

Hulpmiddelen gebruiken voor berekeningen

INTRODUCTIE

Het is belangrijk om rekenvaardigheden rond berekeningen te ontwikkelen, maar het is goed om te beseffen dat het gebruik van rekenhulpmiddelen aanzienlijke voordelen biedt bij het verbeteren van de efficiëntie, het begrip en de toepassing van wiskundige concepten, waardoor ze waardevolle hulpmiddelen zijn bij de ontwikkeling van rekenvaardigheid. Het is van cruciaal belang om het gebruik van rekeninstrumenten in evenwicht te brengen met de ontwikkeling van fundamenteel begrip van de concepten die ten grondslag liggen aan de computationele aspecten van rekenvaardigheid. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat het gebruik van deze hulpmiddelen het leren verbetert zonder het fundamentele begrip en de vaardigheden te vervangen die essentieel zijn bij de ontwikkeling van rekenvaardigheid. Dat formele begrip geeft niet automatisch aan dat de algoritmes voor grotere berekeningen met pen en papier worden uitgevoerd (zie Hoogland, 2023)

BELANGRIJKSTE KWESTIES

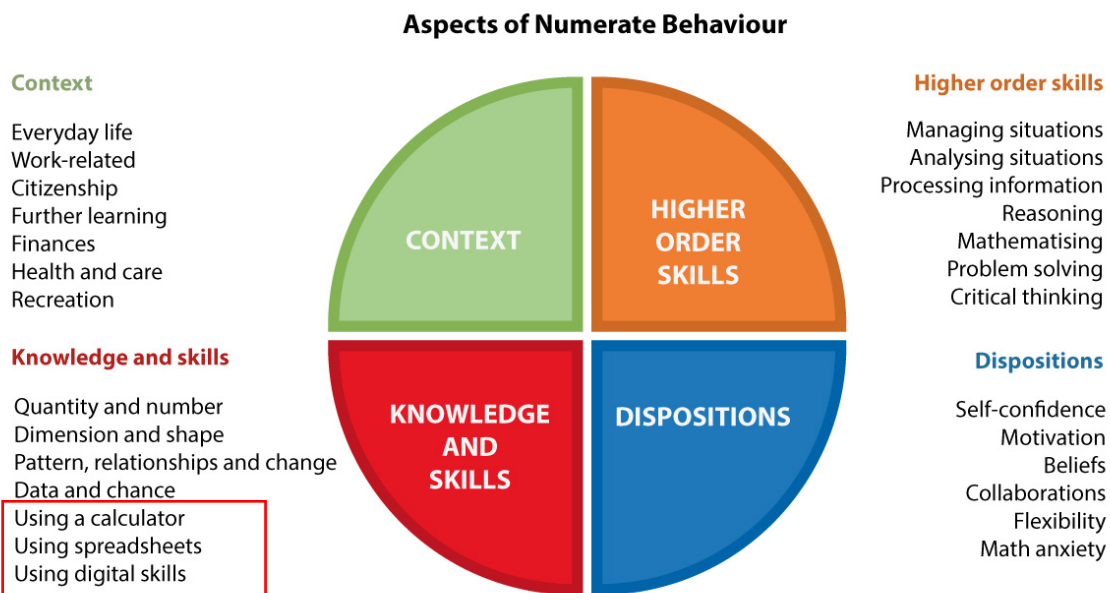
Het gebruik van rekenhulpmiddelen, zoals rekenmachines en computersoftware, bij de ontwikkeling van **gecijferdheid** biedt verschillende positieve mogelijkheden:

- **Verbeterde efficiëntie:** Berekeningstools versnellen het proces van het uitvoeren van complexe berekeningen aanzienlijk, waardoor individuen wiskundige taken sneller en efficiënter kunnen uitvoeren. Dit is vooral handig in professionele en academische omgevingen waar tijd een kritische factor is.
- **Toegang tot geavanceerde wiskunde:** Deze hulpmiddelen maken geavanceerde wiskundige bewerkingen toegankelijk voor een breder publiek. Ze stellen individuen in staat om complexe concepten in wiskunde, natuurkunde, techniek en andere gebieden te verkennen en te begrijpen die moeilijk of onmogelijk handmatig te berekenen zijn.
- **Cognitieve belasting verminderen:** Door routinematige berekeningen uit te voeren, kunnen deze tools de cognitieve belasting verminderen, waardoor individuen zich kunnen concentreren op het begrijpen en oplossen van meer complexe aspecten van een probleem. Dit kan het conceptuele begrip en het probleemoplossend vermogen verbeteren.
- **Foutcontrole:** Berekeningshulpmiddelen kunnen worden gebruikt om de nauwkeurigheid van handmatige berekeningen te verifiëren. Deze tweeledige aanpak versterkt het leren en begrijpen, omdat individuen hun handmatige oplossingen kunnen vergelijken met die van de tool.
- **Visueel leren en representeren:** Veel moderne rekenhulpmiddelen bieden grafische weergaven van wiskundige concepten, wat met name nuttig kan zijn voor visuele leerlingen. Grafische rekenmachines en software kunnen bijvoorbeeld helpen bij het begrijpen van functies, geometrische vormen en andere concepten door middel van visuele middelen.



- Toepassing en relevantie in de echte wereld: Deze tools kunnen de toepassing van wiskundige concepten in de echte wereld aantonen. Financiële rekenmachines kunnen bijvoorbeeld individuen helpen concepten in de economie of persoonlijke financiën te begrijpen, waardoor wiskunde relevanter en interessanter wordt.
- Inclusief onderwijs: Voor studenten met bepaalde handicaps kunnen rekeninstrumenten van onschatbare waarde zijn. Ze stellen deze studenten in staat om deel te nemen aan wiskundelessen en concepten te begrijpen die anders misschien ontoegankelijk voor hen zouden zijn.
- Exploratie en creativiteit aanmoedigen: Met de last van complexe berekeningen die door hulpmiddelen worden gehanteerd, kunnen individuen zich meer richten op het verkennen van verschillende benaderingen voor het oplossen van problemen, het bevorderen van creativiteit en innovatie in wiskundig denken.
- Vertrouwen opbouwen: Voor sommigen, vooral degenen die wiskunde een uitdaging vinden, kan het gebruik van rekenhulpmiddelen helpen om vertrouwen op te bouwen. Wetende dat ze op deze hulpmiddelen kunnen vertrouwen voor hulp, kunnen ze meer openstaan voor wiskundige taken.
- Voorbereiding op toekomstige technologieën: In een wereld waar technologie steeds internationaler wordt, bereidt bekendheid met rekeninstrumenten individuen voor op toekomstige academische en professionele omgevingen waar dergelijke hulpmiddelen gemeengoed zijn.

RELATIE MET CENF



SUGGESTIES VOOR PD-VERGADERINGEN

1. *Problemen rond het dagelijks gebruik van tools*

Bespreek de lopende problemen rond het gebruik van tools voor berekeningen.

De onderstaande kwesties worden veel genoemd in de media om te waarschuwen voor het gebruik van alledaagse hulpmiddelen zoals een rekenmachine. Ze komen uit een ander paradigma over het gebruik van gereedschappen dan de belangrijkste kwesties die aan het begin van deze modules zijn genoemd. Bespreek ze en bespreek ideeën om die bedreigingen tegen te gaan met relevante educatieve benaderingen.

- **Afhankelijkheid:** Overmatig vertrouwen op rekeninstrumenten kan leiden tot een gebrek aan fundamentele vaardigheden. Individuen kunnen afhankelijk worden van deze hulpmiddelen voor basisberekeningen, waardoor hun vermogen om hoofdrekens uit te voeren of de onderliggende concepten te begrijpen, wordt belemmerd.
- **Concepten begrijpen:** Hoewel rekenhulpmiddelen snelle antwoorden geven, kunnen ze een diepgaand begrip van wiskundige concepten stimuleren. Het proces van het handmatig oplossen van problemen helpt bij het begrijpen waarom en hoe bepaalde wiskundige principes werken, die met het gebruik van deze tools kunnen worden omzeild.
- **Fouterkenning:** Zonder een goed begrip van de onderliggende wiskunde kunnen individuen het moeilijk vinden om te herkennen wanneer een berekeningsinstrument een onjuist of ongelooftwaardig resultaat heeft opgeleverd. Dit is vooral belangrijk in situaties waarin een schatting of controle nodig is.
- **Ontwikkeling van mentale wiskundige vaardigheden:** Mentale wiskundige vaardigheden zijn belangrijk voor dagelijkse taken en snelle besluitvorming. Te veel vertrouwen op rekentools kan deze vaardigheden verzwakken, waardoor het moeilijker wordt om eenvoudige berekeningen uit te voeren in situaties waarin tools niet beschikbaar zijn.
- **Onderwijsverschillen:** De toegang tot rekeninstrumenten kan sterk variëren, wat leidt tot ongelijkheden in het onderwijs. Studenten die geen toegang hebben tot deze hulpmiddelen kunnen in het nadeel zijn, terwijl degenen die er sterk op vertrouwen mogelijk niet voldoende handmatige rekenvaardigheden ontwikkelen.
- **Probleemoplossende vaardigheden:** Het proces van het handmatig doorwerken van een wiskundig probleem kan kritisch denken en probleemoplossende vaardigheden ontwikkelen. Overmatig gebruik van rekentools kan de ontwikkeling van deze vaardigheden beperken, omdat de tool vaak het probleemoplossende proces omzeilt.
- **Technologische beperkingen en misbruik:** Berekeningsinstrumenten zijn slechts zo goed als hun programmering en het vermogen van de gebruiker om ze correct te gebruiken. Misverstanden over het invoeren van gegevens of het interpreteren van resultaten kunnen tot fouten leiden. Bovendien zijn deze tools mogelijk niet geschikt voor alle soorten wiskundige problemen.
- **Beoordelingsuitdagingen:** In onderwijsomgevingen kan het een uitdaging zijn om het ware begrip van wiskunde van een student te beoordelen wanneer rekeninstrumenten worden gebruikt. Het risico bestaat dat beoordelingen het vermogen van een student om een hulpmiddel te gebruiken evalueren in plaats van hun begrip van wiskunde.



ACHTERGRONDINFORMATIE

Het probleem

Het handmatig uitvoeren van grote berekeningen met pen en papier volgens voorgeschreven procedures of algoritmen neemt al geruime tijd aan betekenis af. In de meeste culturen, en al vele jaren, gebruiken individuen digitale instrumenten voor dergelijke rekentaken, wanneer ze er in het dagelijks leven mee worden geconfronteerd.

Toch blijkt uit een nadere bestudering van de gangbare praktijken in het aanleren van basisrekenvaardigheden in het volwassenenonderwijs dat er nog steeds een nadruk wordt gelegd op het beheersen van gestandaardiseerde handmatige rekentechnieken, vooral met abstracte en gedecontextualiseerde getallen. Deze nadruk komt voornamelijk voort uit de overtuiging dat het beheersen van deze handmatige procedures de hoeksteen vormt van alle rekenvaardigheden. Daarentegen geeft ons onderzoek aan dat de rekenvaardigheden die het vaakst worden gebruikt en vereist zijn in hedendaagse beroepen en dagelijkse activiteiten, capaciteiten van hogere orde omvatten (Hoogland en Stoker, 2021; Boels et al., 2022; Hoogland en Díez-Palomar, 2022). Deze omvatten interpretatie, redeneren, mathematiseren, schatten, kritische reflectie op kwantitatieve gegevens en de toepassing van digitale instrumenten voor berekeningen. Het is daarom absoluut noodzakelijk dat het rekenonderwijs voor volwassenen prioriteit geeft aan deze competenties om doeltreffendheid te bereiken.

Het probleem onderzoeken

De huidige samenleving is diep geïnfilterd door websites, uitgebreide datasets, rekenmodellen, onderling verbonden datanetwerken, hyperlinkconfiguraties, filtersystemen en online applicaties. Deze overwegend digitale entiteiten zijn fundamenteel geworteld in wiskundige concepten en principes. Mediacommunicatie is getuige geweest van een toename van het gebruik van gegevens, wat blijkt uit de proliferatie van visuele representaties zoals tabellen, grafieken en diagrammen, allemaal niet gestaafd door big data en datagestuurde indices. Algoritmen sturen in deze context niet alleen onze acties, maar vormen ook de informatiesferen of "bubbels" die we bewonen. Kort gezegd heeft onze samenleving de afgelopen vier decennia een aanzienlijke mathematisering ondergaan, die kan worden toegeschreven aan de technologische vooruitgang en de digitale revolutie (zie bijvoorbeeld Gellert en Jablonka, 2007 en Skovsmose, 2020).

Wereldwijd is er een unanieme overeenstemming over de noodzaak voor individuen, of het nu gaat om professionals of burgers, om over adequate en veelzijdige rekenvaardigheden te beschikken om effectief deel te nemen aan de met getallen doordrenkte wereld zoals hierboven beschreven. Dit wordt bevestigd door studies over 21e-eeuwse vaardigheden en mondiale competenties (Voogt en Pareja Roblin, 2010; OESO, 2016; Schwab, 2016). Gegevens van PIAAC onderstrepen dat een aanzienlijk aantal burgers deze essentiële rekenvaardigheden mist (OESO, 2013). Dit gebrek belemmert hun autonome en effectieve deelname aan onze technologisch geavanceerde, numeriek verzadigde samenlevingen, wat leidt tot mogelijke beroepsuitsluitingen en uitdagingen in het dagelijks leven.



Hoewel de rekenpraktijken voor volwassenen een afspiegeling moeten zijn van deze brede, veelzijdige competenties voor effectiviteit, blijft een aanzienlijk deel van dergelijke praktijken verankerd in handmatige berekeningen met abstracte getallen. Hoewel er een waarneembare verschuiving is naar materialen en

strategieën die aansluiten bij de eerder genoemde brede competenties, blijft de traditionele computationele benadering diepgeworteld. In de volgende paragrafen zal de primaire oorzaak van deze blijvende incongruentie worden toegelicht, met een diepere verkenning van de evolutie van basisvaardigheden op het gebied van numeracy.

LITERATUUR

- Constantakis, P. (2016). Integratie van digitale hulpmiddelen voor lerende volwassenen: vier cruciale factoren. SA: Washinton. <https://digitalpromise.org/2017/06/27/integrating-digital-tools-adult-learners-four-critical-factors/>
- Geiger, V., Goos, M., & Dole, S. (2015). De rol van digitale technologieën in het onderwijs en leren van rekenvaardigheid. *Internationaal tijdschrift voor wetenschaps- en wiskundeonderwijs*, 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). Welke wiskundeopleiding kan studenten voorbereiden op de samenleving van de toekomst? *Internationaal tijdschrift voor wetenschappelijk en wiskundeonderwijs*, 15 (S1), 105-123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Hoogland, K. (2023). De veranderende aard van basisvaardigheden in rekenen. *Grenzen in het onderwijs*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1293754>
- Sakurai, J., & Goos, M. (2023). Hulpmiddelen bij het leren van rekenvaardigheid: de rol van authentieke digitale hulpmiddelen. *Grenzen in het onderwijs*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1291407>



Dit materiaal is geproduceerd in het Erasmusplus-project **Gecijferdheid in de Praktijk**, projectnummer 2021-1-NL01-KA220-ADU-000 026 292. In dit project werkten 11 partners in 11 landen samen bij het ontwerpen, evalueren en verbeteren van de materialen. Alle materialen zijn te vinden op de website (www.cenf.eu).



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Asturia vzw



D!SORA

