

Plan de leçon

Évaluation
Interdisciplinaire

observations, feuille de travail

Idées maîtresses

- La cellule est l'unité de base de la vie.

Objectifs d'apprentissage

- Apprendre la procédure de base pour extraire l'ADN du noyau de la cellule.
- Évaluer pourquoi l'extraction de l'ADN pourrait être importante pour la santé humaine ou l'environnement.

Contenus d'apprentissages

- Analyser l'impact de diverses technologies
- Évaluer en quoi les percées scientifiques dans le domaine de la cellule et des processus cellulaires peuvent se révéler à la fois bénéfiques et néfastes pour la santé et l'environnement, en considérant différentes perspectives
- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition
- Utiliser la théorie cellulaire pour décrire la nature des cellules
- Identifier des organismes unicellulaires) et multicellulaires et comparer la façon dont ils comblent leurs besoins essentiels.

Description:

Dans cette leçon, les élèves apprendront la procédure de base pour extraire l'ADN provenant du noyau des cellules. Ils évalueront pourquoi l'extraction de l'ADN pourrait être importante pour la santé humaine ou l'environnement.

Matériaux/Ressources:

Feuille de travail Conclusions et analyse

Pour chaque groupe : sac en plastique à glissière résistant, ¼ tasse de petits pois surgelés (décongelés), cuillère, 10 ml de liquide vaisselle non concentré, 90 ml d'eau distillée, 3 g de sel de table et filtre à café ou toile à fromage

Pour chaque groupe également : entonnoir, tube à essai de 50 ml, eau glacée, bâton mélangeur, 10 ml d'éthanol

Facultatif : bain d'eau chaude et attendrisseur de viande ou jus d'ananas

Notes de sécurité: porter des lunettes de protection et des gants

Introduction

Commencez par expliquer aux élèves que nous allons suivre le processus de base que des chercheurs utiliseraient pour extraire l'ADN du noyau des cellules. Nous allons utiliser des articles que l'on peut probablement trouver dans la maison.

Mentionnez les trois parties de la théorie cellulaire (La cellule est l'unité élémentaire des êtres vivants. Toutes les cellules proviennent d'autres cellules. Tous les êtres vivants sont composés d'une ou plusieurs cellules). Demandez-leur à quoi ressemblera l'ADN, d'après eux. (Au besoin, revoir l'ADN. Acide désoxyribonucléique. Contient le code génétique d'un organisme. Source d'instructions pour fabriquer des protéines.) Demandez aux élèves, d'après eux, où l'on trouve l'ADN (noyau de la cellule). Le trouve-t-on toujours dans le noyau? (Certains êtres unicellulaires n'ont pas de noyau)

Remarque : Cette expérience peut être effectuée avec des fruits comme les fraises, les bananes ou les kiwis (les kiwis contiennent des protéases qui séparent l'ADN des protéines autour desquelles il est enroulé), mais les brins de couleur blanche que l'on observe sont généralement composés de pectine et non d'ADN.

Action

Préparez la solution tampon pour l'extraction d'ADN : dissolvez le sel dans 90 mL d'eau distillée. Ajoutez 10 ml de savon à vaisselle et mélangez doucement. Assurez-vous qu'il n'y a pas de bulles. La solution tampon peut être partagée par deux ou trois groupes.

Assurez-vous que l'éthanol est glacé. Conservez-le dans un bain d'eau avec glaçons jusqu'à son utilisation.

Placez les petits pois décongelés dans un sac en plastique à glissière fermé et écrasez-les avec le dos d'une cuillère pour en faire une pulpe. Faites attention de ne pas percer le sac. Ajoutez environ 15 ml de solution tampon pour l'extraction d'ADN aux petits pois. Laissez reposer la mixture pendant 15 minutes. Vous pouvez également laisser la mixture reposer dans un bain d'eau chaude (60 °C) pendant 15 minutes.

Si vous avez chauffé la mixture, refroidissez-la en la plaçant dans un bain d'eau froide avec des glaçons pendant 5 minutes.

Placez la toile à fromage ou le filtre à café dans l'entonnoir. Utilisez l'entonnoir pour passer votre mixture de petits pois au dessus d'un tube à essai. Vous pouvez choisir d'ajouter soit une pincée d'attendrisseur pour la viande, soit quelques gouttes de jus d'ananas (qui contient des protéases) au filtrat recueilli dans le tube à essai. Mélangez très doucement afin de ne pas briser l'ADN.

Remarque : Les protéases dégraderont certaines protéines présentes dans la préparation.

Versez doucement l'éthanol glacé le long de la paroi intérieure du tube à essai afin qu'il flotte au dessus du filtrat. Laissez reposer le tube, sans mélanger, pendant quelques minutes. Observez ce qui arrive. Remarque : Les acides nucléiques (ADN et ARN) sont insolubles dans l'éthanol glacé et forment un précipité en pénétrant dans la couche d'éthanol.

Trempez le bâton mélangeur dans le tube à l'endroit où l'extrait de petit pois et la couche d'éthanol se rencontrent. Récupérez les filaments blancs et faites des observations.

Adapté de :

http://www.shsu.edu/~agr_www/documents/DNALAB.pdf

<http://www.ncbe.reading.ac.uk/DNA50/peadna.html>

<http://www.nuffieldfoundation.org/practical-biology/extracting-dna-living-things>

<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/howto/>

Consolidation/Extension

Faites un lien entre les étapes de la procédure et le raisonnement derrière ces étapes. Demandez aux élèves de remplir la feuille de travail Conclusions et analyse (voir lien) sur l'extraction de l'ADN. Ce document peut servir d'évaluation formative ou sommative.

Vous trouverez sur le site Learn Genetics de l'Université de l'Utah une foire aux questions et des sujets de discussion pour vos élèves.

<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/howto/faq/>

Vous pouvez relier cette leçon à la leçon sur les microscopes. L'ADN est trop petit pour être observé avec un microscope optique. Les scientifiques obtiennent des images d'ADN grâce à un microscope électronique.

<http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/actu/d/biologie-premiere-double-helice-adn-vue-microscopie-electronique-43088/>