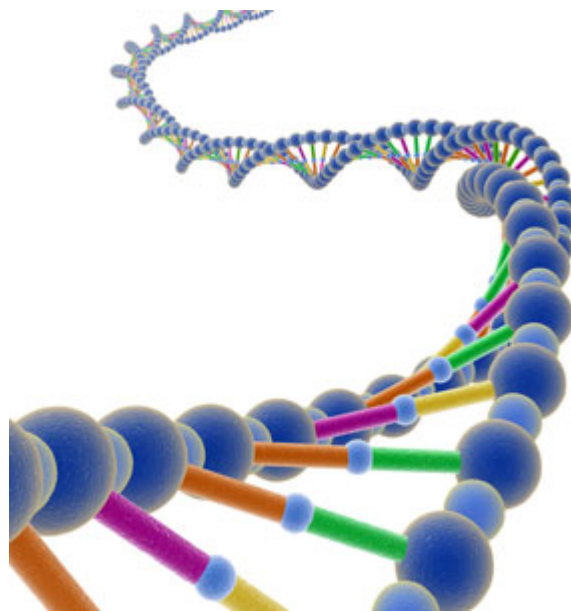


An Experimental Biology Museum

Απομόνωση DNA



Ερευνητική εργασία Β' τετραμήνου των μαθητών:

Μελαμπιανάκη Ειρήνη
Νίμεσχαϊμ Κάτριν
Πολόβινα Σοφία
Σαμιόγλου Νικολέτα
Στυλιανάκη Κωνσταντίνα

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Δασκαλάκη Κατερίνα

Μοίρες 2012-2013

Περιεχόμενα

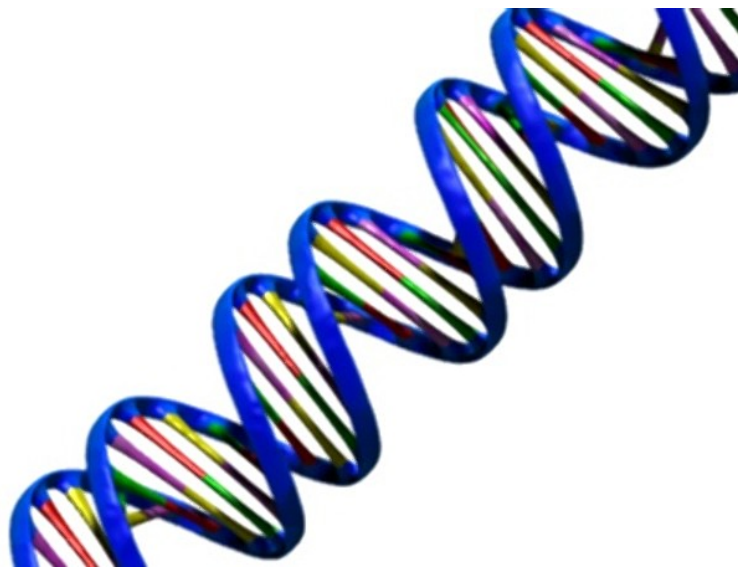
- Πρόλογος.....2
- Μεθοδολογία.....3
- Δομή του DNA.....4
- Λειτουργία του DNA.....7
- DNA μιτοχονδρίων και
χλωροπλαστών.....13
- Περιγραφή πειράματος.....14
- Επίλογος.....16
- Βιβλιογραφία.....17

Πρόλογος

Παρόλο που το DNA εντοπίστηκε στον πυρήνα των κυττάρων στα μέσα του 19ου αιώνα, δεν ήταν γνωστό ότι αποτελεί το γενετικό υλικό των οργανισμών μέχρι που επιβεβαιώθηκε από πολλά πειράματα.

Το μόριο του DNA είναι ένα μακρομόριο που αποτελείται από νουκλειοτίδια τα οποία αποτελούνται από μια αρκετά περίπλοκη δομή. Τα μόριο αυτό είναι δίκλωνο και σχηματίζει διπλή έλικα στον χώρο, συσπειρώνεται όμως σε τέτοιο βαθμό ώστε να χωράει στον πυρήνα του κυττάρου.

Το DNA είναι υπεύθυνο για την διατήρηση, την μεταβίβαση και την έκφραση των γενετικών πληροφοριών. Χάρη σε αυτό λοιπόν οφείλουμε τα ιδιαίτερα προσωπικά χαρακτηριστικά μας.



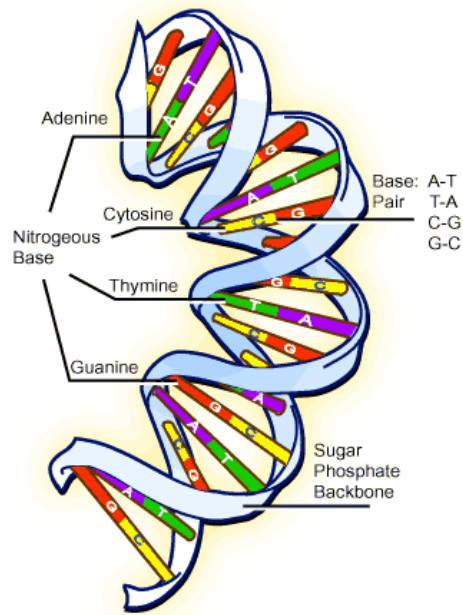
Μεθοδολογία

Αρχικά επιλέξαμε το project <<An Experimental Biology museum >> και στην συνέχεια χωριστήκαμε σε ομάδες. Εμείς φτιάξαμε μια ομάδα πέντε ατόμων και αναλάβαμε ένα από τα τέσσερα πειράματα που είχε προετοιμάσει η υπεύθυνη καθηγήτρια, Δασκαλάκη Κατερίνα. Το πείραμα μας ήταν η απομόνωση γενετικού υλικού από μπανάνα και φρουτόκρεμα. Το πρώτο πράγμα με το οποίο ασχοληθήκαμε ήταν η πραγματοποίηση του πειράματος μας και έπειτα η βιντεοσκόπηση του. Αφού τελειώσαμε με αυτό ξεκινήσαμε να ασχολούμαστε με την γραπτή εργασία μας. Για την γραπτή εργασία χρειάστηκε να βρούμε πληροφορίες από σχολικά βιβλία μεγαλύτερων τάξεων για την δομή και την λειτουργία του DNA καθώς επίσης και να περιγράψουμε τον τρόπο που εκτελέσαμε το πείραμα. Ο κάθε ένας από εμάς ανέλαβε ένα τμήμα της και έτσι καταφέραμε να την τελειοποιήσουμε στο ορισμένο χρονικό διάστημα.

Δομή του DNA

Νουκλεοτίδια

Το DNA, είναι ένα μακρομόριο, που αποτελείται από νουκλεοτίδια. Τα νουκλεοτίδια είναι οργανικές ενώσεις, σύνθετα οργανικά μόρια, που σχηματίζουν τη βασική μονάδα των νουκλεϊκών οξέων. Κάθε νουκλεοτίδιο του DNA αποτελείται από μία πεντόζη, τη δεοξυριβόζη, ενωμένη με μία φωσφορική ομάδα και μία αζωτούχο βάση. Στα νουκλεοτίδια του DNA η αζωτούχος βάση μπορεί να είναι μία από τις: αδερίνη (A), γουανίνη (G), κυτοσίνη (C) και θυμίνη (T). Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα σχηματίζεται από την ένωση πολλών νουκλεοτιδίων με ομοιοπολικό δεσμό. Ο δεσμός αυτός ονομάζεται φωσφοδιεστερικός δεσμός. Η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα που δημιουργείται έχει ένα σκελετό, που αποτελείται από επανάληψη των μορίων φωσφορική ομάδα-πεντόζη-φωσφορική ομάδα-πεντόζη.



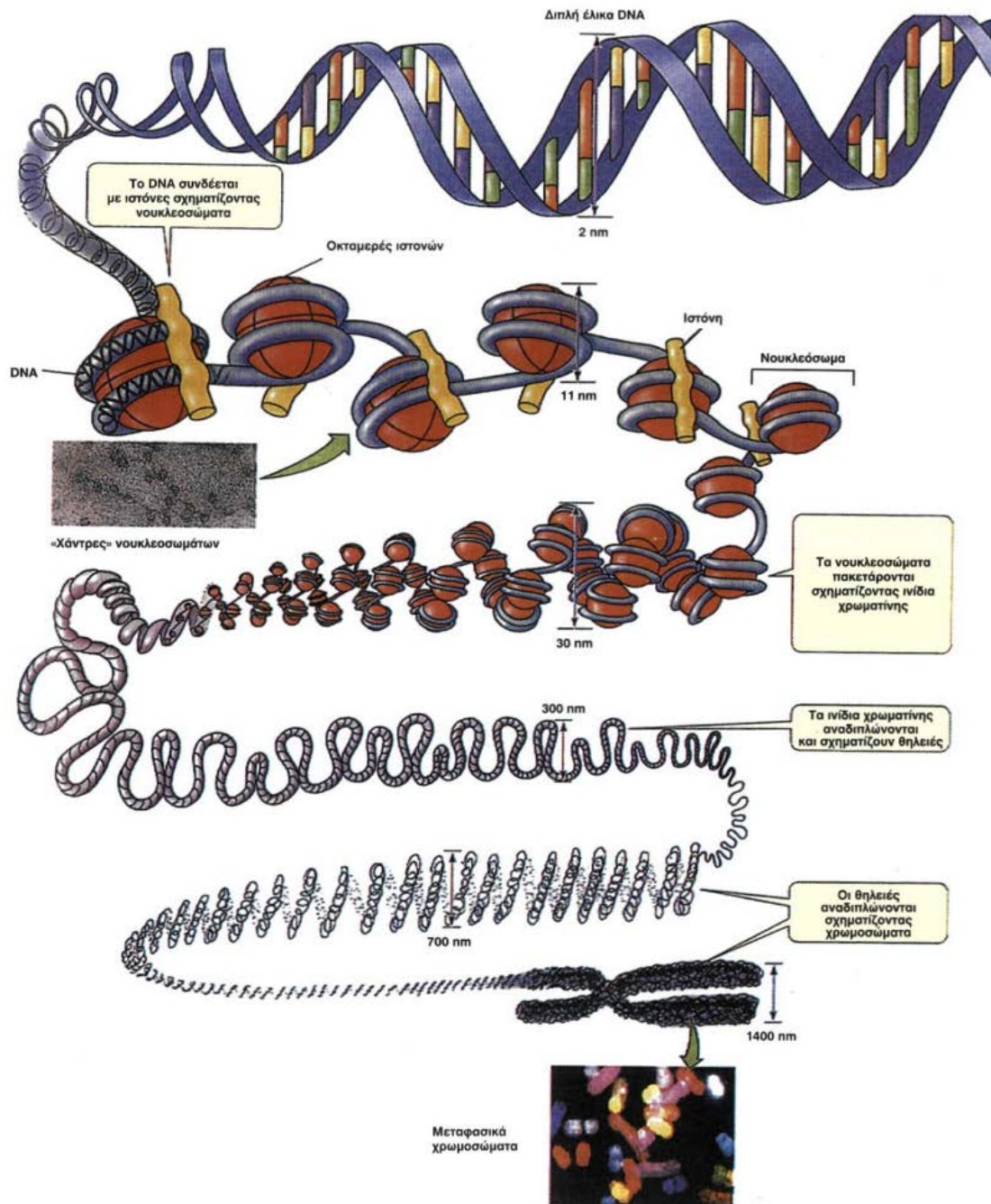
Διπλή έλικα

Δεδομένα από την ανάλυση του ποσοστού των βάσεων σε μόρια DNA από διαφορετικούς οργανισμούς έδειξαν ότι σε κάθε μόριο DNA ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση την αδερίνη είναι ίσος με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που έχουν θυμίνη, και ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση τη γουανίνη είναι ίσος με τον αριθμό αυτών που έχουν κυτοσίνη. Επίσης, βρέθηκε ότι η αναλογία των βάσεων διαφέρει από είδος σε είδος και σχετίζεται με το είδος του οργανισμού. Τα αποτελέσματα αυτά σε συνδυασμό με αποτελέσματα που αφορούσαν την απεικόνιση του μορίου του DNA με χρήση ακτίνων-X βοήθησαν στην ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA και απέδειξαν τις μοναδικές ιδιότητές του που το καθιστούν μόριο ιδανικό ως γενετικό υλικό. Η ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA είναι η μεγαλύτερη βιολογική ανακάλυψη του 20ού αιώνα. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:

- Το DNA αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες που σχηματίζουν στο χώρο μία δεξιόστροφη διπλή έλικα.
- Η διπλή έλικα έχει ένα σταθερό σκελετό, που αποτελείται από επαναλαμβανόμενα μόρια φωσφορικής ομάδας-δεοξυριβόζης ενωμένων με φωσφοδιεστερικό δεσμό. Ο σκελετός αυτός είναι υδρόφιλος και βρίσκεται στο εξωτερικό του μορίου. Προς το εσωτερικό του σταθερού αυτού σκελετού βρίσκονται οι αζωτούχες βάσεις που είναι υδρόφοβες.
- Οι αζωτούχες βάσεις της μιας αλυσίδας συνδέονται με δεσμούς υδρογόνου με τις αζωτούχες βάσεις της απέναντι αλυσίδας με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας. Η αδενίνη συνδέεται μόνο με θυμίνη και αντίστροφα, ενώ η κυτοσίνη μόνο με γουανίνη και αντίστροφα. Οι δεσμοί υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των βάσεων σταθεροποιούν τη δευτεροταγή δομή του μορίου.
- Αναμεσα στην αδενίνη και τη θυμίνη σχηματίζονται δυο δεσμοί υδρογόνου, ενώ ανάμεσα στη γουανίνη και την κυτοσίνη σχηματίζονται τρεις δεσμοί υδρογόνου.
- Οι δύο αλυσίδες ενός μορίου DNA είναι συμπληρωματικές, και αυτό υποδηλώνει ότι η αλληλουχία της μιας καθορίζει την αλληλουχία της άλλης. Η συμπληρωματικότητα έχει τεράστια σημασία για τον αυτοδιπλασιασμό του DNA, μια ιδιότητα που το καθιστά το καταλληλότερο μόριο για τη διατήρηση και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας. Κάθε αλυσίδα DNA μπορεί να χρησιμεύει ως καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας, ώστε τελικά να σχηματίζονται δύο δίκλιωνα μόρια DNA πανομοιότυπα με το μητρικό μόριο.

Το γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών κυττάρων έχει μεγαλύτερο μήκος από αυτό των προκαρυωτικών. Το συνολικό DNA που υπάρχει σε κάθε ευκαρυωτικό κύτταρο δεν είναι ένα ενιαίο μόριο, αλλά αποτελείται από πολλά γραμμικά μόρια, ο αριθμός και το μήκος των οποίων είναι χαρακτηριστικά για τα διάφορα είδη των οργανισμών. Τα μόρια του DNA πακετάρονται με πρωτεΐνες και σχηματίζουν τα ινίδια χρωματίνης. Το συνολικό DNA σε κάθε διπλοειδές κύτταρο του ανθρώπου έχει μήκος περίπου 2 m και συσπειρώνεται σε τέτοιο βαθμό, ώστε να χωράει στον πυρήνα, που έχει διάμετρο δέκα εκατομμυριοστά του μέτρου! Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, ύστερα από ειδική επεξεργασία, τα ινίδια χρωματίνης μοιάζουν με κομπολόγια από χάντρες. Κάθε «χάντρα»

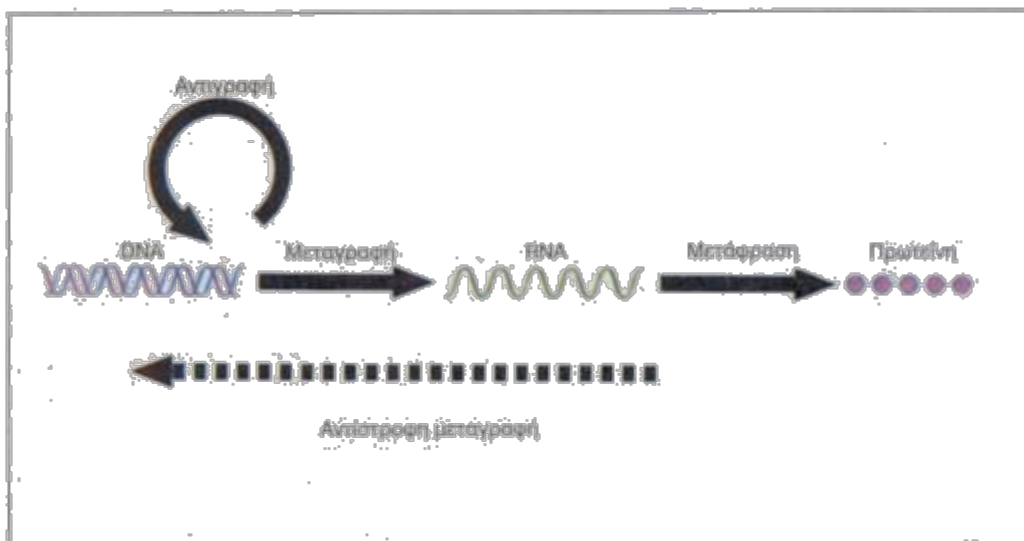
ονομάζεται νουκλεόσωμα και αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης, το νουκλεόσωμα, αποτελείται από DNA μήκους 146 ζευγών βάσεων και από οκτώ μόρια πρωτεϊνών, που ονομάζονται ιστόνες. Το DNA είναι τυλιγμένο γύρω από το οκταμερές των ιστονών. Τα νουκλεοσώματα αναδιπλώνονται με αποτέλεσμα το DNA να πακετάρεται σε μεγαλύτερο βαθμό, σχηματίζοντας τελικά τα ινίδια της χρωματίνης. Στην αναδίπλωση συμμετέχουν και άλλα είδη πρωτεϊνών.



Λειτουργία του DNA

Το DNA βρίσκεται στον πυρήνα του κυττάρου για να επιτελεί τις σημαντικότερες λειτουργίες του οι οποίες είναι:

- Η αποθήκευση της γενετικής πληροφορίας. Στο DNA περιέχονται οι πληροφορίες που καθορίζουν όλα τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού και οι οποίες οργανώνονται σε λειτουργικές μονάδες, τα γονίδια.
- Η διατήρηση και η μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από οργανισμό σε οργανισμό, που εξασφαλίζονται με τον αυτοδιπλασιασμό του DNA.
- Η έκφραση των γενετικών πληροφοριών, που επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της σύνθεσης των πρωτεϊνών.



Διατήρηση και μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας.

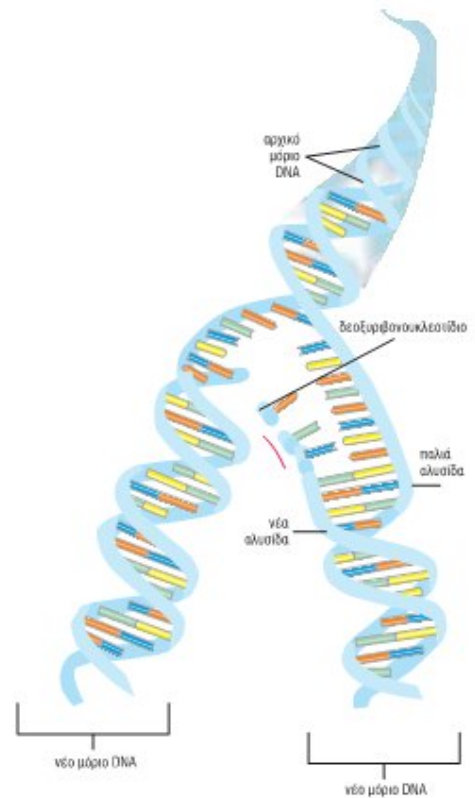
ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ

Η αντιγραφή είναι το πρώτο στάδιο λειτουργίας του γενετικού υλικού. Με την διαδικασία της αντιγραφής γίνεται ο αναδιπλασιασμός του μορίου του γενετικού υλικού, έτσι η γενετική πληροφορία μεταβιβάζεται από τους οργανισμούς στους απογόνους τους.

Βήματα αναδιπλασιασμού του γενετικού υλικού:

- 1) Αρχικά γίνεται το σπάσιμο των δεσμών του υδρογόνου μεταξύ των συμπληρωματικών βάσεων(αλυσίδων) μιας περιοχής.
- 2) Στην συνέχεια ξεδιπλώνει η δίκλωνη έλικα που βρίσκεται στην περιοχή αυτή.
- 3) Έπειτα γίνεται η αντιγραφή και των δυο κλώνων του γενετικού υλικού ταυτόχρονα με την βοήθεια ειδικών ενζύμων.

Η διαδικασία της αντιγραφής είναι αρκετά πολύπλοκη. Αρχίζει από καθορισμένα σημεία που ονομάζονται θέσεις έναρξης της αντιγραφής. Σύμφωνα με την αρχή συμπληρωματικότητας των βάσεων του DNA απέναντι από κάθε νουκλεοτίδιο και των δυο μητρικών κλώνων που περιέχουν αζωτούχες βάσεις αδενίνη, θυμίνη, γουανίνη, κυτοσίνη τοποθετούνται απέναντι νουκλεοτίδια που περιέχουν αντίστοιχα αζωτούχες βάσεις θυμίνη, αδενίνη, κυτοσίνη, γουανίνη και συνδέονται με ομοιοπολικό δεσμό, με αυτόν τον τρόπο σχηματίζονται οι δυο θυγατρικές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες όπου η κάθε μια από αυτές είναι συμπληρωματική της μητρική που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι ότι στο τέλος έχουν παραχθεί δυο μόρια που το κάθε ένα από αυτά αποτελείται από μια μητρική και από την συμπληρωματική της θυγατρική αλυσίδα. Τα μόρια αυτά που θα προκύψουν θα έχουν πανομοιότυπες αλληλουχίες βάσεων μεταξύ τους αλλά και με το αρχικό μόριο. Αυτός ο τρόπος αναδιπλασιασμού του γενετικού υλικού χαρακτηρίζεται ως ημισυντηρητικός για τον λόγο ότι κάθε καινούριο μόριο αποτελείται από έναν παλιό μητρικό κλώνο και από ένα εξ ολοκλήρου νέο θυγατρικό.



Στο τέλος διασφαλίζεται η επιδιόρθωση των λαθών της αντιγραφής από το όλοενζυμο της DNA πολυμεράση III η οποία έχει την δυνατότητα να διαπιστώνει και να διορθώνει τα λάθη που πιθανόν έχουν γίνει κατά την αντιγραφή. Πιο συγκεκριμένα ανακαλύπτει και απομακρύνει τα νουκλεοτίδια που είναι λάθος τοποθετημένα και αποτελούν παράβαση της αρχής της συμπληρωματικής.

Αφού τελειώσει ο αναδιπλασιασμός του DNA που γίνεται στον πυρήνα πριν από την διαίρεση του κυττάρου τα θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν παίρνουν ακριβώς την ίδια ποσότητα και ποιότητα του γενετικού υλικού με αυτή που είχε το μητρικό κύτταρο. Δηλαδή οι

γενετικές πληροφορίες αντιγράφονται και μεταφράζονται με εκπληκτικά μεγάλη ακρίβεια από γενιά σε γενιά κυττάρων και οργανισμών.

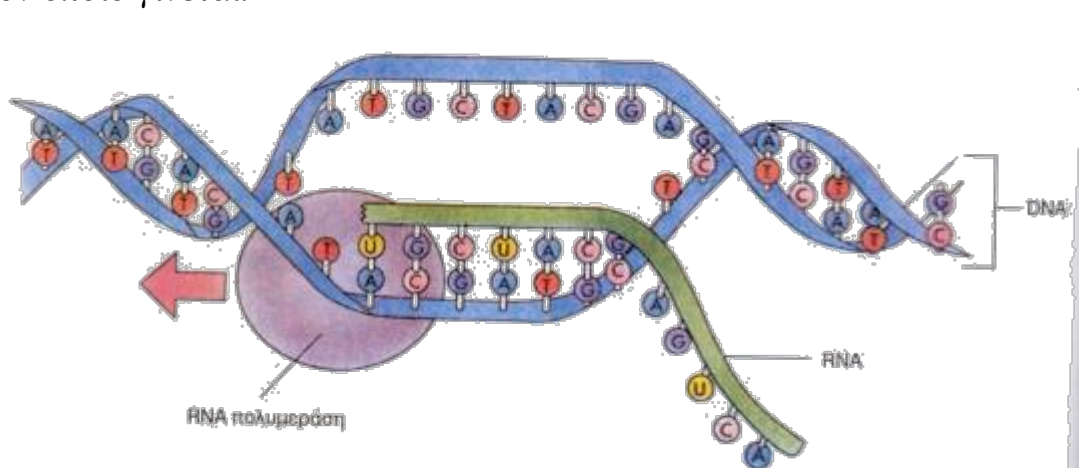
Έκφραση των γενετικών πληροφοριών.

ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ

Με δεδομένο ότι το DNA, στο οποίο είναι καταγραμμένες οι γενετικές πληροφορίες, βρίσκεται στον πυρήνα του κυττάρου, ενώ οι πρωτεΐνες συντίθενται στα ριβοσώματα, που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια των αγωγών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου και στο κυτταρόπλασμα, γίνεται φανερή η ανάγκη οι γενετικές πληροφορίες, για να κατευθύνουν την παραγωγή των πρωτεϊνών, να μεταφέρονται από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα.

Θα μπορούσε βέβαια το ίδιο το μόριο του DNA ή μικρά τμήματα του να μετακινούνται από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα. Όμως η πυρηνική μεμβράνη δεν είναι διαπερατή από το DNA, γι' αυτό άλλωστε δεν έχει ποτέ ανιχνευτεί πυρηνικό DNA στο κυτταρόπλασμα. Μια ανάγκη που επίσης εμφανίζεται συχνά σε όλα τα κύτταρα (προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά) είναι να παράγουν ταυτόχρονα πολυάριθμα μόρια της ίδιας πρωτεΐνης. Είναι επομένως πρακτικά αδύνατο το ίδιο μόριο DNA να βρίσκεται ταυτόχρονα σε διαφορετικά ριβοσώματα τα οποία απαιτούνται για την παραγωγή πολλών μορίων της ίδιας πρωτεΐνης.

Λύση στο πρόβλημα αυτό δίνει ένα ενδιάμεσο μόριο, το οποίο παράγεται με πρότυπο το DNA και το οποίο μεταφέρει την πληροφορία από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα. Το ενδιάμεσο αυτό μόριο μπορεί να παραχθεί σε πολλά αντίγραφα. Έτσι εξηγείται η δυνατότητα να γίνεται σύνθεση πολλών μορίων της ίδιας πρωτεΐνης. Η ύπαρξη του ενδιάμεσου αυτού μορίου, ονομάστηκε αγγελιαφόρο RNA (mRNA) και η διαδικασία με την οποία παράγεται ονομάζεται μεταγραφή. Ας δούμε τον τρόπο με τον οποίο γίνεται.



Στο τμήμα του DNA όπου υπάρχει η γενετική πληροφορία την οποία το κύτταρο θέλει να μεταγράψει σπάνε οι δεσμοί υδρογόνου, που συγκρατούν οι αζωτούχες βάσεις, και ανοίγει η διπλή έλικα. Αρχίζει στη συνέχεια η σύνθεση ενός μορίου mRNA, με πρότυπο τον ένα από τους δύο κλώνους του DNA, που φέρει την πληροφορία για την σύνθεση της συγκεκριμένης πρωτεΐνης.

Απέναντι από κάθε δεσοξυριβονουκλεοτίδιο αυτού του κλώνου τοποθετείται ένα ριβονουκλεοτίδιο σύμφωνα με την αρχή της συμπληρωματικότητας των βάσεων, που εφαρμόστηκε και κατά την αντιγραφή, με μία όμως διαφορά: απέναντι από κάθε δεσοξυριβονουκλεοτίδιο του μεταγραφόμενου κλώνου, που περιέχει αδενίνη, τοποθετείται ένα ριβονουκλεοτίδιο, που περιέχει ουρακίλη. Το ένζυμο RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια, που προστίθενται το ένα μετά το άλλο, με ομοιοπολικό δεσμό.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, έχει πλέον συντεθεί ένα μονόκλωνο μόριο mRNA, του οποίου η αλληλουχία των ριβονουκλεοτιδίων «υπαγορεύτηκε» από την αλληλουχία των δεσοξυριβονουκλεοτιδίων του μεταγραφόμενου τμήματος του DNA, δηλαδή από ένα γονίδιο. Χρησιμοποιούμε για την διαδικασία αυτή τον όρο «μεταγραφή», γιατί η γενετική πληροφορία που ήταν καταγραμμένη στη γλώσσα του DNA (A,T,G,C) μεταγράφεται στη γλώσσα του RNA, στην οποία αντί της θυμίνης χρησιμοποιείται η αζωτούχα βάση ουρακίλη.

Όπως η αντιγραφή, έτσι και η μεταγραφή είναι μια ακριβής διαδικασία. Ωστόσο και στην μεταγραφή συμβαίνουν λάθη, που είναι μάλιστα πιθανότερα από ότι στην αντιγραφή, γιατί η RNA πολυμεράση δεν παίζει ρόλο ελεγκτή της ορθής τοποθέτησης των ριβονουκλεοτιδίων. Βέβαια τα λάθη αυτά, σε αντίθεση με τα λάθη της αντιγραφής, δε διαιωνίζονται μεταβιβαζόμενα από γενιά σε γενιά. Αφορούν μόνο το μόριο ή τα μόρια πρωτεΐνης που θα παραχθούν από το συγκεκριμένο mRNA. Με μεταγραφή δεν παράγεται μόνο το mRNA αλλά και τα άλλα είδη RNA, όπως το tRNA, που συμμετέχει στην διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης, και το rRNA, που αποτελεί δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων.

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

Το τελευταίο στάδιο στην έκφραση της γενετικής πληροφορίας είναι η μετάφραση της, δηλαδή η παραγωγή του πρωτεϊνικού μορίου. Στην διαδικασία αυτή, που γίνεται στα ριβοσώματα, η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του mRNA «υπαγορεύει» την παραγωγή μίας πολυπεπτιδικής αλυσίδας με καθορισμένη αλληλουχία αμινοξέων.

Με τον τρόπο αυτό η γενετική πληροφορία, που είναι καταγραμμένη στα νουκλεϊνικά οξέα στην γλώσσα των τεσσάρων

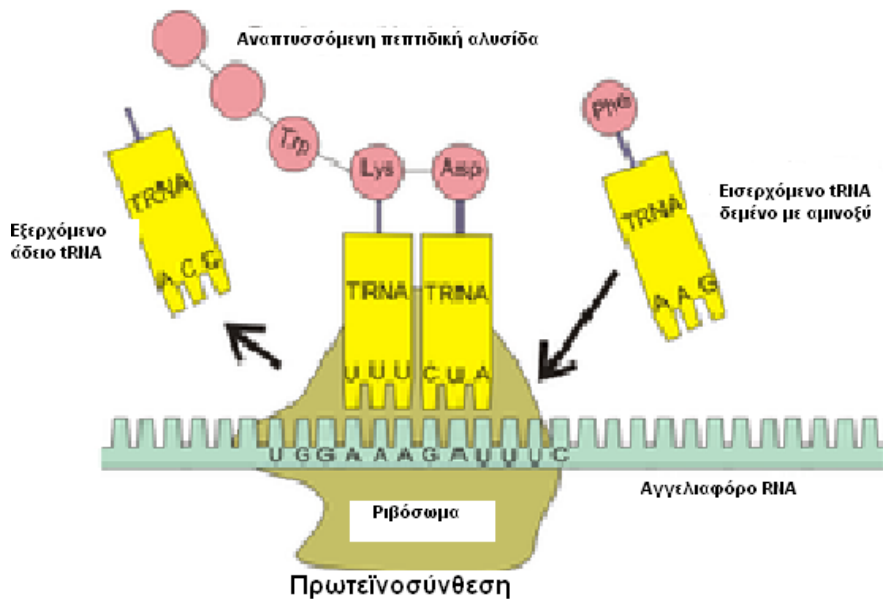
γραμμάτων, μεταφράζεται σε μια εντελώς διαφορετική γλώσσα με 20 διαφορετικά γράμματα, όσα είναι δηλαδή, τα διαφορετικά αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες όλων των οργανισμών.

Όμως, ενώ κατά την μεταγραφή δεν παρουσιάζονται προβλήματα κωδικοποίησης, αφού κάθε βάση του DNA αντιστοιχεί σε μια συμπληρωματική της του mRNA, κατά τη μετάφραση παρουσιάζεται το εξής πρόβλημα: οι διαφορετικές αζωτούχες βάσεις είναι τέσσερις, ενώ τα διαφορετικά αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες είναι είκοσι. Συνεπώς δεν είναι δυνατό ένα νουκλεοτίδιο να κωδικοποιεί ένα αμινοξύ, διότι τότε δεν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν περισσότερα από τέσσερα διαφορετικά αμινοξέα. Ούτε είναι πιθανό μια δυάδα νουκλεοτιδίων να κωδικοποιεί ένα αμινοξύ, διότι τότε θα κωδικοποιούνταν το πολύ δεκαέξι διαφορετικά αμινοξέα, όσες είναι δηλαδή οι διαφορετικές δυάδες νουκλειοτιδίων που μπορούν να σχηματιστούν. Αν όμως μια τριάδα νουκλειοτιδίων κωδικοποιεί ένα αμινοξύ, τότε οι συνδυασμοί είναι εξήντα τέσσερις, δηλαδή αριθμός ικανός για την κωδικοποίηση των είκοσι διαφορετικών αμινοξέων. Κάθε τριάδα νουκλειοτιδίων ονομάζεται κωδικόνιο. Έτσι συντάχθηκε ο γενετικός κώδικας, το λεξικό δηλαδή με βάση το οποίο μεταφράζεται η γενετική πληροφορία.

Εκτός από το mRNA, τα ριβοσώματα και φυσικά τα αμινοξέα, στην πρωτεϊνοσύνθεση μετέχουν επίσης το tRNA και διαφορά ένζυμο. Τα tRNA διαθέτουν μια χαρακτηριστική τριάδα νουκλεοτιδίων, που λέγεται αντικωδικόνιο, και είναι συμπληρωματική με ένα κωδικόνιο του mRNA. Έτσι τα διάφορα είδη tRNA μπορούν να αναγνωρίζουν τα κωδικόνια που είναι συμπληρωματικά των αντικωδικονίων τους, και να συνδέονται μαζί τους με δεσμούς υδρογόνου. Το tRNA διαθέτει επίσης μια θέση σύνδεσης του με ένα αμινοξύ. Μάλιστα, κάθε μόριο tRNA, ανάλογα με το αντικωδικόνιο του, συνδέεται με ένα συγκεκριμένο είδος αμινοξέος.

Η διαδικασία της μετάφρασης περιλαμβάνει τρία στάδια:

- **Έναρξη:** Το mRNA, που έχει συντεθεί στον πυρήνα, μεταναστεύει στο κυτταρόπλασμα και συνδέεται με ένα ριβόσωμα σε συγκεκριμένη θέση. Το πρώτο κωδικόνιο, το κωδικόνιο έναρξης, σηματοδοτεί την έναρξη της πρωτεϊνοσύνθεσης. Ταυτόχρονα μεταφέρεται και συνδέεται στο ριβόσωμα ένα μόριο tRNA, που φέρει το κατάλληλο αμινοξύ με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό του κωδικονίου έναρξης.



- **Επιμήκυνση:** Ένα δεύτερο μόριο tRNA με αντικωδικόνια συμπληρωματικό του δεύτερου, κατά σειρά, κωδικονίου τοποθετείται στο ριβόσωμα, δίπλα στο πρώτο, μεταφέροντας εκεί το δεύτερο αμινοξύ. Ανάμεσα στα αμινοξέα δημιουργείται ένα δεσμός (πεπτιδικός) που τα συγκρατεί ενωμένα. Το πρώτο tRNA αποδεσμεύεται από το αμινοξύ του και απελευθερώνεται στο κυτταρόπλασμα, ενώ το ριβόσωμα μετατοπίζεται προς το επόμενο κωδικόνιο. Κάθε φορά που το ριβόσωμα μετατοπίζεται στο επόμενο σε θέση κωδικόνιο του mRNA, ένα νέο tRNA, με το αμινοξύ που μεταφέρει, τοποθετείται απέναντι από το κωδικόνιο αυτό. Το νέο αμινοξύ ενώνεται με πεπτιδικό δεσμό με το προηγούμενο και η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται, επιμηκύνοντας την πεπτιδική αλυσίδα μέχρι την ολοκλήρωση της σύνθεσης της.

- **Λήξη:** όταν το ριβόσωμα φτάσει σε ένα από τα τρία κωδικόνια λήξης, σταματάει η πρωτεϊνοσύνθεση. Η πολυπεπτιδική αλυσίδα απελευθερώνεται από τα ριβοσώματα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι είναι δυνατό σε ένα μόριο mRNA να συνδέονται ταυτόχρονα πολλά ριβοσώματα. Έτσι τα κύτταρα μπορούν να παράγουν σε μικρό χρονικό διάστημα πολυάριθμα αντίγραφα του ίδιου πρωτεϊνικού μορίου.

DNA μιτοχονδρίων και χλωροπλαστών

Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν DNA. Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων και χλωροπλαστών περιέχει πληροφορίες σχετικές με τη λειτουργία τους, δηλαδή σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση και την φωτοσύνθεση αντίστοιχα, και κωδικοποιεί μικρό αριθμό πρωτεϊνών. Οι περισσότερες όμως πρωτεΐνες, που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών, κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα. Το γεγονός αυτό ότι τα οργανίδια αυτά δεν είναι ανεξάρτητα από τον πυρήνα του κυττάρου και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.

Το μιτοχονδριακό DNA στους περισσότερους οργανισμούς είναι κυκλικό μόριο. Κάθε μιτοχόνδριο περιέχει δυο έως δέκα αντίγραφα του κυκλικού μορίου DNA. Σε ορισμένα όμως κατώτερα πρωτόζωα είναι γραμμικό. Το ζυγωτό των ανώτατων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που περιέρχονται από το ωράριο. Επομένως, η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων είναι μητρική.

Περιγραφή πειράματος

Υλικά που χρησιμοποιήσαμε:

- μπανάνα
- φρουτόκρεμα
- απορρυπαντικό
- αλάτι
- νερό
- κουτάλι
- πλαστική σακούλα
- σωλήνες
- παγωμένη αλκοόλη



ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΑΠΟ ΜΠΑΝΑΝΑ

Αρχικά σε ένα γυάλινο δοχείο βάλουμε 10ml ή ένα κουτάλι απορρυπαντικό. Το απορρυπαντικό σπάει τις κυτταρικές και τις πυρηνικές μεμβράνες των κυττάρων. Μετά βάλουμε 10g ή μισό κουτάλι αλάτι. Προσθέσαμε νερό μέχρι 100ml και ανακατέψαμε καλά το διάλυμα.



Κόψαμε τη μισή μπανάνα, τη βάλουμε στην πλαστική σακούλα και την πολτοποιήσαμε. Προσθέσαμε μέρος του διαλύματος στην σακούλα και συνεχίσαμε να πολτοποιούμε. Το διάλυμα αυτό σπάει τις κυτταρικές και τις πυρηνικές μεμβράνες επομένως το

γενετικό υλικό που βρίσκεται στα κύτταρα μπορεί να κυκλοφορεί ελεύθερο στο μείγμα.



Μετά βάλουμε λίγη ποσότητα από το μείγμα που φτιάξαμε στη σακούλα σε ένα σωλήνα. Προσθέσαμε πολύ αργά παγωμένη αλκοόλη. Παρατηρήσαμε ότι σχηματίζονται δύο στρώματα. Το πάνω στρώμα ήταν με αλκοόλη ενώ το κάτω με νερό. Το DNA έκανε συσσωματώματα στο στρώμα της αλκοόλης. Αυτό γίνεται επειδή οι αζωτούχες βάσεις που αποτελούν μέρος του γενετικού υλικού είναι υδρόφοβες. Συνεπώς όταν υπάρχουν δύο στρώματα και το ένα είναι υδατικό διάλυμα, το DNA προτιμάει την αλκοόλη και γι' αυτό ανεβαίνει στο πάνω στρώμα



ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΑΠΟ ΦΡΟΥΤΟΚΡΕΜΑ



Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα βάλουμε μισό κουτάλι φρουτόκρεμα. Μετά προσθέσαμε μικρή ποσότητα από το διάλυμα που φτιάξαμε προηγουμένως (απορρυπαντικό με αλάτι και νερό). Ανακατέψαμε και περιμέναμε λίγο ώστε να σπάσουν οι πυρηνικές και οι κυτταρικές μεμβράνες των κυττάρων.

Μετά προσθέσαμε πολύ αργά παγωμένη αλκοόλη και περιμέναμε λίγα λεπτά. Δημιουργήθηκαν πάλι δύο στρώματα. Όπως και στο προηγούμενο πείραμα το γενετικό υλικό έκανε συσσωματώματα στο πάνω στρώμα, το στρώμα της αλκοόλης. Αυτό γίνεται, όπως ήδη αναφέραμε, γιατί οι αζωτούχες βάσεις που αποτελούν μέρος του γενετικού υλικού είναι υδρόφοβες συνεπώς προτιμούν το στρώμα της αλκοόλης.



Επίλογος

Συνοψίζοντας μπορούμε να καταλάβουμε από πόσο περίπλοκη δομή και τι περίπλοκες λειτουργίες επιτελεί το DNA. Ήταν λοιπόν εξαιρετικά ενδιαφέρον για εμάς να ασχοληθούμε με αυτό και να το δούμε να ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα μέρη του κυττάρου μπροστά στα μάτια μας στο πείραμα μας.

Παρόλο που ασχοληθήκαμε με ύλη μεγαλύτερων τάξεων, καταφέραμε να ολοκληρώσουμε την γραπτή εργασία μας και να αποκτήσουμε πολλές επιπλέον γνώσεις.

Βιβλιογραφία

1. Βιολογία γενικής παιδείας Β' τάξης γενικού Λυκείου, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων
2. Βιολογία Θετικής κατεύθυνσης Γ' τάξης γενικού Λυκείου, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών βιβλίων

