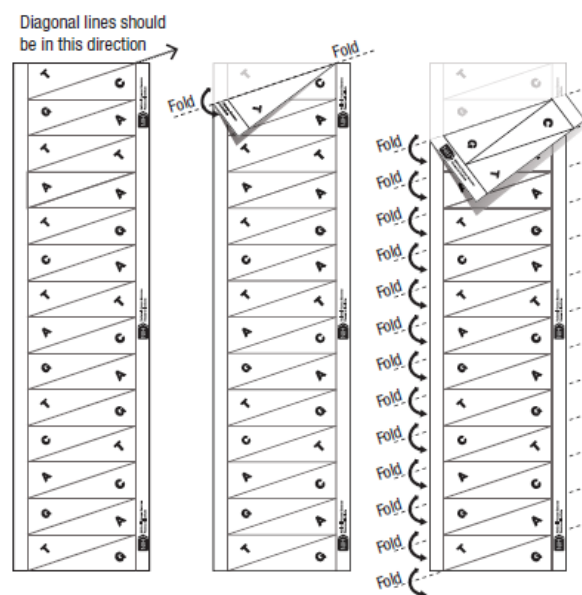
1. Τσάκισε το φύλλο στην κεντρική γραμμή (πίεσε με δύναμη την τσάκιση)



2. Τσάκισε κάθε οριζόντια γραμμή προς το μέρος σου και μετά ξεδίπλωσέ το.



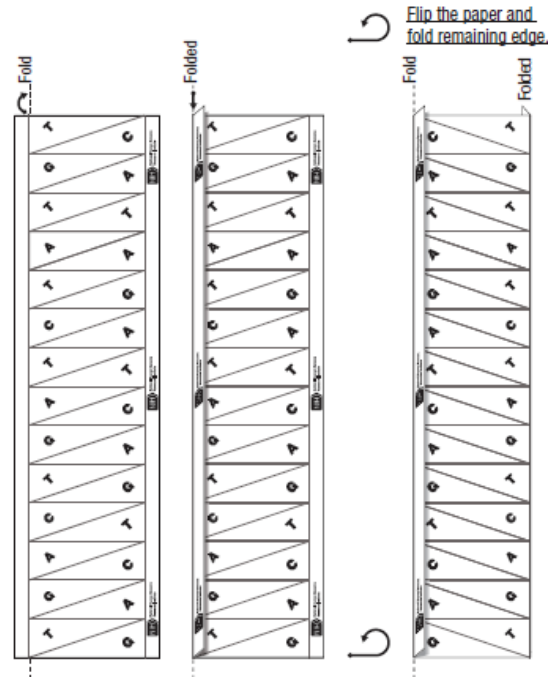
3. Τσάκισε κάθε διαγώνια γραμμή προς το μέρος σου και μετά ξεδίπλωσέ το.



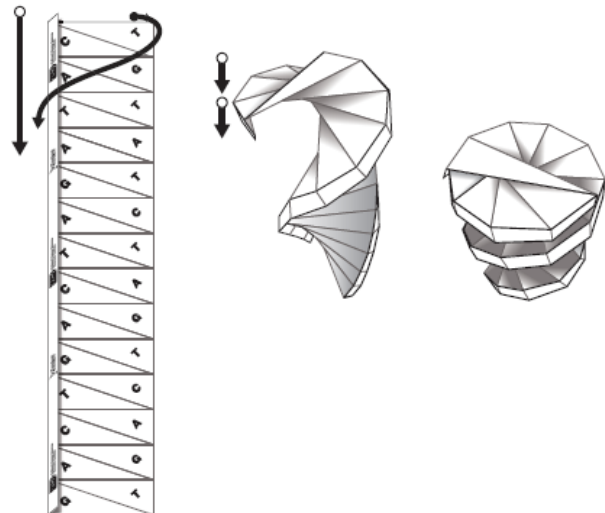
Co-funded by
the European Union



4. Τσάκισε την αριστερή άκρη (χωρίς λογότυπο) σε ορθή γωνία.



5. Ξεκινώντας από πάνω προς τα κάτω δημιουργήσε τη διπλή έλικα, στριφογυρίζοντας και πιέζοντας.



Το Origami DNA είναι έτοιμο!



Co-funded by
the European Union

