

## Effectieve aanpak voor gecijferdheid

Bij gecijferdheid bij volwassenen maakt het ontbreken van een algemeen aanvaarde definitie van het concept de zoektocht naar een effectieve aanpak voor gecijferdheid een uitdaging, omdat we geen duidelijk begrip hebben van wat gecijferdheid bij volwassenen eigenlijk is. Tegelijkertijd getuigen de vele voorgestelde definities van gecijferdheid van de complexiteit van het concept en van de mogelijkheid om het aan te passen aan een veelheid van contexten.

Het ontbreken van een definitie van gecijferdheid bij volwassenen hoeft echter geen groot obstakel te zijn bij het identificeren van effectieve gecijferde vaardigheden. Hoewel een definitie een deel van het antwoord zou kunnen bieden op wat effectieve gecijferdheid bij volwassenen is, is het onwaarschijnlijk dat een enkele definitie alle antwoorden zou geven. Effectieve gecijferde vaardigheden worden het meest direct gevormd door de rol die gecijferdheid speelt in het leven van studenten, hun persoonlijke en professionele behoeften en de rol ervan in het functioneren van de samenleving. Om deze reden zal dit *White paper* proberen een overzicht te geven van effectieve gecijferde vaardigheden op basis van de evolutie van de term, zoals bepaald door vooruitgangen in onderwijsinzichten, sociale trends, technologie en begrip van menselijke psychologie en cognitie sinds de late jaren 1950, toen de term gecijferdheid ontstond.

Gedurende ongeveer twee decennia sinds het ontstaan ervan werd gecijferdheid gelijkgesteld met rekenkundige en wiskundige basisvaardigheden. In lijn met de overheersende behavioristische benadering, besteedden de docenten geen aandacht aan de interne cognitieve processen van hun studenten. Ze benaderden hen als lege vaten die gevuld moesten worden met kennis (Klinger, 2011). De focus lag op de ontwikkeling van procedurele vaardigheden, onthouden en behouden. Dit was de overheersende benadering bij het onderwijzen van rekenen en wiskunde aan volwassenen tot ver in de jaren '90 van de vorige eeuw (Condelli, 2006).

In de late jaren '70 begon men gecijferdheid te zien als de rekenkundige en wiskundige vaardigheden die worden gebruikt in de context van het dagelijks leven. Dit was de dominante opvatting van gecijferdheid tot het einde van de 20<sup>e</sup> eeuw en deze blijft populair in het volwassenenonderwijs, waarschijnlijk vanwege de eenvoud ervan, tot op de dag van vandaag. Gedurende deze periode werden onderwijspraktijken beïnvloed door constructivisme en cognitivisme, die de student erkenden als een actieve deelnemer in het leerproces. Constructivisme beweerde dat kennis niet afkomstig is van een externe bron, maar wordt geconstrueerd in de geest van de student door het vormen van nieuwe verbindingen en het verkrijgen van inzicht door ervaringsgericht leren. Sociaal constructivisme beweerde verder dat kennis alleen kan worden geconstrueerd in de context van de samenleving, aangezien taal, cultuur en sociale normen noodzakelijk zijn voor het verkrijgen van begrip. Cognitivisme beweerde dat nieuwe kennis en vaardigheden het resultaat zijn van de cognitieve betrokkenheid van de student bij en aanpassing aan de leersituaties. De belangrijkste leer methode is probleemoplossing, die nieuwe kennis aanpast aan de bestaande interne modellen van representatie (Klinger, 2011).



In de afgelopen 25 jaar werd gecijferdheid begrepen als rekenen-wiskunde met een maatschappelijke, culturele, persoonlijke en emotionele component. Deze versie van gecijferdheid ontwikkelde zich parallel aan de theorie van connectivisme, die meerdere betekenissen heeft. Connectivisme zoals gebruikt door sommige experts ziet rekenen-wiskunde niet als een combinatie van verschillende componenten, maar als een "verbonden, holistische manier van werken" (De Geest et al., 2002 zoals geciteerd in Klinger, 2011: 15). Tegelijkertijd richt connectivisme zoals gebruikt door Siemens zich op de sterke invloed van technologie op leren en op ons vermogen om de enorme hoeveelheid kennis die is gecreëerd en voor ons beschikbaar is te beheren (Klinger, 2011).

De term blijft evolueren. De volgende fase in de evolutie is gecijferdheid als een toepassing in de maatschappij. Hoewel het maatschappelijke aspect al aanwezig is in ons huidige begrip van de term, presenteert deze nieuwste incarnatie nieuwe uitdagingen, maar ook kansen voor docenten om hun gecijferdheids-toolbox uit te breiden.

Bij het proberen te definiëren van effectieve gecijferde vaardigheden moeten docenten eerst begrijpen waarom en hoe volwassenen graag leren, omdat een "goede" aanpak "afhangt van de verwachtingen van de studenten, niet van de voorkeuren van de docent" (Carpentieri et al., 2009: 73). Dit begrip moet richting en vorm geven aan hoe docenten gecijferdheidsonderwijs benaderen. Volwassenen brengen hun eigen kennis en ervaringen mee naar het onderwijsproces en willen deze bijstellen en uitbreiden om "betekenis te geven aan hun leven door een kritische wereldvisie, om de wereld om hen heen beter te begrijpen." (Tsai, 2013: 32). Ze waarderen ook onderwijs dat intellectueel stimulerend is en actieve deelname en creativiteit bevordert (Oprea, 2014). En tenslotte, en misschien wel het belangrijkste, hebben volwassenen een holistische benadering van leren. Ze zien leren als een manier om zichzelf te verbeteren om beter te kunnen omgaan met de wereld in de verschillende rollen die ze in het leven hebben, of zoals Mernik (2012: 9) het verwoordt: "volwassenen leren niet alleen om te doen, maar ook om te worden." Dit is een actief proces van persoonlijke verbetering als ouders, professionals, vrienden, burens, consumenten, actieve burgers en meer (Mernik, 2012).

Al deze aspecten van leren maken gecijferdheidsonderwijs zinvol voor volwassenen en volgens Reder (2020) en Carpentieri et al. (2009) is het vinden van betekenis in leren wat volwassenen ertoe aanzet om zich bezig te houden met gecijferdheid. Ze kunnen betekenis vinden in iets waardevols zoals het vermogen om hun kinderen te helpen met schoolwerk (Vorhaus et al., 2011) of iets kleins zoals het berekenen van fooien in een restaurant om waardering te tonen voor een uitstekende service, of zoals Carpentieri et al. (2009: 59) uitlegt: "Als volwassenen intrinsieke redenen hebben om te leren en gecijferdheid als intellectueel stimulerend en uitdagend zien, is hun motivatie waarschijnlijk hoog."

Het positieve verband dat wordt gevonden tussen betrokkenheid bij gecijferdheidsonderwijs en verbeterde sociale uitkomsten suggereert dat effectiviteit niet alleen wordt gemeten aan de hand van traditionele onderwijsmaatstaven, maar zich uitstrekt tot de impact van gecijferdheid op het echte leven van individuen (Reder, 2020).



In lijn met deze visie op effectieve gecijferdheidsaanpak stelt Reder (2020) een holistische en geïntegreerde benadering voor die verder gaat dan traditionele onderwijsgrenzen. Reder et al. (2020) pleiten voor een uitgebreide en studentgerichte benadering van het onderwijzen van rekenen en wiskunde aan volwassenen en Vorhaus et al. (2011) pleit voor een gecijferdheidsaanpak die conceptueel begrip bevordert, zich minder richt op het verbeteren van procedurele vaardigheden en meer op het ontwikkelen van denken, begrip en gedrag.

Om beter te kunnen definiëren wat een effectieve gecijferdheidsaanpak is, is het nuttig om eerst te begrijpen wat ineffectieve aanpakken zijn. Carpentieri et al. (2009: 71) merkt op dat ze vaak gemakkelijker te identificeren zijn dan effectieve en beschrijft een ineffectieve aanpak als een aanpak waarbij "de docent een reeks procedures gebruikt, waarbij de studenten leren door te herhalen zonder begrip. Er worden geen verbindingen gemaakt met andere gebieden van gecijferdheid (bijvoorbeeld de relatie tussen decimalen, breuken en percentages); van de studenten wordt niet verwacht dat ze weten waarom ze leren wat ze leren; er is weinig gesprek of discussie tussen studenten; en ze luisteren in plaats van 'doen'."

Daarentegen moeten een effectieve gecijferdheidsaanpak studentgericht zijn (Deshpande et al., 2017; Reder et al., 2020) en flexibel zijn met betrekking tot leermethoden om rekening te houden met verschillen tussen volwassen lerenden (Vorhaus et al., 2011; Deshpande et al., 2017; Reder et al., 2020). Ze moeten praktische leervoorbeelden uit het echte leven bevatten en putten uit de ervaringen van de studenten om hen vertrouwen te geven en hen te laten zien hoe gecijferdheid toepasbaar is in het dagelijks leven (Vorhaus et al., 2011; Reder et al., 2020). Met andere woorden, een effectieve gecijferdheidsaanpak moet de kloof overbruggen tussen theoretische kennis en praktische toepassing, en de studenten voorzien van de vaardigheden om niet alleen berekeningen uit te voeren, maar ook om gecijferde concepten te begrijpen en toe te passen in het dagelijks leven. In wezen omvat een effectieve gecijferdheidsaanpak een holistische benadering die technische vaardigheden, zelfvertrouwen, aanpassingsvermogen en real-world relevantie combineert (Vorhaus et al., 2011).

Volgens Mernik (2012: 8) moet levenservaring de basis vormen voor gecijferdheidsonderwijs voor volwassenen, omdat volwassenen vaak geen verbinding kunnen maken tussen het theoretische rekenen en wiskunde dat ze op school hebben geleerd en het echte leven. Dit gebrek aan context en vaak ook de motivatie om te leren kan effectief worden aangepakt als "rekenen / wiskunde leren wordt georganiseerd in authentieke situaties". Mernik beschrijft authentieke leersituaties als situaties die de kloof overbruggen tussen school en het echte leven en het leren naar realistische omgevingen zoals de werkplek brengen. Volgens Tsai (2013) plaatsen authentieke leersituaties leren in een context die vertrouwd is voor volwassenen, waardoor ze hun eerdere kennis en ervaring kunnen valideren, erop kunnen voortbouwen en deze later kunnen overdragen naar andere relevante contexten.

Een authentieke of op het echte leven gebaseerde gecijferdheidsaanpak omvat meestal probleemoplossing. Het proces van probleemoplossing omvat een aantal activiteiten zoals analyse van de gehele situatie, identificatie en analyse van gecijferde informatie en concepten,



het plannen van mogelijke oplossingen, het evalueren van de haalbaarheid van mogelijke oplossingen, het kiezen van de beste, het reflecteren op de resultaten, enz. Voor volwassenen zijn al deze stappen veel minder effectief in een theoretische klasomgeving en leveren ze veel betere leerresultaten op in een authentieke leersituatie waar de effectiviteit van verschillende gecijferde concepten kan worden waargenomen, getest en direct verbonden met de context en ervaringen die de studenten met zich meebrengen (Mernik, 2012). Dit komt overeen met Bingman & Schmitt (2008), die wijzen op de waarde van hands-on, verkennend en op het echte leven gebaseerd onderwijs in een effectieve gecijferdheidsaanpak.

Daarnaast ondersteunt een gevoel van realisme dat authentieke probleemoplossing en onderwijsopzet in het algemeen bieden, actieve deelname, meer authentieke interactie tussen student en docent en tussen studenten onderling, en een diepere verkenning van wiskundige concepten. Volgens Carpentieri et al. (2009: 71) is dit type "connectionistische" benadering van gecijferdheidsonderwijs zeer effectief in vergelijking met de andere twee gangbare stijlen; "transmissie" waarbij gecijferdheid wordt gezien als een set van "regels en waarheden" en "ontdekking" waarbij docenten de studenten toestaan om zelf begrip te ontwikkelen door middel van praktische activiteiten.

Klinger (2011: 10) beweert op dezelfde manier dat probleemoplossing alleen effectief is als het niet is gestructureerd als "vaardigheid door herhaald oefenen" onderwijs en als het de creativiteit bevordert. Volgens Oprea (2014: 493) maken onderwijspraktijken die interactie en creativiteit van de studenten bevorderen hen meer ontvankelijk voor nieuwe onderwijsuitdagingen, die ze meestal oplossen door middel van hogere-orde-denkprocessen zoals "verkenning, deductie, analyse, synthese, generalisatie, abstractie, concretisering" en "gericht op het bereiken van de verbindingen tussen betekenissen". Op deze manier ondersteunt creativiteit zeer effectief onderwijs dat resulteert in "een sterk gevoel van de samenhang van gecijferde ideeën; het richtte zich op het begrijpen van gecijferde concepten en ontwikkelde kritisch denken en redeneren." (Carpentieri et al., 2009: 72) Volgens Tsai (2023) zijn enkele van de omstandigheden die creatief denken bij studenten bevorderen:

Mogelijkheid om veel vragen te stellen

- Aanmoediging van communicatie tussen studenten en docenten en studenten onderling
- Leersituaties die betrokkenheid bij ideeën en concepten vereisen
- Een omgeving die autonomie in leren, spontaan en onafhankelijk denken ondersteunt
- Aanmoediging om kritisch te denken en naar alternatieve oplossingen te zoeken

Tegelijkertijd toonde de nadruk op collaboratief groepsleren beperkte positieve impact op gecijferdheidsonderwijs. De meeste onderzoeken vonden geen positieve of negatieve effecten op volwassen leerlingen in termen van gecijferdheidsvaardigheden, terwijl tegelijkertijd verschillende onderzoekers ontdekten dat coöperatief leren de houding van de studenten ten opzichte van gecijferdheid verbeterde en hun rekenangst verminderde (Condelli, 2006).

Een andere praktijk die zeer efficiënt kan zijn, is het integreren van gecijferdheid in andere onderwijsprogramma's. Dit kunnen informele lessen zijn zoals koken, of langere formele beroepsopleidingen. Wanneer integratie correct wordt uitgevoerd, verbetert het niet alleen



de gecijferdheidsvaardigheden van de studenten, maar ook hun begrip van het hoofdonderwerp of de hoofdonderwerpen. Gecijferdheid kan "gedeeltelijk geïntegreerd", "meestal geïntegreerd" of "volledig geïntegreerd" zijn en onderzoek toonde aan dat een hoger niveau van integratie resulteerde in hogere kwalificatiepercentages in beroepsonderwijs (Carpentieri et al., 2006: 59).

Het afgelopen decennium zag de opkomst van High Impact Teaching Strategies of HITS. Ze zijn het resultaat van studie en analyse van "honderden onderwijsstrategieën". Hoewel ze niet specifiek zijn ontworpen voor gecijferdheidsonderwijs, kunnen HITS gecijferdheidsonderwijs ondersteunen en effectiever maken. "Voor elk concept of elke vaardigheid die studenten moeten leren, vergroot het gebruik van een HITS om het te onderwijzen de kans dat studenten het leren, vergeleken met het gebruik van andere strategieën." Tegelijkertijd moeten docenten onthouden dat HITS "betrouwbaar, maar niet onfeilbaar" zijn (Department of Education and Training, 2017: 5). Hier geven we een zeer korte samenvatting van elk van de 10 HITS, volgens Department of Education and Training (2017: 8-9):

1. Doelen stellen: de leerdoelen zijn duidelijk geformuleerd, succes is gedefinieerd. Dit helpt docenten bij het plannen en studenten weten wat ze moeten doen.
2. Lessen structureren: een coherente lesstructuur optimaliseert tijd, stuurt activiteiten, bevordert betrokkenheid en kennisopbouw.
3. Expliciet onderwijs: expliciete onderwijsvormen laten duidelijk zien wat er moet worden gedaan en hoe, leerdoelen zijn duidelijk en worden gepresenteerd met behulp van modellering, begrip wordt gecontroleerd.
4. Voorbeeldopgaven: deze voorbeelden laten zien hoe een taak moet worden voltooid, kennis wordt opgebouwd, studenten kunnen voorbeelden gebruiken en herzien om nieuwe kennis te verankeren.
5. Samenwerkend leren: studenten werken in kleine groepen aan zinvolle taken, iedereen neemt deel, rollen worden toegewezen, verantwoordelijkheid wordt gedeeld.
6. Herhaalde confrontatie: studenten worden op verschillende manieren in aanraking gebracht met nieuwe conceptkennis en vaardigheden, wanneer dit met tussenpozen gebeurt, ontwikkelt zich diepgaande kennis.
7. Vragen stellen: het betreft de studenten, stimuleert nieuwsgierigheid en biedt context uit het echte leven, het bevordert discussie en alternatieve standpunten, biedt feedback.
8. Feedback: biedt informatie over de effectiviteit van het leer-/onderwijsproces, het maakt een koerscorrectie mogelijk om de doelen te bereiken, indien nodig.
9. Metacognitieve strategieën: studenten leren nadenken over hun eigen manier van denken en doen, waardoor ze meer controle krijgen over hun leren.
10. Gedifferentieerd onderwijs: de docent past de leerinhoud en methoden aan de individuele behoeften van de studenten aan, om hen te helpen hun leerdoelen te bereiken, ongeacht hun kennisniveau.

Sommige onderzoekers benadrukken het belang van taal in gecijferdheidsonderwijs. Volgens Condelli (2006: 52) "is er enige waarde voor docenten om pedagogische kennis van geletterdheid te hebben in een gecijferdheidsklas voor volwassenen" omdat "rekenkundige kennis is ingebed in taal". Klinger (2011: 15-16) suggereert dat rekenen-wiskunde aan studenten moet worden gepresenteerd als een taal. Hij legt uit: "Door actief situaties te creëren voor



studenten om verbindingen te leggen die een begrip van wiskunde als taal bevorderen, kunnen ze verbindingen tot stand brengen die relaties zichtbaar maken tussen wiskundige concepten en hun verschillende vaardigheden en inzichten in de wereld. Dat wil zeggen, wiskundetaal moet worden begrepen in termen van dingen en taal die de leerling al kent (door een beroep te doen op gezond verstand en intuïtie door middel van metafoor en analogie)."

Klinger (2011: 16) beweert dat aan het begin van het leren taal de beste manier is om wiskunde aan studenten te introduceren. Hij stelt: "Elke nieuwe wiskunde-leeractiviteit moet worden benaderd vanuit een taalperspectief, eerst door een gemeenschappelijke basis van begrip te identificeren waarmee studenten verbinding kunnen maken, zodat concepten in natuurlijke taal kunnen worden besproken voordat ze worden vertaald naar het formalisme van symbolische wiskundetaal."

Tijdens het leerproces, voegt hij eraan toe, moet taal opzettelijk worden gebruikt om nieuwe wiskundige concepten uit te leggen "door te proberen analoge of parallelle ideeën in niet-wiskundige alledaagse domeinen te identificeren" en "om, waar mogelijk, verbindingen tot stand te brengen tussen wat studenten al weten en wat ze willen leren." Klinger (2011: 16-17).

Voor iedere gecijferdheidsaanpak geldt dat deze alleen succesvol kan worden genoemd op basis van de leerresultaten die het produceert. Dit impliceert het belang van voortdurende beoordeling en feedbackmechanismen in een effectieve gecijferdheidsaanpak (Deshpande et al., 2027). Cordelli (2006: 46) beschrijft de rol van beoordeling bij het bepalen of een aanpak inderdaad effectief is: "Goede beoordelingen moeten studenten, docenten en programma's in staat stellen om het vermogen te identificeren om geleerde rekenvaardigheden over te dragen en toe te passen in echte, functionele contexten, en niet alleen die waar de wiskunde expliciet en duidelijk is."

Hoewel het strikt genomen niet tot de aanpak behoort, moet ook het gebruik van de leeromgeving worden genoemd, omdat het een sterke impact heeft op de effectiviteit van gecijferdheidsonderwijs. Carpentieri et al. (2009: 62) schrijft dat omdat volwassen studenten vaak negatieve ervaringen van school met zich meebrengen, "leeromgevingen die het beste lijken te werken voor deze deelnemers, die zijn die duidelijk anders zijn dan de normale schoolervaring." Hij beschrijft een positieve leeromgeving op deze manier: "Praktisch gezien is een positieve leeromgeving er een waarin de klassen kleiner zijn en waar deelnemers als gevolg daarvan meer individuele aandacht krijgen, maar ook gekoppeld is aan een ontspannen sfeer waarin mensen zich veilig voelen en niet bang zijn om fouten te maken. In een dergelijke omgeving staan volwassenen minder onder druk van docenten en leeftijdsgenoten, en zijn ze beter in staat om gestimuleerd te worden door het klaswerk en het gevoel te hebben dat ze vooruitgang boeken."

En tot slot, hoewel, zoals eerder vermeld, effectieve aanpakken moeten worden gevormd door de behoeften van de studenten, is de docent degene die ze faciliteert. De docent moet de studenten laten zien dat gecijferdheid nuttig en opwindend is (Carpentieri et al., 2009). Om dit te doen, moeten ze speciale aandacht besteden aan hun professionele ontwikkeling en



voorbereiding om zo een robuust begrip van gecijferde concepten te ontwikkelen (Bingman & Schmitt, 2008), samen met sterke communicatieve vaardigheden en gevoeligheid voor attitudes, overtuigingen en emoties met betrekking tot gecijferdheid onder lerenden, waardoor ze gecijferdheidsonderwerpen vanuit verschillende perspectieven kunnen uitleggen en de studenten kunnen benaderen als individuen met specifieke behoeften, doelen en verwachtingen (Carpentieri et al., 2009).

## BIBLIOGRAFIE

- Bingman, M. B., & Schmitt, M. J. (2008). The impact of a professional development model on ABE teachers' instructional practice: Teachers investigating adult numeracy. *Adult Learning*, 19(3-4), 27-33.
- Carpentieri, J. D., Litster, J., & Frumkin, L. (2009). Adult Numeracy: A review of research, commissioned by BBC RAW. *Conducted by the National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy (NRDC)*.
- Condelli, L. (2006). A Review of the Literature in Adult Numeracy: Research and Conceptual Issues. *US Department of Education*.
- Deshpande, A., Desrochers, A., Ksoll, C., & Shonchoy, A. S. (2017). The impact of a computer-based adult literacy program on literacy and numeracy: Evidence from India. *World Development*, 96, 451-473.
- Jelen Mernik A. (2012). Mathematics in the everyday life of adults. Seminar material for the workshop Developing basic mathematical competences in adults and overcoming numeracy-related learning difficulties, available: [https://arhiv.acs.si/ucnagradaiva/Matematikavvsakdanjemzivljenju\\_odraslih.pdf](https://arhiv.acs.si/ucnagradaiva/Matematikavvsakdanjemzivljenju_odraslih.pdf) [accessed 2 Aug 2023]
- Klinger, C. M. (2011). "Connectivism"--A New Paradigm for the Mathematics Anxiety Challenge?. *Adults Learning Mathematics*, 6(1), 7-19.
- Oprea, C. L. (2014). Interactive and creative learning of the adults. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 142, 493-498.
- Reder, S. (2020). Numeracy imprisoned: Skills and practices of incarcerated adults in the United States. *ZDM*, 52(3), 593-605.
- Reder, S., Gauly, B., & Lechner, C. (2020). Practice makes perfect: Practice engagement theory and the development of adult literacy and numeracy proficiency. *International Review of Education*, 66(2), 267-288.
- Tsai, K. C. (2013). Two channels of learning: Transformative learning and creative learning. *American International Journal of Contemporary Research*, 3(1), 32-37.
- Vorhaus, J., Litster, J., Frearson, M., & Johnson, S. (2011). *Review of research and evaluation on improving adult literacy and numeracy skills*. London: Department for Business Innovation & Skills.
- Department of Education and Training. (2017). High impact teaching strategies: Excellence in teaching and learning.



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](http://www.cenf.eu)).



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA



Asturia vzw



D!SORA

