Expériences de tranfert d'immunité par le sérum

publié le 06/02/2009

Quand le virtuel vient au secours des souris

Descriptif :

Animation flash interactive et pas trop guidée qui permet aux élèves de mettre en place autant d'expériences qu'ils le souhaitent pour résoudre la question du transfert d'immunité résolue à la fin du 19ème siècle.

Sommaire :

- Matériel :
- Déroulement de la séance :
- Remarques :

Situation de l'activité dans le programme : Classe de 3ème : Risque infectieux et protection de l'organisme

Objectifs cognitifs : Il existe une réponse immunitaire sans contact cellulaire qui fait intervenir les anticorps, elle est spécifique à un antigène.

Objectif méthodologique : Rendre l'élève acteur devant une situation de recherche : émettre des hypothèses, proposer des protocoles expérimentaux, réaliser les expériences et en tirer des conclusions.

Ce qui a été vu avant : Différents types de microbes ; contamination ; infection ; moyen de les éviter par des règles d'hygiène, des produits antiseptiques ou les antibiotiques ; phagocytose.

Problématique : Certaines fois la phagocytose pourtant très efficace ne suffit pas, et certaines maladies comme la diphtérie peuvent entraîner la mort de milliers d'individus (plus de 10 000 enfants par an en France à la fin du 19ème siècle). Certains individus sont néanmoins résistant à ces maladies, comment faire pour transférer leur immunité aux autres ?

● Matériel :

- le logiciel :
  - Immunité (Flash de 54.7 ko)
    Lire dans un lecteur Flash à jour
  - Immunité (Zip de 879.1 ko)
    Exécutable compressé
- des postes informatiques :
  - soit reliés à Internet,
  - soit reliés au réseau pour trouver le logiciel placé dessus,
  - soit avec le logiciel placé sur chaque poste.

● Déroulement de la séance :

Le logiciel se compose de 3 volets :

- une introduction sur le contexte historique des découvertes sur les propriétés des anticorps et liste des actions possibles par chaque bouton.

- une salle d'expérience avec autant de souris que nécessaire, un flacon de toxine tétanique une centrifugeuse pour isoler le sérum une seringue et une horloge à faire passer le temps.
  Avec la seringue, les élèves peuvent prélever du sang, le réintroduire dans n'importe quel autre souris (qui mourra pour des problèmes de compatibilité sanguine sauf en cas d'auto-transfusion) ou dans le tube vide de la centrifugeuse pour en extraire le sérum. Lui même est alors injectable à toutes les souris.

- une seconde salle d'expérience avec les mêmes éléments et un flacon de toxine diphtérique en plus pour voir la spécificité du sérum vis à vis de sa toxine.

Immunité (Flash de 54.7 ko)
Lire dans un lecteur Flash à jour

Très vite les élèves se prennent au jeu d'être capable d'obtenir le prix Nobel attribué à l'époque à Emil von Behring, et testent tout un tas d'expériences parfois douteuses (non la souris ne rentre pas dans la centrifugeuse !) .

Attention, la liberté à un prix, elle consomme du temps, mais si vous indiquez aux élèves le temps imparti (à peu près une heure), les recherches vont devenir plus constructives, plus organisées. Petit à petit il savent pourquoi il font cette manipulation (pas seulement pour voir ce que ça donne, mais ils sont capables de dire que si ça donne ça c'est que... et sinon...). En fait ils pratiquent sans s'en rendre compte la démarche d'investigation : hypothèse, test, conclusion. A vous de les en faire prendre conscience lors de la correction.

L'expérience est intéressante, car elle déstabilise certains bons élèves qui n'auraient pas eu de difficulté à analyser les mêmes expériences reproduites dans un tableau, et qui, dans ce cas, se retrouve un peu perdus, alors qu'au contraire certains qui n'étaient pas à l'aise vont très bien se débrouiller et très bien mémoriser la spécificité de réponse par exemple.

Pour ma part, je demande à ce que les élèves me remettent leurs conclusions à la fin de la séance pour éviter les joueurs invétérés.

Remarques :

- Vous pouvez avoir de temps en temps des difficultés à décrocher une souris ou la seringue dans ce cas, il y a un petit truc, cliquez sur un autre élément déplaçable comme une nouvelle souris ou la seringue.

- Pour des raisons techniques, il faut aller jusqu'à 3 injections de toxine pour une de sérum pour faire mourir l'animal. Puis lorsqu'il survit, il faut augmenter la dose de plus en plus à mesure que le temps passe.

- Si vous trouvez des coquilles dans le logiciel, n'hésitez pas à me contacter pour l'améliorer.

Académie de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.
Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.