Zeitschrift: Mobile : la revue d'éducation physique et de sport

Herausgeber: Office fédéral du sport ; Association suisse d'éducation physique à l'école

Band: 9 (2007)

Heft: 6

Artikel: Cerveau en quête d'efforts

Autor: Kubesch, Sabine / Gautschi, Roland

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-995517

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Cerveau en quête d'efforts

Sabine Kubesch // L'opinion communément admise selon laquelle fatigue et repos sont de mise après une activité physique intensive ne semble pas s'appliquer au milieu scolaire. Du point de vue neurologique, le sport peut favoriser les processus mentaux selon la spécialiste en sciences du sport.

Interview: Roland Gautschi

▶ **«mobile»: vous avez déclaré dans une interview que «le cerveau se modifie grâce à l'expérience, mais aussi à l'activité physique». Qu'entendez-vous par là? Sabine Kubesch:** au fond, l'activité physique n'est rien d'autre que de l'expérience pour le cerveau. Lorsque nous bougeons, nous déclenchons des adaptations neurobiologiques. L'activité physique peut par exemple favoriser le développement du cerveau d'un enfant, mais aussi aider les personnes âgées à conserver plus longtemps leurs facultés cognitives. Sur le plan structurel, l'exercice stimule la formation, la croissance, le maintien et l'interconnexion des cellules nerveuses. Ces adaptations se produisent notamment suite à une augmentation de facteurs neurotrophiques induite par l'entraînement et les sollicitations, ainsi qu'à la hausse de la concentration de neurotransmetteurs tels que la sérotonine. Le nombre de neurones et les connexions interneuronales influent sur les fonctions cognitives, émotionnelles et sociales d'un individu.

Est-ce là votre principal axe de recherche? Nous étudions les répercussions de l'activité physique sur les performances intellectuelles supérieures, ce que nous appelons les fonctions exécutives de contrôle de l'action. Nous utilisons pour ce faire des tests neuropsychologiques informatisés, l'électroencéphalogramme, ainsi que des études de génétique moléculaire.

Que recouvrent exactement les «fonctions exécutives de contrôle de l'action»? Ces fonctions sont classées dans la catégorie des performances intellectuelles supérieures. Elles sont notamment utilisées dans des situations complexes mettant en jeu différents processus mentaux (cognitifs). Ces fonctions jouent un grand rôle à l'école car ce sont elles qui permettent aux élèves de résoudre les problèmes. Considérées comme une composante cognitive importante de l'intelligence, elles régissent les mécanismes de l'attention comme la capacité à se concentrer sur l'essentiel, à ignorer les in-

Une chance à ne pas manquer

▶ La conférence d'Uwe Pühse, de l'Université de Bâle, à la Haute école pédagogique de Rorschach nous a montré combien l'activité physique est importante pour le développement des enfants et des jeunes et à quel point elle facilite l'apprentissage. Sa démonstration, suivie d'une réflexion sur diverses études menées sur ce thème d'actualité, nous a incitées à approfondir le sujet. Nous avons décidé d'élaborer un outil pratique à l'usage des enseignants pour leur permettre de combiner directement l'apprentissage avec l'activité physique. Katrin, qui avait travaillé dix ans dans un jardin d'enfants, avait l'expérience d'un certain nombre de mouvements. Quant à moi, j'ai eu la chance d'expérimenter les cours où l'on bouge pendant ma scolarité. Nous avons étoffé nos propres idées d'exercices de physiothérapie, si bien que nous avons pu mettre au point une vaste série d'exercices. En pratique, nous avons enrichi le cours de nombreux mouvements et obtenu de très bons résultats.

Le cours dynamique a de nombreuses vertus: le mouvement augmente la capacité de concentration et d'assimilation en améliorant l'irrigation du cerveau, mais aussi la capacité de mémorisation en faisant travailler simultanément plusieurs parties du cerveau. Il rompt avec la monotonie du cours statique, pour la plus grande joie des élèves qui sont plus motivés et plus désireux

formations superflues pour ne retenir que ce qui est important et à faire varier son attention rapidement.

Les fonctions exécutives que nous étudions sont la mémoire de travail et le contrôle inhibiteur. En dépit d'une capacité de stockage limitée à six ou sept éléments d'information isolés (mots, objets ou chiffres) pendant un laps de temps de quelques secondes seulement, la mémoire de travail revêt une importance majeure. D'une part, elle a pour fonction de stocker des informations à court terme afin de les mettre à disposition pour des opérations ultérieures. D'autre part, elle transfère dans la mémoire à long terme des informations qu'elle récupérera ensuite pour les rendre à nouveau disponibles. Autre fonction exécutive importante, l'inhibition permet la flexibilité comportementale en retardant, voire en empêchant des réponses dites adaptatives. L'aptitude à inhiber un comportement permet d'éviter toute activité ou action qui va à l'encontre du but recherché ou de la situation présente. Les fonctions exécutives que sont la mémoire de travail et l'inhibition sont en corrélation avec la capacité d'apprentissage des élèves en mathématiques et en langues, ainsi qu'avec le comportement social de ces derniers en cas d'agression ou d'empathie. Elles peuvent être influencées par le cours d'éducation physique et les récréations actives.

Comment cela? Cela a notamment à voir avec la libération de différents neurotransmetteurs dans le cerveau. Par exemple, une plus grande quantité d'un neurotransmetteur comme la dopamine améliore les facultés cognitives. Ainsi, les enfants qui, de par leurs gènes, mettent plus de temps que la moyenne à dégrader la dopamine au niveau du lobe frontal, sont plus performants que les autres dans les tâches exécutives particulièrement complexes. Etant donné que l'effort physique peut faire augmenter la concentration de dopamine, on peut supposer que cette concentration accrue permet d'opti-

d'apprendre. Surtout, il offre une chance réelle aux élèves qui ne tiennent pas en place.

Apprendre en bougeant est une méthode qui se prête particulièrement bien à l'acquisition d'automatismes concernant les contenus cognitifs. La matière doit tout d'abord être comprise (acquisition) et c'est seulement après qu'on la mémorise en la répétant de toutes les manières possibles et imaginables, en mouvement (application), avec et sans accessoires, en faisant appel au plus grand nombre de sens possibles.

Nous avons bénéficié de la précieuse collaboration d'Edy Buser, qui nous a prodigué des conseils issus de ses longues années d'expérience sur le terrain et nous sommes heureuses d'avoir pu enrichir notre éventail thématique à paraître prochainement d'éléments tirés de son cours. //

› *Selina Müller et Katrin Osterwalder, co-auteurs du manuel «Lernen in Bewegung» (Apprendre en mouvement; uniquement disponible en allemand)*
Contact: mueller.osterwalder@gmx.ch

Bon à savoir

Synapses en éveil

▶ L'apprentissage a lieu au niveau des synapses, zones de contact entre deux neurones. Le contact se fait via la libération de neurotransmetteurs, l'influx nerveux étant transmis d'un neurone à l'autre. Le neurone qui reçoit l'influx nerveux le pondère, autrement dit en évalue l'importance et, sur la base de cette évaluation, le transmet avec plus ou moins d'intensité. Si la jonction synaptique est suffisamment forte, le neurone suivant sera fortement stimulé. En revanche, si cette jonction est faible, l'influx entrant ne suffira pas à stimuler le neurone suivant. C'est le changement de pondération des synapses qui permet l'apprentissage, lequel repose sur la formation de nouvelles zones de contact entre les neurones. L'apprentissage – y compris l'apprentissage de la motricité – s'accomplit toujours de la même façon. Cela signifie qu'au cours de l'entraînement, les synapses pondèrent correctement l'influx nerveux. //

miser les fonctions cérébrales. Nos travaux actuels visent à démontrer quels enfants tirent davantage profit du sport si l'on considère la dégradation de la dopamine.

Comment se présentent les tests que vous avez développés? La mesure informatisée que nous utilisons pour étudier les fonctions exécutives a déjà été conçue et testée par d'autres scientifiques.

Au ZNL d'Ulm (Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen), nous travaillons en collaboration avec des écoles-tests allemandes qui nous offrent des conditions optimales pour la réalisation de nos études. En période de tests, les emplois du temps des élèves sont adaptés en fonction de notre protocole d'étude. Nous testons par exemple les fonctions exécutives chez des élèves de 7e année. A l'issue de ce test, la moitié des élèves participe à un cours d'éducation physique, pendant que l'autre moitié écoute tranquillement de la musique. Tous les élèves sont ensuite soumis à un second test neuropsychologique, à l'issue duquel ils suivent un cours de mathématiques, avant d'être testés à nouveau. La semaine suivante, les deux groupes sont inversés. Bien que nous soyons encore au stade de l'analyse des résultats, nous avons d'ores et déjà pu démontrer qu'une course de huit minutes a des effets bien plus positifs sur la mémoire de travail et l'inhibition qu'une activité sédentaire.

Avez-vous réalisé ces tests à différents degrés scolaires? Oui, et les résultats obtenus sont parfois surprenants. Des élèves de 7e année se sont par exemple révélés moins performants que des élèves de 4e année. Nous ne nous y attendions pas car le cerveau et, partant, le système exécutif des élèves de 7e année étant plus développés, cela aurait dû se traduire par de meilleures performances.

Comment expliquez-vous cela et quelles conclusions en tirez-vous? Nous savons qu'il est très facile d'entraîner les fonctions exécutives au jardin d'enfants et à l'école primaire. Cet entraînement s'effectue principalement sur ordinateur dans le cadre d'études scientifiques. Mais nous supposons également que les fonctions exécutives peuvent être améliorées via des exercices de motricité faisant intervenir certaines formes de sollicitation cognitive. Au ZNL, nous nous employons donc à développer des jeux corporels qui permettent d'entraîner, au jardin d'enfants et à l'école primaire, les fonctions cérébrales essentielles à l'efficience scolaire.

Les tests que vous nous avez décrits présupposent une intensité physique moyenne à forte. Les scientifiques savent-ils expliquer avec certitude pourquoi des activités intellectuelles telles que la lecture, le calcul ou l'assimilation de mots en langue étrangère peuvent être optimisées lorsqu'elles sont associées à des exercices complexes de coordination? Un coup d'œil sur les rapports de recherche montre qu'une activation du système cardiovasculaire stimule les processus cérébraux. Ce qui ne veut pas dire pour autant que des formes d'apprentissage utilisées dans le cadre de «l'apprentissage par le mouvement» ne soient pas elles aussi pertinentes du point de vue neurologique.

Outre les facultés purement cognitives, les effets positifs du sport en termes d'intégration et de fair-play présentent également un in-

»L'activité physique n'est rien d'autre que de l'expérience pour le cerveau. Lorsque nous bougeons, nous déclenchons des adaptations neurobiologiques.«

térêt. Ces compétences sociales peuvent-elles être «neurologiquement prouvées»? Le cerveau associe le fair-play à une victoire. En cas de comportement déloyal, la zone du cerveau qui contrôle l'estomac est activée, provoquant douleurs et indisposition. Lorsqu'un joueur fait preuve de fair-play, le système de récompense du cerveau du spectateur et diverses zones cérébrales qui y sont liées sont activés, ce qui incite le spectateur lui-même à se montrer coopératif. C'est pourquoi les champions exemplaires sont si importants dans le sport. Nous pouvons transposer dans d'autres contextes les règles que nous apprenons dans une situation donnée. Par conséquent, les compétences sociales et les valeurs transmises par le sport, telles que l'esprit d'équipe, la motivation et la discipline, peuvent profiter à d'autres domaines. Sur la base de ces conclusions, il faudrait donc accorder une plus grande importance au sport à l'école et en club dans une perspective neurobiologique.

Parmi les mesures propres à une «école qui bouge», telles que «les récréations actives», «l'apprentissage par le mouvement» ou l'instauration d'un cours quotidien d'éducation physique, lesquelles appliqueriez-vous immédiatement? Le cours quotidien d'éducation physique. Des études montrent que les facultés cognitives liées aux fonctions exécutives dépendent en grande partie de la forme physique. Parallèlement, il ressort d'une récente étude menée par le département de neurologie de l'Université de Münster que de fortes sollicitations sur une courte période (par exemple deux exercices d'accélération progressive de trois minutes) permettent d'apprendre plus vite des mots de vocabulaire. Cette assimilation est meilleure que lorsque l'apprentissage du vocabulaire est précédé d'une phase de repos ou d'une course d'endurance de 40 minutes et ce, même au bout de plus de six mois. Ces résultats parlent en faveur des récréations actives. Les enfants et adolescents doivent toutefois être en excellente condition physique pour pouvoir supporter de telles sollicitations. //

Sabine Kubesch travaille depuis 1998 comme spécialiste en sciences du sport et thérapeute sportive à la clinique universitaire psychiatrique d'Ulm et au ZNL, où elle a soutenu en 2005 une thèse de doctorat en biologie humaine sur le thème «Das bewegte Gehirn. Exekutive Funktionen und körperliche Aktivität» («Le cerveau en mouvement. Fonctions exécutives et activités physique»).