

Les enfants présentant un trouble d'acquisition de la coordination et un trouble des activités numériques

Lietta Santinelli Silvia Sbaragli Les enfants présentant un trouble d'acquisition de la coordination (TAC), qui jouissent généralement d'un encadrement ergothérapeutique, ne peuvent que bénéficier d'une étroite collaboration entre l'école et la famille.

Dans le cadre de la formation continue du département de formation et d'apprentissage de l'école universitaire professionnelle de Suisse italienne (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, SUPSI), une collaboration visant à approfondir les aspects de l'apprentissage numérique basés sur le développement moteur de l'enfant a été initiée en 2016. La formation poursuit les objectifs suivants: (1) permettre aux enseignants d'approfondir leurs connaissances au sujet des enfants atteints d'un TAC et en particulier en matière d'apprentissage des mathématiques, (2) dépisiter les difficultés éventuelles, et (3) les aider au mieux, dans le contexte environnemental (en classe), à développer les aptitudes motrices liées aux faits numériques. En effet, des mesures ciblées ainsi qu'une attention particulière de la part des enseignants permettent aux enfants de gérer – et éventuellement de surmonter – leurs difficultés, qui incident aussi sur l'apprentissage des mathématiques. Mentionnons encore que la prévention et la stimulation précoce centrée sur les aptitudes dans le contexte environnemental (à l'école et à la maison) maximisent l'efficacité de la prise en charge des enfants atteints de TAC.

TAC et troubles des activités numériques

Même avec un niveau cognitif normal et en l'absence de trouble neurologique, l'apprentissage mathématique constitue souvent un obstacle pour les enfants en âge scolaire atteints d'un trouble d'acquisition de la coordination (TAC), qui représentent 5 à 6% des enfants. Ceux-ci rencontrent des difficultés au niveau de l'acquisition et de l'exécution des activités motrices coordonnées, ce qui influe de manière significative et durable sur les domaines de leur vie quotidienne: soin de soi, apprentissage scolaire et activités durant le temps libre. Des études récentes ont mis en évidence, chez les enfants atteints de TAC, la présence fréquente de troubles visuo-spaciaux et exécutifs (mé-

moire de travail, contrôle inhibitoire, attention exécutoire) qui, ajoutés aux troubles visuo-moteurs, rendent particulièrement difficile l'apprentissage des mathématiques. Par exemple, selon Pieters et al. (2012), les enfants entre 7 et 10 ans atteints de légers TAC présentent un retard dans les activités numériques d'environ un an, tandis que ceux atteints d'un TAC plus prononcé présentent un retard de deux ans.

Chiffres et corps: une corrélation inévitable

Au début de leur scolarité, les enfants sont appelés à acquérir diverses compétences mathématiques: énumération orale de suites de chiffres, application biunivoque, dénombrement, calcul, représentation des chiffres, etc. L'acquisition de telles compétences est liée aux capacités motrices, qui influencent leur compréhension et leur application des concepts mathématiques. En effet, au cours des premières années d'école – mais pas seulement – l'apprentissage des mathématiques doit être lié au fonctionnement percepto-moteur, soit avoir lieu au travers de la perception et de l'action motrice dans l'environnement réel. De nombreuses théories didactiques actuelles sur les mathématiques soulignent l'importance des activités sensorielles et kinésiques du corps (actions, gestes, mouvements corporels, etc.) pour l'apprentissage mathématique. L'une des théories principales est celle de l'embodiment cognition, selon laquelle les êtres humains transforment les concepts mathématiques abstraits en concepts concrets, en employant pour ce faire les pensées et modèles de raisonnement fondés sur le système sensori-moteur qui interagit avec le monde (Lakoff, Núñez, 2005). En d'autres termes, les actions accomplies dans le monde concret permettent à l'enfant de créer une connaissance abstraite qu'il vérifiera ensuite au travers d'actions concrètes. Le terme d'embodied cognition signifie littéralement



Lieta Santinelli est ergothérapeute depuis 1997. Depuis 2010, chargée de cours au SUPSI sur la manière d'aider les élèves présentant des difficultés de concentration.



Silvia Sbaragli mathématicienne UNI Bologna, actuellement prof. SUPSI pour la mathématique éducatif.

Conclusion

L'attention portée par les enseignants aux troubles moteurs et aux stratégies d'action concrète est une composante importante de la diversification pédagogique. Les enfants qui rencontrent entre autres des difficultés motrices développent souvent une aversion – voire une peur – à l'encontre des mathématiques, en raison d'expériences négatives et de frustrations, qui peuvent avoir des répercussions néfastes sur leur parcours scolaire et professionnel. De manière plus générale, une école inclusive se nourrit d'expériences positives au regard des particularités et quelquefois des difficultés des enfants. La communication entre les enseignants et les ergothérapeutes ne peut que contribuer à établir de bonnes pratiques d'inclusion.

connaissance incorporée, ou incarnée; il s'agit de la science des processus cognitifs basés sur notre caractère physique d'êtres humains. «L'une des grandes découvertes de la science cognitive est que nos idées sont modelées par nos expériences corporelles et ce, non pas selon le simple mode de copie à l'identique, mais de manière indirecte, au travers de la connaissance de notre système conceptuel global dans notre vie quotidienne. Le point de vue cognitif nous induit à nous demander si le système d'idées mathématiques lui aussi se fonde indirectement sur les expériences corporelles et si oui, justement de quelle manière» (Lakoff, Núñez, 2005, p. 14). Les auteurs émettent l'hypothèse de la corrélation neurologique entre les opérations physiques sensori-motrices et les opérations arithmétiques. Une autre théorie importante qui souligne l'importance de l'apprentissage percepto-moteur est la théorie de l'objectivation des connaissances, développée par Radford (2008). «Une affirmation centrale de cette théorie est que, contrairement aux approches mentales cognitives, la pensée n'est pas considérée comme quelque chose qui arrive tout simplement 'dans la tête'. La pensée est plutôt considérée comme étant constituée de composantes matérielles et idéatives: elle se compose du langage (interne et externe), des formes concrétisées de l'imagination sensorielle, des gestes, de la tactilité ainsi que de nos actions concrètes influencées par les données culturelles» (Radford, 2011, p. 33). Ainsi, la pensée est considérée comme une unité dynamique composée d'éléments matériels et idéels, soit une pratique sociale tangible matérialisée dans le corps humain (par exemple au travers d'actions kinésiques, de gestes, de perceptions, de visualisations) au travers de l'usage de signes ainsi que d'artefacts de divers types (règles géométriques, caulettes, etc.).

TAC et compétences numériques

Le calcul constitue l'un des exemples les plus évidents d'activité qui exige une bonne coordination des structures numériques, visuo-spatiales, exécutives et visuo-motrices. L'enfant doit en effet avoir intégré plusieurs composantes mathématiques:

- le calcul oral, soit le fait de connaître le nom spécifique du chiffre et des rimes
- la correspondance biunivoque, soit le fait de savoir associer à chaque élément d'un ensemble un seul élément d'un autre ensemble
- l'énumération, soit l'action d'organiser dans l'espace une série qui permette de la parcourir de manière contrôlée et ordonnée, en d'autres mots de nommer une seule fois chaque élément de la série (Briand, 1999);
- la cardinalité du tout, qui consiste à comprendre que le dernier chiffre prononcé dans le calcul correspond au caractère numérique de la série calculée.

À l'école, les difficultés que rencontrent les enfants au niveau du calcul sont en général attribuées à l'environnement mathématique, sans cependant rechercher de manière approfondie leur origine et cause ainsi que, par suite, les mesures envisageables. Pour les enfants atteints de TAC, les troubles qui agissent, le cas échéant, sur les difficultés de calcul sont cependant de diverses natures. Par exemple:

1. Les troubles moteurs influencent la coordination entre la parole, le geste et l'élément. Cette coordination peut être considérée comme une action spatio-temporelle: l'enfant doit toucher l'élément correct au moment correct, comme lorsqu'il effectue de petits sauts, prend et lance une balle, ou encore saute à la corde.
2. Les troubles visuo-spaciaux exercent une influence sur l'énumération, qui peut se révéler, chez les enfants atteints de TAC, désordonnée, peu efficace et caractérisée par de grands «sauts» oculomoteurs qui rendent difficile l'organisation spatiale. Ces enfants rencontrent souvent des difficultés dans d'autres activités à forte composante visuo-spatiale, tel que par exemple le fait de rechercher un objet parmi d'autres, ou de trouver dans un livre les dessins en lien avec l'histoire.
3. Les troubles exécutifs influent sur l'organisation et le contrôle de la tâche; une mémoire de travail faible constitue un obstacle à la subdivision des éléments en objets pouvant être comptés et en objets déjà comptés. Tandis que pour les enfants ne présentant aucune difficulté, le geste agit en tant que support externe à la mémoire de travail, ceux atteints de TAC rencontrent une difficulté double. Si l'enfant éprouve des difficultés de calcul, il est important que ses enseignants soient en mesure d'observer ces aspects de la manière la plus précise qui soit, en distinguant les divers éléments des concepts requis au regard des différentes variables (disposition, nombre et nature des éléments, distance entre les objets, dimension, dans l'espace à disposition, etc.) et qu'ils adaptent en conséquence les situations proposées. Une idée plus précise de la difficulté facilite le choix entre les stimulations visées ou les stratégies compensatoires. Par exemple, dans certains cas, il peut se révéler utile d'augmenter les stimuli tactilo-kinésiques (ou haptiques) en augmentant le poids des éléments à compter, de créer un retour visuel en colorant/mettant en évidence les éléments déjà comptés, de séparer physiquement les éléments qui doivent encore être comptés de ceux déjà comptés, etc. De telles stratégies permettent aux enfants atteints de TAC de renforcer leur perception du geste, d'améliorer leur organisation visuo-spatiale et leur coordination œil-main, ainsi qu'à mieux coordonner l'énumération ou la coordination entre leurs gestes, l'objet et le chiffre, et ce, dans des contextes variés.

Bibliographie voir page 16