

Etre curieux pour mieux apprendre

Marie-Pierre Chevron¹

¹Marie-Pierre Chevron, Docteur en biologie, Maître d'Enseignement et de Recherche en didactique des Sciences. Université de Fribourg. CE Université de Genève

Apprendre pour satisfaire une curiosité. Partir du questionnement des élèves et les accompagner pour y répondre, c'est le défi que la valise pédagogique ADN, conçue par le CERF et le Musée d'Histoire Naturelle, tente de relever.

Comment fait-on pour disculper un suspect sur la base d'une analyse génétique, réalisée sur un cil ? Qu'est-ce au juste qu'un organisme génétiquement modifié ? Comment se pratique un test de paternité ? Peut-on prédire l'avenir médical d'un individu sur la base du séquençage de son génome ? L'environnement joue-t-il un rôle dans l'expression des gènes ? Est-ce que j'ai dans mes cellules le même ADN que celui de mes parents ? Pourquoi alors suis-je tellement différent(e) de ma sœur ? *Les Experts, Bienvenue à GATTACA, Grey's anatomy...* L'engouement des médias pour ces sujets témoigne de la curiosité suscitée par ces questions auprès d'un large public.

Dans toutes ces questions, l'ADN est un élément central et lorsque l'on se penche sur les programmes de biologie dans l'enseignement secondaire et sur les pratiques scolaires, on constate que les notions touchant à l'ADN – telles que l'hérédité, la transmission des caractères récessifs et dominants, la mitose, la méiose, le brassage génétique, les lois de Mendel, les maladies génétiques ou encore les protéines – sont le plus souvent abordées en détail. Pourquoi alors une étude – réalisée chez des élèves de l'école secondaire obligatoire et post-obligatoire – sur la construction et la mise en mémoire du concept d'ADN indique-t-elle que les savoirs scientifiques acquis dans ces domaines sont parcellaires et peu intégrés ?

Susciter la curiosité

Comme l'explique J. Lewis dans un article, paru dans *l'International Journal of Science Education* en 2004, ces concepts sont difficiles à comprendre,

même au niveau universitaire. Pourtant, l'ADN est un concept fédérateur central en biologie. Les citoyens sont régulièrement questionnés sur les nombreuses technologies qui reposent sur son exploitation. Une bonne compréhension de ce concept paraît donc nécessaire. Or, pour inciter les élèves à apprendre, il faut susciter ou satisfaire leur curiosité, répondre aux questions qu'ils se posent, ou les inviter à s'en poser. C'est sur ce principe que le groupe de recherche en didactique de la biologie du Centre d'Enseignement et de Recherche pour la Formation des Enseignants de l'Université (CERF) s'est appuyé pour concevoir, puis proposer une valise pédagogique utilisable en classe. Né d'une collaboration avec le Musée d'histoire naturelle de Fribourg, cet instrument rapproche les concepts de génétique classique, habituellement enseignés dans les écoles, et les découvertes récentes dans ce domaine. Il permet de manipuler des outils de biologie moléculaire en classe et vise à développer un apprentissage significatif, en mettant en lien de nombreux concepts, et en facilitant le transfert de connaissances utiles pour débattre en classe de questions de santé ou de société.

Comblent le manque

Si la curiosité peut être dangereuse, lorsqu'elle conduit à prendre des risques démesurés pour la satisfaire ou à explorer les territoires privés d'autrui, elle est aussi un puissant moteur, indispensable à la construction des connaissances et aux processus de recherche qui l'accompagnent. Dans *The Wick in the Candle of Learning* (2008), Min Jeong Kang du California Institute of Technology explique que la curiosité est «un état cognitif et un sentiment complexe qui accompagne le désir d'apprendre ce qui est inconnu». Un détail de l'étude montre que, lorsqu'on les interroge sur un sujet précis, les sujets disposant de connaissances préalables, mais n'ayant néanmoins pas la réponse à la question posée, sont davantage curieux. Ils dépensent donc davantage de ressources à chercher une solution. De plus, lorsque la réponse s'avère correcte, sa mémorisation est meilleure. Cette étude s'appuie sur une théorie du psychologue et économiste Georges Loewenstein, qui défend que la curiosité serait le résultat d'une divergence entre ce que l'on sait et ce que l'on veut savoir. Ainsi, la détection d'une lacune dans

nos connaissances, perçues alors comme insuffisantes, aiguiserait notre appétit pour des connaissances supposées accessibles et utiles. Le curieux va donc chercher à obtenir ce qui lui manque. C'est cet élan vers la connaissance que l'on cherche à mettre en place dans l'apprentissage par situations-problèmes.

Donner l'impulsion

La situation-problème est une stratégie d'enseignement qui permet de construire des savoirs multiples, tant au niveau des contenus disciplinaires que des savoir-faire ou des attitudes sociales. Elle se construit de façon à générer chez l'élève un conflit cognitif qui sera à l'origine d'un engagement de sa part pour le dépasser : «Une question m'interpelle, j'aimerais y répondre, mais je me rends bien compte que mes connaissances sont insuffisantes, c'est déstabilisant. Il me faut trouver les pièces de connaissances qui me manquent pour satisfaire ma curiosité, et ainsi apprendre». La situation proposée doit répondre à des questions que les élèves se posent. Elle doit être déstabilisante, mais ne doit pas induire de blocage. Au contraire, elle doit générer un élan, un désir d'apprendre ce qui est inconnu. C'est une stratégie d'enseignement difficile à mettre en place, chaque élève étant différent. Il faut non seulement que la situation interpelle, mais également qu'elle permette de répondre aux attentes décrites dans les plans d'étude, qu'elle soit réalisable en classe dans un temps scolaire raisonnable... Bref, c'est un défi difficile à relever, mais qui en vaut vraiment la peine.

La valise pédagogique ADN doit permettre aux enseignants de mettre en place des situations-problèmes. Elle contient des données initiales, qui précisent le contexte de la situation proposée et sont utiles pour résoudre le problème; par exemple : «Dans une famille ou sur plusieurs générations, des enfants sont atteints de myopathie de Duchenne, une jeune femme enceinte veut réaliser un diagnostic prénatal...» ou «des échantillons d'ADN ont été prélevés sur une scène de crime. On dispose d'échantillons d'ADN de différents suspects...». Il y a un but à atteindre qui donne un sens à la mobilisation et à l'organisation des connaissances : «Qui est porteur du gène muté ?» «A quel individu correspond l'échantillon d'ADN récupéré sur la scène de crime ?». Il y a des obstacles à surmonter, qui

exigent une réorganisation des connaissances antérieures et la nécessité d'en acquérir de nouvelles. La démarche et la solution ne sont pas évidentes et les élèves doivent faire une recherche cognitive active pour imaginer comment procéder. Un protocole est accessible en ligne avec la valise pédagogique, et l'enseignant l'utilise comme il le souhaite.

Si, dans le cadre de l'enseignement des sciences, les situations d'apprentissage proposées aux élèves s'articulent autour de questions qu'ils se posent vraiment, il y a bon espoir que les savoirs qu'ils construiront pour tenter de satisfaire leur curiosité perdurent, car ils seront intégrés à leur quotidien. De plus, en apportant un surcroît de sens sur le monde qui les entoure, ils participeront à la construction de citoyens éclairés.

Pour aller plus loin

Lien vers la valise au Musée :

http://www.fr.ch/mhn/fr/pub/ecoles/materiel_pedagogique.htm

Kang, Min Jeong, Hsu, Ming, Krajbich, Ian M., Loewenstein, George F., McClure, Samuel M., Wang, Joseph Tao-yi and Camerer, Colin F. «The Wick in the Candle of Learning: Epistemic Curiosity Activates Reward Circuitry and Enhances Memory», *Psychological Science*, November 27, 2008.

André Giordan, *Apprendre*, Editions Belin, Paris, 1998