

Onderwijskundige

Verantwoording

Rekenen



Inhoud

Inleiding	2
Introductie	2
Structuur	3
Werelden	3
Eilanden	4
Leerdoelen	4
Vertaling naar praktijk	5
Leerdoelen in lessen	5
Leerjaren	5
Niveau-opbouw	6
Instructie	6
Visuele opgaven	7
Abstracte opgaven	8
Verhaalopgaven	9
Aanbod in lessen	10
Na de les	10
Strategieën	11
Inzichtsstrategieën	11
Oplosstrategieën	11
Elementen	12
Plusleerlingen	12
Extra oefenen	12
Hints	13
Werkbladen	13
Praktische tips	13
Materialen	14
Vragen of suggesties?	14

Inleiding

Introductie

Deze vakspecifieke verantwoording maakt onderdeel uit van de algemene verantwoording voor Gynzy. Hierin wordt dieper ingegaan op de onderwijskundige redeneringen waarmee de structuur en inhoud van rekenen zijn ontwikkeld.

Structuur

Aan de basis van het oefenmateriaal voor rekenen ligt de leerlijn. Deze leerlijn is tot stand gekomen op basis van de SLO kerndoelen en het referentiekader en verder aangescherpt in samenwerking met diverse vakexperts en leerkrachten. Deze leerlijn bevat alle leerdoelen die tot op het kleinste niveau zijn opgesplitst. Vervolgens zijn de leerdoelen onderverdeeld in een versimpelde boomstructuur van *Werelden*, *Eilanden* en *leerdoelen*.

Werelden

Bij rekenen is de leerstof onderverdeeld in negen Werelden:

- **Getalbegrip** - De basiskennis die nodig is voor rekenen, met o.a. het kennen van de getallen, tellen, vergelijken, plaatsen op getallenlijnen, splitsen en structureren en het kennismaken met kommagetallen.
- **Optellen & Aftrekken** - De bewerkingen met plus- en minsommen, met o.a. handig rekenen, automatiseren, hoofdrekenen, schattend rekenen en rekenen met kommagetallen.
- **Vermenigvuldigen & Delen** - De bewerkingen met keer- en deelsommen, met o.a. handig rekenen, automatiseren, schattend rekenen en rekenen met kommagetallen.
- **Geld** - Het rekenen met geld, met o.a. tellen en samenstellen van bedragen, wisselen van geld, bedragen bij elkaar optellen, berekenen wat je terugkrijgt en het rekenen met kortingspercentages.
- **Tijd & Datum** - Klok kijken en rekenen met de datum, met o.a. analoog en digitaal klok kijken, stopwatch, kalenders aflezen, berekenen en schatten van tijdsduur en tijdsverbanden.
- **Metten** - Rekenen met lengte, inhoud, gewicht, temperatuur en oppervlakte met o.a. kennen van het metrieke stelsel, opmeten, omrekenen, vergelijken en maten bepalen.
- **Meetkunde** - Het bepalen van vormen, posities en eigenschappen van platte en ruimtelijke figuren, met o.a. bouwwerken, uitslagen, kaarten en plattegronden, tangram en aanzichten.
- **Procenten, Breuken & Verhoudingen** - Kennen, berekenen en vergelijken van procenten, breuken en verhoudingen met o.a. delen en totale hoeveelheden uitrekenen, cirkeldiagram en strookmodel, schaalverhoudingen, vereenvoudigen en gelijknamig maken.
- **Tabellen, Grafieken & Getallenreeksen** - Werken met staafgrafieken, lijngrafieken, diagrammen, tabellen en getallenreeksen, met o.a. aflezen en tekenen en berekeningen maken.

Eilanden

Eilanden zijn clusters van gerelateerde leerdoelen. Binnen Eilanden van rekenen zijn gerelateerde leerdoelen ingedeeld op getalgrootte en/of op onderdeel. Zo zijn er binnen de Wereld Optellen & Aftrekken aparte Eilanden voor de verschillende getalgroottes, namelijk *tot 20*, *tot 100* en *tot 1000* en is de Wereld Tijd & Datum op onderdeel ingedeeld met een Eiland voor *analoog klokkijken* en een Eiland voor *digitaal klokkijken*.

Leerdoelen

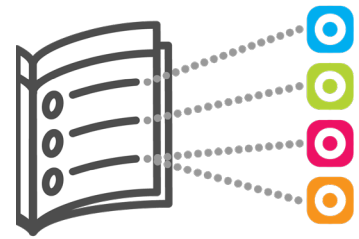
Alle leerdoelen zijn uniek, waardoor altijd inzichtelijk is hoe een leerling op afzonderlijke onderdelen scoort. Elk leerdoel bestaat uit een grote hoeveelheid opgaven van verschillende niveaus. In de Werelden navigeren leerlingen via de Eilanden naar de leerdoelen. Het kan zijn dat een leerdoel in meerdere Werelden voorkomt, omdat het leerdoel en de bijbehorende opgaven meerdere onderwerpen betreft die verschillende Werelden raken. In dat geval is hetzelfde leerdoel in beide Werelden ingedeeld en werken leerlingen in beide Werelden aan hetzelfde leerdoel met dezelfde vaardigheidsscore.



Vertaling naar praktijk

Leerdoelen in lessen

In de lessen worden de doelen altijd op leerdoelniveau gekoppeld. Bij een les worden de leerdoelen uit onze leerlijn afgestemd op de lesdoelen van de methode. Deze leerdoelen zijn doorgaans kleiner dan lesdoelen uit lesmethodes. Hierdoor kan het dus voorkomen dat er meerdere leerdoelen in een les zitten. Zo zijn bijvoorbeeld de plussommen tot en met 100 opgedeeld in meerdere leerdoelen met onderscheid in sommen *met* of *zonder tientaloverschrijding* en *met ronde* of *met willekeurige getallen*. Juist het opdelen van kleine specifieke stappen in aparte leerdoelen maakt het mogelijk om in te zien op welke specifieke onderdelen een leerling uitvalt. Tevens zorgt dit ervoor dat leerlingen specifieke sommen geïsoleerd kunnen (in)oefenen.



Leerjaren

De leerdoelen bij rekenen zijn deels leerjaaroverstijgend. Bij rekenen is het belangrijk leerdoelen regelmatig te herhalen, zodat leerstof niet wegzakt en het oplossen van bewerkingen goed wordt ingesleten. Hierdoor zullen leerdoelen vaak in twee of soms drie leerjaren voorkomen. Bovendien verschillen lesmethodes onderling in het moment waarop bepaalde leerstof wordt aangeboden. Zo behandelt bijvoorbeeld de ene lesmethode de tafels in groep 4 en de andere lesmethode pas in groep 5. Ook zijn er methodes die in groep 5 al beginnen met breuken. Bij elk leerdoel zijn er daarom één of meerdere leerjaren aangegeven waarin dit leerdoel voornamelijk behandeld wordt. Dit geeft een indicatie in welke leerjaren je bepaalde leerdoelen met de leerlingen zou kunnen behandelen.



Niveau-opbouw

Elk leerdoel heeft een globale opbouw van de moeilijkheid van de oefeningen. Deze niveau-opbouw is enerzijds gebaseerd op de verschillende fasen uit het handelingsmodel uit het Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie (2011) en anderzijds op een aantal specifieke aspecten van de opgaven, zoals o.a. de moeilijkheid van de gebruikte getallen, het type vraagstelling, de formulering, het aantal invulvelden, de handeling die de leerling moet verrichten en/of het aantal keuzemogelijkheden.

De verschillende fasen van het handelingsmodel vormen grotendeels de basis van de niveau-indeling van opgaven.

Mentaal handelen	Verwoorden communiceren	Symboliseren Formele berekeningen uitvoeren	Symbolen
		Gebruik maken van schematische en meer abstracte representaties	Wiskundige denkmodellen
		Gebruik maken van representaties van werkelijke objecten en situaties (foto's)	Realistische denkmodellen
		Informeel handelen in werkelijkheidssituaties	Doen

Handelingsmodel (ERWD-protocol, 2011)

Instructie

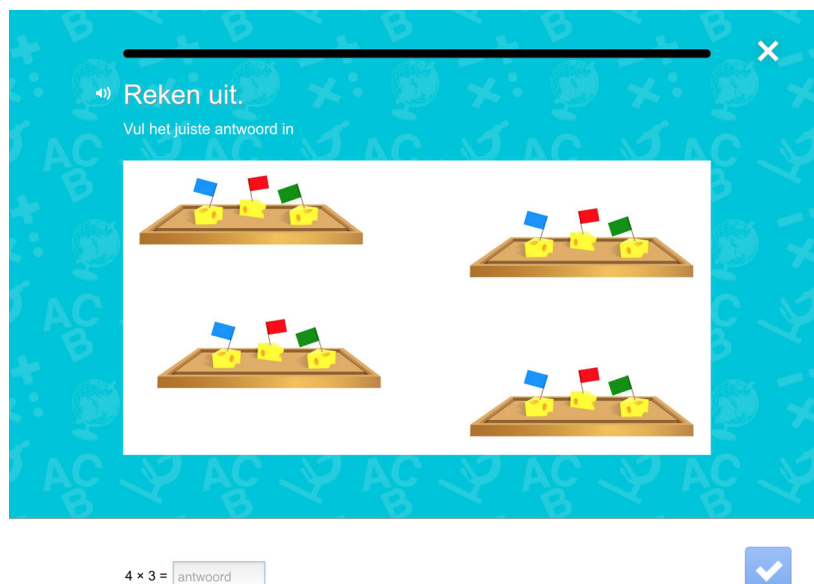
Het handelingsmodel begint met de fase van **informeel handelen**. Deze vindt plaats tijdens de (klassikale) instructie van de leerkracht, door middel van fysiek handelen. Per leerdoel is er een instructieles beschikbaar voor het digibord, die leerkrachten klassikaal met hun leerlingen kunnen doornemen. Leerlingen handelen hierbij als het kan met concreet materiaal, zoals het verdelen van snoepjes over bakjes bij het delen of het in stukken snijden van pizza's bij breuken. De niveau-indeling van opgaven begint in de volgende fase van het handelingsmodel, waarbij leerlingen zelf gaan oefenen door het maken van opgaven.

Niveau-opbouw

Visuele opgaven

Bij een leerdoel bevatten de opgaven van het laagste niveau, indien mogelijk, altijd visuele ondersteuning. In deze opgaven wordt een som of een getal weergegeven met een afbeelding van o.a. telbare blokjes, voorwerpen, geldstukken of kralen. Een voorbeeld is een opgave met een afbeelding van MAB-materiaal waarbij een getal gesplitst is in honderdtallen, tientallen en eenheden of een weergave van een breuk met een afbeelding van een taart die in stukken is verdeeld. Deze opgaven sluiten aan bij de fase waarin leerlingen werken met **realistische representaties** van werkelijke objecten en situaties. Deze realistische representatie is in de opgaven verwerkt door middel van een afbeelding, maar ook middels interactieve opgaven, waarbij leerlingen bijvoorbeeld de wijzers van een klok kunnen instellen of bedragen kunnen samenstellen door biljetten en munten te slepen. Zo krijgen leerlingen visueel inzicht in de betekenis van de bewerking. Dit draagt bij aan een betere begripsvorming.

De opgaven die daar qua niveau op volgen, bieden tevens visuele ondersteuning, maar maken gebruik van **schematische of abstracte representaties**. Hierbij wordt er in de opgaven gebruik gemaakt wiskundige denkmodellen, zoals getallenlijnen en DHTE-schema's. Dit kan bijvoorbeeld een opgave zijn waarbij een verhouding is weergegeven in een strookmodel, of een opgave waarbij kommagetallen in DHTE-schema's moeten worden ingevuld.

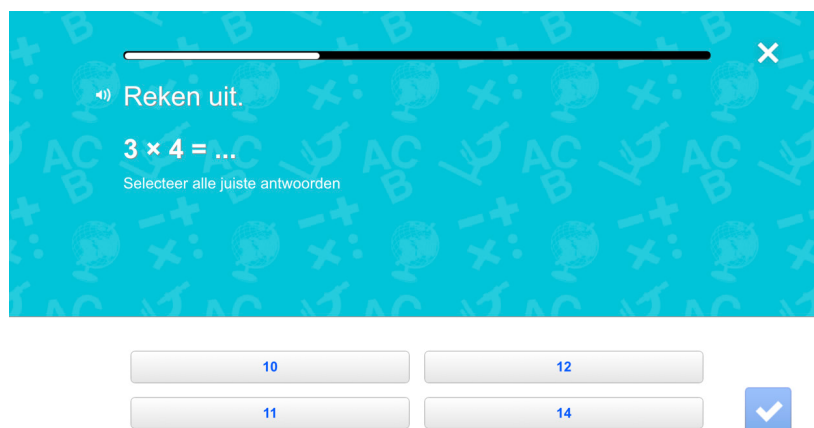


Voorbeeld visuele opgave

Niveau-opbouw

Abstracte opgaven

In de volgende fase van het handelingsmodel maken leerlingen **formele berekeningen met symbolen**. Hierbij is de bewerking enkel met symbolen weergegeven. Elk leerdoel bevat, indien mogelijk, opgaven met abstracte sommen. Vaak zijn dit opgaven waarin bijvoorbeeld een enkele plus- of minsom is weergegeven en leerlingen het juiste antwoord moeten kiezen of invullen. Deze abstracte opgaven zijn doorgaans van een hoger niveau dan de visuele opgaven, omdat hierbij de visuele ondersteuning niet meer aanwezig is. Het kan wel voorkomen dat er bij abstracte opgaven afbeeldingen getoond worden. De afbeeldingen bij deze opgaven zijn puur toegevoegd voor meer variatie en verfraaiing en bieden geen inhoudelijke ondersteuning. Zo kan het bijvoorbeeld voorkomen dat er in een opgave waarbij er bedragen moeten worden opgeteld een afbeelding is toegevoegd van de voorwerpen die gekocht worden.



Reken uit.

$$3 \times 4 = \dots$$

Selecteer alle juiste antwoorden

10 12 11 14

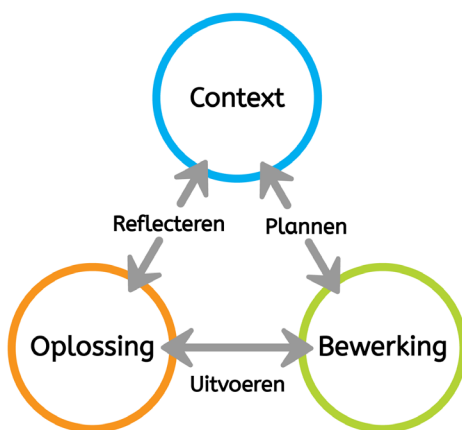
✓

Voorbeeld abstracte opgave

Niveau-opbouw

Verhaalopgaven

Naast het kunnen uitrekenen van visuele en abstracte opgaven, bevatten de leerdoelen nog een ander type aanbod aan opgaven, namelijk opgave met een vraag of probleem in verhaalvorm. Hierbij wordt de bewerking met bijbehorende symbolen niet weergegeven, maar moeten leerlingen zelf een som uit een beschreven of weergegeven situatie filteren. Deze situatie kan in een tekstueel verhaaltje of met een vertellende afbeelding worden getoond en vindt altijd plaats in een betekenisvolle context. Het verhaal bevat informatie over de getallen en over de soort bewerking, waarbij de leerling, zonder weergave van de som of gerichte hulp, tot het antwoord moet zien te komen. Leerlingen handelen in deze fase probleemoplossend, waarbij ze in een opgave nagaan wat het probleem is, bedenken hoe ze dit gaan oplossen en dan reflecteren op hun antwoord. Deze opgaven zijn gebaseerd op het drieslagmodel uit het ERWD-protocol (2011).



Drieslagmodel
(ERWD-protocol, 2011)



Voorbeeld verhaalopgave

Niveau-opbouw

Aanbod in lessen

Bij het koppelen van de leerdoelen aan de lessen, wordt er bij elk leerdoel rekening gehouden met het aanbod waarin de opgaven in de lesmethode voorkomen. Hierbij wordt er dus onderscheid gemaakt tussen of de opgaven visueel, abstract of met verhaal worden aangeboden, zodat dit aanbod overeenkomt met het aanbod van de lesmethode.

Kortom, bij het *visuele aanbod* komen zowel opgaven voor met realistische als abstracte representaties. Bij het *abstracte aanbod* komen opgaven voor met enkel sommen en opgaven met verfraaiende illustraties en bij het *verhaal aanbod* komen opgaven voor met een beschreven of afgebeelde situatie.

Daarnaast kunnen leerlingen binnen het aanbod diverse opgaven krijgen die verschillen van de lesmethode. Er is namelijk binnen elk aanbod een uitdagende en gevarieerde set aan opgaven ontwikkeld met verschillende getallen, notaties, vraagstellingen, formuleringen, handelingen, keuzemogelijkheden en invulvelden. Zo leren leerlingen bij elk leerdoel rekenvraagstukken op verschillende manieren te benaderen en op te lossen.

Na de les

Bij een les kunnen leerlingen ook leerdoelen oefenen in gerelateerde Eilanden. Waar tijdens de les het aanbod van de opgaven wordt afgestemd op die van de lesmethode, wordt dat in de gerelateerde Eilanden losgelaten. Leerlingen kunnen hierdoor aanbodoverstijgend leerdoelen oefenen, wat resulteert in een grotere adaptiviteit. Dit komt er simpelweg op neer dat een leerling die bij een leerdoel moeite heeft met abstracte opgaven, na de les bij dit leerdoel opgaven met visuele ondersteuning krijgt, terwijl een leerling die al meer beheerst, opgaven krijgt met verhalen, zodat hij meer wordt uitgedaagd. Deze optie biedt dus na elke les zowel remediëring als verdieping, afhankelijk van de behoefte van de leerling. Om deze reden zijn aparte remediërings-, herhalings- en verdiepingslessen overbodig en dus niet apart opgenomen.

Strategieën

Voor rekenen zijn er veel verschillende strategieën om tot een oplossing te komen. Gynzy maakt hierin een onderscheid tussen inzichts- en oplosstrategieën.

Inzichtsstrategieën

Bij inzichtsstrategieën wordt er door het gebruiken van de strategie inzicht verkregen in het getallenstelsel en leren leerlingen handig rekenen. Deze inzichtsstrategieën moeten dus worden beheerst om vlot te leren rekenen en zijn daarom verdeeld in aparte leerdoelen. Vaak zijn er specifieke sommen die uitnodigen tot één bepaalde strategie. In de opgaven die hierbij horen, zullen leerlingen in zowel de vraag als in de hint gewezen worden op de wijze waarop ze deze sommen het beste kunnen oplossen. In deze leerdoelen is bij een som (of een setje sommen) vaak maar één inzichtsstrategie te gebruiken. Indien leerlingen hierbij een hulpsom krijgen, wordt bij het laagste niveau van opgaven het antwoord op de hulpsom bewust gegeven, zodat leerlingen hierbij geen doorrekenfouten maken en puur bezig zijn met de strategie. Inzichtsstrategieën die zijn opgenomen als aparte leerdoelen in onze leerlijn zijn bijvoorbeeld compenseren, omvormen, één meer of minder, verdubbelen en halveren, versimpeling, wisselen en inversie.

Oplosstrategieën

Oplosstrategieën worden gebruikt om een som op te lossen. Voor het uitrekenen van één bepaalde som kunnen vaak meerdere oplosstrategieën gebruikt worden. Een leerling hoeft dus niet al deze strategieën te beheersen, maar dient er wel enkele te kennen om (grotere) sommen te kunnen uitrekenen. Welke oplosstrategie een leerling gebruikt is vaak afhankelijk van de strategie die deze leerling heeft geleerd van de leerkracht of lesmethode. De leerdoelen waarbij sommen met verschillende oplosstrategieën kunnen worden uitgerekend, zijn zo opgebouwd dat leerlingen niet gestuurd worden om één specifieke strategie te gebruiken. Leerlingen krijgen hierbij dus enkel de sommen zonder hint en zonder richtlijn hoe de som moet worden uitgerekend. Voorbeelden van oplosstrategieën zijn splitsen, verdelen, rijgen, streepjes, kolomsgewijs en cijferen. Voor enkele van deze oplosstrategieën geldt dat leerlingen wel specifiek moeten leren hoe zij deze strategie moeten toepassen. Daarom zijn enkele oplosstrategieën tevens opgenomen als aparte leerdoelen, waarin leerlingen in opgaven de verschillende handelingen stapsgewijs doorlopen.

Plusleerlingen

Verdieping, verbreding & verrijking

In Gynzy is het mogelijk om te verdiepen, verbreden en te verrijken. Allereerst kunnen de leerlingen **verdiepen** op elk doel door een zo hoog mogelijke vaardigheidsscore te behalen. In de Werelden kan een leerling zijn of haar vaardigheid binnen een leerdoel zien. Bij 75% is dit leerdoel voldoende behaald om andere leerdoelen, waar het behaalde leerdoel aan voorwaardelijk is, “open te spelen”. De leerling heeft dan uitdagende opgaven gemaakt, maar nog niet de uitdagendste opgaven. Waar de gemiddelde leerling maar tot 75% hoeft te gaan, zou de uitdaging voor de plusleerling in het behalen van 100% kunnen zitten. Zo zijn alle leerlingen met dezelfde lesstof bezig, maar de plusleerling doet dat op een hoger niveau.

Verbreden kan ook in de Werelden door binnen een Eiland verder te werken met een ander leerdoel. Vaak zijn deze moeilijkere leerdoelen voor hogere leerjaren. Bij de informatieknop staat het leerjaar, maar ook of het een 1F-, 1S- of 1X-doel is. Zo kunnen de leerlingen eenvoudig verder werken op een hoger niveau. Zoek je plusstof die niet leerjaaroverstijgend is? Kijk vooral naar de 1x-leerdoelen die aansluiten bij het leerjaar van de leerling. Bij elk leerdoel is het referentieniveau aangegeven.

Verrijking is mogelijk door te werken aan excellente leerdoelen. De Gynzy rekenleerlijn bestaat uit meer dan 2000 leerdoelen. Lang niet al deze leerdoelen komen in de methoden naar voren. Binnen deze leerlijn zitten ongeveer 150 leerdoelen van 1X-niveau. Dit zijn leerdoelen die niet binnen het reguliere lesaanbod naar voren hoeven te komen. Denk hierbij aan het werken met Romeinse cijfers, negatieve getallen, machten, wortels, maar ook het uitrekenen van de omtrek en oppervlakte van een cirkel. Dit zijn plusdoelen waarbij vaardigheden worden toegepast die leerlingen beheersen of waar ruimtelijk inzicht wordt gevraagd. In de *visuele leerlijn rekenen* zijn deze ook aangegeven als 1X.

Extra oefenen

Rekendictees, verhaaltjessommen en automatiseren

De Werelden bevatten Eilanden met enkel leerdoelen met rekendictees, verhaaltjessommen en automatiseren. Deze zijn goed te gebruiken voor extra herhaling, maar kunnen ook worden ingezet bij het begin van de rekenles als startoefening. Zo kunnen de leerlingen elke rekenles beginnen met een sessie opgaven in één van deze Eilanden. Zo kun je de les gezamenlijk starten waarbij elke leerling op zijn of haar eigen niveau aan de les begint.

Elementen

Hints

Leerlingen kunnen bij veel opgaven hints bekijken. Deze hints bevatten een denkstap in de goede richting. Deze is niet gericht op de specifieke som uit de opgave, maar gericht op het type som en op hoe deze kan worden opgelost. Er wordt aangegeven hoe leerlingen een opgave kunnen oplossen en niet wat ze moeten doen. Indien een hint enkel mogelijk is door (een deel van) het antwoord te verklappen, is deze bewust weggelaten omdat dit de resultaten verkeerd zou kunnen beïnvloeden. De hints zijn vaak tekstueel beschreven, maar kunnen ook zijn aangevuld met een afbeelding, voorbeeldopgave en/of een schema.

Werkbladen

Het werken op een tablet of computer is uiteraard geen doel op zich en bij enkele leerdoelen niet wenselijk. In de leerlijn rekenen zijn er verschillende onderdelen waarbij handelen met fysieke materialen bijdraagt aan het leren en nodig is voor het verwerven van kennis. Bij bijvoorbeeld het leerdoel *opmeten van voorwerpen* draagt het gebruik van een echte liniaal bij aan de ontwikkeling van een realistisch beeld van de grootte van maten zoals een centimeter en decimeter. Het gebruiken van een geschaalde versleepbare digitale liniaal is daarom voor dit leerdoel minder geschikt. In de leerlijn rekenen is het opmeten belangrijk in verschillende onderdelen van de leerlijn, o.a. omtrek, oppervlakte, verhoudingen en schaal. Voor deze onderdelen hebben we het mogelijk gemaakt dat leerlingen ook daadwerkelijk fysiek aan de slag kunnen met behulp van de werkbladen.



Praktische tips

Instructieles of -tip

Bekijk bij de leerdoelen de instructieles, instructietip en voorbeeldopgaven, zodat je jouw les goed kunt voorbereiden.

Kladblaadje of rekenschrift

Geef leerlingen waar dat kan de mogelijkheid om bij de berekeningen een kladblaadje of rekenschrift te gebruiken. Stimuleer leerlingen deze te gebruiken als ze dit nog nodig hebben.

Elementen

Materialen

Hieronder vind je de benodigde materialen die voor een aantal opgaven binnen de Gynzy verwerkingssoftware nodig zijn. Deze worden veelal in combinatie met de eerder genoemde werkbladen gebruikt. Bij elk(e) les en leerdoel staat aangegeven welke materialen en werkbladen nodig zijn.



Blokjes



Bordliniaal



Geodriehoek



Keukenweegschaal



Kladpapier



Kleurpotloden



Lijm



Liniaal



Maatbeker



Personenweegschaal



Potlood



Rekenmachine



Rolmaat



Schaar



Spiegel



Stopwatch



Tangram

Vragen of suggesties?

Mocht je naar aanleiding van deze verantwoording nog vragen of suggesties hebben, aarzel niet om contact op te nemen.



telefoon: 040 4020907

e-mail: support@gynzy.com