

# Kritisch denken bij rekenwiskundeonderwijs in het po

'Kritisch denken', als competentie binnen een onderwijssituatie, zoals een instructie of een oefenactiviteit, betekent in de eerste plaats ruimte krijgen om zelf te denken. Als het in de uitleg of de oefenopdracht alleen gaat over de oplossing(smanier) en alles is gericht op het kunnen noemen of noteren van dat ene goede antwoord, dan is er niet veel noodzaak om zelf te denken, laat staan kritisch te denken. In zulke situaties gaat het vooral om zorgvuldigheid en taakgerichtheid. Dat zijn competenties die in bepaalde situaties zeker nuttig kunnen zijn. Vanuit het beroepsperspectief van de basisschoolleerlingen van nu zijn dit echter kwaliteiten die voor rekenhandelingen vooral aan digitale tools of robots worden uitbesteed. Kritisch denken blijft ook dan de menselijke inbreng, die nodig is om de machine de juiste input te geven en om de vervolgens geproduceerde uitkomsten (antwoorden) te interpreteren en toe te passen.

Naast ruimte om zelf te mogen denken, is er ook een aanleiding, een reden tot kritisch denken nodig. Dat kritische komt tot uiting in een aantal vaardigheden. Om deze vaardigheden te kunnen inzetten, moet die inzet nut hebben. Vragen die weinig te kiezen laten en opgaven die al helemaal zijn 'dichtgetimmerd' vormen geen aanleiding om die vaardigheden in te zetten en zo te oefenen.

De vaardigheden die bij kritisch denken een rol spelen, zijn

- interpreteren, betekenis toekennen
- analyseren, onderscheiden en ordenen
- evalueren, vergelijken, er een waarde aan toekennen
- concluderen, consequenties overzien
- argumenteren, onderbouwen
- uitleggen, duidelijk verklaren

Het inzetten van deze vaardigheden veronderstelt een houding van nieuwsgierigheid, van zelfvertrouwen, van relativering en het zich bewust zijn van meerdere invalshoeken en mogelijkheden. Bovendien moeten de leerlingen de neiging om intuïtief en impulsief te reageren onderdrukken. Kahneman (2011) noemt dit denken vanuit systeem 1. Die manier van denken is in allerlei situaties nuttig, maar niet tijdens een leerproces. Bij denken vanuit systeem 2 zal iemand eerst nadenken en analyseren wat er aan de hand is, voordat hij/zij tot actie overgaat.

*Als in klassen, waar leerlingen niet gewend zijn kritisch te denken, eindelijk wel een keer ruimte en aanleiding daartoe wordt geboden, zien we dat leerlingen dit niet herkennen. Zij proberen slechts de opdracht snel af te hebben, terwijl een deel van hen laat merken onzeker te worden van zo'n opdracht. Het beeld dat deze leerlingen hebben van 'leren rekenen', is blijkbaar heel beperkt. Zij zien het vaak als 'de taak maken' en zijn vooral gericht op de korte termijn. Dat geldt dan meestal ook voor andere vakken op die school, doordat het samenhangt met de manier van lesgeven waaraan de leerlingen gewend zijn. Kritisch denken als aspect van actief leren is dan voor hen niet vanzelfsprekend. Leeractiviteiten zijn voor hen*

*slechts het uitvoeren van een opgelegde taak, en dat appelleert niet aan een actieve en kritische houding. Daardoor ervaren zij geen eigenaarschap en zien het niet als iets van henzelf.*

Kritisch denken als integraal onderdeel van het proces van leren rekenen vraagt daardoor meer dan het af en toe aanbieden van een meer open opgave. Juist doordat er naast vaardigheden ook houdingsaspecten een grote rol spelen, vraagt kritisch leren denken een voortdurende aandacht hiervoor. Om dit te bereiken zijn een paar factoren van belang:

- de manier van introduceren van nieuwe onderwerpen
- de vorm van instructie
- de aard van de opgaven
- de manieren van oefenen
- het voorbeeldgedrag van de leraar
- het object van feedback geven
- de manier van evalueren en waarderen

In de rekendidactiek is het daardoor essentieel dat de fasen *begripsvorming* en *het verkennen en zich eigen maken van procedures* (de eerste twee fasen van het Hoofdlijnenmodel, dat geldt bij elk nieuw rekenonderwerp) structureel zo zijn ingericht, dat kritisch denken wordt uitgelokt. Als dit functioneel en toegespitst op die situatie gebeurt, zullen de leerlingen dat kritisch denken als betekenisvol ervaren, en niet als een verplicht trucje.

## Zelfregulering: de leerling regie laten voeren over het eigen leerproces

Om regie te kunnen voeren tijdens het eigen leerproces (of onderdelen daarvan) blijken zes vaardigheden van belang (Kruijer & Weger, 2016):

1. Relaties herkennen: verbanden leggen, analogieën herkennen, overeenkomsten en verschillen opmerken
2. Analyseren: te onderscheiden onderdelen herkennen, onderzoeken
3. Structuur aanbrengen: (anders) groeperen, schematiseren, ordenen naar kenmerk of functie
4. Oriënteren: voorbereiden door lezen, kijken en/of luisteren; reflectie vooraf
5. Plannen: activiteiten ordenen naar logische volgorde en plaatsen in tijd en ruimte; afspraken maken
6. Evalueren: nagaan of het doel (al) is gehaald en of de oriëntatie en planning effectief waren daarvoor.

De eerste drie vormen als het ware het gereedschap waarmee die regievoering inhoud en vorm kan krijgen. De vierde en de vijfde zijn vaardigheden die altijd nodig zijn en zo de meest invloed uitoefenen op het succes van die zelfregulering.

De laatste vaardigheid is essentieel om de regie doelgericht te laten blijven. Zonder evaluatie wint de activiteit het van het doel of de vorm van de functie. Een valkuil die we in het onderwijs maar al te goed kennen...

Voor succesvol zelfgestuurd leren blijken drie aspecten bepalend: cognitie, metacognitie en motivatie of affectie.

- a. Motivationale en/of affectieve factoren leveren de energie om het proces te beginnen, vol te houden en af te ronden. We kennen die factoren als competentie, autonomie en verbondenheid (Decy & Ryan, 1985, 2000). De leeractiviteit moet aansluiten bij de al aanwezige competenties en een bijdrage leveren aan het versterken en uitbreiden daarvan. De leerling moet daarbij ervaren dat hij/zij eigen keuze kan en mag maken en weten waarop die gericht moeten zijn. Tenslotte is het nodig dat de leerling ervaart dat het anderen (m.n. de leraar) wat kan schelen wat hij/zij doet en hoe en dat er altijd de mogelijkheid is om feedback en/of hulp te vragen aan anderen.
- b. Cognitieve factoren maken het de leerling mogelijk informatie te interpreteren, te onthouden en integreren met al aanwezige kennis en zo die kennis te verbreden en te verdiepen.
- c. Metacognitieve factoren stellen de leerling in staat de stappen en effecten in het eigen leerproces te herkennen, te analyseren, te plannen en te monitoren, om zo de voortgang en het resultaat te kunnen bewaken en evalueren. Reflectieve vaardigheden worden gevoed door dit type factoren.

Naast deze factoren spelen bij zelfregulatie ook de executieve vaardigheden (Sitskoorn, 2016) een belangrijke rol. Hoewel die voor een deel onder de eerdergenoemde vaardigheden en factoren zijn te rangschikken, is het toch goed om deze hier apart te vermelden. Het succes van leerprocessen in het primair onderwijs blijkt vaak meer toe te schrijven aan deze vaardigheden dan aan

vakinhoudelijke struikelpunten. Actief zorgen dat leerlingen steeds meer zelf de regie kunnen voeren over hun leerproces is ook om deze reden een belangrijke opdracht voor elke leraar.

Overzichtsstudies laten zien dat interventies die effectief bijdragen aan het zelfsturend leren van leerlingen in de klas worden gekenmerkt door het bewust maken en aanleren van cognitieve, metacognitieve en motivationele strategieën in relatie tot de leerinhoud (Dignath & Büttner, 2008). Hierdoor leren leerlingen hoe strategieën worden toegepast, onder welke omstandigheden deze strategieën het meest doelmatig zijn en welke voordelen dit oplevert. Tevens is het van belang dat leraren hun onderwijs leren afstemmen op verschillen tussen leerlingen (Boekaerts & Cascallar, 2006).

Bij het nastreven van zelfregulerend handelen bij leren rekenen moet de aandacht daarom uitgaan naar het bewust laten verwerven en toepassen van de genoemde vaardigheden. Dit kan echter niet zonder te zorgen voor de condities waarbinnen die vaardigheden moeten functioneren. Dat zijn de drie factoren hierboven plus de ruimte die de leraar de leerlingen geeft om een eigen voorbereiding, een eigen planning en eigen keuzes te kunnen maken.

Zelfregulerend leren is wat anders dan de door de leraar opgedragen taken netjes uitvoeren. Het beeld dat leraren, en in het verlengde daarvan hun leerlingen, hebben van rekenonderwijs staat soms wat haaks op zelfregulering. De nadruk op het produceren van goede antwoorden en het hechten aan vaste procedures leiden dan juist tot het beperken van de zelfregulering. Hooguit mogen leerlingen bepaalde oefenmomenten zelf plannen en/of mogen zij kiezen of ze aan de instructie willen meedoen.

Zelfregulerend leren vraagt wel een actieve rol van de leraar, maar dan vooral gericht op het uitdagen van leerlingen eigen keuzes te maken en die te monitoren. Het gaat dan niet om voorschrijven, maar om feedback geven en uitdagen. Vragenstellen en vragen terugspelen en zo vertrouwen in de leerlingen uitstralen zijn essentiële condities. Ook het goede voorbeeld geven, bijvoorbeeld door regelmatig even hardop te denken en mogelijkheden af te wegen, helpen de leerlingen zelf steeds meer de eigen regie te voeren.

Bronnen:

Boekaerts, M., Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward integration of theory and practice in self-regulation? *Educational Psychology Review*, 18, 199-210. doi: 10.1007/s10648-006-9013-4

Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. In: *Psychology Inquiry* 11, 227-268.

Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition & Learning*, 3, 231-264. doi: 10.1007/s11409-008-9029-x

Kruijer, S. & Weger, H. (2016). *Hoe kunnen leerlingen de regie over hun eigen leerproces voeren, zodat hun leerprestaties omhooggaan?* Kennisrotonde: [www.wij-leren.nl](http://www.wij-leren.nl).

Sitskoorn, M. (2016). *IK<sup>2</sup> – De beste versie van jezelf*. Deventer: Vakmedianet.

Wulp, D. van der (2016). *Zelf-gereguleerd leren is te leren!* Blogcollectief Onderzoek Onderwijs <https://onderzoekonderwijs.net/2016> .

**Doorkijkjes** naar lesmomenten waarin kritisch denken en/of zelfregulerend handelen bij aspecten van rekenwiskunde aan de orde zijn.

## Leerjaren 1 en 2

### **A. Op zoek naar vormen**

Een groepje van vier kleuters is twee-aan-twee in de school op zoek naar vormen. In de klas hebben ze samen besproken waaraan je een driehoek, een vierkant, rechthoek en een cirkel kunt herkennen. Nu moeten ze zoveel mogelijk verschillende plekken proberen te vinden waar zo'n vorm is te zien. Als ze het er samen over eens zijn welke vorm het is, moeten ze daarvan een foto maken. Koen denkt een vierkant te zien en wijst Talitha naar de plafondtegels in de hal. Talitha twijfelt: de meeste tegels zijn rechthoeken, maar deze zit aan het eind, tegen de muur en is inderdaad wat korter. "Hoe weet je dat?" vraagt ze. Koen wijst opnieuw en zegt: "Die zijanten zijn toch allemaal even lang!" "Ik weet het niet, je kan het niet zo goed zien, het is zo hoog..." En dan vervolgt ze: "Als we nou eerst een foto maken, dan hebben we hem dichtbij en dan kunnen we het beter zien. Als het dan geen vierkant is, dan bewaren we 'm als rechthoek!"

#### **Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; concluderen; uitleggen

#### **Trefwoorden rekenwiskunde:**

geometrische vormen; vergelijken; benoemen; herkennen, begripsvorming

#### **Trefwoorden zelfregulering:**

Relaties herkennen; structuur aanbrengen; oriënteren; plannen; evalueren

#### **Toelichting kritisch denken:**

Hier vindt een combinatie plaats van kritisch waarnemen en kritisch denken, waarbij het overleg tussen de maatjes een essentieel element vormt. De namen en de kenmerken van de in de groep besproken vormen moeten aan vormen in de werkelijkheid getoetst worden. Dit vraagt denken vanuit systeem 2 en dus het onderdrukken van denken vanuit systeem 1. Die samenwerking stimuleert dit.

#### **Toelichting zelfregulering:**

Deze leerlingen gaan in duo's aan het werk. Er is veel afleiding onderweg, want ze mogen ook buiten het lokaal gaan zoeken naar vormen. Executieve vaardigheden als focussen, organiseren, impulsen onderdrukken, spelen dan een rol. Inhoudelijk vraagt de opdracht dat zij heel gericht zoeken en daarin samenwerken. Aangezien zij alle vier de vormen moeten proberen te vinden, is een zekere planning noodzakelijk, zodat ze niet alleen maar rechthoeken vastleggen. Ook de twijfel over de juistheid van hun interpretatie die af en toe optreedt, triggert om samen na te gaan of ze de kenmerken goed interpreteren. Het zelf foto's mogen maken werkt motiverend en stimuleert ook om met een resultaat terug te komen.

## **B. Sorteren maar...**

Het is herfst en dat kun je zien rondom de school: het blad van de bomen en struiken verkleurt en valt af. Overal liggen bladeren, grote en kleine en in allerlei kleuren en vormen. Nadat ze daar in de kring even over gepraat hebben, gaat een aantal kleuters later die ochtend spontaan bladeren verzamelen. Als Nienke, hun leraar, dat ziet geeft ze hen een paar emmers om ze in te doen, want 'dan kunnen we nog wat doen met die bladeren!' Dat levert vier volle emmers op...

Na de lunchpauze nodigt Nienke leerlingen die dat willen uit om even mee te denken over wat ze zouden kunnen doen met al die bladeren. Een flink groepje verzamelt zich in een kring om de emmers. "Zouden die bladeren allemaal van dezelfde boom zijn?" zegt Nienke hardop denkend, terwijl ze uit elke emmer een handje bladeren pakt en op de grond uitstrooit. "Neeee!" reageren de meeste kleuters meteen. "Hoe zie je dat, het staat er toch niet op?" Na wat heen en weer praten besluiten ze om de bladeren te sorteren: soort bij soort. ("Hé, hoor je dat: 'sorteren' is soort bij soort leggen! Weten we dat ook weer...", zegt Nienke terwijl ze de emmers verdeelt over het groepje.) De kinderen pakken allemaal stapeltjes bladeren en beginnen ze neer te leggen. Maar dan merkt er een dat 'dezelfde soort' nog niet zo vanzelfsprekend is. Moeten ze dezelfde vorm hebben of even groot zijn of dezelfde kleur hebben? Er ontstaat discussie, terwijl anderen ondertussen gewoon doorgaan met stapeltjes maken... Dan komt Nienke even tussenbeide: "Er zijn dus drie dingen waarnaar je kunt kijken: de grootte, de vorm en de kleur. Als we nu eens drie groepjes maken. Eén groepje sorteert een emmer op grootte, het tweede groepje sorteert de bladeren op vorm en het derde groepje doet dat op kleur. Dan kunnen we daarna eens kijken wat we dan te weten kunnen komen over die bladeren." En zo gingen ze aan het werk...

### **Trefwoorden kritisch denken:**

Interpreteren; analyseren; argumenteren; uitleggen

### **Trefwoorden rekenwiskunde:**

begrippen ('hetzelfde' en 'verschillend'; 'groot' en 'klein'; 'meeste' en 'minste'); tellen; begripsvorming

### **Toelichting kritisch denken:**

Deze activiteit is bedoeld om de kleuters bewust te maken van verschillende perspectieven. Daardoor is de rol van de leraar hier cruciaal. Enerzijds door voorbeeldgedrag (uiten van verwondering bijvoorbeeld), anderzijds door vragen te stellen die de leerlingen aan het denken zetten.

Om verschillen te herkennen is kritische waarneming nodig, maar ook een onderbouwing van de keuze. Waarom leg ik dit blad bij deze serie en dat blad bij een andere? Waar ligt de grens tussen groot en klein? Wanneer noem ik het blad geel en wanneer bruin, als beide kleuren erop voorkomen? En hoe zorgen we ervoor dat we op dezelfde manier gaan kiezen? Dat vraagt steeds preciezer verwoorden en argumenten noemen. Ten slotte kunnen er nog conclusies getrokken worden over de aantallen: waarvan zijn er de meeste en waarvan de minste? En hoe weet je dat?

## Leerjaren 3 en 4

### A. Getallen

Op het digibord staan vier cijfers, elk op een 'kaartje': 2, 4, 6 en 8.

"Met cijfers kun je getallen maken", zegt Sandra, de leraar van de groep. "Als dit de cijfers zijn die je hebt, bedenk dan eens wat het kleinste getal is dat je kunt maken? Eerst even zelf denken en dan vergelijken met je schoudermaatje." Al snel klinkt er een duidelijk 'gezoem' door de groep. Leerlingen willen vragen stellen, maar Sandra zegt: "Bedenk zelf maar een oplossing die jou goed lijkt. Gebruik je eigen argumenten, dan horen we die straks wel." Als even later de oplossingen genoemd worden, blijken sommigen alle cijfers te hebben gebruikt en anderen alleen de 2. "Wie heeft er nu gelijk?" wil een leerling weten. Sandra reageert met een vraag: "Wat denk je zelf?" "Ik weet het niet, het kan misschien wel allebei" zegt de leerling wat aarzelend. "Horen jullie dat?" reageert Sandra enthousiast. "Hoe kan het dat op mijn vraag niet een, maar twee antwoorden goed kunnen zijn? Wie kan dat eens uitleggen?" "Dat hangt van de spelregels af", zegt een meisje met een grijns. "Als je afspreekt dat je alle kaartjes moet gebruiken, dan komt er wat anders uit dan wanneer het ook met één kaartje mag."

#### Trefwoorden kritisch denken:

interpreteren; concluderen; argumenteren; uitleggen

#### Trefwoorden rekenwiskunde:

getallen; cijfers; cijferpositie; positiewaarde; begripsvorming

#### Toelichting kritisch denken:

In deze les doet de leraar iets dat kenmerkend is voor het stimuleren van kritisch denken: ze laat ontdekken dat oplossingen afhangen van wat je met elkaar of met jezelf afspreekt. In dit voorbeeld zijn er maar twee mogelijkheden, maar dat doet niets af aan het principe: je moet, voor je begint, je eerst realiseren dat er wat te kiezen is.

### B. Welke sommen?

De leerlingen van leerjaar 4 bedenken na de introductie steeds wat voor hen het doel van hun oefenen wordt. Welke stap moet zij zetten om de bewerking korter, vlotter of handiger uit te voeren en welke keuzes moeten ze dan leren maken? Zodra ze dat weten zoeken ze in hun boek opgaven die daarbij passen of bedenken die zelf.

Natasja wil oefenen met aftrekken met afgeronde getallen. Wanneer is het dan handiger om het getal groter te maken en wanneer kleiner? En wanneer moet je dan weer wat erbij tellen en wanneer juist eraf? Ze snapt het wel, maar vindt het nog wat lastig om dat snel te herkennen. In haar groep is afgesproken, dat als je wilt oefenen met herkennen en kiezen, je dat dan mondeling met een maatje moet doen. Daarom vraagt ze Patrick, want die wilde dat ook oefenen.



**Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; concluderen; uitleggen

**Trefwoorden rekenwiskunde:**

getallen; optellen & aftrekken; afronden; compenseren; lege getallenlijn; herkennen; procedurele vaardigheden / vlot rekenen

**Trefwoorden zelfregulering:**

relaties herkennen; analyseren; schematiseren; volgorde bepalen; evalueren.

**Toelichting kritisch denken:**

Veel rekenstof vraagt als eerste stap 'herkennen wat er aan de hand is' om vervolgens daaruit de conclusie te kunnen trekken welke keuzes je dan moet maken. Ook voor het uitvoeren van de bewerking  $72-28$  via de afronding van een van beide (meestal het tweede) getallen, is zo'n situatie.

Deze leerlingen is geleerd dat dit het beste te oefenen is door die herkenning en die onderbouwing van die keuzes, te verwoorden aan een maatje. Die moet dan kritisch luisteren en meedenken en zo komen zij samen tot routines.

Bovendien blijkt uit dit voorbeeld dat oefenen vaak niet slechts nodig is als je iets niet kunt of snapt, maar dat oefenen vaker is gericht op het verkorten of versnellen van de bewerking en dat heeft dan dikwijls weer te maken met het vlot herkennen van de essentiële informatie uit de opgaven. Ook dat vraagt een kritische benadering van het probleem.

**Toelichting zelfregulering:**

Hier hebben de leerlingen het vertrouwen gekregen, dat zij zelf kunnen herkennen aan welk doel zij moeten werken en op welke manier. Daaraan is wel wat voorwerk voorafgegaan, want leerlingen moeten de juiste informatie hebben en durven kiezen.

In dit voorbeeld zijn ze al zover. Natasja laat zien dat zij weet wat haar verbeterpunten zijn, hoe ze zo'n doel moet aanpakken en ook dat zij weet met wie zij kan samenwerken. Allemaal voorbeelden van doordacht handelen, eigen keuzes maken en zich daarvoor verantwoordelijk voelen. Dit lukt doordat het een concreet en overzichtelijk doel is, waarbij ze al een mentaal beeld heeft van hoe het moet worden.

**C. Tafels**

Na de tafels van 2, 3, 5 en 10, die zowel vermenigvuldigend als delend zijn opgebouwd en verkend, is er een volgende tafel aan de beurt. De leerlingen kunnen zelf wel bedenken welke tafels nog aan bod moeten komen. Onderling hebben ze al voorspeld welke nu aan de beurt is. Dan vraagt Cynthia, de leraar van groep 4: "Welke sommen van de tafels die nog niet aan de beurt zijn geweest, ken je nu toch al? Bespreek dat eens samen met je oefengroepje." Al snel worden er in alle groepjes sommen opgeschreven. Als ze eenmaal doorhebben, dat je sommen kunt omdraaien, dan kennen ze alle sommetjes met  $1x$ ,  $2x$ ,  $3x$ ,  $5x$  en  $10x$  al, bij alle

tafels tot en met tien. Dat geldt ook voor de deeltafels, waarin :1, :2, :3, :5 en :10 al bekend zijn. Dan vraagt Cynthia: "Welke tafel zou nu handig zijn om te kiezen als volgende? Bespreek dat eens samen?" Ook nu moeten de leerlingen in kleine groepjes argumenten verzamelen en onderbouwen met voorbeelden. Zonder het te merken zijn ze intensief bezig met de keer- en deelsommen.

Tenslotte bespreken ze de argumenten en de daarbij gekozen voorbeelden. Als alle groepjes hun verhaal hebben gedaan, vertelt Cynthia dat de leerlingen op grond van deze argumenten nu zelf mogen kiezen met welke tafel ze nu verder gaan.

#### **Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; argumenteren; evalueren; uitleggen

#### **Trefwoorden rekenwiskunde:**

vermenigvuldigen en delen; tafels; gebruik voorkennis; procedurele vaardigheden

#### **Trefwoorden zelfregulering:**

relaties herkennen; analyseren; volgorde bepalen; evalueren; keuze maken.

#### **Toelichting kritisch denken:**

In deze les doet de leraar een beroep op de ervaringen met eerdere tafels en op het begrip van de samenhang tussen tafels. Dat gebeurt wel met een doel: de logica herkennen en onderbouwen van de volgorde waarin ze tafels verkennen en de samenhang leren gebruiken. Hierdoor stimuleert de leraar een actievere betrokkenheid, maar ook een grotere vertrouwdheid met die tafels. Het wordt door deze kritische analyse meer iets van de leerlingen.

#### **Toelichting zelfregulering:**

De leerlingen worden in de actieve stand gezet. Niet alleen moeten ze nagaan wat die tafels met elkaar verbindt, maar ook analyseren hoe dat behulpzaam kan zijn bij het verder verkennen van de nog ontbrekende tafels. Dat zij tenslotte op grond van de verschillende argumenten zelf mogen kiezen met welke tafel ze verder gaan, maakt deze gesprekken betekenisvol. Het stimuleert de eigen verantwoordelijkheid en daagt uit tot een persoonlijke planning van de leerroute door de tafels.

## Leerjaren 5 en 6

### **A. Een halve week.**

De week zou eindigen met een vrije dag voor de leerlingen, want er was een studiedag voor het team. "Het is dus eigenlijk maar een halve week", zei Eric, de leraar van de groep. "Tenminste..., bijna. Maar, eh, misschien kunnen we er wel een 'halvenweek' van maken." Het blijft even stil. Een halvenweek, wat is dat nou weer? "Ja, jullie vragen je nu af of je iets gemist hebt, of jullie hadden moeten weten wat een halvenweek is. Nee hoor, wees maar gerust. Die halvenweek heb ik net bedacht. We gebruiken op allerlei momenten het woord half of halve of halfje. Meestal doe je dat zonder dat je het zelf in de gaten hebt. Net als ik zonet: ik noemde deze week een halve week, omdat er een dag aan ontbreekt. Goed, ik

heb een idee: laten we allemaal deze korte week op zoek gaan naar het woord 'half' (of halve of halfje). Steeds als je een voorbeeld hoort of leest of als je zo'n voorbeeld herinnert, dan schrijf je dat op. Hoe werd het gezegd of hoe stond het er? Wat bedoelde men ermee? Was het echt de helft, of maar een beetje, net als deze week? Donderdag verzamelen we alle voorbeelden op het bord achterin de klas. Bedenk alvast maar eens hoeveel we er zullen vinden! Ik zeg 'we', want ik ga zelf ook meedoen."

**Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; concluderen; uitleggen

**Trefwoorden rekenwiskunde:**

breuken; begripsvorming; rekentaal

**Toelichting kritisch denken:**

In dit voorbeeld doet de leraar aan 'problematiseren': iets ogenschijnlijk gewoons ineens in de schijnwerper zetten en ter discussie stellen. In plaats van een instructie over wat 'half' is, gaan de leerlingen zelf op zoek en onderzoeken hun voorkennis en hun omgeving op dat begrip. Zij moeten eerst zelf interpreteren en analyseren en pas aan het eind zal de leraar de groep helpen hieruit conclusies te trekken. Maar dan heeft iedere leerlingen er al over nagedacht, heeft voorbeelden verzameld en gezien van anderen en heeft vast ook al ontdekt dat 'half' nogal verschillend wordt gebruikt.

**B. Oppervlakkig**

"Je hebt allemaal wel gehoord van een vierkante meter", begon Sharon, leraar in groep 5. "Maar hoe ziet dat er nu uit? Is een vierkante meter altijd vierkant?" Ze wachtte even en voegde er toen aan toe: "Je mag niet met alleen 'ja' of 'nee' antwoorden, je moet uitleggen en bewijzen dat je antwoord klopt. En dat mag je samen met je maatje doen. Morgen bespreken we jullie antwoorden en bewijzen. Ik ben heel benieuwd!"

**Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; evalueren; argumenteren; uitleggen

**Trefwoorden rekenwiskunde:**

oppervlakte; standaardmaat; begripsvorming; rekentaal

**Toelichting kritisch denken:**

Het gedachteloos gebruiken van een aangeleerde term is een belemmering voor een effectieve toepassing. Om dit te doorbreken stelt de leraar deze vraag. Het is opnieuw een voorbeeld van problematiseren: je zegt immers 'vierkante', terwijl het de vraag is of je dan altijd aan een vierkant moet denken. Door te eisen een bewijs (een onderbouwing) te leveren voor het antwoord en samen te werken met een medeleerling, bevordert de leraar dat de leerlingen kritisch denkend te werk gaan.

## Leerjaren 7 en 8

### A. Aanbiedingen

De leerlingen hadden de opdracht gehad om de websites van supermarkten te bekijken en daar aantrekkelijke aanbiedingen te zoeken. Aantrekkelijk vanwege de korting, want ze hoefden het aangeboden product niet aantrekkelijk te vinden...

Uit wat de leerlingen hadden gevonden selecteerde Nico, hun leraar, vier reclamevarianten en noteert die op het bord:

- a. 2 voor de prijs van 1
- b. de 2<sup>e</sup> voor de halve prijs
- c. 3 halen 2 betalen
- d. alle soorten 25% korting

Toen vroeg hij aan de leerlingen: stel dat het allemaal over dezelfde soort producten gaat, bijvoorbeeld flessen cola. Welke winkel zou je dan kiezen, a, b, c of d? Bespreek dat met je buur. Zorg dat je allebei kunt uitleggen waarom je die kiest.

#### Trefwoorden kritisch denken:

interpreteren; analyseren; evalueren; concluderen; uitleggen

#### Trefwoorden rekenwiskunde:

percentages; vergelijken; toepassen

#### Toelichting kritisch denken:

Aanbiedingen zijn vaak moeilijk vergelijkbaar, doordat de formulering en het gehanteerde uitgangspunt verschillend zijn. In deze les moeten de leerlingen iets bedenken om ze wel te kunnen vergelijken. Dat vraagt enerzijds het doorgronden van de gebruikte taal en zich een beeld kunnen vormen van wat elk het voordeel is. In het verlengde daarvan moeten ze zich een rekenkundige voorstelling kunnen maken: welk deel van de prijs (van elke fles) hoef je niet te betalen?

Oppervlakkig lezen (systeem 1) werkt hier zeker niet. Door het samen te bespreken en misschien te tekenen kunnen de leerlingen elkaar helpen achter de betekenis te komen, zodat ze daarna een conclusie kunnen trekken. Aardige bijkomstigheid is dat twee aanbiedingen eenzelfde korting opleveren, alleen onder verschillende condities. Die condities kunnen ook meegewogen worden. Als ik maar één fles nodig heb, of maar geld heb voor één fles, maak ik dan een andere keuze, dan wanneer dat geen rol speelt?

### B. Routes

Op Google Maps kun je een route opzoeken van A naar B, eventueel via C. De leerlingen krijgen het volgende probleem voorgelegd door Kristel, hun leraar. "Ik moet volgende week donderdag naar Utrecht voor een studiedag. Die is in vergadercentrum La Vie, boven De Bijenkorf. Ik moet daar tussen 9.30 en 10.00 uur

zijn, want om 10.00 uur begint het. De dag is om 16.30 uur afgelopen en dan ga ik weer naar huis.

Ik twijfel of ik met de auto of met openbaar vervoer zal gaan. Dat hangt af van de tijd die ik kwijt ben en van de kosten voor vervoer en parkeren. Zoek eens samen met een maatje uit welke route met de auto het handigste is op dat tijdstip en wat het me kost aan tijd, brandstof en parkeren, heen en terug. Vergelijk dat eens met de tijd en de kosten als ik met het openbaar vervoer ga.

Zet jullie bevindingen overzichtelijk voor me in een schema, zodat ik snel kan zien wat ik te kiezen heb."

### **Trefwoorden kritisch denken:**

interpreteren; analyseren; evalueren; concluderen; uitleggen

### **Trefwoorden rekenwiskunde:**

vergelijken; geld/kosten; routes/afstanden; flexibel toepassen

### **Trefwoorden zelfregulering:**

verbanden leggen; overeenkomsten en verschillen opmerken; analyseren; structureren gegevens; oriënteren (beïnvloedende omstandigheden); plannen en taakverdelen; evalueren

### **Toelichting kritisch denken:**

Het geschetste probleem kent een zekere gelaagdheid. Niet alleen moeten de beide vervoersmogelijkheden worden vergeleken op duur, maar ook de invloed van het tijdstip en de ermee gepaardgaande kosten tellen mee. Mogelijk dat ook de CO<sub>2</sub>-uitstoot (die de NS-site vermeldt) door leerlingen meegewogen gaat worden.

Deze combinatie van gegevens vraagt een grondige interpretatie van het probleem (de te maken keuze), gevolgd door een analyse van alle factoren die meewegen. Dit vraagt daarom een open mind en de rust om eerst samen na te denken en niet direct te gaan rekenen of websites opzoeken.

### **Toelichting zelfregulering:**

De gestelde vraag is wel helder, maar de factoren die kunnen meewegen om tot een keuze te komen, vragen veel initiatief en flexibiliteit van de leerlingen. Hoe ze aan de gegevens komen en welke gegevens allemaal belangrijk zijn, is niet vooraf gegeven. Alleen wat het moet opleveren is bekend. Dit biedt daardoor veel mogelijkheden voor regie van het eigen handelen van de groepjes leerlingen die met deze opdracht aan de slag gaan.