



EDUCATIEVE BACHELOR KLEUTERONDERWIJS

Bachelorproef

COMPUTATIONEEL DENKEN

MET



Inhoud

Conclusie	3
Praktijkprobleem.....	3
Onderzoeksvraag & deelvragen	3
Wat is het computationeel denken bij kleuters?	3
Wat zijn de voordelen van het werken aan de computationele vaardigheden bij kleuters?	4
Welke moeilijkheden ervaren leerkrachten kleuteronderwijs bij het werken aan de computationele vaardigheden?	4
Welke ondersteuning hebben leerkrachten kleuteronderwijs nodig bij het werken aan het computationeel denken in de kleuterklas?	4
Hoe worden lessen rond computationeel denken aangeboden aan leerkrachten kleuteronderwijs?	4
Het werkveld.....	5
Kritische blik	5
Persoonlijke groei.....	5
De toekomst	7
Literatuurlijst	8

Lijst van figuren

Figuur 1 Waar heeft het werkveld nood aan bij de opgegeven activiteiten/materialen?	4
---	---

Conclusie

Praktijkprobleem

Uit ons interview met Frank Petrocci, pedagogisch begeleider Gemeenschapsonderwijs, blijkt dat leerkrachten kleuteronderwijs onbewust inzetten op de computationele vaardigheden in de kleuterklas. Hierdoor werken ze niet gericht aan deze vaardigheden en ontwikkelen de kleuters deze vaardigheden niet optimaal. Toch zijn de computationele vaardigheden belangrijk in hun latere leven en komen deze dagelijks aan bod. Het probleem ontstaat doordat de doelen die gekoppeld zijn aan de computationele vaardigheden verspreid zijn over verschillende leergebieden waaronder taal, wiskunde, mens & maatschappij en wetenschappen & techniek. De leerkrachten zijn zich niet bewust dat ze met de leerplandoelen van deze leergebieden ook werken aan de computationele vaardigheden. Dit probleem komt naar voren als je aan de leerkrachten vraagt hoe zij werken aan de computationele vaardigheden in de kleuterklas. Zij zien geen samenhang tussen de (gebruikte) leerplandoelen en de computationele vaardigheden. In Limburg zijn er vormingen rond de computationele vaardigheden in de kleuterklas, deze worden aangeboden door organisaties zoals: Spelenderwijzer, Ontdek TechniekTalent, STEM Portaal Limburg en PXL STEM academy. Uit ons interview met Frank Petrocci blijkt dat het altijd dezelfde leerkrachten zijn die deelnemen aan deze vormingen en de kennis niet verspreiden onder de collega's. In Vlaams-Brabant is er een beperkter aanbod aan vormingen. Programmeren en computationeel denken wordt nog sterk gelinkt aan het stereotype beeld van computers, apps, tablets en robots. Het unplugged programmeren is nog onbekend.

Onderzoeksvraag & deelvragen

“Hoe kunnen we leerkrachten kleuteronderwijs begeleiden wanneer ze werken aan de computationele vaardigheden in de kleuterklas?”

Door een gratis en toegankelijk platform te voorzien krijgt iedere leerkracht de nodige inspiratie, informatie en tools aangereikt om aan de slag te gaan met het computationeel denken in de kleuterklas. Het platform neemt de vorm aan van een gebruiksvriendelijke website die eenvoudig te delen is met collega's waardoor het volledige schoolteam hiermee aan de slag kan. De inhoud is verduidelijkt door het gebruik van symbolen, de begrippen worden verder uitgelegd en we vermijden het gebruik van overbodige termen en moeilijke woorden. De website biedt informatie over het computationeel denken en de vaardigheden die hierbij horen, activiteiten om aan deze vaardigheden te werken en nodige informatie om jezelf onder te dompelen in dit onderwerp. In samenspraak met het werkveld bieden we de activiteiten helder geformuleerd en gestructureerd aan. Iedere activiteit is voorzien van een korte uitleg, de bijhorende leerplandoelen, downloadbaar materiaal en eventueel differentiatiemogelijkheden.

Wat is het computationeel denken bij kleuters?

Computationeel denken is het probleemoplossend denken met technologie (=plugged programmeren) of zonder technologie (=unplugged programmeren) (Provinciaal Onderwijs Vlaanderen, z.d.). Door te werken aan het computationeel denken werk je ook aan de computationele vaardigheden:

- Abstractie : de focus leggen op de fundamentele structuren binnen het probleem
- Decompositie : een probleem opdelen in onderdelen/deelproblemen
- Patroonherkenning : problemen oplossen aan de hand van reeds gekende oplossingsmethoden
- Algoritmisch denken : een stappenplan en afspraken volgen

(Asselman, 2020).

Wat zijn de voordelen van het werken aan de computationele vaardigheden bij kleuters?

Aan de computationele vaardigheden werken kan al op jonge leeftijd, hierdoor leer je de kleuters vaardigheden zoals: probleemoplossend denken, logisch redeneren, stap voor stap denken, samenwerken, creatief en kritisch denken, zelfvertrouwen en leren evalueren. Doordat je start met computationeel denken in de kleuterklas hebben de kleuters voldoende tijd om doorheen de jaren deze vaardigheden te ontwikkelen (Paul & Verweire, 2016).

Deze vaardigheden zijn belangrijk in hun groei- en leerproces maar ook in hun groei naar de 21^{ste}- eeuwse vaardigheden en om de executieve functies te ontwikkelen (Frederix, 2020). Door dit op jonge leeftijd aan te bieden hebben kleuters de kans om hier al aan te werken, dit biedt voor iedere kleuter leeransen. De kleuters die hieraan toe zijn pikken dit sneller op. Bij de jongste kleuters is dit ook belangrijk voor de zelfredzaamheid (Petrocci, F., 2022).

Welke moeilijkheden ervaren leerkrachten kleuteronderwijs bij het werken aan de computationele vaardigheden?

Uit het interview met Frank Petrocci, pedagogisch begeleider Gemeenschapsonderwijs, blijkt dat leerkrachten wel werken aan de computationele vaardigheden in de klas maar ze zich hier niet bewust van zijn. Dit komt doordat ze niet weten wat het computationeel denken allemaal inhoudt en welke leerplandoelen hieraan gekoppeld zijn. De leerkrachten die hier wel kennis over hebben delen dit onvoldoende in het schoolteam waardoor de kennis bij deze leerkracht(en) blijft (Petrocci, F., 2022).

Uit onze enquête (zie figuur 1) blijkt dat leerkrachten moeite hebben met het gebruik van concrete materialen, het spontaan inspelen en/of weinig tot geen voorkennis hebben over bepaalde activiteiten rond de computationele vaardigheden.

Waar heeft u nood aan bij de onderstaande activiteiten/ materialen?



Figuur 1 Waar heeft het werkveld nood aan bij de opgegeven activiteiten/materialen?

Welke ondersteuning hebben leerkrachten kleuteronderwijs nodig bij het werken aan het computationeel denken in de kleuterklas?

De leerkrachten moeten zich bewust worden van wat computationeel denken is. Ze werken voortdurend aan de computationele vaardigheden in de klas maar zijn zich hier niet bewust van. Door hen te informeren over het computationeel denken en de vaardigheden leren ze dat het meer is dan alleen het gebruik van robots en apps in de klas. Ook door concrete voorbeelden te geven en hen kennis te laten maken met het unplugged programmeren kunnen ze hier beter mee aan de slag in de praktijk (Petrocci, F., 2022).

Hoe worden lessen rond computationeel denken aangeboden aan leerkrachten kleuteronderwijs?

De lessen worden aangeboden op websites en zijn gecategoriseerd volgens de computationele vaardigheid, de leeftijd, het thema, De lessen zijn voorzien van een korte inleiding, de bijhorende doelen, de materialen, Het aangeboden lesmateriaal kan, al dan niet gratis, gedownload worden.

Op de websites is de uitleg rond het computationeel denken en de computationele vaardigheden een moeilijke tekst, hierdoor lijkt het een (te) moeilijk gegeven waardoor je zonder voorkennis snel afhaakt.

Het werkveld

De website is een houvast voor leerkrachten en biedt de kans om laagdrempelig kennis te maken met het computationeel denken in de kleuterklas. Het zorgt ervoor dat ze sneller de stap zetten om de computationele vaardigheden in hun activiteiten te integreren, geeft hun inspiratie en informatie om hier verder mee aan de slag te gaan. Doordat de activiteiten opgedeeld zijn in niveaus en niet in leeftijdsgroepen kunnen leerkrachten beter differentiëren en tegemoetkomen aan de noden van ieder kind.

Kritische blik

Het antwoord dat wij formuleerden op onze onderzoeksvraag is een gedeeltelijk antwoord. Ons onderzoek startte we met een enquête waarbij we 500 basisscholen mailden en 65 antwoorden verkregen. Met die 65 antwoorden gingen we aan de slag. De noden die de respondenten opgaven namen we mee in ons onderzoek en het ontwerp. Hun noden zijn uiteraard niet de noden van iedere leerkracht in Vlaanderen. Daardoor is ons antwoord ook niet hét antwoord en is het niet voor iedere leerkracht toepasselijk. Als er meer tijd was zouden we investeren in een uitgebreider onderzoek naar de noden van de leerkrachten kleuteronderwijs in Vlaanderen zodat ons beeld duidelijker maar ook betrouwbaarder zou zijn. Ons ontwerp begeleidt een deel van de leerkrachten maar het is niet voor iedere leerkracht voldoende, het is een onderdeel van het proces om computationeel denken meer te integreren in het kleuteronderwijs.

Persoonlijke groei

Toen we begonnen aan het onderzoek waren we beiden enthousiast, dit zorgde ervoor dat we even op een roze wolk terecht kwamen. We droomden over een leuk ontwerp in de vorm van een puzzelmat maar kwamen na een gesprek met onze promotor al snel met onze voeten op de grond. Vanaf dat moment waren we daar heel alert voor gedurende de rest van het onderzoeksproces. Nadat we ons onderwerp en de problemen errond in het werkveld verder verkenden, kwamen we op het idee van de website. Tijdens het interview met Frank Petrocci kwamen er twee belangrijke aspecten aan bod die ervoor zorgden dat we deze beslissing namen: toegankelijkheid en deelbaarheid. Dat zijn twee grote problemen die ervoor zorgen dat het computationeel denken nog onvoldoende geïntegreerd is in het kleuteronderwijs. De website is eenvoudig te delen via de URL. Daarnaast is de website toegankelijk op ieder moment, de leerkracht verkent de website op een moment dat voor hem uitkomt. Doorheen ons proces reflecteerden we altijd over onze keuzes, ideeën en handelingen. Op deze momenten viel me op dat het een groot voordeel is om het onderzoek met twee te doen. Quinten en ik overlegden alles en namen elk idee onder de loep. We kaatsten ideeën heen en weer en gaven altijd onze eigen mening waardoor de genomen beslissingen nooit impulsief of ondoordacht waren.

Meestal werk ik opdrachten zoals deze liever alleen uit maar ik heb veel geleerd uit deze samenwerking. Wat we bereikten had ik in deze korte tijd niet alleen gekund. Het is fijn om steeds een andere kijk te hebben op je eigen inbreng en om te leren hoe anderen redeneren.

Ik besprak mijn plannen over de bachelorproef ook met mijn mentoren. Hiervoor spraken we een moment af na de schooluren. Ik besprak het onderwerp en stelde het idee van ons ontwerp aan hen voor. Zij waren hier enthousiast over maar gaven aan er zelf nog niet veel kennis over te hebben. Dat was voor mij een teken dat we de juiste kant opgaan met ons onderzoek en wel degelijk een verschil

gaan maken in de onderwijsgemeenschap. Mijn beslissing om mijn uitgroei stage niet te lopen had het nadeel dat ik zelf geen activiteiten kon uittesten in de kleuterklas. Ook toen ondervond ik weer het voordeel van deze samenwerking met Quinten. Dankzij hem kon de testfase alsnog doorgaan. Tijdens de paasvakantie gaf ik een kleuterkamp op de PXL STEMacademy, hier zag ik de kans om zelf een vijftal activiteiten uit te testen. Dit deed ik in de vorm van hoekenwerk. Zo werd ook mijn X-factor groter op vlak van 'ondernemend & innovatief'.

Doordat ik geen stage deed in semester 2 vind ik dat ik niet echt gegroeid ben als lid van het schoolteam.

Echter ben ik wel gegroeid als partner van externen. Ik volgde een interessante workshop over cognitief en bewegingsrijk unplugged programmeren in de kleuterklas op de inspiratiedag STEM die plaatsvond op Hogeschool PXL. Frank Petrocci gaf deze workshop. Na de leerrijke workshop sprak ik hem aan met de vraag of wij hem mochten interviewen voor onze bachelorproef. Het interview gaf ons veel bruikbare informatie en nieuwe inzichten op de problematiek die we onderzochten. Daarnaast ging ik in gesprek met Mieke Vanormelingen, coördinator van de PXL STEMacademy en bespraken we het onderwerp computationeel denken. Tijdens het paaskamp kreeg ik ook inspraak in mijn planning waardoor ik activiteiten van ons ontwerp kon uittesten. Mijn X-factor bleef maar groeien. Deze keer op het gebied 'samenwerking'.

Ik durf met zekerheid zeggen dat ik gegroeid ben als inhoudelijk expert. Sinds april vorig jaar kwam ik voor het eerst bewust in contact met de wondere wereld van STEM tijdens mijn vrijwilligerswerk op de PXL STEMacademy. Ik bracht er meerdere weken door in de zomervakantie waardoor ik een grote passie ontwikkelde voor dit leergebied. Toen ik zag dat computationeel denken een mogelijk onderwerp was voor de bachelorproef heb ik dan ook geen moment getwijfeld. Ik keek er naar uit om mij hier verder in te verdiepen. Ik startte vol motivatie en enthousiasme aan het onderzoek en kreeg de kans om dit samen te doen met Quinten Muls, een medestudent die er net zoveel zin in had als ik. Samen hebben we ons ondergedompeld in het computationeel denken en de vaardigheden die erbij horen. Ik heb ontzettend veel bijgeleerd en mijn passie is alleen nog maar gegroeid, hierdoor vergrootte ik mijn X-factor ook in het deel '(em)passie'. Tijdens ons onderzoek ontdekten we dat leerkrachten kleuteronderwijs zich er niet altijd bewust van zijn dat ze werken aan de computationele vaardigheden, hierin herkende ik mezelf ook. Ik stond er even bij stil dat ik op stage dagelijks inzet op deze vaardigheden maar dat ik me hier ook niet altijd bewust van ben. Sinds ons onderzoek ben ik me hier bewuster van tijdens kampen en stages waardoor ik er ook met meer inhoudelijke diepgang aan kan werken met de kleuters.

Daarnaast ben ik ook gegroeid op vlak van ICT, ik ontwierp al eerder websites maar deze keer was de insteek helemaal anders en deed ik het niet alleen maar met twee. Door intensief te werken aan de website ontdekte ik nieuwe mogelijkheden en beperkingen. Ook ontwikkelde ik materiaal via Canva. Hier werkte ik voordien al mee maar deze keer leerde ik hoe ik zo efficiënt mogelijk kon werken. Door het grote aantal materialen dat gemaakt moest worden ging ik opzoek naar manieren om mijn kostbare tijd efficiënter in te vullen.

De activiteiten en materialen die we ontwikkelden verdeelden we in stijgende moeilijkheidsgraad. Elk niveau is gebaseerd op een beginsituatie, zo kan de leerkracht bepalen in welk niveau hij/zij moet zoeken voor de gepaste activiteit voor iedere kleuter. Doordat we de niveaus opstelden op basis van de beginsituatie stimuleren we differentiatie in de klas. Ervan uitgaan dat iedere 4-jarige hetzelfde kan is niet realistisch. Differentiëren had ik nog niet volledig onder de knie maar doordat we ons hierin verdiepten tijdens de uitwerking van het ontwerp heb ik hier een veel beter zicht op gekregen.

Iedere vaardigheid start met een basis in niveau schildpad en bouwen we op doorheen de volgende niveaus. Quinten en ik spendeerden veel tijd om een goede opbouw te voorzien voor iedere vaardigheid. Wat ik moeilijk vond is opzoek gaan naar de basis, het minimum wat het kind moet kunnen om te werken aan een van de computationele vaardigheden.

We hielden hierbij ook rekening met de geziene didactiek over het maken van correcte patroonkaarten, de fases van het ruimtelijk inzicht, de ontwikkelingsdoelen en leerplandoelen. Ik vond dit interessant omdat ik zo kon nagaan hoe goed ik de geziene theorie nog beheers. Ik ondervond dat de wiskundige didactiek niet ver zat en kon deze goed toepassen tijdens het ontwikkelen van de activiteiten en de materialen. Tijdens het ontwikkelen van de materialen hield ik ook rekening met het niveau waarvoor deze zouden dienen. Afhankelijk van het niveau ging ik hierin differentiëren maar hield ik ook rekening met herkenbaarheid, moeilijkheidsgraad en het soort prenten.

Hetgeen wat me altijd bij zal blijven is dat differentiëren onmisbaar is in het stimuleren van maximale ontwikkelingskansen.

Doorheen het gehele proces dat ik doorliep zette ik voortdurend in op het zijn van een ondernemingsgezinde leerkracht en heb ik mijn X-factor beetje bij beetje vergroot.

De toekomst

Mijn passie voor STEM is doorheen het onderzoek alleen maar gegroeid. Daarom wil ik ook na de bachelorproef verdergaan met deze website maar ook met het onderzoek. De website is momenteel niet helemaal klaar, er staan nog maar enkele activiteiten op en dit moet worden uitgebreid. Ook is het belangrijk dat we regelmatig feedback vragen van het werkveld en van de websitebezoekers, zo kunnen we het ontwerp blijven verbeteren. Daarnaast wil ik ook mezelf verder verdiepen in STEM door middel van vormingen, onderzoek en het lezen van literatuur.

Volgend academiejaar neem ik het opleidingsonderdeel Stage 3 op, tijdens deze stage ga ik zeker gebruikmaken van de website. Zo blijven we testen en bijsturen om de activiteiten op punt te krijgen. Ik wil de website ook introduceren in de stageschool zodat zij hiermee aan de slag kunnen gaan en feedback kunnen geven.

Voor mij is de website een project van "work in progress". Gedurende de opleiding ontwikkelde ik de ingesteldheid van levenslang leren, deze houding neem ik mee in de toekomst van onze website.

Literatuurlijst

Asselman, M. (2020). *Computationele vaardigheden vanuit ons kot!* Kleutergewijs. Geraadpleegd op 1 oktober 2022, van <https://kleutergewijs.wordpress.com/2020/05/20/computationele-vaardigheden-vanuit-ons-kot/>

Frederix, S. (2020). *Nieuwe eindterm: Leer je leerlingen denken als een computer*. Klasse. Geraadpleegd op 3 oktober 2022, van <https://www.klasse.be/213656/kunnen-jouw-leerlingen-al-computationeel-denken/>

Paul, A. M., Verweire, E. (2016). *Zelfs kleuters moeten leren programmeren*. EOS Wetenschap. Geraadpleegd op 1 oktober 2022, van <https://www.eoswetenschap.eu/technologie/zelfs-kleuters-moeten-leren-programmeren>

Petrocci, F. (2022, november 11). *Interview bachelorproef Elise Vanstraelen en Quinten Muls*.

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen, (z.d.). *Unplugged programmeren: Zonder ICT – ICT en media*. Geraadpleegd 3 oktober 2022, van <https://www.povsites.be/ict-media/computationeel-denken-en-handelen/eerste-graad/zelf-ontworpen-algoritme-toepassen-om-een-probleem-op-te-lossen/concretisering/unplugged-programmeren/>