

Utiliser les outils de calcul

Introduction

Il est important de développer les compétences numériques autour des calculs, mais il est bon de réaliser que l'utilisation d'outils de calcul offre des avantages significatifs en améliorant l'efficacité, la compréhension et l'application des concepts mathématiques, ce qui en fait des aides précieuses pour le développement de la numératie.

Il est essentiel de trouver un équilibre entre l'utilisation d'outils de calcul et le développement d'une compréhension fondamentale des concepts qui sous-tendent les aspects calculatoires de la numératie. Il est important de s'assurer que l'utilisation de ces outils améliore l'apprentissage sans remplacer la compréhension et les compétences fondamentales qui sont essentielles au développement de la numératie. Cette compréhension formelle ne signifie pas automatiquement que les algorithmes pour des calculs plus importants sont réalisés avec un stylo et du papier (voir Hoogland, 2023).

Questions clés

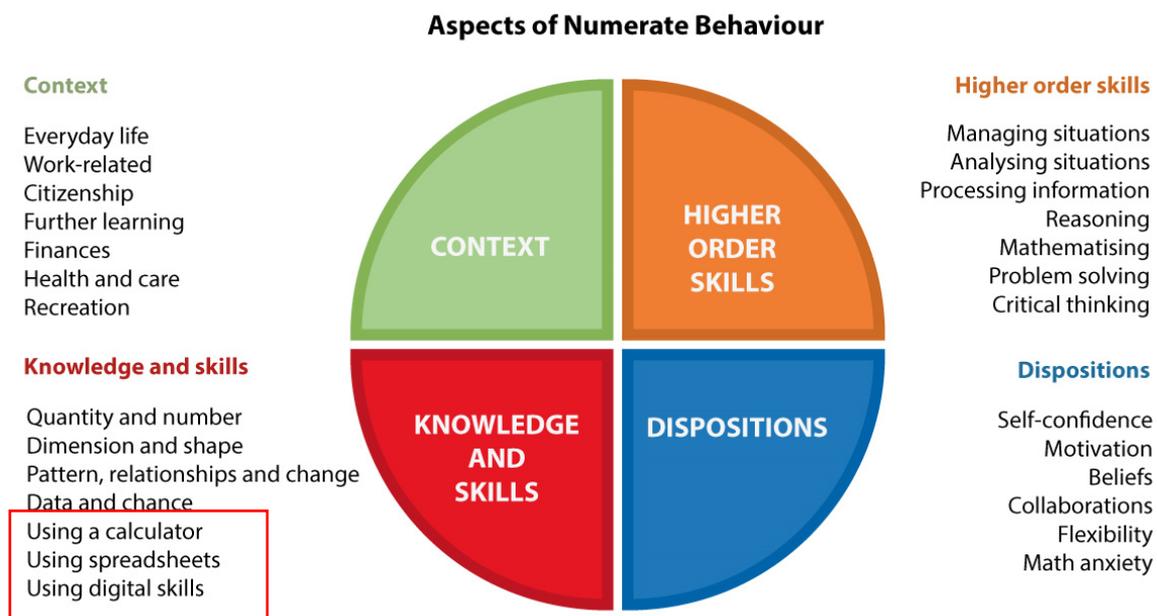
L'utilisation d'outils de calcul, tels que les calculatrices et les logiciels informatiques, dans le cadre du développement de la numératie offre plusieurs opportunités positives :

- **Efficacité accrue** : les outils de calcul accélèrent considérablement le processus d'exécution de calculs complexes, ce qui permet aux individus d'effectuer des tâches mathématiques plus rapidement et plus efficacement. Ceci est particulièrement utile dans les environnements professionnels et académiques où le temps est un facteur critique.
- **Accès aux mathématiques avancées** : ces outils rendent les opérations mathématiques avancées accessibles à un public plus large. Ils permettent aux individus d'explorer et de comprendre des concepts complexes en mathématiques, en physique, en ingénierie et dans d'autres domaines, qu'il serait difficile ou impossible de calculer manuellement.
- **Réduction de la charge cognitive** : en prenant en charge les calculs de routine, ces outils peuvent réduire la charge cognitive, ce qui permet aux individus de se concentrer sur la compréhension et la résolution d'aspects plus complexes d'un problème. Cela peut améliorer la compréhension conceptuelle et les compétences en matière de résolution de problèmes.
- **Vérification des erreurs** : les outils de calcul peuvent être utilisés pour vérifier l'exactitude des calculs manuels. Cette double approche renforce l'apprentissage et la compréhension, car les individus peuvent comparer leurs solutions manuelles à celles fournies par l'outil.
- **Apprentissage et représentation visuels** : de nombreux outils de calcul modernes offrent des représentations graphiques des concepts mathématiques, ce qui peut être particulièrement bénéfique pour les apprenants visuels. Les calculatrices graphiques et les logiciels, par exemple, peuvent aider à comprendre les fonctions, les formes géométriques et d'autres concepts par des moyens visuels.



- **Application dans le monde réel et pertinence** : ces outils peuvent démontrer l'application des concepts mathématiques dans le monde réel. Par exemple, les calculatrices financières peuvent aider les individus à comprendre les concepts de l'économie ou de la finance personnelle, rendant ainsi les mathématiques plus pertinentes et plus intéressantes.
- **L'éducation inclusive** : pour les élèves souffrant de certains handicaps, les outils de calcul peuvent être d'une valeur inestimable. Ils leur permettent de participer aux cours de mathématiques et de comprendre des concepts qui leur seraient autrement inaccessibles.
- **Encourager l'exploration et la créativité** : la charge des calculs complexes étant gérée par des outils, les individus peuvent se concentrer davantage sur l'exploration de différentes approches de la résolution de problèmes, ce qui favorise la créativité et l'innovation dans la pensée mathématique.
- **Renforcer la confiance en soi** : pour certains, en particulier ceux qui trouvent les mathématiques difficiles, l'utilisation d'outils de calcul peut contribuer à renforcer leur confiance. Le fait de savoir qu'ils peuvent compter sur ces outils pour les aider peut les rendre plus enclins à s'engager dans des tâches mathématiques.
- **Préparation aux technologies futures** : dans un monde où la technologie fait de plus en plus partie intégrante, la familiarisation avec les outils de calcul prépare les individus à des environnements académiques et professionnels futurs où de tels outils sont courants.

LIEN AVEC LE CENF



SUGGESTIONS POUR LES SESSIONS DE FORMATION CONTINUE

1. Questions relatives à l'utilisation quotidienne des outils

Discutez des questions suivantes concernant l'utilisation d'outils de calcul.

Les questions ci-dessous sont souvent mentionnées dans les médias pour mettre en garde contre l'utilisation d'outils quotidiens tels qu'une calculatrice. Ils relèvent d'un autre paradigme sur l'utilisation des outils que les questions clés mentionnées au début de ce module. Discutez-en et proposez des idées pour contrer ces menaces par des approches éducatives pertinentes.

- **Dépendance** : une dépendance excessive à l'égard des outils de calcul peut entraîner un manque de compétences fondamentales. Les personnes peuvent devenir dépendantes de ces outils pour les calculs de base, ce qui les empêche de faire du calcul mental ou de comprendre les concepts sous-jacents.
- **Compréhension des concepts** : bien que les outils de calcul permettent d'obtenir des réponses rapides, ils peuvent empêcher la compréhension profonde des concepts mathématiques. Le processus de résolution manuelle des problèmes permet de saisir le pourquoi et le comment de certains principes mathématiques, qui peuvent être contournés par l'utilisation de ces outils.
- **Reconnaissance des erreurs** : sans une solide compréhension des mathématiques sous-jacentes, les individus peuvent avoir du mal à reconnaître qu'un outil de calcul a fourni un résultat incorrect ou peu plausible. Ceci est particulièrement important dans les situations où une estimation ou une vérification est nécessaire.
- **Développement des compétences en calcul mental** : les compétences en calcul mental sont importantes pour les tâches quotidiennes et la prise de décision rapide. Le fait de trop compter sur les outils de calcul peut affaiblir ces compétences et rendre plus difficile l'exécution de calculs simples dans des situations où les outils ne sont pas disponibles.
- **Disparités en matière d'éducation** : l'accès aux outils de calcul peut varier considérablement, ce qui entraîne des disparités dans l'éducation. Les élèves qui n'ont pas accès à ces outils peuvent se trouver désavantagés, tandis que ceux qui les utilisent beaucoup peuvent ne pas développer des compétences suffisantes en calcul manuel.
- **Compétences en matière de résolution de problèmes** : le processus de résolution manuelle d'un problème mathématique peut développer la pensée critique et les compétences en matière de résolution de problèmes. L'utilisation excessive d'outils de calcul peut limiter le développement de ces compétences, car l'outil contourne souvent le processus de résolution de problèmes.
- **Limites technologiques et mauvaise utilisation** : la qualité des outils de calcul dépend de leur programmation et de la capacité de l'utilisateur à les utiliser correctement. Une mauvaise compréhension de la manière d'entrer les données ou d'interpréter les résultats peut entraîner des erreurs. En outre, ces outils peuvent ne pas convenir à tous les types de problèmes mathématiques.
- **Difficultés d'évaluation** : dans le cadre de l'enseignement, il peut être difficile d'évaluer la véritable compréhension des mathématiques d'un élève lorsque des outils de calcul sont utilisés. Les évaluations risquent de porter sur la capacité de l'élève à utiliser un outil plutôt que sur sa compréhension des mathématiques.



INFORMATIONS DE REFERENCE

La problématique

Depuis un certain temps, la réalisation de calculs importants à la main, avec un stylo et du papier, en suivant des procédures ou des algorithmes prescrits, perd de son importance. Dans la plupart des cultures, et depuis de nombreuses années déjà, les individus utilisent des instruments numériques pour ces tâches de calcul, lorsqu'ils y sont confrontés dans la vie quotidienne.

Pourtant, un examen plus approfondi des pratiques courantes dans l'enseignement des compétences de base en calcul dans l'éducation des adultes révèle une insistance persistante sur la maîtrise de techniques de calcul manuel standardisées, en particulier avec des nombres abstraits et décontextualisés. Cette insistance découle principalement de la conviction que la maîtrise de ces procédures manuelles constitue la pierre angulaire de toutes les capacités de calcul. En revanche, nos recherches indiquent que les compétences en numératie les plus fréquemment utilisées et requises dans les professions contemporaines et les activités quotidiennes englobent des capacités d'ordre supérieur (Hoogland et Stoker, 2021 ; Boels et al., 2022; Hoogland et Díez-Palomar, 2022). Ces capacités comprennent l'interprétation, le raisonnement, la mathématisation, l'estimation, la réflexion critique sur les données quantitatives et l'utilisation d'instruments numériques pour le calcul. Il est donc impératif que l'enseignement du calcul aux adultes donne la priorité à ces compétences pour être efficace.

Exploration de la problématique

La société actuelle est profondément imprégnée par les sites web, les vastes ensembles de données, les modèles informatiques, les réseaux de données interconnectés, les configurations hyperliées, les systèmes de filtrage et les applications en ligne. Ces entités essentiellement numériques sont fondamentalement ancrées dans des concepts et des principes mathématiques. La communication médiatique a connu une forte augmentation de l'utilisation des données, comme en témoigne la prolifération des représentations visuelles telles que les tableaux, les graphiques et les diagrammes, tous étayés par des indices fondés sur les données (big data). Dans ce contexte, les algorithmes ne guident pas seulement nos actions, mais façonnent également les sphères informationnelles ou les « bulles » dans lesquelles nous vivons. En résumé, notre société a connu une mathématisation importante au cours des quatre dernières décennies, attribuable aux progrès technologiques et à la révolution numérique (voir, par exemple, Gellert et Jablonka, 2007 et Skovsmose, 2020).

Dans le monde entier, on s'accorde unanimement sur la nécessité pour les individus, qu'il s'agisse de professionnels ou de citoyens, de posséder des compétences en numératie adéquates et à multiples facettes pour s'engager efficacement dans le monde truffé de chiffres décrit plus haut. Ce constat est corroboré par les études sur les aptitudes du 21e siècle et les compétences globales (Voogt et Pareja Roblin, 2010 ; OCDE, 2016 ; Schwab, 2016). Les données de l'enquête PIAAC soulignent qu'un nombre important de citoyens ne possèdent pas ces compétences essentielles en numératie (OCDE, 2013). Ce manque entrave leur participation autonome et efficace à nos sociétés technologiquement avancées et numériquement



saturées, entraînant des exclusions professionnelles potentielles et des difficultés dans la vie quotidienne.

Alors que les pratiques éducatives en matière de numératie chez les adultes devraient refléter ces compétences larges et multiples pour être efficaces, une grande partie de ces pratiques reste ancrée dans les calculs manuels avec des nombres abstraits. Bien qu'il y ait une évolution perceptible vers des matériels et des stratégies qui s'alignent sur les compétences générales susmentionnées, l'approche calculatoire traditionnelle reste profondément ancrée. Les sections suivantes élucideront la cause principale de cette incongruité persistante, avec une exploration plus approfondie de l'évolution des compétences de base en calcul.

BIBLIOGRAPHIE

- Constantakis, P. (2016). Integrating Digital Tools for Adult Learners: Four Critical Factors. USA: Washinton. <https://digitalpromise.org/2017/06/27/integrating-digital-tools-adult-learners-four-critical-factors/>
- Geiger, V., Goos, M., & Dole, S. (2015). The Role of Digital Technologies in Numeracy Teaching and Learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1115–1137. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9530-4>
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F.-L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(S1), 105–123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Hoogland, K. (2023). The changing nature of basic skills in numeracy. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1293754>
- Sakurai, J., & Goos, M. (2023). Revisiting tools in numeracy learning: the role of authentic digital tools. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1291407>



This material was produced in the Erasmusplus project **Numeracy in Practice**, projectnumber 2021-1-NL01-KA220-ADU-000 026 292. In this project, 11 partners in 11 countries worked together in designing, evaluating and improving the materials. All materials can be found on the website (www.cenf.eu).



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Asturia vzw



D!SORA

