

# Logisch redeneren

## tijdens het spelen van spelletjes

Tekst: Ellane Segers, Radboud Universiteit Nijmegen & Maartje Raijmakers, Universiteit van Amsterdam

*Jonge kinderen nemen niet alleen heel veel informatie op uit hun omgeving, maar denken er ook uitgebreid over na. Bij het spelen van strategische spelletjes zoals kwartetten en boter, kaas en eieren, worden kinderen uitgedaagd meerdere denkstappen te maken om te kunnen anticiperen op hun tegenstander. Door samen met kinderen te reflecteren op het denkproces tijdens het spelen van spelletjes, hopen we dat ze de lol inzien van logisch redeneren: de hoeksteen van het wetenschappelijk denken. In Amsterdam (onderzoeksgroep Raijmakers, Ontwikkelingspsychologie UvA) en Nijmegen (onderzoeksgroep Verhoeven, Behavioural Science Institute RUN) is onderzoek gestart naar het logisch denkvermogen van kinderen waarmee we de eerste stappen willen zetten naar het ontwikkelen van zinvolle manieren om het logisch denken van kinderen te bevorderen in het onderwijs.*

**W**etenschappelijk denken levert kennis op over de omgeving. Niet alleen omdat we veel waarnemingen doen, maar ook omdat we daar zorgvuldig over nadenken, informatie combineren en zoeken naar een consistent verhaal. Ook hele jonge kinderen zijn heel druk met het nadenken over wat ze zien en meemaken. Uit recent onderzoek blijkt dat kinderen van 2 jaar al tot op bepaalde hoogte wetenschappelijk kunnen redeneren (Eshach & Fried, 2005). Ze denken bijvoorbeeld na over oorzaak en gevolg en kunnen experimenteren om een beter begrip te krijgen van hun omgeving (Gopnik et al., 1999). Tijdens het spelen van strategische spelletjes moeten kinderen niet alleen nadenken over hun omgeving, maar ook over de gedachten van hun tegenstander. Dit is niet makkelijk, omdat kinderen zich daarvoor moeten kunnen verplaatsen in de gedachten van de ander.

Uit psychologisch onderzoek blijkt dat deze vaardigheid (ook wel 'Theory of Mind' genoemd) bij jonge kinderen nog sterk in ontwikkeling is.

### Als A dan B?

Strategische spelletjes vormen een natuurlijke en plezierige

context waarin kinderen uitgedaagd worden ingewikkelde redeneringen te maken. Tijdens kwartetten, bijvoorbeeld, is het zinvol om na te denken over de informatie die je weggeeft aan je tegenstander als je zelf vraagt naar een kaart. In een spelsituatie moet een kind logisch kunnen redeneren, in de trant van als-dan. In het logisch redeneren raakt taal aan de wiskunde: de (propositionele) logica. Een talig voorbeeld uit de wiskunde zijn de syllogismen: "alle mensen zijn sterfelijk, Socrates is een mens, Socrates is sterfelijk". Vierjarige kinderen zijn al in staat om deze deducties te maken, zelfs als ze niet kloppen in de 'echte wereld' (bijvoorbeeld "Alle katten blaffen, Pluisje is een kat, Pluisje blaff"). In de taal gaat het soms echter weer net wat verder dan in de wiskunde. Als we bijvoorbeeld zeggen tegen een kind: 'Als je je bord leeg eet, mag je een toetje', dan bedoelen we direct ook dat als het kind het bord niet leegeet er ook geen toetje volgt. Dit wordt een implicatuur genoemd. In de wiskunde is dat niet zo. Daar betekent als A dan B ( $A \rightarrow B$ ) niet: als niet-A dan niet-B ( $\neg A \rightarrow \neg B$ ). Het is nog onduidelijk waar de raakvlakken tussen taal en wiskunde liggen bij jonge kinderen, en hoe dat weer samenhangt met hun logisch redeneren in een spelsituatie.

### Van A naar B

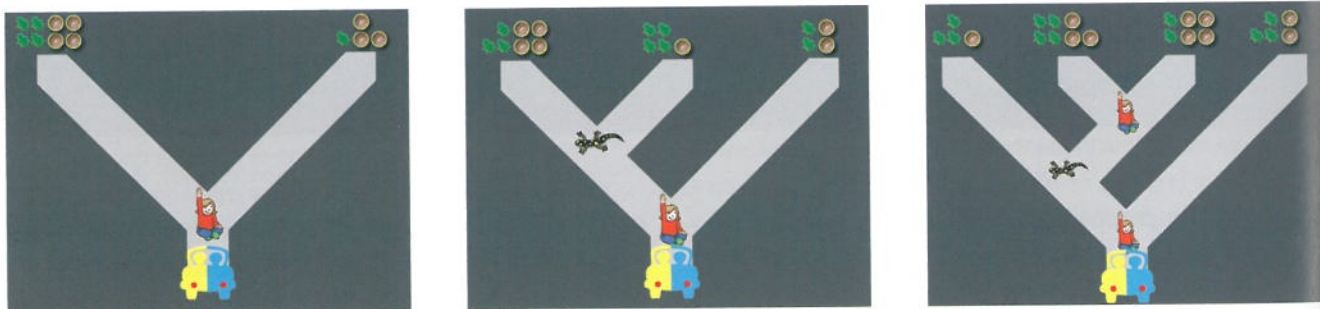
Om dit te onderzoeken, gebruiken we het zogenaamde wegenspel, dat is ontwikkeld naar een idee van Flobbe e.a., (2008). Onderaan deze pagina staat een beschrijving van drie spelsituaties met een oplopende moeilijkheidsgraad. In het onderzoek op basisscholen variëren we systematisch het beloningspatroon van verschillende soorten vragen. Uit de antwoorden die kinderen vervolgens geven kunnen we opmaken welke redeneringen ze precies gevolgd hebben. Het grote voordeel van deze methode is dat we een gedetailleerd inzicht krijgen in het denken van kinderen zonder een groot beroep te hoeven doen op hun taalvermogen, hun zelfinzicht en andere vaardigheden die je nodig hebt om uit te leggen hoe je aan een bepaald antwoord gekomen bent. We kunnen op deze manier in kaart brengen wat de redenerstrategieën zijn van individuele kinderen. Het hanteren van verschillende redenerstrategieën kan vervolgens gerelateerd worden aan kindfactoren (taalvermogen, kortetermijngeheugen) en spelfactoren (vormgeving, moeilijkheid, et cetera).

Maar leren kinderen beter te redeneren door het spelen van zulke spelletjes? Hoe kunnen we kinderen optimaal stimuleren zodat ze plezier hebben in het denken zelf en ze hun eventueel verworven inzichten ook meer algemeen kunnen

toepassen? Als we beter inzicht hebben in deze kwesties kunnen we spelletjes op een zinvolle manier inzetten in het onderwijs (vergelijk Ramani & Siegler, 2008). Het doel is kinderen plezier te geven in het formele denken en hun verworvenheden zo algemeen mogelijk toepasbaar te maken. Betrokkenheid blijkt een belangrijke voorwaarde te zijn voor effectief leren (Marks, 2000). Algemeen toepasbare vaardigheden bijbrengen, oftewel transfer, blijkt enorm lastig te bewerkstelligen en moet daarom expliciete aandacht krijgen bij onderzoek naar nieuwe onderwijsmogelijkheden.

### Van spel naar wetenschap

De relevantie voor de praktijk is dat dergelijke spelsituaties goed ingezet kunnen worden in het onderwijs. Als we begrijpen hoe het logisch redeneren van kinderen werkt en hoe het (talig) gestimuleerd kan worden in een spelcontext, dan kan hiermee op jonge leeftijd de basis worden gelegd voor wetenschappelijk denken. Het vergt echter nog de nodige inspanningen om voor het wetenschappelijk relatief onontgonnen terrein van het spelen van spelletjes tot gedegen onderbouwde onderwijsmogelijkheden te komen. We hopen met deze bijdrage een eerste tipje van de sluier te hebben opgelicht, en te hebben laten zien dat er een wereld aan mogelijkheden op dit gebied te verkennen is.



Het wegenspel is een puzzel waarbij de speler (hier voorgesteld als een kind) zoveel mogelijk knikkers (de bruine rondjes) moet verzamelen. Samen met een hagedis reist de speler per auto over de wegen. Aangekomen op een kruispunt mag óf de speler óf de hagedis (aangegeven op de weg) beslissen welke kant de auto op gaat. De bordens vereisen een oplopende complexiteit van redeneringen: A) geen recursieve denkstap ("ik ga links voor de meeste knikkers") B) 1e orde recursieve denkstap ("ik weet dat de hagedis op het tweede kruispunt rechts zal gaan, dus ga ik op het eerste kruispunt rechts") en C) 2e orde recursieve denkstap ("ik weet dat de hagedis weet dat ik bij het laatste kruispunt rechts zal gaan, dus weet ik dat de hagedis op het tweede kruispunt links zal gaan en daarom kies ik op het eerste kruispunt rechts"). Idee afkomstig van Flobbe e.a. (2007).

### Referenties

- Eshach, H. (2003). Small-group interview-based discussions about diffused shadow. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 261-275.
- Eshach, H. & Fried, M.N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Flobbe, L., Verbrugge, R., Hendriks, P., & Krämer, I. (2008). Children's application of Theory of Mind in reasoning and language. *Journal of Logic, Language and Information*, 17, 417-442.
- Gopnik, A., Meltzoff, A. N., & Kuhl, P. K. (1999). *The scientist in the crib: Minds, brains and how children learn*. New York: Harper Collins.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37(1), 153-184.
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number