
Diagnostische interactie: de leerkracht in actie

W.van den Berg, H.A.A. van Eerde

Kwantiwijzer Rotterdam

1 inleiding

Realistisch reken-wiskundeonderwijs besteedt aandacht aan oplossingsprocessen van kinderen, aan de wijze waarop ze de hen voorgelegde opgavesituaties te lijf gaan en overmeesteren (of niet); kortom aan hun doen en denken, of nog korter: aan hun handelen. Verschillen daarin verdienen niet alleen aandacht, het onderwijs moet er ook op inspelen, procesgericht differentiëren heet dat tegenwoordig.

Wij willen stilstaan bij de realiseerbaarheid van dit alles. Dat aandacht voor oplossingsprocessen van belang is en dat differentiatie in het onderwijs gebaseerd moet zijn op verschillen in het denken zal door velen onderschreven worden. En ook dat in de didactiek deze verschillen benut kunnen worden door confrontatie en integratie.

De meningen zullen meer uiteenlopen als het gaat om de vraag hoever men in het onderwijs kan (respectievelijk moet) gaan met die aandacht voor (verschillen in) oplossingsprocessen. Zeker als het gaat om aandacht van leerkrachten. En zeker als die aandacht ook moet uitgaan naar de zwakste rekenaars in de klas (zorgverbreding!). Immers bij zoveel aandacht voor de diversiteit in leerwegen van de kinderen kan het niet anders dan dat eerder en indringender naar voren komt dat sommige kinderen problemen hebben bij het bedenken van oplossingen bij de hen voorgelegde opgaven.

Dan betekent 'aandacht besteden aan' oplossingsprocessen niet meer: 'openstaan voor', maar 'je verdiepen in'.

Als we uitgaan van zorgverbreding, dan stellen we ons immers ten doel dat de minimumdoelen door alle kinderen, ook door de zwakkeren, worden bereikt. Dat houdt in dat leerkrachten zich zullen moeten verdiepen in de werkelijke problemen in het denken van deze kinderen. We zijn dan beland op het terrein van de diagnostiek. Nogmaals: wat is dan realiseerbaar?

2 interactie in diagnostische situaties

Alvorens verder op deze vraag in te gaan is het noodzakelijk te inventariseren wat 'verdiepen in' problemen in het denken van een kind zoal inhoudt.

Allereerst het vaststellen van oplossingsprocessen die door het kind bij het oplossen van opgaven worden uitgevoerd. Daarmee hebben we direct al een kernactiviteit van de leerkracht te pakken.

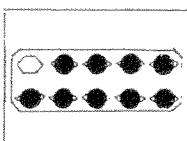
Hoe gaat dat vaststellen in zijn werk? Door in interactie te treden met het kind. Onder interactie verstaan we in dit verband 'doelgerichte gedachtenwisseling'. Bij deze doelgerichtheid gaat het weliswaar om een doel dat de leerkracht zich voor ogen stelt, namelijk analyse van het handelen van het kind, maar ook om een doel dat door het kind aanvaard moet worden. Het kind identificeert zich wel niet volledig met dit doel, maar de gedachtenwisseling kan toch alleen maar plaatsvinden als het kind met de leerkracht wil samenwerken. De doelgerichtheid veronderstelt systematiek in de gedachtenwisseling. De interactie moet min of meer efficiënt en effectief verlopen wil het niet ontaarden in een

vrijblijvende conversatie. De interactie zoals hier bedoeld vindt plaats tussen leerkracht en leerling of tussen leerkracht en een klein groepje leerlingen, waarbij onderlinge interacties tussen leerlingen niet uitgesloten zijn.

Deze interactie in een diagnostische situatie wordt gekenmerkt door een intensivering van de gedachtenwisseling en onderscheidt zich van interactie in een didactische situatie, onder meer omdat daarin met grotere groepen gewerkt wordt. Dit laatste levert doorgaans grotere rijkdom aan ideeën op, maar blijft wat betreft de individuele bijdragen van veel kinderen afzonderlijk oppervlakkiger en beperkter, vooral als het gaat om de zwakkeren.

Hoe moeilijk zo'n interactie in een diagnostische situatie voor een leerkracht is, wordt duidelijk uit het volgende voorbeeld.

Onderwijzer: 'In deze doos zitten negen eieren, zie je wel? Hoeveel eieren moet je er nog bijdoen om die doos vol te maken?'



figuur 1

Jan: 'Eén.'

Onderwijzer (bedekt plaatje): 'En als je een doos met zeven eieren hebt, hoeveel kunnen er dan nog bij?'

Jan (na tien seconden): 'Drie.'

Onderwijzer: 'Hoe heb je dat uitgerekend?'

Jan: '7,8,9,10.'

Onderwijzer: 'Hoeveel is het dan?'

Jan: 'Tien!'

Onderwijzer: 'Ja ... hoeveel heb je geteld?'

Jan: 'Drie.'

Onderwijzer (steekt één voor één vier vingers op, al tellend): '7,8,9,10.'

Jan: 'Oh, vier!'

Onderwijzer: 'Drie was goed.' (wijst dan op zijn vier opgestoken vingers) 'Ik tel zo vier ...' (constateert) 'Nu maak ik het moeilijk voor je.'

Jan (verwonderd): 'Was het er acht?'

Onderwijzer: 'Nee, zeven eieren ... Als ik nu een doos heb met twee eieren, hoeveel eieren kunnen er dan nog bij?'

Jan (na acht seconden): 'Negen.'

Onderwijzer: 'Hoe heb je dat uitgerekend?'

Jan: 'Gewoon weer van 2,3,4,5,6,7,...'

Onderwijzer (onderbreekt Jan): 'Jaah! En onthoud je ze allemaal? Ik zou doen 2 (steekt één vinger op), 3 (een vinger erbij), 4,5,6,7,8,9,10 (nu zijn negen vingers opgestoken).'

Jan: 'Maar je kàn niet op je vingers tellen!'

Onderwijzer: 'Nou, 't mag wel. Onthoud je dat allemaal?'

Jan: 'Soms.'

Onderwijzer: 'Nou dat vind ik knap hoor!'

Er gaat hier nogal wat mis. Verkeerde en onvolledige waarneming, maar vooral verkeerde interpretaties van wat er te horen en te zien is, leiden tot een verbluffend resultaat: in een eierdoos met tien gaten, passen voortaan elf eieren. De leerkracht begrijpt Jan verkeerd en Jan begrijpt de leerkracht niet. Dat kan de 'Jannen' in zo'n geval niet verweten worden. Maar hoe zit dit met leerkrachten? Mogelijk ook niet, tenminste zolang niet zorggedragen wordt voor (na)scholing en begeleiding gericht op vergroting en verbetering van:

a. vakinhoudelijke en leerpsychologische kennis;

- b. kennis over oplossingsprocessen van kinderen en het waarderen daarvan (wanneer is wat wel of niet gewenst?);
 - c. vaardigheid in het onderhouden van een gedachtenwisseling;
 - d. een attitude gericht op het ontdekken en begrijpen van wat kinderen doen en denken.
- Hoe kunnen leerkrachten deze kennis en vaardigheden verder ontwikkelen? Onder meer door het werken met materiaal dat bedoeld is voor diagnostische interactie. Daarop gaan we in de volgende paragrafen verder in.

3 fasen in diagnostiek

In het Kwantiwijzerproject worden momenteel diagnostische materialen voor leerkrachten ontwikkeld. Uitgangspunt hierbij is het bestaande Kwantiwijzerinstrumentarium dat zodanig aangepast en aangevuld moet worden dat het hanteerbaar wordt voor leerkrachten. Bij het bedrijven van diagnostiek kun je globaal drie fasen onderscheiden: oriëntatie, interactie, diagnose/prognose.

Oriëntatie	Thematiek (vakinhoud) (leerpsychologie) (handelingen)
Interactie	Instructie (opgaven) (vragen) Protocolformulier (observaties) (interpretaties)
Diagnose en Prognose	Beheersingsoverzichten

figuur 2

In bovenstaand overzicht (fig.2) staat per fase aangegeven welke Kwantiwijzermaterialen daarvoor ontwikkeld worden. We gaan nu kort in op deze fasen en de bijbehorende diagnostische middelen.

oriëntatie

In deze fase bereid je je voor op een gedachtenwisseling met een kind, je vraagt je af: over welk onderwerp gaat het en welke globale opbouw zit daarin? Welke oplossingsmethoden passen ze toe? Welke belangrijke handelingen kun je observeren?

Het gaat, kortom, om een vakinhoudelijke, leerpsychologische verkenning van het onderwerp waarover je een diagnostisch gesprek gaat voeren. De noodzakelijke voorinformatie wordt beschreven in zogenaamde Thematieken.

Het gesprek met het kind richt zich op het vaststellen van de oplossingswijzen van het kind en eventuele fouten daarin. De kunst is om zo snel mogelijk een zo nauwkeurig mogelijk beeld van het handelen van het kind te verkrijgen. Daarvoor moet je zorgvuldig te werk gaan bij het kiezen van je probleemsituaties (opgaven) en het formuleren van je vragen. Als uitgangspunt voor dit gesprek worden *Instructies* ontwikkeld waarin relevante opgaven en vragen zijn opgenomen.

Het belangrijkste van het gesprek en relevante observaties van wat het kind zegt en doet, moeten genoteerd worden. Hiervoor worden *Protocolformulieren* ontwikkeld. De belangrijkste observatiecategorieën staan daarop al aangegeven. Ook de handelingen waarin het 'ruwe' protocol achteraf geïnterpreteerd moet worden, staan al op het Protocolformulier.

diagnose en prognose

Een diagnostisch gesprek moet resulteren in een conclusie over het handelen van een kind en het waarom van dit handelen, en verder perspectieven verkennen voor aansluitend onderwijs.

Om op overzichtelijke wijze samen te vatten wat een kind van een bepaald onderwerp onder de knie heeft en wat nog niet, worden *Beheersingsoverzichten* opgesteld.

4 werken met diagnostisch materiaal: een voorbeeld

Om het materiaal enigszins tot leven te laten komen geven we een klein onderdeel van een diagnostisch gesprek weer met de bijbehorende Kwantiwijzermaterialen. Het gaat om een gesprek van een leerkracht met Rick over het onderwerp 'Overbruggen van tien'. In dit gesprek staan twee kernopgaven centraal ($7 + 8$ en $6 + 7$). Verder komt systematisch een aantal deelopgaven aan de orde. Dat zijn opgaven die deel kunnen uitmaken van één of meer oplossingswijzen voor de kernopgaven.

Vooraf heeft de leerkracht de Thematiek gelezen, waarvan we hier de eerste bladzijde afdrukken.

Thematiek Opgavenseries Overbruggen (optellen)

Problemen in het onderwijs

Bij het optellen en aftrekken onder de 20, waarbij overbrugd moet worden, blijven veel kinderen tellen. Hoewel in het onderwijs andere oplossingsmethoden aan de orde gesteld worden, blijven veel kinderen nog lang vasthouden aan deze methode die op de lange duur een obstakel wordt. Een opgave als $7 + 5$ is immers door tellen nog wel snel op te lossen, maar als $7 + 5$ een deelstap is in een andere opgave, bijvoorbeeld $37 + 45$ raken kinderen die tellen, vaak in de war. Het uitrekenen van zo'n opgave als $37 + 45$ kost dan erg veel tijd en energie omdat kinderen teveel dingen tegelijk moeten onthouden. Op den duur moeten kinderen dit soort opgaven heel vlot en verkort kunnen oplossen, het moet basiskennis worden. Als dit niet gebeurt kan het een struikelblok worden.

Verklaring van de problemen

In het onderwijs komt vaak alleen de oplossingsmethode van het aanvullen tot tien aan de orde (bijvoorbeeld $7 + 5$, $7 + 3 = 10$, $10 + 2 = 12$). Dit is weliswaar een handige oplossingswijze, maar hij vergt heel wat van het denken van kinderen. Problemen met het toepassen van deze oplossingsmethode worden vaak veroorzaakt doordat er te weinig aandacht besteed wordt aan het leren verwerven van deze oplossingswijze. Men onderschat dikwijls hoe moeilijk het is voor kinderen.

De kinderen kunnen de weg van gegevens ($7 + 5$) naar de uitkomst (12) met al zijn tussenstapjes niet overzien, ze begrijpen de samenhang niet. De onderwezen procedure komt op hen over als tovenarij of - weinig beter - als iets dat je kunt doen omdat de leerkracht zegt dat het mag. In elk geval ontlenen ze aan het onderwezen niet de zekerheid om het vertrouwde tellen verder voor gezien te houden en te kiezen voor de nieuw aangereikte oplossingsmethode.

Deze aarzeling om een nieuwe oplossingsmethode ook daadwerkelijk te gebruiken wordt nog versterkt doordat veel kinderen niet in staat zijn de tussenstappen die daarvan deel uitmaken vlot uit te voeren.

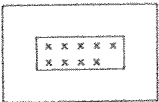
Naast de methode van het aanvullen zijn er ook nog andere oplossingswijzen die handig zijn. Het gaat dan om een aanpak waarbij kinderen gebruik maken van sommen waarvan ze de uitkomst weten. In veel gevallen zijn dat verdubbelingen. Dus als een kind de som $8 + 7$ moet uitrekenen en weet dat $7 + 7 = 14$ of $8 + 8 = 16$ kan het deze kennis gebruiken bij het berekenen van $8 + 7$; $8 + 8 = 16$, $16 - 1 = 15$ of $7 + 7 = 14$, $14 + 1 = 15$.

Het gesprek vindt plaats aan de hand van de Instructie waaruit hieronder als voorbeeld een bladzijde is opgenomen. (fig.3)

We geven een klein deel van het gesprek weer. Het gaat over een meisje, Janneke, dat kippen heeft. De eieren van die kippen bewaart Janneke in dozen van tien. In onderstaand Protocolformulier is de kern van het gesprek weergegeven en staan de relevante observaties genoteerd. Tijdens of na het gesprek vult de leerkracht de kolom handelingen in. De leerkracht doet dit met behulp van een aantal Interpretatieregels. Aan de hand van deze regels wordt voor een beperkt aantal opgaven beoordeeld, welke handeling het kind

gebruikte voor een al of niet gelukke oplossing en verder of deze handeling beheerst wordt.

Instructie - overbruggen van tien (optellen)
Tweede serie

a. 

BEDEK BLADZIJDE

a. Hier zie je een plaatje van een eierdoos.
Er zitten 9 eieren in, die heeft Janneke gisteren geraapt. Vandaag hebben de kippen 4 eieren gelegd.
Hoeveel is dat bij elkaar? en 4 eieren?

c. En als je nu een doos met 6 eieren hebt en nog 7 eieren erbij vindt, hoeveel is dat dan bij elkaar; 6 + 7?

e. En weet je ook hoeveel 9 en 9 is?

f. En hoeveel is 6 en 6?

g. Kan jij zelf ook zo'n som bedenken?

figuur 3

De grote hoeveelheid informatie die zo'n Protocolformulier bevat wordt op deze wijze gereduceerd tot enkele uitspraken over het denken van het kind.

Protokolformulier - overbruggen van tien (optellen)
Tweede serie

opgave	reactietijd	uitkomst	oplossingswijze, observaties	handelingen
a. 9 en 4 eieren?	..3.. sek	(drtn)...	(steekt onder tafel voor 4 v. op) 13 [13; heb je die geteld?] [Op wist je het wilt je hoofd?] Ik wist het, en ik telde. [Je hebt voor de zekerheid geteld?] Ja.	A. geautomatiseerd B. vult aan C. splitst af/leidt af d. telt bij/door/terug e. leest af f. telt af g. anders
c. 6 en 7 eieren?	..12.. sek	(drtn)...	(steekt voor 6 v. op) 13 [?] Had ik eerst 7 gedaan [En dan?][En ga je die 6 erbij tellen?] ja.	A) B) C) <i>ff</i>
e. 9 + 9	..14.. sek	(actn)...	(steekt voor 9 v. op).	
f. 6 + 6	..10.. sek	(twf)...	(steekt voor 6 v. op) [?] Nou eerst had ik eh, ik wist het, en ik ga het voor de zekerheid doen, want als ik het verkeerd doe [Ja, dan is het fout natuurlijk] 10 erbij g; erbij 10 [Een hele som bedenken!] 10 [Ik had een som koelacht gertijg, 6 erbij 6!] 10 erbij 10 [En nog eens eenje?] 20 erbij 20.	A) B) C) <i>ff</i>
nog zo'n som?				

figuur 4

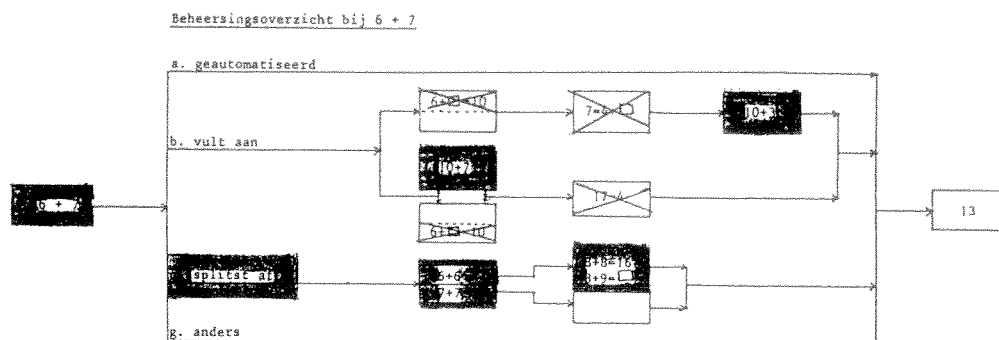
Neem als voorbeeld opgave f (6 + 6) in het hierboven afgedrukte protocol. (fig.4) De streep door g. in de kolom 'handelingen' betekent: het kind loste de opgave op een andere wijze op dan met behulp van één van de drie gewenste handelingen A, B of C. En bovendien werd deze andere handeling niet beheerst. Gewenstheid is hier een relatief begrip: in relatie tot het hier onderzochte onderwerp ('overbruggen van tien bij het

optellen') worden bepaalde handelingen wel geschikt (gewenst) geacht als bouwsteen voor complexer handelen, andere niet.

Als het kind foutloos en snel kan bepalen wat de uitkomst van $6 + 6$ is, kan dit deel uitmaken van een verkorte oplossingswijze voor $6 + 7$ ($6 + 6 = 12$, dus $6 + 7 = 13$).

Het diagnostisch gesprek resulteert in een aantal ingevulde protocolformulieren. Als laatste stap wordt een beheersingsoverzicht ingevuld. Zo'n beheersingsoverzicht brengt een aantal relaties tussen oplossingsmethoden en (deel)opgaven in beeld.

De uitspraken die op de protocolformulieren in de kolom handelingen genoteerd staan, worden in dit beheersingsoverzicht door middel van een kleurencode aangegeven. 'Niet gewenst' en/of 'niet beheerst' in rood (hier aangekruist), 'wel gewenst en beheerst' in groen (hier grijs). (fig.5)



figuur 5

Op deze wijze ontstaat een overzichtelijk beeld van de handelingsmogelijkheden (en -onmogelijkheden) van een kind (hier Angela) binnen een bepaald onderwerp. In één oogopslag is zichtbaar welke oplossingswegen geblokkeerd zijn en welke openliggen. Diagnose en prognose zijn daarop op eenvoudige wijze te baseren.

5 hoe kunnen leerkrachten (meer) interactief leren werken?

Interactief onderwijzen en procesgerichte differentiatie stellen heel hoge eisen aan leerkrachten. Het verder ontwikkelen van de benodigde kennis en vaardigheden zal intensieve nascholing en begeleiding vergen. Hierbij kan de Kwantiwijzerwerkwijze een rol spelen. Komende jaren worden Kwantiwijzermaterialen ontwikkeld voor leerkrachten. Deze materialen zijn in eerste instantie bedoeld om in gesprekken tussen leerkracht en leerling ingezet te worden. Het zal daarbij dan vooral gaan om kinderen waarbij achterstanden in het rekenen vermoed worden of al geconstateerd zijn. Met de te ontwikkelen materialen zullen leerkrachten in staat gesteld moeten worden om problemen sneller op te merken, te verhelderen en te verhelpen.

Wat is nu de relatie tussen deze interactie tussen leerkracht en individuele leerling en die tussen de leerkracht en de klas? De Kwantiwijzermaterialen zijn in eerste instantie bedoeld voor diagnostische interactie en die verschilt van didactische interactie. Zo zal men in didactische interactieprocessen wel geïnteresseerd zijn in verschillen in oplossingswijzen van kinderen maar slechts tot op zekere hoogte (of tot een bepaalde diepte). Men kan in een gesprek met een groep kinderen nooit nauwkeurig vaststellen hoe elk individueel kind een bepaalde opgave heeft aangepakt. En dat is ook niet nodig. Anders ligt dat in een diagnostische situatie. Daarin wordt in interactie getreden met een kind met het doel om te onderzoeken in hoeverre het kind bepaalde inzichten of vaardigheden mist, en welke dat dan zijn. En om dat te weten te komen moet je het handelen van een kind

heel nauwkeurig in kaart brengen.

Naast verschillen zijn er echter ook overeenkomsten tussen didactische en diagnostische interactieprocessen. Immers in beide situaties gaat het om de dialoog, de samenspraak met kinderen. De activiteiten die je ontplooit om die dialoog in gang te houden zijn in beide situaties identiek:

- probleemsituatie voorleggen;
- observeren: kijken en luisteren, proberen te *zien* en te *horen* wat het kind doet en zegt;
- interpreteren: proberen te begrijpen wat hetgeen je observeert betekent;
- vragen stellen: via één of meer vragen (meer) te weten komen over *hoe* het kind te werk is gegaan;
- meer vragen, nieuwe probleemstelling, enz.

In beide situaties voer je dezelfde activiteiten uit, in een didactische situatie kun je ze in de breedte laten werken maar blijf je meer oppervlakkig bezig; in een diagnostische situatie wordt de interactie intensiever en op een smaller terrein gericht.

Je kunt het vergelijken met het beeld dat je hebt van de verschillen in het landschap als je uit een laagvliegend vliegtuig kijkt en het beeld dat je hebt als je een boring uitvoert in de aarde om de verschillende geologische lagen die zich erin bevinden te onderzoeken.

De vraag is nu hoe leerkrachten deze vaardigheden (verder) kunnen ontwikkelen. En of dit in individuele of in klassikale situaties moet gebeuren. Naar ons idee moet het op beide fronten tegelijk: door het voeren van diagnostische gesprekken met individuele kinderen kunnen leerkrachten 'gevoeliger' worden voor de verscheidenheid aan handelwijzen van kinderen, in een zekere rust hun vaardigheden om te observeren en vragen te stellen verder ontwikkelen, vertrouwd raken met de gewoonte om belangrijke observaties te noteren, enz. Daarbij kan de vakinhoudelijke en leerpsychologische informatie uit Kwantiwijzermateriaal hun inzicht vergroten en stimulerend werken op de ontwikkeling van hun vaardigheden.

Daarnaast moeten observeren en vragen stellen evengoed in groepssituaties geoefend worden. We kunnen uit ervaring zeggen dat leerkrachten al vrij snel na hun eerste diagnostische gesprekken met bepaalde kinderen ook meer belangstelling krijgen voor wat zich allemaal afspeelt in de hoofden van alle kinderen in hun groep.