Vanuit alledaagse contexten tot formele wiskunde komen: dat is een van de pijlers van het realistisch wiskundeonderwijs. Maar het alledaagse en het formele zijn twee domeinen, ieder met hun eigen dialoog. **Eva Jablonka** laat zien dat de overgang van het ene domein naar het andere ook een aanpassing van dialoog vereist. En dat er letterlijk spraakverwarring onstaat als je vanuit de twee verschillende domeinen met één taal probeert te spreken.

Het alledaagse en het formele in de wiskundeles: confrontatie of verzoening?

Het gebruik van specifieke aspecten van alledaagse buitenschoolse activititeiten als bron voor wiskundige activiteiten komt veel voor in het wiskundeonderwijs. De verhouding tussen deze twee domeinen is een onderwerp waar al veel over gezegd is in het onderwijs. Zo wordt er bij discussies en onderzoeken bijvoorbeeld gekeken naar de authenticiteit van contexten in tekstproblemen, de functie van horizontale en verticale mathematisering in 'realistisch wiskundeonderwijs' en de rol van wiskundig modelleren. Hoewel er door velen gepleit wordt voor het gebruik van contexten uit het dagelijks leven, zijn sommigen wantrouwig over de mogelijkheid een brug te slaan tussen alledaagse handelingen en formele wiskunde door gebruik te maken van opdrachten binnen contexten. Leerlingen lopen vaak tegen een dilemma aan als ze dergelijke opdrachten tegenkomen: moeten ze uitgebreid gebruik maken van hun alledaagse kennis, of moet dat juist in beperkte mate? In dit artikel worden deze onderwerpen besproken inhet kader van het hercontextualiseren van buitenschoolse handelingen. Dit wordt gedaan aan de hand van momenten in de klas in verschillende landen die ingaan op de interactie tussen docent en leerlingen die bezig zijn met het oplossen van opdrachten die wiskunde verbinden met alledaagse bezigheden. Het doel van het artikel is te beschrijven hoe sommige problemen die leerlingen ondervinden gerelateerd zijn aan de manier waarop hercontextualisering wordt gebruikt in de wiskundeles.

Inleiding

Het woord 'alledaags' in de titel is gebruikt als korte verwijzing naar veelvoorkomende voorbeelden die bestaan uit gewone handelingen van mensen in gezinsverband, de eigen groep of gemeenschap of in bepaalde laaggeschoolde beroepen die geen formele, gespecialiseerde opleiding vragen.
In bepaalde alledaagse activiteiten zitten wiskundige technieken vervat, maar er is geen gevestigde regel dat die gebruikt worden en om met succes mee te kunnen doen, zijn geen wiskundige vaardigheden boven het niveau van de basisschool nodig. Dat betekent dat de toepassing van wiskundige technieken niet verankerd is in de activiteiten. Veel van de studies die als *ethnomathematics* worden gezien, zijn inderdaad gericht op het identificeren en bestuderen van wiskundige activiteiten die geen deel uitmaken van de praktijk binnen de conventionele instellingen waar wiskunde wordt onderwezen en beoefend.

Zelfs als er door een waarnemer wiskundige aspecten worden gevonden, zullen leerlingen die zich met een activiteit bezighouden niet per se denken dat er wiskunde zit in wat ze doen.

Evenals andere studies laat het onderzoek van Wedege (2002) naar wiskunde op het werk zien dat voor werknemers hun eigen wiskundige kennis onzichtbaar is. Ze 'zien' de wiskundige componenten van een taak alleen als ze moeite hebben met die componenten. Een aantal onderzoeken naar alledaagse wiskundige activiteiten laat zien dat kinderen en volwassenen die bezig zijn met die activiteiten beschikken over succesvolle probleemoplossende strategieën (bijvoorbeeld Abreu, Bishop & Pompeu, 1997; Carraher, Carraher & Schliemann, 1985; Masingila, 1994; Saxe & Moylan, 1982). De wiskundige strategieën die ze toepassen, zijn niet noodzakelijkerwijs degene die ze op school geleerd hebben. Aan de andere kant zijn er ook studies die laten zien dat de op school geleerde technieken gebruikt en verbonden worden met de strategieën van mensen die ze niet op school hebben geleerd (Acioly & Schliemann, 1986; Knijnik, 2000).

Het woord 'formeel' in de titel is gebruikt als verwijzing naar academische wiskunde, dat wil zeggen de wiskunde die bedreven wordt op instellingen waar wiskunde wordt geproduceerd en verworven. Deze wiskundige praktijk bestaat uit zeer gespecialiseerde activiteiten. De term 'activiteiten' verwijst hier naar

een structuur van relaties en praktijken die bepalen wat er door wie gezegd of gedaan of bedoeld kan worden (Dowling, 1998). De plaatsen van de deelnemers in een activiteit zijn niet symmetrisch.
Een gedeeld doel van wiskundecurricula in de hoogste klassen van het voortgezet onderwijs in veel landen is het inwijden van leerlingen in formele wiskundige activiteiten. In de voortgang van een typisch wiskundecurriculum van basis- naar voortgezet naar hoger onderwijs, neemt de hoeveelheid alledaagse wiskunde meestal af. De niet-wiskundige contexten, voor zover die er al zijn, worden meer wetenschappelijk of technologisch van aard. Ook verandert de manier waarop contexten worden behandeld. Dit is te zien bij de analyse van boeken en ander materiaal uit de curricula (zie Jablonka, 2002). Met andere woorden, in de loop van het leren van wiskunde doorlopen leerlingen een reeks van verschillende wiskundige praktijken, die bestaan uit afzonderlijke activiteiten, met de daaraan gerelateerde dialogen die verschillende gevestigde organisatievormen vertegenwoordigen, en die wiskundige kennis, ideeën en ervaringen uitdrukken. Uiteindelijk nemen slechts enkelen succesvol deel aan de wetenschappelijke dialoog over wiskunde.
Er zijn verschillende redenen om alledaagse toepassingen de wiskundeles in te brengen. De volgende doelen zijn van belang voor de discussie:

- het alledaagse als ‘excuus’ voor wiskunde of als uitgangspunt voor het ontwikkelen van concepten en procedures in de schoolse wiskunde; dit trekt niet alleen de aandacht van leerlingen, maar geeft ook de betekenis van wiskundige uitdrukkingen weer.
- het alledaagse om standaardprocedures op toe te passen of om met behulp van schoolwiskunde (die de leerlingen al verworven hebben) te modelleren; het doel is het onderwijzen van zinvolle wiskundige strategieën.

Het klassieke onderzoek van Lave, Murtaugh en De la Roche (1984), en vele andere onderzoeken naar de problemen van leerlingen met gecontextualiseerde schoolwiskunde laten zien dat het overbrengen van alledaagse wiskundige activiteiten naar de schoolse context lastig is. In iedere klas is er een proces van confrontatie en vertaling van verschillende dialogen. De alledaagse dialoog wordt geconfronteerd met die van de schoolwiskunde. Riesbeck (2008) erkent dat het problematisch is de grens tussen deze twee dialogen te overschrijden, met name als dit zonder erg gebeurt, en wijst op de beperkingen die er zijn bij het uitgebreid gebruik maken van het alledaagse in relatie tot het verkrijgen van kennis van schoolwiskunde door leerlingen.

Om te ontdekken wat het verband is tussen alledaagse activiteiten die wiskundige componenten bevatten en formele wiskunde is het essentieel om te vragen wat er gebeurt met het alledaagse als het verschijnt – in een of andere vorm – in wiskundeactiviteiten in de klas. De vraag in de titel wekt de indruk dat er een kloof bestaat tussen het alledaagse en het formele, verwijzend naar een ongelijkheid tussen deze praktijken en hun gerelateerde dialogen, waardoor er spanning ontstaat. Deze spanning is in veel aspecten van het wiskundeonderwijs – en van het onderwijs in het algemeen – terug te vinden.

Theoretische achtergrond

De theoretische achtergrond van de hier gepresenteerde analyse kan worden gevonden in studies van het hercontextualiseren van ervaringen en van de dialogen waaruit die ervaringen bestaan. Het hercontextualiseren van een dialoog wil zeggen dat deze uit de oorspronkelijke omgeving wordt genomen om voor een ander doel hergebruikt te worden. Hercontextualisering leidt tot het onderwerpen van de ene dialoog aan de principes van de andere:

> Pedagogic discourse is constructed by a recontextualizing principle which selectively appropriates, relocates, refocuses and relates other discourses to constitute its own order. In this sense, pedagogic discourse can never be identified with any of the discourses it has recontextualised. (Bernstein, 2000, p. 33)

Hoewel schoolwiskunde gericht is op inbedding in de praktijk van de formele wiskunde, is het niet hetzelfde:

> From one point of view pedagogic discourse appears to be a discourse without a discourse. It seems to have no discourse of its own. Pedagogic discourse is not physics, chemistry or psychology. Whatever it is, it cannot be identified with the discourses it transmits. (Bernstein, 2000, p. 32)

De vraag of, en zo ja in hoeverre, de praktijk van de schoolwiskunde lijkt op formele wiskundige activiteiten is niet makkelijk te beantwoorden. Voor Bernstein kan er geen overeenkomst zijn, omdat dialogen specifiek zijn voor de eigen context en het eigen doel. Echter, schoolwiskunde geeft niet alleen een nieuwe context aan formele wiskunde, maar ook aan buitenschoolse activiteiten. De alledaagse activiteiten die terug te vinden zijn in de klas, kunnen bestaan uit bijvoorbeeld het oplossen van een probleem met geld in relatie met winkelen, of koken, houtbewerking, het kopen van een mobiele telefoon enzovoort. De transformatie naar schoolwiskunde omvat een onderwerping van de alledaagse dialoog aan die van de schoolwiskunde. De dagelijkse activiteiten worden bekeken vanuit het standpunt van de schoolwiskunde. Het bekijken van gecontextualiseerde schoolwiskundeopdrachten vanuit het perspectief van alledag zou neerkomen op kritiek op hun authenticiteit.

Vanuit dit perspectief kunnen gecontextualiseerde wiskundeopdrachten niet authentiek zijn. Het oplossen van een boodschappenopdracht in de klas (hoe

authentiek de situatie ook wordt beschreven) is noch een alledaagse noch een formele wiskundige activiteit. Erkend moet worden dat de klas geanalyseerd kan worden als een eigen, apart praktijkdomein. Dit roept de vraag op hoe leerlingen kunnen weten aan welke dialoog ze deelnemen en welke bijdrage ze geacht worden te leveren.
De volgende voorbeelden zijn, ter illustratie, afkomstig van verschillende studies naar de ervaringen in de klas.

Een uitdaging voor de leerlingen

In het volgende voorbeeld is het alledaagse gebruikt als een 'excuus' voor wiskunde. Het probleem waarmee de leerlingen worden geconfronteerd, kan gezien worden als een te uitgebreide verwijzing naar het alledaagse. De scène is afkomstig van een klas in jaar 8 in de VS. De leraar geeft als voorbeeld het delen van tien repen chocolade. Er is gesproken over de betekenis van 10 gedeeld door 1. De leraar schrijft op het bord '10/1 = 10' en zegt: "Tien, okay? Hij krijgt ze alle tien... dus hij is heel gelukkig. Hij krijgt alle tien de stukken chocola. Nu is mijn volgende vraag: ..."

> Leraar: Wat gebeurt er in dit geval? [Hij schrijft '10/0 = ' op het bord) Dus... als ik het nul keer verdeel, krijgt er dan iemand iets?
> Leerlingen: Nee.
> Leerling: Zelfs jijzelf niet.
> Leerling: Het is jouw reep.
> Leerling: Ik zeg toch...
> Leraar: Jongens, sorry, ik kan niet alles tegelijk, naar jullie allebei tegelijk luisteren. Een tegelijk.
> Leerling: M'n andere leraar kan dat wel.
> Leraar: Dat is dan heel knap; mij is het nog nooit gelukt.
> Amiri: Het is een soort gehakte reep, want je, eh, je hebt geen kleine stukjes die je kan scheuren en zo.
> Leerling: Vierkantjes.
> Amiri: Zoals dat je, uh, dat je mensen stukjes kan geven, maar jij bent de enige die de hele reep kan...
> Leerling: Maar dat is 1 reep gedeeld door 1.
> Amelia: Kunt u niet gewoon het antwoord geven?
> Antoine: Je kan niet verdelen.
> Leerling: Het is alsof je geen reep gekocht hebt.
> Leerling: Je hebt geeneens een reep.
> Leerling: Je hebt 'm nog niet gekocht.
> Leraar: Okay. Ik zal het verklappen, uh, delen door nul... is wat we in de wiskunde onmogelijk noemen. (Hij schrijft op: "Delen door nul kan niet".)

De twee praktijkdomeinen en de eraan gerelateerde dialogen waar het in deze scène om draait zijn het delen van chocoladerepen en het rekenen met reële getallen . De verdeelactiviteit wordt gehercontextualiseerd vanuit het oogpunt van rekenen met reële getallen en gebruikt als bruggetje tussen het alledaagse en het schoolse wiskundedomein. Het zou interessant zijn te vragen wat de betekenis is van delen door -5 of door 1/3.

De scène laat de valkuil zien van het proberen om vanuit de alledaagse activiteit *eerlijk delen* [cursief]er toe te komen dat delen door nul onmogelijk is wanneer je rekent met reële getallen (over het algemeen wordt 'eerlijk delen' 'delen' genoemd om het contrast met 'groeperen' als een model voor deling te behouden). Wat hier interessant is, is dat de scène begint als een oefening in het omzetten van wiskundige naar alledaagse dialoog. De leraar hervertaalt "10 gedeeld door 1" als "hij krijgt ze alle tien... dus hij is heel gelukkig".

Daarna volgt er een fragment technisch taalgebruik ('10/0 = ') wat al niet meer makkelijk vertaald kan worden naar een alledaags begrip, alhoewel 'nul' nog steeds een betekenis heeft bij de activiteit 'delen'. Het is bijvoorbeeld mogelijk te zeggen: "Jij krijgt helemaal niets". De leerlingen proberen daarna de wiskundige uitdrukking te vertalen naar een aantal alledaagse betekenissen, en komen met een aantal heel aardige interpretaties; ze doen dit omdat dat precies is wat hen gevraagd is.

Amelia raakt gefrustreerd; het is niet mogelijk de verwachte vertalingen te geven zonder het principe te kennen. De conversatie heeft iets weg van een raadselspel. Er is maar één leerling die probeert om de bijdragen te valideren door ze terug te vertalen naar wiskundige formuleringen. Nadat Amiri opmerkt dat "jij de enige bent die de hele reep kan eten", zegt deze leerling dat dat dan "1 gedeeld door 1" zou zijn. Hij of zij lijkt te weten dat het gaat om het hercontextualiseren van delen vanuit het perspectief van rekenen met reële getallen en probeert het principe vast te stellen.

De poging van de leraar om de betekenis van delen door nul in de wiskunde (te weten: het feit dat het geen betekenis heeft omdat het onbepaald is) te ontwikkelen vanuit de alledaagse betekenis van delen loopt uit op een paradox: er is geen vaste of algemene alledaagse betekenis van delen met nul mensen, en tegelijkertijd is de wiskundige betekenis onbekend voor de leerlingen. Daardoor moeten beide betekenissen tegelijk gespecificeerd worden: de ene kan niet van de andere worden afgeleid. Het probleem kan worden gezien als een poging om een gespecialiseerde dialoog met goed gedefinieerde hiërarchische betekenissen (rekenen met reële getallen) uit te drukken in een die vage of tegengestelde betekenissen omvat (delen). Het is niet mogelijk de vertaalslag te maken zonder dat hetzij de alledaagse betekenis hetzij de betekenis in de schoolwiskunde wordt veranderd.

In het bovenstaande voorbeeld wordt het alledaagse gebruikt als uitgangspunt voor het ontwikkelen van betekenissen in de schoolwiskunde. Het tweede voorbeeld bestaat uit een scène waarin het alledaagse wordt geïntroduceerd als een toepassingsgebied voor het zinvol benutten van (of als model voor) bepaalde typen schoolwiskunde. Veel onderzoekers zijn van mening dat er een probleem is bij dit soort taken omdat leerlingen er niet in slagen de wiskundige resultaten te koppelen aan hun informele kennis van dagelijkse handelingen. Leerlingproducties worden vaak omschreven als een 'opschorting van gezond verstand' (bijvoorbeeld Baruk, 1985; IREM, 1980; Silver, Shapiro & Deutsch, 1993; Schoenfeld, 1991; Verschaffel, Greer & DeCorte, 2000). Freudenthal (1982) twijfelt aan de interpretatie van de reactie van leerlingen op het beroemde Kapiteinsprobleem:

Het kapiteinsprobleem
Op een boot bevinden zich 26 schapen en 10 geiten. Hoe oud is de kapitein?

[bron van het plaatje: http://www.fisme.uu.nl/publicaties/literatuur/6820.pdf]Wellicht interpreteren de leerlingen deze en vergelijkbare teksten als een verhaal in een magische context, waar de relaties tussen getallen inderdaad een betekenis hebben. Het is alleen in het alledaagse dat die relaties betekenisloos zijn.
Tegelijkertijd worden de problemen van leerlingen vaak geïnterpreteerd als het resultaat van te veel verwijzingen naar het alledaagse: succesvolle wiskundige probleemoplossers abstraheren vanuit de details en herkennen de structurele eigenschappen (Suydam, 1980), aandacht voor contextuele eigenschappen in een probleem leidt leerlingen af van het zien van analogieëen met andere problemen (Silver & Smith, 1980), en letterlijke interpretaties van geïsoleerde zinsneden in woordsommen in hun dagelijkse betekenis leidt tot fouten. Leerlingen gaan ook de fout in bij toetsen omdat ze te veel gebruik maken van kennis van alledaagse procedures als ze gecontextualiseerde opdrachten uitvoeren (Cooper & Dunne, 1998; 2000). De vraag van het te veel of te weinig terugvallen op het alledaagse, wordt er een van het raden van de juiste hoeveelheid, zoals vormgegeven in het volgende voorbeeld uit een Catalaanse wiskundeles.(transcript van Gorgorió, Planas & Vilella, 2002).

Het wiskundige onderwerp is verhoudingen. De leraar had de leerlingen gevraagd een recept mee te nemen naarde les. Het is echter geen verrassing dat de leerlingen dat niet gedaan hebben, de leraar ging er al vanuit dat de leerlingen dit niet als een serieus en belangrijk onderdeel van de wiskundeles zouden beschouwen. Alleen Nadja, een vijftienjarig meisje uit Rusland, heeft een recept voor een vleespastei meegenomen. De andere leerlingen vinden Nadja erg slim ("Ze heeft het altijd door.")
De gegevens in het recept van Nadja zijn voor zes personen. Er is bijvoorbeeld 250 gram vlees nodig. De leraar vraagt om de hoeveelheden van alle ingrediënten vast te stellen wanneer je het recept maakt voor elf mensen. De leerlingen denken er een tijdje over na, gevolgd door het volgende gesprek:

> Leraar: Wie wil er beginnen? Weten we hoeveel vlees we nodig hebben?
> Nadja (steekt haar hand op): Mag ik naar het bord? (Nadat ze naar het bord gelopen is, schrijft ze: "458,333333...")
> Leraar: ...gram vlees?
> Nadja: Zal ik de andere ingrediënten ook opschrijven?
> Leraar: Wacht even, laten we eerst het vlees afmaken. We moeten dus vierhonderdachtenvijftig punt driedriedriedriedriedrie puntjepuntjepuntje gram vlees kopen?
> Joel (laatdunkend): Ze is gestoord!
> (Nadja wist de 3'en uit en schrijft haar antwoord als 458,.)[een 3 met een streepje erboven]
> Joel: En wat is dat ding boven de drie?
> Nadja: Hou je mond!
> Leraar: Even wachten, Nadja. Eerst luisteren naar wat Joel wil zeggen. Joel, denk aan je manieren. Kun je ons vertellen wat er aan de hand is?
> Joel: Ze heeft zeker nog nooit boodschappen gedaan. We kopen 500 gram, en iedereen heeft iets meer.
> Nadja: Maar nu maak je er een nieuwe som van. Dit is voor elf mensen, niet twaalf!

De alledaagse taak waar de oorspronkelijke opdracht naar verwijst, is koken. In het gesprek wordt de activiteit uitgebreid en wordt het boodschappen doen erin betrokken: de vraag van de leraar was hoeveel er 'nodig' is, en voordat Nadja naar het bord komt, vraagt de leraar hoeveel vlees er 'gekocht' moet worden. Joel interpreteert de oorspronkelijke tekst (Nadja's recept voor zes personen) als duidelijk deel uitmakend van het domein van het alledaagse. Hij ziet geen aanwijzingen dat de tekst niet zo geïnterpreteerd moet worden, en Joel komt dus met een authentieke oplossing: geconfronteerd met de taak om voor elf personen te koken, verandert hij de beperkingen van de opdracht door te plannen voor twaalf personen, en het boodschappenprobleem wordt op efficiënte wijze opgelost.

Nadja interpreteert de taak als een probleem dat vanuit het schoolwiskundig perspectief van het berekenen van precieze verhoudingen moet worden gehercontextualiseerd. Misschien herkent ze dat er iets ongewoons geïntroduceerd is. Elf personen is geen gebruikelijke hoeveelheid in kookactiviteiten; recepten in kookboeken gaan meestal uit van twee, vier of zes personen of het aantal 'eters' wordt niet vermeld (bijvoorbeeld bij een cake). Nadja weet dat ze zich in een wiskundeles bevindt, en is misschien wel in staat om te veronderstellen dat vragen naar elf mensen een opzettelijke daad van 'de-authenticatie' van de leraar is. Ze ziet het voorbeeld niet als koken, maar als koken dat gehercontextualiseerd is vanuit het perspectief van rekenen met reële getallen.

In deze scène is het net zo moeilijk als in het voorafgaande voorbeeld (over delen door nul) om te begrijpen waaruit de legitieme bijdrage moet bestaan. Het lijkt alsof noch Nadja's oplossing noch die van Joel door de leraar wordt geaccepteerd. Net als in veel van dit soort voorbeelden, wordt van de leerlingen verwacht dat ze iets produceren dat tussen een alledaagse strategie en een rekenoplossing met reële getallen in ligt. Hoe moeten de leerlingen de afbakening tussen de twee dialogen kennen? Uitgaande van Nadja's resultaat, is er een reeks vragen die niet beantwoord kan worden, omdat er een gebrek aan criteria is om een legitieme bijdrage te kunnen leveren: op hoeveel getallen achter de komma moet een resultaat afgerond worden voor het kopen van vlees? En moet je dan inderdaad die hoeveelheid kopen? En zo ja, hoe? Heeft de supermarkt alleen voorverpakt vlees? Kun je meer kopen en soep maken van wat overblijft? Efficiënte oplossingen in alledaagse situaties vertrouwen vaak op het veranderen van de randvoorwaarden. In schoolwiskundeopdrachten is dat niet toegestaan, waar Nadja strikt aan vasthoudt.

Het impliciet zijn van de criteria

De anekdote die nu volgt laat zien dat de spanning tussen het alledaagse en het formele niet beperkt is tot het oplossen van opdrachten in contexten. In een zesde klas wiskunde op een Oostenrijkse middelbare school werd, aan het begin van de jaren zeventig, een meisje (het beste vriendinnetje van de auteur) voor het bord geroepen en gevraagd om een lijn in drie even lange stukken te verdelen. Ze tekent een lijn, doet een stap naar achteren, kijkt een tijdje naar de lijn, en tekent vervolgens op het oog een zeer accurate trisectie. De leraar zegt: "Dank je, ga maar zitten. Je hebt een goed oog. Daar kun je kleermaker mee worden." De opmerking van de leraar laat zien hoe het hercontextualiseren een hiërarchie van kennis en ervaring schept, waarbij geïnstitutionaliseerde kennis boven alledaagse kennis staat. Alledrie de scènes hebben gemeen dat het principe van het hercontextualiseren impliciet blijft. Als gevolg van deze implicietheid, hebben de leerlingen die de criteria die essentieel zijn voor het leveren van een legitieme bijdrage kunnen 'raden', een systematisch voordeel ten opzichte van de overige leerlingen. Zodoende construeert schoolwiskunde hiërarchieën van leerlingen als laag- en hoogpresteerders. De mechanismen van interactie in de klas die leerlingen kennis laten maken met het principe van hercontextualisering binnen de praktijk van de schoolwiskunde, en die tegelijkertijd het ontstaan van prestatieverschillen verklaren, moeten verder beschreven en geanalyseerd worden (zie Knipping, Reid, Gellert & Jablonka, 2008; Jablonka, Gellert, Knipping & Reid, 2008).

De hier gepresenteerde analyse van interacties tussen leraren en leerlingen tijdens het oplossen van contextopdrachten suggereert dat de spanning tussen het alledaagse en het formele niet verdwijnt als de opdrachten aangepast worden, bijvoorbeeld door ze 'authentieker' te maken. Echter, de problemen van leerlingen in deze en vergelijkbare situaties kunnen verbeeld worden door te vragen: "Hoe kunnen leerlingen toegang krijgen tot de principes van hercontextualisering die bepalen wat vanuit welk perspectief bekeken moet worden, hoe buitenschoolse activiteiten gefragmenteerd worden, hoe de betekenissen en de relaties ertussen veranderen?"

Leraren passen verschillende strategieën toe in hun interacties met leerlingen bij het gebruiken van het alledaagse in de klas (bijvoorbeeld Sethole, 2005; Chapman, 2006; Jablonka 2004):

- accepteren van niet-wiskundige oplossingen en suggesties,
- de context terloops behandelen, en discussie toestaan voordat men verder gaat naar een wiskundige oplossing,
- contrasteren en vergelijken van wiskundige oplossingen met de alledaagse ervaringen van de leerlingen,
- toestaan van een kritische discussie over de kunstmatigheid van problemen,
- wijzen op het verschil en het onafhankelijke bestaan van de wiskundige structuur,
- vergelijken van problemen met een vergelijkbare wiskundige structuur, waarbij expliciet wordt gevraagd om de relevantie van de alledaagse betekenissen te beoordelen,

– leerlingen hun veronderstellingen over de context expliciet laten maken, waarbij alternatieve betekenissen en oplossingen vergeleken worden,
– met opzet de context non-authentiek maken (in tegenstelling tot maximale authenticiteit), zoals bijvoorbeeld het geval is bij veel klassieke woordproblemen,
– de leerlingen het probleem in fragmenten naar wiskunde laten vertalen (vaak als 'stappen').

Deze strategieën wijken af naar gelang in hoeverre ze toegang geven tot de principes van het hercontextualiseren van alledaagse activiteiten. Op de laatste na, richten ze zich allemaal op het verschil tussen de dialogen, en kunnen zo dus behulpzaam zijn bij het meer expliciet maken van het principe. De laatste strategie is er eerder een van camouflage, doordat de illusie wordt gehandhaafd dat het abstraheren van buitenwiskundige contexten naar wiskundige concepten en structuren mogelijk en makkelijk is (zie Gellert & Jablonka, 2009 voor een meer theoretische uitweiding over het probleem). De introductie van segmenten van de alledaagse dialoog, die horizontaal gestructureerd is, om toegang te verlenen tot de verticaal gestructureerde dialoog van de formele wiskunde blijft problematisch. Bernstein (1999) beschrijft een horizontale dialoog als 'een verzameling strategieën die lokaal zijn, in segmenten georganiseerd, contextspecifiek en -afhankelijk, terwijl een verticale dialoog een 'samenhangende, expliciete structuur met systematische principes' is (p. 159). Pogingen de grenzen te doen vervagen, kunnen de overgang van een horizontale naar een verticale dialoog bemoeilijken.

Conclusie

In dit artikel heeft het probleem van de spanning tussen het alledaagse en het formele vorm gekregen in termen van een relatie tussen praktijkdomeinen en de bijbehorende dialogen. Deze relatie bestaat uit het hercontextualiseren van buitenschoolse praktijken voor didactische doeleinden, inclusief het verplaatsen en toe-eigenen van de bijbehorende dialogen door de dialoog van de schoolwiskunde. Vanuit dit perspectief is de botsing tussen het alledaagse en het formele onafwendbaar. Pogingen de twee met elkaar te verzoenen door de relatie te presenteren als een transformatie tussen weergaven of als een vertaling zijn misleidend: de wiskundige structuren die op de alledaagse activiteiten worden geprojecteerd, worden niet bepaald door de structuur van deze activiteiten; de dialogen verschillen voor wat betreft de manier waarop betekenissen zijn weergegeven en georganiseerd. In de wiskundeles dienen verschillende versies van contextvragen en -opdrachten als bruggen tussen het alledaagse en het formele. Voor de leerlingen is de uitdaging om, als ze geconfronteerd worden met dit soort vragen en opdrachten, zowel de verschillende dialogen te herkennen als in staat te zijn om een legitieme bijdrage te leveren. Maar zolang het principe van het hercontextualiseren impliciet blijft, is het onwaarschijnlijk dat leerlingen het verschil tussen de dialogen herkennen,. Bovendien is er door het institutionaliseren van segmenten van de alledaagse dialoog in die van de schoolwiskunde een neiging om de alledaagse toevoegingen toe te wijzen aan gemarginaliseerde groepen. De verschillen tussen verschillende kennisstructuren (symbolische systemen, gereedschappen, manieren deze te verwerven) zullen dan waarschijnlijk getransformeerd worden naar een onderscheid voor het categoriseren en labellen van 'kenners' (zie Muller, 2006).

Eva Jablonka
Luleå University of Technology, Zweden

Literatuur

Abreu, G. de, Bishop, A., & Pompeu, G. (1997). What children and teachers count as mathematics. In T. Nunes & P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international perspective* (pp. 233-264). Hove, East Sussex, UK: Psychology Press.

Acioly, N. M., & Schliemann, A. D. (1986). Intuitive mathematics and schooling in understanding a lottery game. In L. Burton & C. Hoyles (Eds.), *Proceedings of the 10th International Congress on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 223-228). London: University of London, Institute of Education.

Baruk, S. (1985). *L'âge du capitaine: De l'erreur en mathématiques.* Paris: Seuil.

Bernstein, B. (1999). Vertical and horizontal discourse: An essay. *British Journal of Sociology of Education, 20*(2), 157-173.

Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity. Theory, research and critique. Revised edition.* Oxford: Rowman & Littlefield.

Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental Psychology, 3*, 21-29.

Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics, 62*(2), 211-230.

Clarke, D. (2000). *The Learner's Perspective Study. Research design.* University of Melbourne.

Cooper, B., & Dunne, M. (1998). Anyone for tennis? Social class differences in children's responses to national curriculum mathematics testing. *The Sociological Review, 46*(1), 115-148.

Cooper, B., & Dunne, M. (2000). *Assessing children's mathematical knowledge: Social class, sex and problem-solving.* Buckingham: Open University Press.

Cummins, D. (1991). Children's interpretation of arithmetic word problems. *Cognition and Instruction, 8*(3), 261-289.

Dowling, P. (1998). *The sociology of mathematics education: Mathematical myth/ pedagogical texts.* London: RoutledgeFalmer.

Freudenthal, H. (1982). Fiabilité, validité et pertinence: Critères de la recherche sur l'enseignement de la mathématique. *Educational Studies in Mathematics, 13*(4), 395-408.

Gorgorió, N., Planas, N., & Vilella, X. (2002). Immigrant children learning mathematics in mainstream schools. In G. Abreu, A. J. Bishop & N. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 23-52). Dordrecht: Kluwer.

IREM (Institut de Recherche en l'Enseignement des Mathématiques) (1980). Quel est l'âge du capitaine? *Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématique de l'Enseignement Public, 323*, 235-243.

Jablonka, E. (2002). On the role of 'context' in school mathematics. In C. Malcolm & C. Lubisi (Eds.), *Proceedings of the tenth annual meeting of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education, III* (pp. 135-140). Durban: University of Natal.

Jablonka, E. (2004). *Structure in diversity: Initiation into mathematical practice in classrooms from Germany, Hong Kong and the United States.* Habilitation thesis. Berlin: Freie Universität Berlin.

Gellert, U., & Jablonka, E. (2009). "I am not talking about reality": Word problems and the intricacies of producing legitimate text. To appear in L. Verschaffel, B. Van Dooren & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations.* Rotterdam: Sense Publishers.

Jablonka, E., Gellert, U., Knipping, C., & Reid, D. A. (2008). The production of legitimate text and the stratification of achievement in mathematics classrooms. In J. F. Matos, P. Valero & K. Yasukawa (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 122-124). Lisboa & Aalborg: Universidade de Lisboa & Aalborg University.

Knijnik, G. (2000). Cultural diversity, landless people and political struggles. In A. Ahmed, J. M. Kraemer & H. Williams (Eds.), *Cultural diversity in mathematics (education): CIEAEM 51* (pp. 30-39). Chichester: Ellis Horwood.

Knipping, C., Reid, D.A., Gellert, U., & Jablonka, E. (2008). The emergence of disparity in performance in mathematics classrooms. In J. F. Matos, P. Valero & K. Yasukawa (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 320-329). Lisboa & Aalborg: Universidade de Lisboa & Aalborg University.

Lave, J., Murtaugh, M., & De la Roche, O. (1984). The dialectic of arithmetic in grocery shopping. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition: its development in social context* (pp.67-94). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Masingila, J.O. (1994). Mathematics practice in carpet laying. *Anthropology and Education Quarterly, 25*, 430-462.

Muller, J. (2006). On the shoulders of giants: verticality of knowledge and the school curriculum. In R. Moore, M. Arnot, J. Beck, & H. Daniels (Eds.), *Knowledge, Power and Educational Reform: applying the sociology of Basil Bernstein* (pp.11- 27). London: Routledge.

Riesbeck, E. (2008). På tal om matematik: matematiken, vardagen och den matematikdidaktiska diskursen. Dissertation. *Linköping Studies in Behavioural Science, 129*. Linköping University, Department of Behavioural Sciences and Learning.

Saxe, G. B., & Moylan, T. (1982). The development of measurement operations among the Oksapmin of Papua New Guinea. *Child Development, 53*, 1242-1248.

Schoenfeld, A. H. (1991). On mathematics sense making: An informal attack on the unfortunately divorce of formal and informal mathematics. In J. F. Voss, D. N. Perkins & J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education* (pp. 311-343). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sethole, G. (2005). From the everyday, through the inauthentic, to mathematics: Reflection on the process of teaching from contexts. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 169-175). Melbourne: PME.

Silver, E. A., & Smith, J. P. (1980). Think of a related problem. In S. Krulik & R. E. Reys (Eds.), *Problem Solving in School Mathematics. 1980 Yearbook* (pp. 146-156). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Silver, E. A., Shapiro, L. J., & Deutsch, A. (1993). Sense making and the solution of division problems involving remainders: An examination of middle school students' solution processes. *Journal of Research of Mathematics Education, 24*(2), 117-135.

Suydam, M. N. (1980). Untangling clues from research on problem solving. In S. Krulik & R. E. Reys (Eds.), *Problem Solving in School Mathematics. 1980 Yearbook* (pp. 34-50). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Verschaffel, L., Greer, B., & DeCorte, E. (2000). *Making sense of word problems.* Lisse, the Netherlands: Swets and Zeitlinger Publishers.

Wedege, T. (2002). Numeracy as a basic qualification in semi-skilled jobs. *For the Learning of Mathematics, 22*(3), 23-28.