Institutional Repository - Research Portal
Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche
researchportal.unamur.be
University of Namur

RESEARCH OUTPUTS / RÉSULTATS DE RECHERCHE

Enseigner et apprendre à la lumière des neurosciences

Houart, Mireille

Published in:
Réseau : Revue au service de l'enseignement et de l'apprentissage à l'université

Publication date:
2020

Document Version
le PDF de l'éditeur

Link to publication

Citation for pulished version (HARVARD):
Houart, M 2020, 'Enseigner et apprendre à la lumière des neurosciences', *Réseau : Revue au service de l'enseignement et de l'apprentissage à l'université*, numéro 93.

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 10. Oct. 2026

Réseau
Revue au service de l'enseignement et de l'apprentissage à l'université
N° 93 - Octobre 2020

UNIVERSITÉ DE NAMUR

Enseigner et apprendre à la lumière des neurosciences

Nous savons tous que lorsque nous apprenons, des modifications neuronales s'opèrent dans notre cerveau. Mais quels mécanismes régissent ces changements cérébraux lors de l'apprentissage ? Quels facteurs facilitent ou perturbent l'apprentissage et quelles modifications cérébrales en découlent ? Les réponses à ces questions devraient nous permettre d'améliorer nos propres apprentissages et bien sûr ceux de nos étudiants. Un livre récent et passionnant intitulé « Activer ses neurones. Pour mieux apprendre et enseigner » fournit sept principes neuroéducatifs basés sur des centaines de recherches en neurosciences. L'auteur, Steve Masson, directeur du laboratoire de recherche en neuroéducation à l'université du Québec à Montréal, y décrit les mécanismes fondamentaux de l'apprentissage et les relie à des stratégies concrètes pour mieux apprendre et donc pour mieux enseigner[1]. Les objectifs de ce 93e numéro de la revue Réseau, rédigé par Mireille Houart, sont triple. Le premier vise à présenter de manière concise ces sept principes généraux qui s'appliqueraient à tous les apprentissages et à tous les apprenants ainsi que les stratégies qui en résultent. Le deuxième est d'établir des liens avec les stratégies d'étude qui sont proposées, discutées et entrainées avec les étudiants lors des séminaires de méthodologie du Service de Pédagogie Universitaire de l'UNamur et notamment avec celles qui sont présentées dans le MOOC de l'UNamur : « Viser la réussite – Devenez un Super étudiant ! »[2] Le troisième objectif est d'en déduire des pratiques pédagogiques qui seraient de nature à favoriser l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Ces stratégies d'étude et d'enseignement sont regroupées dans un document téléchargeable l'adresse : https://www.unamur.be/det/accompagnement-des-etudiants/ressources ou via le QR Code suivant :

1 Les connaissances sur le cerveau peuvent être particulièrement complexe, ce texte résume un livre de 250 pages dans lesquelles l'auteur donne accès à certaines de ces connaissances de manière rigoureuse et documentée. Le lecteur qui souhaiterait approfondir l'un ou l'autre aspect peut se référer à l'ouvrage ainsi qu'à sa vaste bibliographie.

2 Une première session de ce MOOC s'est déroulée de février à mai 2020. Pour plus de renseignements : https://www.unamur.be/det/mooc ou https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:unamur+163001+session01/about

Apprendre : un phénomène aussi biologique

Notre cerveau est constitué de différents types de cellules dont environ 85 milliards de neurones. Chacun d'eux est généralement connecté à 10.000 autres neurones. Pour apprendre, il faut développer de nouvelles connexions neuronales spécifiques liées à l'apprentissage visé. Il s'agit du principal mécanisme de la plasticité cérébrale. L'apprentissage est donc un phénomène tant biologique que psychologique.

Premier principe : activer les neurones liés à l'apprentissage

Les travaux liés aux effets de l'apprentissage sur les connexions neuronales montrent que les neurones qui s'activent ensemble se connectent ensemble, ce qui a pour effet de renforcer ces connexions. En conséquence, ces neurones s'activeront davantage ensemble et se connecteront encore davantage ensemble. L'idée clé est donc que l'activation des neurones est centrale à l'établissement de nouvelles connexions et au renforcement de leurs interconnexions.

Pour apprendre, l'étudiant doit activer les neurones liés à l'apprentissage visé et éviter d'activer les neurones non pertinents. Cette activation aura pour effet de créer des connexions nouvelles entre les neurones et de renforcer ces connexions. Ces changements mèneront à l'amélioration des connaissances ou des habilités.

Stratégies pour créer des connexions neuronales pertinentes

Parce qu'il suscite davantage la création de connexions, un enseignement qui privilégie des **approches actives** est plus efficace qu'un enseignement où les apprenants sont passifs. Ainsi, durant un cours magistral, poser des questions aux étudiants, les soumettre à de courts exercices, leur laisser du temps pour qu'ils expriment une réponse ou qu'ils résolvent les exercices… favorisent vraisemblablement l'activation des neurones liés aux connaissances ou aux stratégies à développer.

Pour permettre à l'étudiant de créer des connexions neuronales pertinentes, il est essentiel que les étudiants soient **attentifs**. En effet, s'ils pensent à la soirée de la veille ou s'ils naviguent sur les réseaux sociaux, ils activeront d'autres neurones que ceux en lien à l'apprentissage.

Outre les distractions, si l'étudiant active les neurones liés à une idée ou une stratégie erronée ou inefficace pour l'apprentissage, il activera des réseaux de neurones qui ne sont pas utiles ou qui peuvent même nuire à l'apprentissage visé. Dès le début d'un apprentissage, éviter les erreurs **et « déconstruire » les conceptions initiales erronées** s'avèrent donc essentiel pour que les connexions pertinentes se créent et se renforcent.

Ce premier principe qui veut que des neurones qui s'activent ensemble se connectent ensemble permet d'expliquer pourquoi le transfert des apprentissages constitue une pierre d'achoppement dans l'enseignement. Pour rappel, lorsque des connaissances et des compétences sont développées dans une situation donnée, nous constatons souvent, en tant qu'enseignant, que l'utilisation de ces connaissances dans un autre contexte (appelé transfert) ne va pas de soi. Le transfert des apprentissages constitue un mécanisme cognitif pourtant primordial permettant notamment d'exploiter, dans la vie professionnelle,

les connaissances apprises sur les bancs de l'université. Lorsqu'on apprend quelque chose, on le fait toujours dans un certain contexte. D'un point de vue neuronal, le contexte spécifique d'un apprentissage active des neurones spécifiques liés à ce contexte, lesquels auront tendance à se connecter prioritairement aux neurones de l'apprentissage réalisé. Corollairement, il sera ensuite plus difficile de réactiver ces connaissances apprises dans un contexte différent, donc de transférer cet apprentissage.

En conséquence, transférer dans d'autres situations complexes des apprentissages réalisés s'apprend et fait partie intégrante des objectifs d'un enseignement. Pour faciliter le transfert, l'enseignant peut organiser un moment pour **décontextualiser** les apprentissages et fournir quelques occasions de **recontextualisation**. L'enseignement peut donc se concevoir comme une valse à trois temps selon la célèbre expression de Meirieu : contextualisation – décontextualisation – recontextualisation.

Deuxième principe : activer les neurones à plusieurs reprises

Pour provoquer des changements neuronaux significatifs et un apprentissage durable, il faut non seulement que les neurones pertinents s'activent ensemble mais également qu'ils s'activent ensemble à plusieurs reprises. Un cycle de renforcement se produit lors d'entrainements successifs pour un apprentissage.

Que ce soient les sportifs, les musiciens ou encore les étudiants face à leur matière, tous ont déjà expérimenté les bénéfices d'un entrainement répétitif, qui produit davantage de maitrise et même d'automatismes, ainsi que les conséquences négatives d'une absence prolongée d'entrainement, comme l'oubli, la perte d'automatisme ou le manque de maitrise.

Au niveau biologique, l'activation neuronale répétée implique qu'un apprentissage n'est pas dichotomique mais plutôt un **continuum,** alors que sur le plan des études on considère qu'un étudiant a appris lorsqu'il est capable d'accomplir la tâche visée par l'apprentissage. Si l'on définit l'apprentissage comme une modification des connexions neuronales, il est alors possible d'avoir appris, tout en demeurant incapable d'accomplir la tâche en question. Cet aspect est très important pour **maintenir la motivation** à la suite d'apprentissages qui n'ont pas encore mené à des résultats visibles. Cette situation ne signifie pas qu'on n'a pas appris mais que les changements neuronaux ne se traduisent pas encore en performances et qu'il est nécessaire de persévérer.

En outre, ce n'est pas parce qu'on est capable de répondre à une question ou de résoudre un problème que l'apprentissage est terminé. Il est très intéressant de continuer à s'entrainer, pour réaliser un **surapprentissage** afin de consolider l'apprentissage, créer des automatismes et retarder l'oubli. Effectivement, les recherches en neurosciences montrent que le surapprentissage entraine une **diminution de l'activité du cortex préfrontal**, situé à l'avant du cerveau et une **diminution de la charge cérébrale**. En général un cortex préfrontal activé indique que la tâche réalisée est difficile, qu'elle requiert une attention et un contrôle soutenus parce que la mémoire de travail est fortement sollicitée. Or, la charge de la mémoire de travail est limitée. Si le cerveau entre dans un état de surcharge cognitive, le traitement efficace de l'information n'est plus possible. Un surapprentissage est donc bénéfique pour diminuer la charge cérébrale nécessaire pour accomplir la tâche.

Stratégies pour créer des connexions neuronales pertinentes répétées

La stratégie la plus importante pour appliquer le principe de l'activation neuronale répétée est de prévoir plusieurs activités pour lesquelles il faut produire une réponse, un schéma, une résolution d'exercice… Le **nombre**, l'**intensité** et la **durée** de ces activations sont les trois critères qui influencent le développement de réseaux de neurones et donc l'apprentissage.

En début d'apprentissage, il faut cependant éviter des activités qui demandent en elles-mêmes beaucoup de temps, ce temps ne serait alors pas consacré à l'activation des réseaux de neurones en lien direct avec l'apprentissage souhaité. Or, des activités reposant sur l'analyse de situations complexes ou sur un apprentissage par la découverte sont certes intéressantes mais le temps lié à l'apprentissage visé est faible au regard du temps total de l'activité. Au contraire, les **approches d'apprentissage plus directes ou plus explicites** sont généralement reconnues comme plus efficaces. Ces considérations sont toutefois à mettre dans la balance avec les avantages de situations complexes (analyses de cas, apprentissage par problème…), comme la motivation des étudiants pour ce genre d'activités, la proximité avec des situations professionnelles réelles…

Il est également important d'éviter des entrainements trop longs **et trop répétitifs**. En effet, des exercices du même type qui sont réalisés trop longtemps amènent en général les étudiants à trouver ces exercices faciles. Dans cette situation, l'imagerie par résonance magnétique montre une réduction progressive de l'activité cérébrale du réseau de neurones impliqués dans la tâche et donc ne conduit pas à leur consolidation.

Deux stratégies permettent d'éviter autant que possible que des erreurs soient commises et répétées durant les activités d'apprentissage : réduire la vitesse d'exécution d'une tâche en début d'apprentissage et maximiser les feedbacks. Cette dernière stratégie est tellement importante dans l'enseignement qu'elle est l'objet du 6e principe neuroéducatif (cf.infra).

Troisième principe : entrainer la récupération en mémoire

Lors de l'apprentissage, les connexions des neurones se modifient. Au niveau cognitif, la mémoire à long terme (dédiée au stockage de l'ensemble des connaissances apprises) évolue également. Ces connaissances ne sont pas toujours présentes à l'esprit surtout si elles n'ont plus été utilisées depuis longtemps. Pour qu'elles deviennent conscientes et utilisables, il est donc nécessaire de les **récupérer en mémoire de travail**, c'est-à-dire de **faire l'effort de se souvenir de l'information apprise,** à plusieurs reprises.

L'entrainement à la récupération en mémoire est l'un des exercices les plus efficaces pour activer les neurones pertinents de manière répétée, contrairement à d'autres activités telles que la lecture ou la relecture de l'information à apprendre. Du point de vue des neurosciences, cette activité mentale permet une activation optimale de deux régions du cerveau (l'hippocampe et le cortex préfrontal ventro-latéral) qui sont davantage activées lorsque l'encodage de l'information est efficace et qui permet une meilleure rétention de l'information.

Stratégies pour mettre en application le principe de récupération en mémoire

La récupération des informations en mémoire n'est ni facile ni instantanée. Pour maximiser l'efficacité des moments de récupération, l'enseignant peut **organiser fréquemment de courts tests formatifs.** Ces derniers impliquent que les étudiants récupèrent les informations en mémoire pour répondre et qu'ils activent ainsi les régions cérébrales importantes à l'apprentissage. Deux précautions s'ensuivent : 1) faire suivre ces tests

UN COUP D'ŒIL DANS LE RÉTROVISEUR…

Le projet général dans lequel s'insèrent les neurosciences, à savoir trouver les fondements biologiques et plus particulièrement neuronaux de l'esprit, relève d'un fameux défi pour la pensée humaine. Il a en effet fallu accepter de considérer les phénomènes de l'esprit (pensée, mémoire…) comme des objets naturels, reposant sur des structures anatomiques et dépendant de mécanismes physiologiques. Cette révolution ne s'est pas faite en un jour :

Les phénomènes mentaux, sont biologiquement fondés : ils sont à la fois causés par les mécanismes cérébraux et réalisés dans la structure du cerveau. Dans cette perspective, la conscience et l'intentionnalité relèvent de la biologie humaine au même titre que la digestion ou la circulation sanguine.

John Searle, L'Intentionnalité, Editions de Minuit, 1985, cité dans Jeannerod, M. (2002). Les neurosciences à l'orée du XXIe siècle. Études, 396(4), 469-481.

formatifs d'un feedback permettant de corriger le tir si une erreur a été commise ; 2) planifier ces récupérations en mémoire de manière à équilibrer les contenus à récupérer en mémoire. Par ailleurs, ces courts tests formatifs offrent à l'enseignant l'énorme avantage de savoir où en sont les étudiants et lui permet de réajuster en conséquence son enseignement.

Lorsque les réseaux de neurones associés à un nouvel apprentissage sont fragiles, il peut être difficile pour les étudiants de les récupérer en mémoire. Après avoir posé une question, **laisser du temps aux étudiants** pour leur permettre de rechercher les informations dans leur tête s'avère alors essentiel afin de ne pas interrompre le processus de récupération en mémoire.

Lorsque la récupération en mémoire n'est pas réussie, **fournir** à l'étudiant **suffisamment d'indices** et résister à l'envie de lui fournir soi-même trop rapidement les informations constitue une excellente stratégie pour qu'il arrive progressivement à activer les connaissances à récupérer en mémoire.

Enfin, une stratégie pour l'étudiant est d'**intégrer fréquemment dans l'étude des moments de réponse à des questions.** Malgré son importante efficacité, cette stratégie est rarement utilisée par les étudiants qui lui préfèrent des stratégies plus passives et nettement moins rentable, telles que la relecture de leurs notes.

Quatrième principe : élaborer des explications

Expliquer à soi-même et **de façon détaillée un phénomène, une démarche, une démonstration**… est un mode particulier de la récupération en mémoire. L'élaboration d'explications mène à une plus grande activation du cortex préfrontal ventro-latéral, du cortex préfrontal dorso-latéral et du cortex préfrontal antérieur. Ces trois régions sont associées à la mémoire de travail, un espace mental qui nous permet de réfléchir et d'établir des liens entre nos connaissances antérieures et de récentes connaissances. De plus, cette activité implique non seulement la récupération en mémoire mais aussi l'établissement de liens avec les notions à apprendre et entre ces notions et ses connaissances antérieures. Se faisant, **des connexions nouvelles se créent entre les réseaux de neurones existants et ceux liés aux nouveaux apprentissages**. Expliquer, c'est donc activer de façon synchronisée un ensemble de réseaux de neurones pertinents pour l'apprentissage visé et consolider les connexions neuronales.

Stratégies pour élaborer des explications

Pour élaborer des explications, les étudiants peuvent **s'autoexpliquer** la matière à voix haute ou à voix basse à partir du plan du chapitre, d'une carte conceptuelle qu'ils auraient réalisée lors de l'étude ou encore de questions potentielles sur la matière. Il est évidemment nécessaire de valider les informations ainsi expliquées en retournant dans ses notes de cours ou dans les livres de référence afin d'éviter que des connexions neuronales non pertinentes se consolident.

Cinquième principe : espacer l'activation des neurones

Le cinquième principe a trait à la planification des activations. **Espacer dans le temps les activations d'un réseau de neurones liés à un apprentissage particulier** est plus efficace que les regrouper. Ce principe d'espacement est particulièrement intéressant car il ne nécessite pas de temps ou d'effort supplémentaires. Il exige seulement une programmation des séances d'activation.

Comme nous l'avons vu, des activations rapprochées et répétées entrainent une réduction progressive de l'activité cérébrale, néfaste à l'apprentissage. Espacer l'activation des neurones permet donc de **maintenir l'activation des neurones** et de consolider les connexions neuronales **tout au long de l'apprentissage**.

De plus, espacer les périodes d'apprentissage sur plusieurs journées permet de **profiter des bienfaits du sommeil**. Les réactivations spontanées et inconscientes des neurones spécifiques liés aux apprentissages durant le sommeil permet en quelque sorte de profiter de réactivations gratuites qui ne demandent ni exercice, ni effort supplémentaire. Que du bénéfice !

Enfin, espacer les activations des neurones **laisse le temps au cerveau de renforcer ses connexions neuronales**. En effet, ces connexions impliquent un ensemble de processus moléculaires et cellulaires complexes dont certains prennent quelques secondes et d'autres quelques jours. Pour profiter pleinement de chaque activation, il vaut donc mieux les espacer dans le temps pour que chacun de ces processus soient finalisés.

Les bénéfices de l'espacement sur l'apprentissage vérifiés dans divers contextes sont doubles : **améliorer l'apprentissage et réduire l'oubli**. La durée **optimale de l'espacement** dépend de la rétention souhaitée. Plus on souhaite se souvenir longtemps d'une information, plus la durée d'espacement doit être longue. Par ailleurs, il est préférable d'augmenter progressivement le temps entre les réactivations pour optimiser les bienfaits de l'espacement comme le montre la figure 1 présente dans la plupart de nos outils méthodologiques (le livre « Réussir sa première année d'études supérieures » Houart (2017), le module 4 du MOOC : Visez la réussite – Devenez un Super étudiant !, etc.

Stratégies pour espacer l'activation des neurones

Pour profiter de l'effet d'espacement, il faut **distribuer les activités d'apprentissage sur une plus longue période** en les planifiant pour augmenter le temps entre elles. Par exemple s'entrainer à résoudre des exercices trois fois pendant une heure d'activité d'apprentissage chaque semaine est préférable à un seul entrainement de trois heures regroupées. Cette planification nécessite évidemment de tenir compte du contexte (disponibilité des personnes et des locaux, horaire, temps de préparation et de clôture de l'activité…).

De plus, dès que l'apprentissage est réalisé, **espacer progressivement les réactivations** (en se basant sur la figure 1), constitue une stratégie très favorable et étayée par de nombreux travaux, pour lutter contre l'oubli.

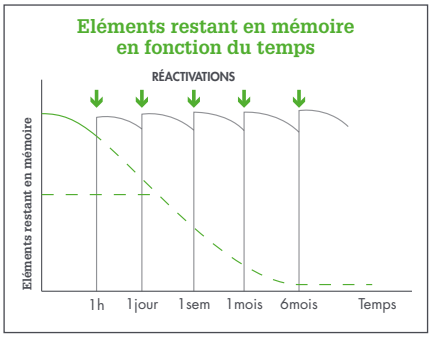

Figure 1. Évolution de la quantité des éléments restant en mémoire en fonction du temps.

Enfin, la majorité des étudiants ont la croyance erronée qu'il est plus efficace de regrouper les apprentissages que de les espacer, car ils confondent la facilité à accomplir une tâche (lorsqu'on rapproche les séances d'apprentissage) avec la qualité de l'apprentissage (lorsqu'on espace les séances). En tant qu'enseignant, il est donc de notre responsabilité de leur faire percevoir ces différences et d'insister sur l'importance d'espacer progressivement les réactivations.

Sixième principe : maximiser le feedback

Nous avons déjà évoqué à plusieurs reprises l'importance du feedback pour corriger les erreurs et éviter ainsi d'activer et de renforcer des réseaux de neurones non pertinents pour l'apprentissage visé. Il s'agit du feedback négatif. Lors d'un tel feedback, trois régions cérébrales associées à la correction d'erreur s'activent. Elles sont le siège d'un mécanisme de correction d'erreur en trois étapes : 1) activation du cortex cingulaire antérieur qui déclenche, 2) l'activation du cortex préfrontal dorso-latéral associé à la mémoire de travail pour analyser la situation, 3) inhibition des réseaux de neurones à la source de l'erreur par le cortex préfrontal ventro-latéral. Ce mécanisme est particulièrement exigeant surtout pour des apprentissages complexes et contre-intuitifs. Il mérite donc parfois d'être accompagné par l'enseignant pour que les étudiants tirent pleinement profit du feedback négatif.

Le feedback positif, un retour d'information pour confirmer la réussite ou les bienfaits d'une action est quant à lui tout aussi primordial pour l'apprentissage. Le feedback positif envoie un signal au cerveau pour indiquer que les connexions neuronales sont bien organisées et efficaces, ce qui permet de les renforcer. Par ailleurs, la rétroaction positive peut provoquer un relâchement de dopamine dans le striatum. Cette région du cerveau joue un rôle important dans le système de récompense. La dopamine peut, entre autres, déclencher un sentiment de satisfaction, de plaisir et de bien-être qui peut engendrer de la motivation et de l'intérêt. D'ailleurs, des chercheurs ont montré un lien causal entre réussite et motivation dans le contexte de la lecture ou des mathématiques : ce sont les

habiletés en lecture qui causent un plus grand temps de lecture et ce sont de meilleurs résultats en mathématiques qui mènent à une plus grande motivation et non l'inverse.

Stratégies pour maximiser le feedback

Pour se donner l'occasion de fournir des feedbacks, tant positifs que négatifs, il convient de planifier des activités pour lesquelles les étudiants doivent produire une réponse, une explication, une résolution de problème… Si les activités proposées n'obligent pas à produire quelque chose alors aucun feedback ne peut être fourni, car il est extrêmement difficile de fournir un feedback sur ce que les étudiants font dans leur tête.

Dans le but de fournir des feedbacks à un grand groupe, on peut par exemple, interroger les étudiants, attendre qu'ils répondent individuellement (pour eux ou en échangeant avec le voisin) et fournir des feedbacks pour plusieurs réponses habituellement fournies par les étudiants (correctes mais incomplètes, erronées, etc.). Il est possible de terminer en demandant si chacun a obtenu à travers ces présentations un feedback suffisant en lien avec la réponse qu'il a formulée et accueillir avec bienveillance toute question.

L'utilisation des technologies, notamment d'une plateforme interactive qui permet en présentiel de poser des questions et de lire les réponses des étudiants peut aussi contribuer à donner des feedbacks fréquents et adaptés.

UNE PUBLICATION RÉCENTE…

Tardif, E. et Doudin, P.-A. (2016). *Neurosciences et cognition. Perspectives pour les sciences de l'éducation.* Louvain-la Neuve : De Boeck Supérieur.

Ce livre fait le point sur les débats actuels à propos de la pertinence d'une collaboration étroite entre les neurosciences cognitives et les sciences de l'éducation, notamment en ce qui concerne le langage, la mémoire, l'attention, le raisonnement, l'apprentissage et les troubles qui lui sont liés. Les attentes irréalistes, les interprétations abusives de résultats de recherche, les neuromythes sont autant de dérives qui y sont également traitées.

Septième principe: cultiver un état d'esprit dynamique

Des études montrent qu'un état d'esprit dynamique, c'est-à-dire **une croyance évolutive au sujet de sa capacité d'apprendre et d'améliorer ses capacités** peut avoir une incidence positive significative sur l'apprentissage. De nombreux travaux montrent que cette croyance facilite l'activation des mécanismes cérébraux de correction d'erreur, améliore la connectivité cérébrale entre récompense et correction d'erreur et plus globalement améliore l'apprentissage en particulier lorsque des difficultés sont rencontrées.

Stratégies pour cultiver un état d'esprit dynamique

Expliquer la notion de neuroplasticité et donc expliquer que le cerveau n'est pas fixe, expliquer le principes d'activation neuronale répétée, le principe d'espacement, l'importance des feedbacks sont des actions pédagogiques qui peuvent installer progressivement cet état d'esprit favorable aux apprentissages.

Fournir des feedbacks compatibles avec cet état d'esprit s'avère tout aussi essentiel. Il convient par exemple d'attribuer le succès et la réussite à des facteurs modifiables et sur lesquels les étudiants ont le pouvoir d'agir, comme l'effort et l'utilisation de stratégies adaptées et efficaces, et non le talent ou la chance. Considérer les erreurs comme des étapes de l'apprentissage et éviter de stigmatiser l'échec permet également aux étudiants de croire progressivement qu'il est possible de développer ses capacités et d'apprendre.

En guise de conclusion

Les sept principes résumés dans cet article ainsi que les stratégies d'étude et d'enseignement qui en découlent sont en accord avec les données publiées dans des revues scientifiques de différents domaines de recherche, surtout les neurosciences, l'éducation et la psychologie. Or, **«** *lorsque qu'un principe est compatible avec les données issues de différents courants de recherche, de différents niveaux d'analyse et de différentes approches méthodologiques - qui possèdent tous leurs forces et leurs limites -, le degré de certitude de ce principe augmente* **»** (Steve Masson, 2020, p. 10).

Gageons que la mise en œuvre ces sept principes neuroéducatifs, à travers les stratégies d'enseignement proposées permette à nos étudiants de développer tout leur potentiel !

Nous partageons toutefois le point de vue du pédagogue, André Giordan qui **« nous met en garde contre ce qu'il nomme** *'la grande illusion en éducation' qui donne à imaginer que les neurosciences peuvent tout expliquer et tout guider »* (Bourassa, Menot, Philion, 2017, p. 20). Bien au contraire, la complexité du métier d'enseignant nous incite fortement **à rester en recherche**, **à** interroger nos expériences et **à** analyser nos pratiques pour entretenir le plaisir d'apprendre et d'enseigner.

Références

Bourassa, M., Menot-Martin, M., Philion, R. (2017). *Neurosciences et éducation. Pour apprendre et accompagner.* Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur.

Masson, S. (2020). *Activer ses neurones pour mieux apprendre et enseigner.* Paris : Odile Jacob.

Tardif, J. (1999). *Le transfert des apprentissages.* Montréal : Les Éditions Logiques.

UN SITE À CONSULTER…

Pour tordre le cou aux neuromythes… Plusieurs idées fausses sur le fonctionnement du cerveau, appelées neuromythes, circulent dans le monde de l'éducation. Or, ces croyances peuvent piloter des pratiques d'enseignement démontrées inefficaces à l'apprentissage. L'article « Connaitre les neuromythes pour mieux enseigner » présente quatre neuromythes relatifs aux styles d'apprentissage (visuels, auditifs et kinesthésiques), à la dominance hémisphérique, aux exercices de coordination et aux intelligences multiples.

http://rire.ctreq.qc.ca/2018/01/neuromythes-education/

SERVICE DE PÉDAGOGIE UNIVERSITAIRE

14, Place Saint-Aubain - 5000 Namur

Responsable : Marc Romainville

Dreamcom