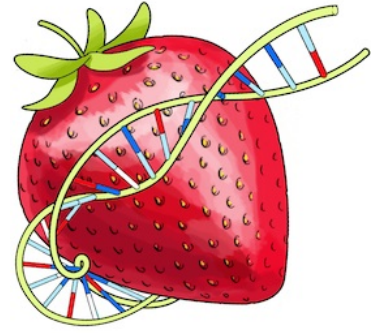


# DNA

## από ΦΡΑΟΥΛΕΣ!

...έτσι για να δεις πώς φαίνεται (μακροσκοπικά)  
το γενετικό υλικό!



Υλικά ανά ομάδα μαθητών

2-3 φρέσκες ή κατεψυγμένες φράουλες (μεσαίου προς μεγάλου μεγέθους)

1 πλαστική σακούλα κατάψυξης με άνοιγμα-κλείσιμο τύπου «φερμουάρ»

10 mL διάλυμα εκχύλισης \* (θα σας δοθεί έτοιμο)

1 ποτήρι ζέσης ή δοκιμαστικός σωλήνας των 50 mL

10x20 cm διπλή φαρμακευτική γάζα

10 mL *ισοπροπανόλη* [κατά προτίμηση] ή απόλυτη *αιθανόλη* ή καθαρό *οινόπνευμα εμπορίου* (95°) που έχει καταψυχθεί ολόκληρη νύχτα.

1 γυάλινο σιφώνιο ή σύριγγα

1 καλαμάκι για σουβλάκι

1 κυψέλη με παγάκια

### Διαδικασία

1. Τοποθέτησε τις φράουλες μέσα στην πλαστική σακούλα της κατάψυξης και σφράγισέ την, αφού αφαιρέσεις τον αέρα. Στη συνέχεια τοποθετείς τις σφραγισμένες φράουλες πάνω στο στρώμα με τα παγάκια και περιμένεις λίγο χρόνο να παγώσουν.

2. Με τα χέρια σου *λειώσε* τις φράουλες όσο περισσότερο μπορείς —από τη σύνθλιψη αυτή να βγει ένας ομοιόμορφος πουρές ει δυνατόν...{να τις διατηρείς πάνω στον πάγο όσο τις συνθλίβεις!}

3. Με το σιφώνιο/τη σύριγγα μεταφέρεις 10 mL *διάλυμα εκχύλισης* στη σακούλα. Αφού αφαιρέσεις τον αέρα πάλι, την σφραγίζεις προσεκτικά και αναμειγνύεις τον πολτό του φρούτου με το διάλυμα όσο το δυνατόν καλύτερα (*όλη η συνθλιμμένη μάζα να βραχεί από το διάλυμα!*). Εξακολουθείς να εργάζεσαι πάνω στο στρώμα πάγου!

4. Ρίξε το μείγμα πολτού-διαλύματος στη γάζα, και διήθησέ (στράγγιξέ) το μέσα στο ποτήρι ζέσης ή στον δοκιμαστικό σωλήνα...για τη μεταφορά θα σε διευκολύνει το χωνί. Να συλλέξεις ~10-15 mL από το μείγμα φράουλας-διαλύματος (διηθημένο εκχύλισμα).

5. Με το σιφώνιο μεταφέρεις ίσο όγκο (~10-15 mL) *ισοπροπανόλης* ή *αιθανόλης* πολύ αργά στο σωλήνα ή το ποτήρι ζέσης. Η αλκοόλη πρέπει να σχηματίσει μία φάση (ένα στρώμα) πάνω από το διηθημένο εκχύλισμα. Τότε θα δεις να σχηματίζεται ένα παχύρρευστο, ινώδες ίζημα μέσα στην *ισοπροπανόλη/αιθανόλη!*

6. Βάλε το καλαμάκι για σουβλάκι (όχι από το μυτερό του άκρο) στο κέντρο περίπου της πάνω φάσης και με *πολύ αργή περιστροφική κίνηση* (ΟΧΙ ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ!) προς την ίδια πάντοτε κατεύθυνση, «ψάρεψε» το DNA! Το γενετικό υλικό θα τυλιχτεί πάνω στο ξυλάκι σαν κλωστή γύρω από κουβαρίστρα.

☞ **Το ανωτέρω πρωτόκολλο δημοσιεύτηκε στο:**

Using Concrete & Representational Experiences, to Understand the Structure of DNA: A Four-Step Instructional Framework των Pamela Esprivalo Harrell, Debbie Richards, James Collins, και Sarah Taylor.  
*The American Biology Teacher*, Vol. 67 No. 2, Feb., 2005, σελ 77-85. DOI: 10.2307/4451791

\* Στο διάλυμα εκχύλισης περιέχονταν ανά **1 L**:

- ☞ **50 mL** κοινό **απορρυπαντικό** πιάτων [☞ να μην περιέχει αντιβακτηριακές ουσίες]
- ☞ **15 g NaCl** (κοινό μαγειρικό αλάτι)



Ποια η δράση τους κατά την εκχύλιση;

- ☞ **Απορρυπαντικό:**
  - ✓ διαλύει (καταστρέφει) τις κυτταρικές μεμβράνες (διπλοστιβάδες λιπιδίων).
- ☞ **NaCl:**
  - ✓ απαλλάσσει το DNA από όσες πρωτεΐνες είναι δεσμευμένες πάνω του, και διατηρεί συνολικά τις κυτταρικές πρωτεΐνες διαλυμένες στην υδατική φάση, ώστε να μην κατακρημνιστούν μαζί με το DNA στη φάση της ψυχρής αλκοόλης.
  - ✓ έλκεται από το αρνητικά φορτισμένο DNA.
- ☞ **Αλκοόλη:**
  - ✓ αφυδατώνει το DNA.
  - ✓ αδιάλυτο το DNA σε αυτήν.

**Προτεινόμενες δραστηριότητες για τους μαθητές (μετά το πείραμα):**

1. Πώς έδειχνε στην όψη το DNA; Να περιγράψετε τι παρατηρήσατε, αφού προσθέσατε την κατεψυγμένη αλκοόλη στο διηθημένο υλικό σας.
2. Τι εξυπηρετούν το άλας (NaCl) και το απορρυπαντικό στο διάλυμα εκχύλισης;
3. Το DNA διαλύεται εύκολα στο νερό (υδατοδιαλυτό) και πολύ δύσκολα στην αλκοόλη που χρησιμοποιήθηκε. Για ποιον λόγο αυτή η ιδιότητά του είναι σημαντική για την επιτυχή έκβαση της εκχύλισης;
4. Έστω ότι επιθυμείτε να εκχυλίσετε DNA από ανθρώπινο ιστό. Να εξηγήσετε αν θα εφαρμόζατε ίδια ή διαφορετική πειραματική μέθοδο σε κύτταρα ανθρώπου με αυτήν που ακολουθήσατε για τις φράουλες.
5. Απολαύστε το βίντεο στο: <http://www.popsci.com/how-to-extract-your-own-dna>