



TECH
YOUR
FUTURE

Zelfregulerend leren in het W&T-basisonderwijs

Praktijkboek voor leraren



techyourfuture.nl

Colofon

TechYourFuture, Enschede 2024

Auteurs	Patrick Sins (Thomas More Hogeschool en Hogeschool Rotterdam), Jaap de Brouwer (Hogeschool Saxion), Alieke van Dijk (Universiteit Twente), Tessa Eysink (Universiteit Twente), Vivian Morssink-Santing (Hogeschool Saxion) en Lida Klaver (Hogeschool Saxion)
Vormgeving	Factor 12
Fotografie	Shutterstock, Techniekbeeldbank
Met dank aan	Onze projectpartners Symen van der Zee (Saxion) en Jakob Sikken (Universiteit Twente) en alle scholen en leerkrachten die hebben deelgenomen aan het TechYourFuture project <i>Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren</i> . Ook zijn we veel dank verschuldigd aan Pieter-Jan Ruiters, Ineke Vermeulen (Thomas More Hogeschool), Patrick Schutte, Maria Hendriks, Marit Benes, Lyda Winata en Marieke Krakkers (TechYourFuture) voor hun waardevolle feedback op eerdere versies van dit boek. Ook zijn we erg vereerd dat Jeltsen Peeters – dé expert op het gebied van zelfregulerend leren – een voorwoord heeft willen schrijven. Tenslotte willen we Petra Poelmans (Hogeschool Rotterdam) ontzettend bedanken voor het zowel inhoudelijk als tekstueel redigeren van onze tekst.
Eerst druk	Enschede, 2024 Het boek 'Zelfregulerend leren in het W&T-basisonderwijs' is een uitgave van TechYourFuture, het expertisecentrum voor onderwijs in Wetenschap, Bèta & Technologie.

Website



Learning is not something that happens to students;
it is something that happens by students

Zimmerman, 1989, p. 21

Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag, zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n) op het auteursrecht c.q. de uitgever van deze uitgave door de rechthebbende(n) gemachtigd namens hem (hen) op te treden, niets uit deze uitgave worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking. De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren, als bedoeld in art. 17 lid 2 Auteurswet 1912 en in het KB van 20 juni 1974 (Stb.351) ex art. 16b, te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden.

Door Jeltsen Peeters

Oprichter van 'At the heart of learning'. Verder is Peeters auteur van het boek *Zelfregulerend Leren. Hoe? Zo!*, docent aan de Vrije Universiteit Brussel en gastdocent aan de Universiteit Gent.

WoW, Wat een Handig praktijkboek heb je voor je liggen! Ik val even met de deur in huis en gebruik meteen het ezelsbruggetje dat Patrick Sins bedacht en dat ook in dit boek een mooie centrale plaats wist te veroveren. In Vlaanderen wordt de 'WoW, Wat Handig' ook wel het 'blotebillenbankje' genoemd. Voor wie dat gelijk gaat googlen: ik wens niet verantwoordelijk gesteld te worden voor het ongetwijfeld beeldende resultaat dat deze zoekstrategie eventueel zou kunnen opleveren.

Toch maar terug naar de 'WoW, Wat Handig' dus:

Wat

Een boek dat op pragmatische wijze een brug bouwt tussen theorie en klaspraktijk en leraren helpt zelfregulerend leren te integreren in het lesontwerp.

Wanneer

Te lezen én gebruiken wanneer je leerlingen in je wetenschaps- en technieklessen alle kansen wil geven om naar maximaal vermogen te leren en presteren.

Waarom

Omdat het succes van je leerlingen tijdens onderzoekend leren-opdrachten ongelofelijk bepaald wordt door de zelfregulerende vaardigheden die ze al dan niet inzetten en leerlingen daarbij jouw hulp goed kunnen gebruiken.

Hoe

Dat ontdek je dus op de pagina's die volgen.

Naast de zeer praktische tools en voorbeelden in de context van wetenschap en techniek, nemen de auteurs de lezer ook mee in hun denkproces. Hoewel wellicht niet hun primaire doel, plaveien ze zo wel de weg voor de lezer om weldra ook in andere vakgebieden zelfregulerend leren te integreren. Je vertrekt vanuit een duidelijke en onderbouwde invulling van zelfregulerend leren. Vervolgens selecteer je die vaardigheden die leerlingen in jouw specifieke context (in dit geval dus W&T) extra nodig hebben of waar ze vaak mee worstelen. Gebruik vervolgens de beslisboom die in deel 3 geïntroduceerd wordt en: daar ga je! Oh ja, grijp af en toe ook even terug naar de zelfregulerende vaardigheden die jouw initiële selectie niet haalden. Wie weet zijn er nog een paar vaardigheden die leerlingen nog niet helemaal onder de knie hebben en die je dan vervolgens nog verder kan ondersteunen.

Ik zou geen expert zelfregulerend leren zijn, mocht ik het niet ook even over het meta-laagje hebben, toch? Daarom: gebruik dit boek om zo snel mogelijk in actie te komen in je W&T-lessen. Zet je onderzoekende bril op, pas je aanpak aan waar nodig en zie je leerlingen beter leren en presteren. Deed je wat ervaring en vertrouwen op? Lees het boek dan opnieuw, verzamel een aantal collega's om je heen en kopieer de aanpak van de auteurs om zelfregulerend leren ook in andere vakgebieden en contexten te integreren. Ik kijk alvast uit naar meer varianten van dit boek!

Inleiding

"Julie gaan onderzoeken welke invloed water, licht en bodem hebben op het groeien van een tomatenplantje. Julie gaan deze drie dingen los van elkaar onderzoeken. Op die manier kun je het beste bepalen wat de invloed van deze drie factoren is." Dit is zomaar een voorbeeld van een onderzoekend leren-opdracht die je aan de leerlingen in je bovenbouwklas zou kunnen geven. En binnen het wetenschap- en techniekonderwijs (W&T-onderwijs) wordt onderzoekend leren zelfs voorgesteld als leidende didactiek. Het idee is dat dit zou moeten bijdragen aan de ontwikkeling van de kennis en vaardigheden van leerlingen over een bepaald thema, omdat ze actief aan de gang gaan met allerlei leerzame activiteiten. Zo verzamelen ze informatie en stellen ze hypothesen op, die ze vervolgens toetsen aan de hand van experimenten die ze zelf uitvoeren. Uiteindelijk is het de bedoeling dat leerlingen conclusies trekken over hun hypothesen. Dit doen ze op basis van de bevindingen uit de experimenten die ze hebben gedaan. Klinkt allemaal erg goed. De praktijk is echter weerbarstiger; iets waar je zelf vast ook tegenaan bent gelopen in je eigen klas. Werken aan onderzoekend leren-opdrachten komt op scholen niet altijd goed uit de verf.

De leerlinggerichte didactiek die wordt gebruikt tijdens deze lessen, veronderstelt namelijk dat leerlingen *geen enkel probleem* hebben met het reguleren van het onderzoekend leerproces. Het is alsof ervan wordt uitgegaan dat leerlingen al de gereedschappen bezitten en gebruiken om dit proces uit zichzelf aan- en bij- te kunnen sturen. Terwijl onderzoek juist laat zien dat de beperkte mate waarin leerlingen in staat zijn hun onderzoekend leerproces te reguleren, het leren in de weg staat¹. Zo zie je in de klas bijvoorbeeld dat leerlingen problemen hebben als het gaat om hun motivatie, planningsvaardigheden en strategische inzet van leerstrategieën. Goede ondersteuning bieden bij onderzoekend leren is dus noodzakelijk. En, goed nieuws, die ondersteuning gaan we je in dit praktijkboek geven.

Het doel van dit praktijkboek is om jou richtlijnen en concrete tools te geven die zijn gebaseerd op onderwijsonderzoek en zijn ontwikkeld in het TechYourFuture-project *Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren*. Deze richtlijnen en tools kunnen worden ingezet om leerlingen te ondersteunen bij het aanleren en gebruiken van gereedschappen om het onderzoekend leerproces effectief te reguleren. Oftewel: het bevorderen van het zelfregulerend leren van leerlingen tijdens onderzoekend leren. Zelfregulerend leren is een overkoepelende term voor de eigen strategieën – of gereedschappen – die leerlingen gebruiken om een bepaald doel te bereiken. Strategieën zijn bijvoorbeeld het stellen van doelen, het checken hoe het staat met de eigen motivatie, het oriënteren en selecteren van relevante leerstof, het vasthouden van die informatie in het werkgeheugen, het organiseren van het materiaal zodat het nadien beter wordt onthouden, het nagaan of de instructie goed is begrepen en het evalueren of en in hoeverre een doel wel of niet is bereikt. En zo zijn er nog veel meer strategieën, of gereedschappen, die leerlingen kunnen inzetten.

Het is ideaal als een leerling dit allemaal zelf kan. Heel wat studies laten dan ook zien dat leerlingen die veel gebruikmaken van deze gereedschappen hoger scoren op leerprestaties en motivatie dan leerlingen wiens gereedschapskist nog niet zo goed gevuld is². Zelfregulerend leren loont dus. Daarom zou de bevordering hiervan een cruciale rol moeten spelen in het W&T-onderwijs dat leraren verzorgen. Door in te zetten op het aanleren van strategieën van zelfregulerend leren help je leerlingen effectief de baas te worden van hun leerproces tijdens het werken aan onderzoekend leren-opdrachten.

Deel 1 7

In deel 1 gaan we in op wat zelfregulerend leren is en wat daar het belang van is voor het leren van leerlingen.

Deel 2 10

In deel 2 beschrijven we de strategieën voor zelfregulerend leren die een rol spelen bij het werken aan onderzoekend leren-opdrachten. We gaan ook in op wat leerlingen echt lastig vinden – zodat je weet waar je je tijdens de W&T-les specifiek op kan richten.

Deel 3 12

In deel 3 presenteren we onze beslisboom aan de hand waarvan jij je instructie en ondersteuning concreet vorm kunt geven. We gaan stapsgewijs door de beslisboom heen waarbij we je ook voorbeelden en tools zullen geven. Zo beschrijven we op pagina 20 een vragenlijst die je kan inzetten om het zelfregulatie-niveau van leerlingen te bepalen. Weten je leerlingen hoe ze strategieën voor zelfregulerend leren kunnen inzetten tijdens onderzoekend leren? En als ze het weten, gebruiken ze die strategieën ook daadwerkelijk? Dit brengt onze vragenlijst voor je in kaart zodat je op basis hiervan je leerlingen vervolgens passend kunt ondersteunen. Op pagina 30 bieden we je een handig ezelsbruggetje, met enkele voorbeelden, dat je helpt bij het geven van je eigen expliciete strategie-instructie. En op pagina 32-33 beschrijven we ten slotte het Plan & Checkblad dat je leerlingen ondersteunt tijdens het plannen en bijhouden van hun voortgang.

Deel 4 36

In deel 4 bieden we een korte samenvatting.

Zelfregulerend leren – leg dat eens uit

Zelfregulerend leren bestaat uit de verzameling gereedschappen of strategieën die leerlingen in hun gereedschapskist beschikbaar hebben en die ze gebruiken om een doel te behalen. Dat doel is in het onderwijs doorgaans het opdoen van kennis en het verwerven van vaardigheden. Het is aan leraren om de gereedschapskist te vullen en hun leerlingen te leren welke gereedschappen er zijn, wanneer en waarom je ze kunt inzetten en hoe je dat eigenlijk doet. Voordat we ingaan op wat leraren kunnen doen, eerst nog iets over die gereedschappen. Er zijn drie typen strategieën die leerlingen kunnen inzetten en reguleren om leerdoelen te bereiken³: cognitieve, metacognitieve en motivationele strategieën.

Drie typen gereedschap

Cognitieve strategieën zijn de ‘verwerkers’ die een leerling inzet om een specifieke taak goed uit te kunnen voeren. Voorbeelden hiervan zijn strategieën om een deelsom op te lossen of een leertaak in kleinere stappen op te delen. Daarnaast zorgen cognitieve strategieën ervoor dat informatie uit de leerstof in het langetermijngeheugen wordt opgeslagen. Strategieën die helpen bij het beter opslaan van informatie zijn bijvoorbeeld het activeren van voorkennis, het leggen van relaties in een tekst of het visualiseren van de leerstof in een overzicht. Als onderzoekers het over ‘leren leren’ hebben, dan gaat het meestal om dit type strategieën⁴.

Daarnaast zijn er de motivationele strategieën: strategieën die leerlingen inzetten om hun motivatie te vergroten. Motivatie is de motor voor het zelfregulerend leren: zij bepaalt of leerlingen überhaupt tot leren komen en bepaalt de diepgang van leerprocessen. Motivationele strategieën helpen leerlingen om de manier waarop ze tegen zichzelf en (het uitvoeren van) een leertaak aankijken, positief te beïnvloeden. Denk hierbij aan het verbinden van eigen doelen, interesses of beloningen aan de activiteiten die ze

moeten uitvoeren, het toeschrijven van prestaties aan de eigen inzet en het omgaan met hobbels tijdens het leerproces. De motivationele strategieën die leerlingen inzetten geven aan *waarom* ze zelfregulerend leren, terwijl de cognitieve strategieën bepalen *hoe* ze dat doen⁵.

Metacognitieve processen zijn plat gezegd de managers van het leerproces. Metacognitieve strategieën beïnvloeden de keuze voor bepaalde cognitieve en motivationele strategieën en controleren en monitoren de toepassing van deze strategieën. De belangrijkste metacognitieve strategieën zijn het plannen van een taak en het monitoren en reguleren van het leren. Aan de hand van deze strategieën bepalen leerlingen wat er nodig is voor een bepaalde leertaak in relatie tot het doel en wat ze daarvan al wel of niet kennen of kunnen. Daarnaast kunnen leerlingen de keuze voor cognitieve strategieën die ze hebben ingezet checken en deze waar nodig bijstellen.

In Tabel 1 geven we een overzicht en voorbeelden van de verschillende soorten strategieën⁶. Er zijn nog veel meer strategieën te onderscheiden. Dit is dus geen allesomvattende lijst.

Tabel 1. Overzicht van de bekendste cognitieve, metacognitieve en motivationele strategieën voor zelfregulerend leren.

Cognitieve strategieën zijn de mentale processen die betrokken zijn bij het aanleren van kennis en vaardigheden en bij het voltooiën van leertaken	
Lesstof organiseren	Strategieën die gaan over het ordenen, aanpassen of structureren van de lesstof zodat informatie gemakkelijker kan worden opgeslagen: <ul style="list-style-type: none"> • verminderen van informatie door het groeperen en visualiseren van de lesstof • structureren van de leerinhoud door het onderstrepen van relevante teksten en het leggen van verbanden • verdelen van problemen in deeltaken • maken van aantekeningen • maken van ruwe berekeningen (bij rekenen) • identificeren van relevante informatie die moet worden onthouden
Opruimen van voorkennis	Strategieën die gaan over het ophalen of gebruiken van kennis die je al hebt: <ul style="list-style-type: none"> • samenvatten van relevante informatie • in eigen woorden herhalen van gegeven instructies • trekken van conclusies • terughalen van belangrijke informatie (begrippen, relaties, formules) • vinden van en zelf bedenken van verklaringen • ontdekken van overeenkomsten en verbanden leggen • toepassen van eigen kennis • jezelf toetsen
Verwerken van informatie	Alle strategieën die nodig zijn voor het begrijpen en uitvoeren van een taak: <ul style="list-style-type: none"> • toepassen van oplossingsstrategieën bij rekenen, zoals: regels van deelbaarheid, cijferend rekenen en ontleden van breuken • toepassen van leesvaardigheden om teksten te ontcijferen en te begrijpen • toepassen van spellingsregels • gebruiken van woordleerstrategieën bij aan te leren (nieuwe) woorden • ontleden van zinnen • werken met legenda's, determinatiekaarten en tijdlijnen
Metacognitieve strategieën checken en reguleren doelgericht het leerproces	
Plannen	Strategieën die bepalen naar welk doel je volgens welke stappen toewerkt: <ul style="list-style-type: none"> • stellen van doelen en subdoelen • oriënteren op hoe te beginnen of verder te gaan • bepalen van de tijd die nodig is voor het werken aan een doel • bijhouden van een planning
Monitoren van het leren	Strategieën waarmee je kan bijhouden hoe je leerproces verloopt, in hoeverre je je doelen hebt bereikt en/of je je leerproces moet bijsturen: <ul style="list-style-type: none"> • bijhouden van leerdoelen en bewaken van de voortgang van het leerproces • jezelf vragen stellen om het eigen begrip te checken en het leerproces bij te sturen • besluiten iets opnieuw te lezen of te berekenen, bij onbegrip of als je een fout hebt gemaakt
Monitoren van de tijd	Strategieën om te bepalen of je op schema ligt en hoeveel tijd je nog moet besteden om je doelen te bereiken: <ul style="list-style-type: none"> • het in de gaten houden van de tijd en hoeveel af is • bepalen wat er nog moet gebeuren om volgens planning te werken
Reflecteren	Strategieën die je inzet om over je leerproces na te denken: <ul style="list-style-type: none"> • redeneren over het leerproces (was het doelmatig; wat heb je geleerd?) • reflecteren op de gebruikte strategieën voor zelfregulerend leren • nagaan welke ervaringen hebben bijgedragen aan het leerproces

Motivationale strategieën bepalen de bereidheid om te leren. Motivationale strategieën helpen om de opvattingen en emotionele reacties op jezelf in relatie tot de leertaak positief te beïnvloeden

Sturen van actie	Strategieën die je inzet om het leerproces optimaal te laten verlopen: <ul style="list-style-type: none"> • vermijden of verwijderen van factoren die voor afleiding zorgen • doen van concentratie- of ontspanningsoefeningen • prikkelen van je interesse • jezelf belonen bij het behalen van een leerdoel • vermijden van negatieve gedachten over het leren • productief omgaan met falen door het zoeken van nieuwe leermogelijkheden of door het aanpassen van onhaalbaar gebleken doelen • analyseren en sturen van emotionele reacties die volgen op prestaties
Jezelf motiveren	Strategieën die je inzet om de eigen motivatie voor het leren te vergroten: <ul style="list-style-type: none"> • verhogen van de self-efficacy, de overtuiging dat je uitdagingen tijdens het leren aankunt • realiseren van een positieve leerhouding, je zet je in omdat je goed wilt presenteren of omdat je wilt leren • toeschrijven van succes en falen aan je inzet, in plaats van aan een (gebrek aan) talent of aan externe factoren

Leerlingen zetten eigenlijk voortdurend verschillende strategieën voor zelfregulerend leren in⁷. Vaak blijven die strategieën onder de oppervlakte, onzichtbaar voor de leraar. Een leraar kan het leerproces namelijk moeilijk direct observeren. Leerlingen gebruiken van moment tot moment - bewust of routinematig - verschillende strategieën. Als leerlingen bezig zijn met een taak, dan voeren zij dit soort processen bovendien in rap tempo uit. Er zijn echter twee problemen. Allereerst zien we dat voor een groot deel van de leerlingen geldt dat ze gebruik maken van een beperkte set aan strategieën⁸. Als ze dat doen, gaat het doorgaans om oppervlakkige strategieën die nauwelijks zoden aan de dijk zetten. Het gaat dan bijvoorbeeld om het onderstrepen van woorden in een tekst of het herhalen en herlezen van de stof. Een tweede moeilijkheid is dat de ontwikkeling van het gebruik van strategieën voor zelfregulerend leren door leerlingen op school te wensen overlaat. Dit betekent dat strategieën voor zelfregulerend leren op school nauwelijks worden aangeleerd. De gereedschapskist van leerlingen wordt niet (bij)gevuld. Terwijl dat wel van groot belang is.

Het belang van zelfregulerend leren

Leerlingen die zelfregulerend leren al behoorlijk onder de knie hebben, doen het beter op school⁹. Ook zien we dat als leerlingen veel strategieën voor zelfregulerend leren inzetten, dit samengaat met betere prestaties. Zo zien we bijvoorbeeld dat kinderen die al vroeg een hoge mate van ontwikkeling laten zien op het gebied van zelfregulerend leren, beter scoren op taalvaardigheid en geletterdheid als ze ouder zijn¹⁰. Ander onderzoek laat zien dat als bovenbouwleerlingen veel gebruik maken van strategieën voor zelfregulerend leren, ze ook beter presteren op vakken als rekenen¹¹ en W&T¹².

Kortom, zelfregulerend leren doet ertoe. Leerlingen leren meer en beter als ze hiertoe in staat zijn. En als je ze hierbij helpt, heeft het bovendien effect. Zelfregulerend leren kan je (ze) leren. Maar voordat we inzoomen op hoe je als leraar leerlingen kan ondersteunen, laten we eerst zien welke strategieën van belang zijn tijdens het werken aan onderzoekend leren-opdrachten.

Zelfregulerend leren bij onderzoekend leren tijdens de W&T-les

Onderzoekend leren vraagt om zelfregulerende strategieën die leerlingen helpen om doelen te bereiken. Veel basisschoolleerlingen hebben moeite met de volgende strategieën: Plannen, Opfrissen van voorkennis, Monitoren van tijd en Monitoren van leren.

Welke strategieën vinden leerlingen lastig?

Iedere basisschool in Nederland is verplicht om W&T aan te bieden¹³. In een richtinggevend leerplankader voor de leerlijnen W&T in het basisonderwijs wordt onderzoekend leren als leidende didactiek aanbevolen¹⁴. Het gros van de beschikbare lessen, methodes en materialen voor het ondersteunen van het onderzoekend leren tijdens W&T, geeft uitleg over onderzoeksactiviteiten of structureert het onderzoekend leerproces zodat leerlingen stap voor stap door een onderzoekscyclus worden geleid. Een voorbeeld van een veelgebruikte cyclus die leerlingen tijdens de les doorlopen is: oriënteren, verkennen, onderzoeken, conclusies trekken en evalueren. Zo moeten leerlingen zich oriënteren op een – voor hen vaak nieuw – natuurwetenschappelijk verschijnsel, zoals de kiemsnelheid van zaden of factoren die invloed hebben op de valsnelheid van verschillende objecten. Vervolgens moeten ze hypothesen opstellen en deze toetsen aan de hand van experimenten die ze zelf moeten uitvoeren. Uiteindelijk is het de bedoeling dat zij zelf conclusies trekken over hun hypothesen, op basis van de gegevens uit deze experimenten en dat ze het proces ten slotte evalueren. Tijdens elke fase kunnen leerlingen verschillende gereedschappen inzetten die helpen bij het verwerken en opslaan van informatie en die ondersteunen bij het aan- en bijsturen van het onderzoekend leren.

Bij het onder de knie krijgen van deze strategieën voor zelfregulerend leren, hebben leerlingen hulp nodig. Dat is nodig omdat we zien dat leerlingen in het kader van onderzoekend leren doorgaans niet de beschikking hebben over strategieën voor zelfregulerend leren die zorgen voor een dieper begrip, wat het leren van leerlingen binnen een omgeving voor onderzoekend leren ernstig in de weg staat¹⁵. Naast de cognitieve strategie als het Opfrissen van voorkennis, gaat het bij onderzoekend leren vooral om de metacognitieve strategieën 'Plannen' en 'Monitoren'. Zo werken leerlingen doorgaans weinig systematisch, voeren ze experimenteren uit zonder duidelijk doel en ondervinden ze moeilijkheden bij het opstellen van onderzoeksvragen en het formuleren van hypothesen¹⁶. Verder monitoren en reguleren leerlingen amper hun voortgang en kennisopbouw tijdens het onderzoekend leren, doordat ze een gebrek hebben aan kennis: weten en herkennen waarom, wanneer en hoe een strategie bewust in te zetten tijdens het leerproces¹⁷. Het inzetten van strategieën bij onderzoekend leren-taken is ook problematisch, omdat leerlingen de toepassingen daarvan niet herkennen, omdat ze daar geen moeite in willen steken of omdat ze andere strategieën meer geschikt achten¹⁸.

In dit praktijkboek richten we ons op de cognitieve en metacognitieve strategieën uit Tabel 1 waarvan we weten dat leerlingen hier de meeste moeite mee hebben en het meest voordeel kunnen halen uit de ondersteuning die je als leraar kan bieden. We kiezen dus voor een focus op het ondersteunen van die strategieën waarbij je leerlingen doorgaans écht je hulp nodig hebben en waarvan we weten dat interveniëren werkt. Het gaat om de volgende strategieën: *Plannen, Opfrissen van voorkennis, Monitoren van tijd en Monitoren van leren*.

Plannen gaat over een planning maken, het verdelen van de tijd over verschillende stappen, iets op tijd afkrijgen en bedenken hoeveel tijd nodig is. Opfrissen van voorkennis houdt in dat leerlingen bedenken wat ze al weten over het onderwerp en over een handige aanpak. Monitoren van de tijd heeft betrekking op het in de gaten houden van de tijd, hoeveel er af is en hoeveel nog moet gebeuren en op het volgen van een planning. Monitoren van leren gaat erover dat leerlingen bijhouden of ze op een handige manier leren, of ze alles nog begrijpen, wat ze moeilijk vinden en dat ze doelen stellen die helpen bij het uitvoeren van de opdracht. In Tabel 2 laten we zien hoe deze strategieën voor zelfregulerend een rol spelen tijdens de verschillende fasen van onderzoekend leren.



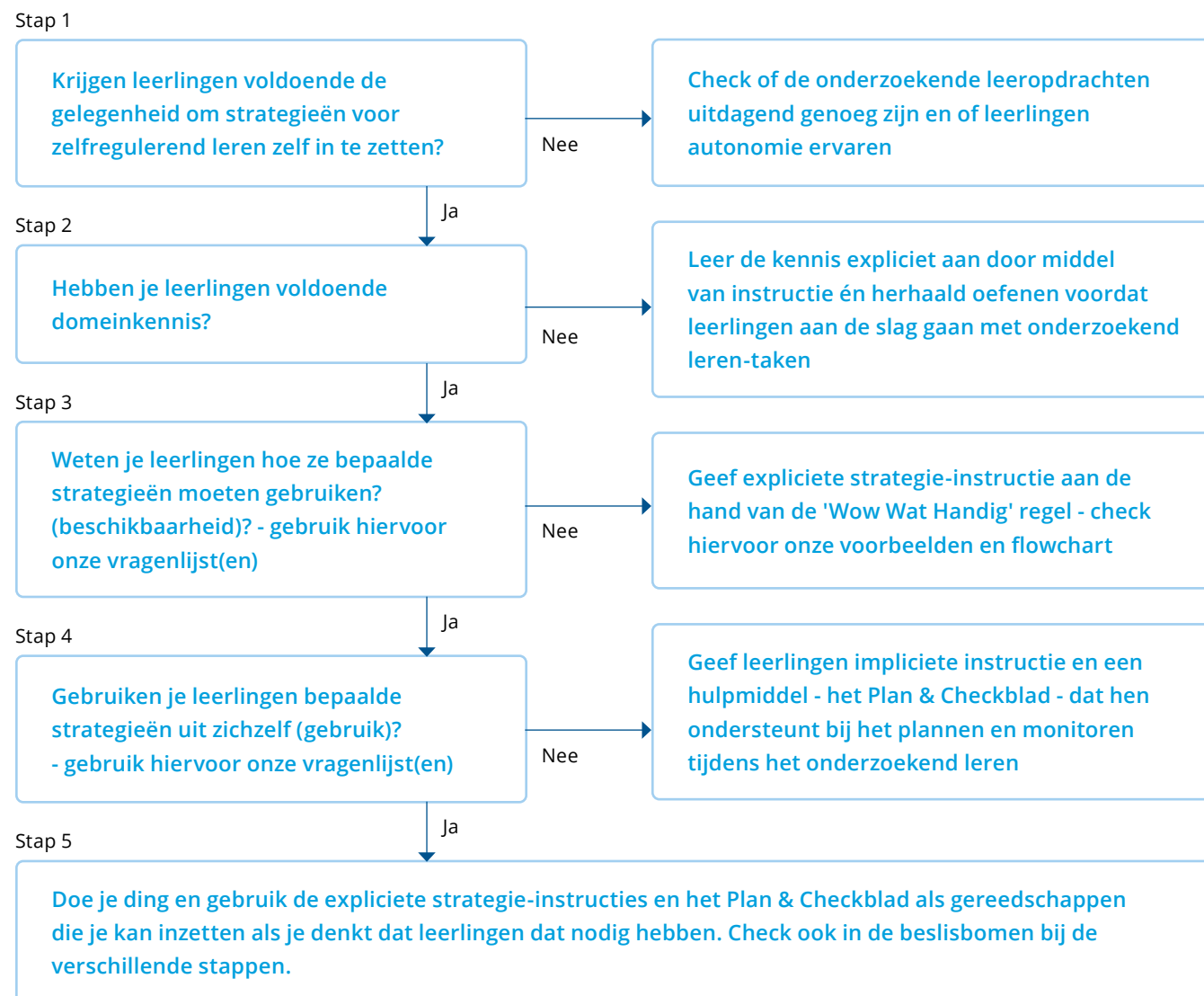
Tabel 2. Overzicht koppeling fasen van onderzoekend leren en strategieën voor zelfregulerend leren.

Fase onderzoekend leren	Cognitieve strategieën	Metacognitieve strategieën
Oriënteren		Plannen
Verkennen	Opfrissen van voorkennis	Monitoren van de tijd
Onderzoeken		Monitoren van de tijd Monitoren van het leren
Conclusies trekken		Monitoren van het leren
Evalueren		Monitoren van het leren

In deel 3 lichten we toe hoe je leerlingen ondersteunt bij het leren gebruiken van deze strategieën voor zelfregulerend leren, tijdens het werken aan onderzoekend leren. En dat leggen we stap voor stap uit aan de hand van een beslisboom.

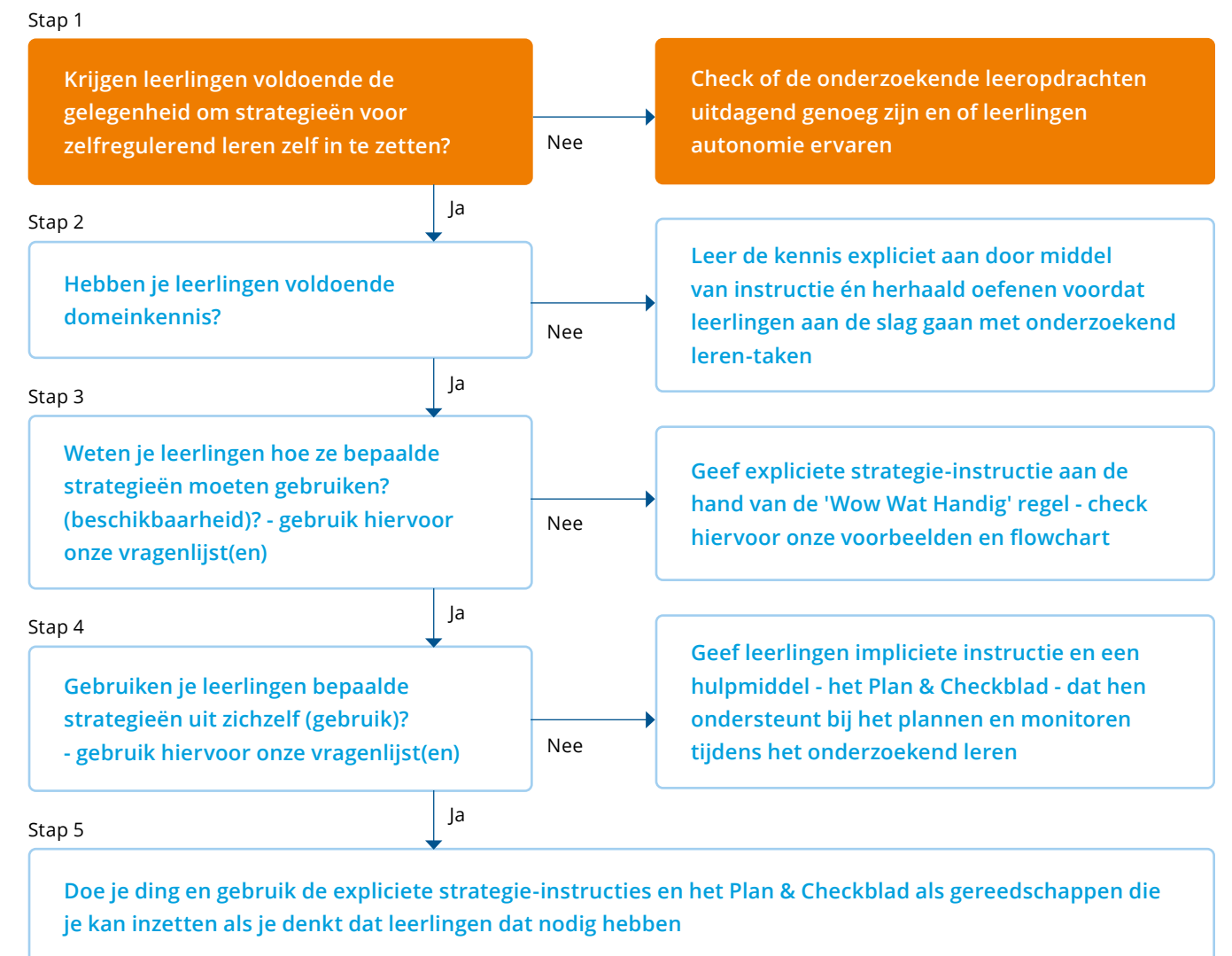
Aan de slag met het bevorderen van zelfregulerend leren tijdens de W&T-les

In het kader van het TechYourFuture-project *Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren* hebben we een beslisboom ontwikkeld. Dit is een hulpmiddel dat leraren kunnen gebruiken om zelf keuzes te maken bij het bevorderen van zelfregulerend leren van leerlingen tijdens de W&T-les. De beslisboom maakt inzichtelijk hoe leerlingen hier stapsgewijs in ondersteund kunnen worden.



Stap 1

Krijgen leerlingen voldoende de gelegenheid om strategieën voor zelfregulerend leren zelf in te zetten?



Bij stap 1 is het van belang na te gaan of leerlingen wel in staat worden gesteld om zelf aan de gang te gaan met gereedschappen voor zelfregulerend leren. Met andere woorden: leerlingen moeten kunnen ondervinden dat ze zelf verantwoordelijk zijn voor hun eigen onderzoekend leren-proces. Stap 1 vormt als het ware het startpunt van waaruit leerlingen met hun gereedschappen aan de slag kunnen. Wat het zelfregulerend leren beslist *niet* bevordert, is frontaal onderwijs waarbij leraren hun leerlingen precies vertellen wat ze moeten doen en leerlingen geen

'bewegingsruimte' hebben¹⁹. Hierbij zijn twee dingen van belang: de onderzoekend leren-opdrachten zelf en de ruimte die leerlingen ervaren tijdens het werken aan de opdrachten.

Onderzoekend leren-opdrachten moeten voldoende uitdagend en veelomvattend zijn en de activiteiten die uitgevoerd moeten worden, moeten van langere duur zijn. Dit betekent dat leerlingen aan opdrachten werken waarbij ze zich genoodzaakt voelen om bewust strategieën voor zelfregulerend leren in te zetten. Als het werk te gemakkelijk

is, hoeven ze immers niet moeilijk te doen en zetten ze de strategieën simpelweg niet of nauwelijks in. Als opdrachten daarentegen te lastig zijn, bestaat het risico dat leerlingen afhaken of strategieën gebruiken die minder effectief zijn. Het is hier zaak om te zoeken naar de optimale balans tussen leertaken die niet te eenvoudig, maar ook niet te lastig zijn. Dus in plaats van het stap voor stap uitvoeren van een voorgekookt experiment, laat je de leerlingen (samen) werken aan projecten waarin ze iets moeten ontwikkelen en/of onderzoeken. Op deze manier leren leerlingen dan strategieën voor zelfregulerend leren actief en bewust in te zetten, omdat ze informatie verzamelen, ordenen en verwerken, betekenis ontleen en toekennen aan informatie, verwachtingen toetsen, reflecteren en ga zo maar door.

Naast het bieden van uitdagende onderzoekend leren-opdrachten is het van belang dat leerlingen enige vorm van bewegingsruimte krijgen, zodat ze ook *in the lead* kunnen zijn wat betreft hun leerproces. Dat betekent dat leerlingen in staat worden gesteld om strategieën voor zelfregulerend leren daadwerkelijk te gebruiken²⁰. Voor het aanleren van zelfregulerend leren is het volgens verschillende onderzoekers zelfs een noodzakelijke voorwaarde dat leerlingen autonomie kunnen ervaren²¹. Leerlingen moeten op enige manier kunnen ondervinden dat ze zelf verantwoordelijk of eigenaar kunnen zijn voor hun eigen leerproces. Het is namelijk heel lastig om zelfregulerend te leren als leraren geheel *in charge* zijn en zij hun leerlingen exact meedelen wat ze moeten doen²².

In de kaders hieronder geven we een voorbeeld van de leeromgeving BE COOL! waarin leerlingen de gelegenheid kregen om op hun eigen competentieniveau te werken aan uitdagende en rijke onderzoekend leren-opdrachten.

BE COOL!

BE COOL! is een door de Universiteit Twente ontwikkelde en op effectiviteit onderzochte lessenserie W&T²³, waarbij basisschoolleerlingen onderzoekend leren in een digitale leeromgeving. In een zeven weken durende lessenserie werken bovenbouwleerlingen van verschillende competentieniveaus volgens de jigsaw-methode samen in homogene en heterogene groepen. Het doel van de lessenserie voor leerlingen is: ontwerp een huis waarin een gezin van vier kan (over)leven. Het ontwerp van hun maanhuis baseren leerlingen onder meer op de kennis die ze verwerven tijdens het (samen) werken aan verschillende onderzoekend leren-taken. De onderzoekend leren-taken volgen een onderzoekscyclus, bestaande uit de volgende stappen:

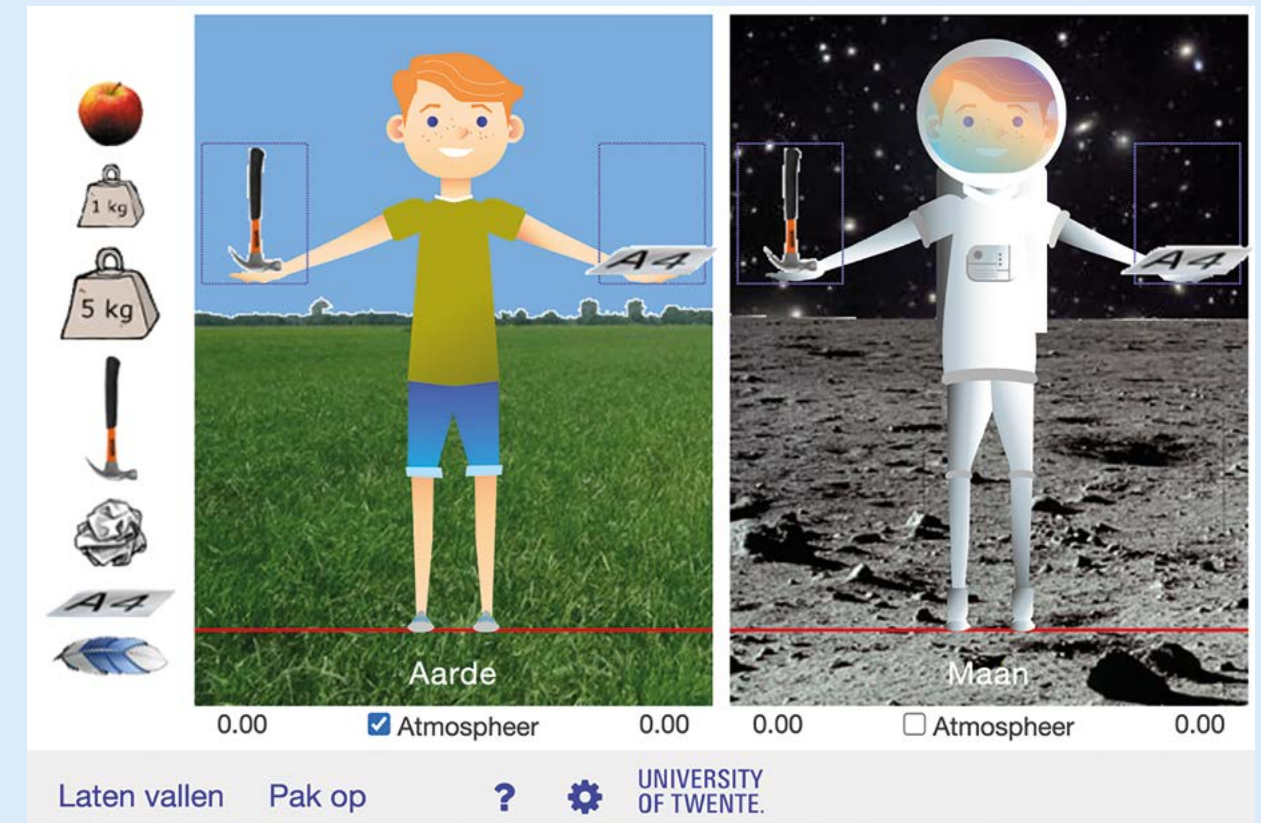
1. Verkennen (wat weten we al over het onderwerp?),
2. Onderzoeken (hoe kunnen we het antwoord vinden op de onderzoeksvraag uit de opdracht?),
3. Conclusies trekken (wat hebben we gevonden en wat kunnen we daaruit concluderen?),
4. Evalueren (wat betekenen de conclusies?) en
5. Verbreden (wat betekenen de conclusies voor het ontwerp van ons maanhuis?).

De lessenserie bestaat uit drie fasen: Een introductiefase, informatiefase en ontwerpfase. In elke fase werken leerlingen aan onderzoekend leren-taken volgens de onderzoekscyclus.

Fase 1: introductiefase

Introductie van de lessenserie en de manier van leren (onderzoekend, ontwerp en samenwerkend leren), met daaraan gekoppeld een onderzoekend leren-taak. Leerlingen worden tijdens de introductiefase

ingedeeld in een heterogene groep bestaande uit vier leerlingen met verschillende competentieniveaus (een ondergemiddelde leerling, twee gemiddelde leerlingen en een bovengemiddelde leerling).

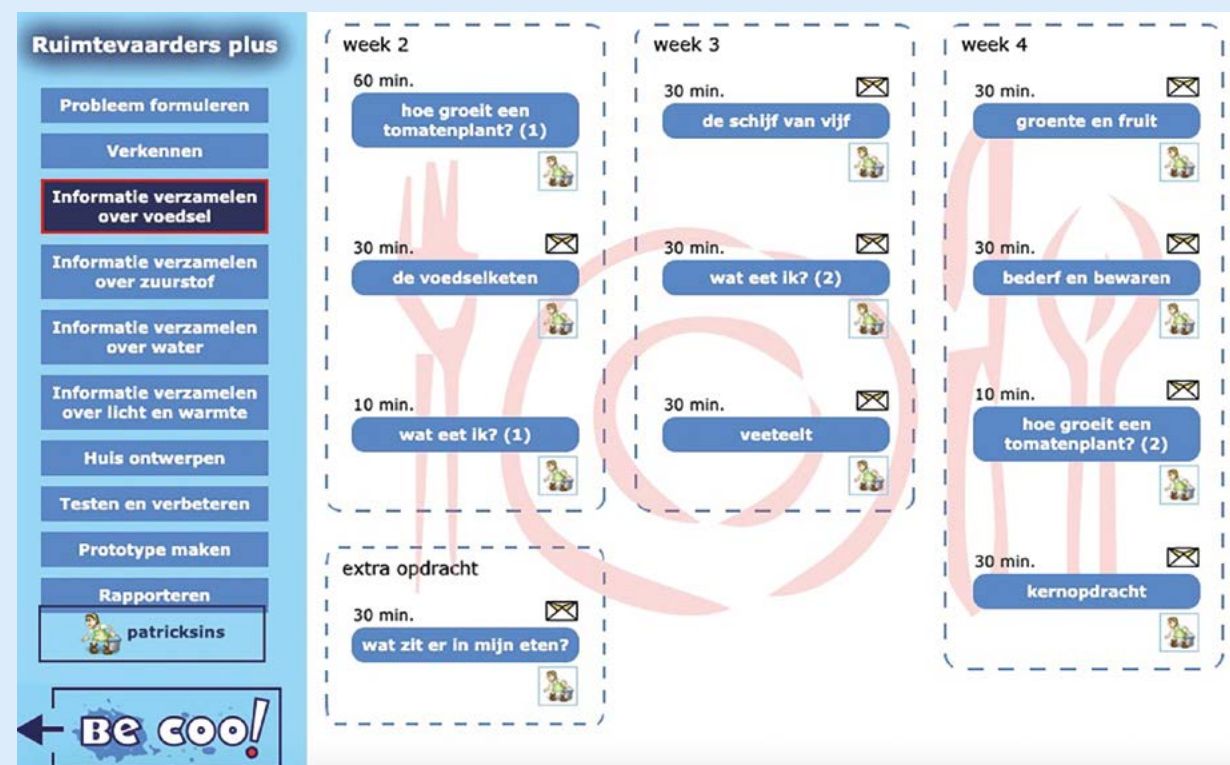


Figuur 1. Screenshot van BE COOL! In deze snuffelles werken leerlingen aan een onderzoekend leren-taak waarin ze onder meer kijken naar de invloed van zwaartekracht op het vallen van voorwerpen, de invloed van de dampkring hierop en de invloed van de vorm van een voorwerp op de valsnelheid.

Fase 2: informatiefase

Leerlingen gaan tijdens de informatiefase werken in homogene expertgroepen. Dit zijn groepjes met leerlingen met hetzelfde competentieniveau, die informatie verzamelen over een van vier verschillende thema's: voedsel, zuurstof, water, licht en warmte. De thema's zijn vooraf toegewezen aan de leerlingen op basis van hun competentieniveau. Het thema voedsel bestaat uit onderzoekend leren-opdrachten voor leerlingen met een ondergemiddeld competentieniveau, leerlingen met een gemiddeld competentieniveau werken aan opdrachten binnen het thema zuurstof of

het thema water en de opdrachten die behoorden bij het thema licht en warmte zijn bedoeld voor leerlingen met een bovengemiddeld competentieniveau. Gedurende drie weken besteden leerlingen twee uur per week aan verschillende onderzoekend leren-opdrachten die over het desbetreffende onderwerp gaan. Opdrachten worden individueel of in hun groepje gedaan, waarbij online lesmateriaal en het doen van echte proefjes worden afgewisseld. Hierin worden onderwerpen behandeld die leerlingen relevante informatie bieden voor het maken van hun ontwerp.



Figuur 2. Overzicht van de onderzoekend leren-taken voor het thema voedsel tijdens de informatiefase in BE COOL!

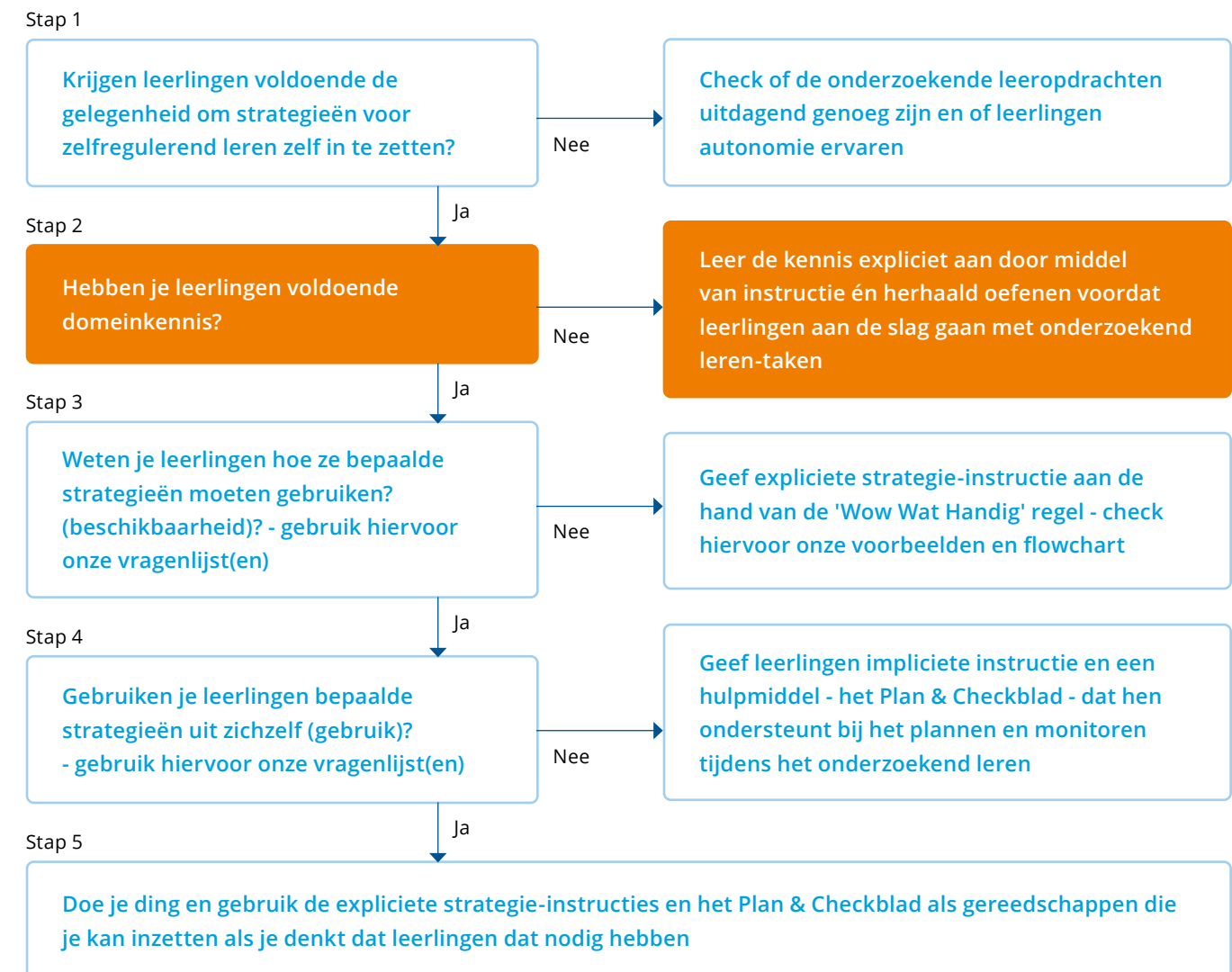
Fase 3: ontwerpfase

Na de informatiefase komen de leerlingen tijdens de ontwerpfase weer samen in hun heterogene groep,

waarbij ze met hun vergaarde kennis samen een maanhuis ontwerpen.

Stap 2

Hebben je leerlingen voldoende domeinkennis?



Om iets te leren moet je het eerst kennen, zo luidt de leerparadox. Deze paradox geldt vooral wanneer leerlingen aan de slag gaan met onderzoekend leren-opdrachten, omdat veel informatie die ze moeten verwerken nieuw voor hen zal zijn. We zien bijvoorbeeld dat leerlingen die relevante voorkennis missen, minder verwerkingscapaciteit beschikbaar hebben om überhaupt bezig te zijn met zelfregulerend leren. Leerlingen ondervinden hierdoor moeilijkheden met het oriënteren, plannen en monitoren van het leerproces²⁴.

Geef leerlingen dus voldoende domeinkennis mee. Het gaat dan over kennis die centraal staat in de onderzoekend leren-opdrachten. Het gaat hierbij om het geven van informatie aan je leerlingen over bijvoorbeeld de factoren die invloed hebben op de kiemnelheid van zaden, het zuiveren en hergebruiken van water, de energiedichtheid van voedsel, ademhaling of fotosynthese. Dit kan door ze deze kennis expliciet aan te leren door middel van instructie en herhaald oefenen voordat ze aan de slag gaan met onderzoekend leren-taken. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van

analogieën, metaforen, animaties, rijke teksten, het stellen van vragen over het domein en leerkrachtgeleide discussies. Kader het onderwerp duidelijk af, zodat leerlingen tijdens het onderzoekend leren gericht gebruik kunnen maken van relevante voorkennis. Zolang leerlingen te weinig voorkennis

van het domein hebben, is het niet raadzaam ze te laten starten met de onderzoekscyclus. Vooral voor leerlingen met te weinig domeinkennis is een meer leraar-gestuurde aanpak raadzaam, waarbij de leraar nieuwe kennis aan bestaande kennis verbindt.

BE COOL!

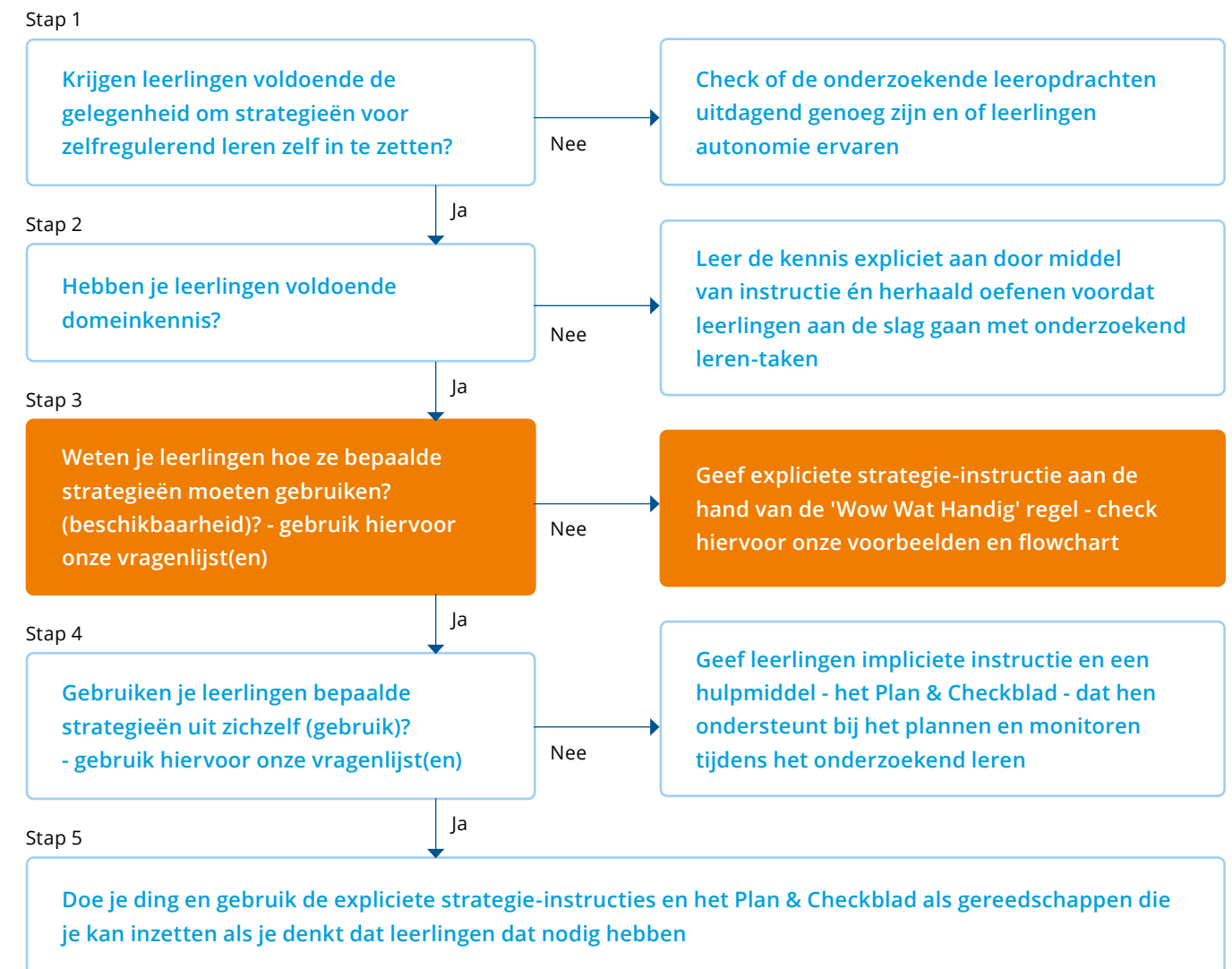
In de BE COOL! lessenserie hebben we deze stap op drie manieren aangepakt. Ten eerste door in de introductie leerlingen instructie te geven over de leeromgeving, de materialen, de onderzoekend leren-taken en de onderzoekscyclus. Verder krijgen leerlingen informatie over de zwaartekracht en factoren die invloed hebben op de valsnelheid van voorwerpen zoals het gewicht en de vorm van deze voorwerpen en de aan- of afwezigheid van een dampkring. Ten tweede ontvangen leerlingen onderzoekend leren-taken die passen bij hun

competentieniveau (bovengemiddeld, gemiddeld en ondergemiddeld). Het thema licht en warmte bevat opdrachten voor de bovengemiddelde leerlingen. De thema's zuurstof en water zijn bestemd voor de gemiddelde leerlingen en het thema voedsel is voor de ondergemiddelde leerling. Tenslotte bieden we leerlingen extra informatiebronnen (zoals websites of filmpjes) aan zodat ze zich eerst goed kunnen inlezen in de materie.



Stap 3

Weten je leerlingen hoe ze bepaalde strategieën moeten gebruiken?



Om erachter te komen wat je als leraar kunt doen om de gereedschapskist van je leerlingen te vullen én ze te ondersteunen zodat ze de gereedschappen die ze hebben aangeleerd ook daadwerkelijk gaan gebruiken, moet eerst worden vastgesteld hoe het staat met het zelfregulerend leren van je leerlingen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van twee indicatoren: de beschikbaarheid én het gebruik van strategieën voor zelfregulerend leren. Als leraar stel je een diagnose, omdat niet alle leerlingen dezelfde ondersteuning nodig hebben. Je gaat dus niet voor een 'one-size-fits-all'-aanpak maar voor een passende ondersteuning van het zelfregulerend leren van leerlingen.

Om leerlingen gericht te ondersteunen in het bevorderen van zelfregulerend leren, maken we gebruik van de onderverdeling tussen *beschikbaarheid* en *gebruik*²⁵. Leerlingen hebben problemen met betrekking tot *beschikbaarheid* als ze simpelweg niet weten hoe ze moeten plannen of monitoren. Deze leerlingen zouden ondersteund moeten worden door het geven van een expliciete instructie in het plannen en monitoren. *Gebruik* gaat erover dat leerlingen wel of niet weten wanneer ze moeten plannen of monitoren of waarom het inzetten van deze strategieën voor zelfregulerend leren nodig is. De leerlingen können de strategieën wel maar weten niet wanneer en hoe deze in te

zetten. Voor deze leerlingen zou expliciete instructie averechts kunnen werken omdat deze overvloedige informatie bevat, wat leerlingen zou kunnen demotiveren. Deze leerlingen moeten worden ondersteund met behulp van impliciete instructie, hints en/of een planningstool die zich richten op wanneer en waarom ze moeten plannen en monitoren (zie stap 4).

In het TechYourFuture-project *Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren* hebben we twee instrumenten ontwikkeld die je helpen om een diagnose te stellen: een vragenlijst voor leerlingen en een vragenlijst voor de leraar²⁶. Deze kunnen los van elkaar gebruikt worden. Beide vragenlijsten meten de beschikbaarheid en het gebruik van de strategieën uit Tabel 2 (zie pagina 11): *Plannen, Oprisssen van voorkennis, Monitoren van tijd en Monitoren van leren*.

De leerlingvragenlijst

De leerlingvragenlijst bestaat uit zeventien items waarmee beschikbaarheid en gebruik van de strategieën gemeten wordt. Leerlingen geven voor elk item aan hoe goed ze weten hoe ze iets moeten doen (variërend van 'helemaal niet' tot 'helemaal wel') én hoe vaak ze dit doen (variërend van 'nooit' tot 'altijd'). De antwoorden op de vraag *Weet je hoe het moet?* geven informatie over beschikbaarheid, de antwoorden op de vraag *Hoe vaak doe je dit?* geven informatie over het gebruik van strategieën voor zelfregulerend leren. Bij de strategie Plannen reageren leerlingen bijvoorbeeld op de stelling *Voor ik begin aan een onderzoek, kijk ik hoelang ik eraan zal werken*. Op onze site vind je onze vragenlijst. Leerlingen kunnen er direct mee aan de slag. Let er wel op dat leerlingen de vragenlijst individueel invullen.



Na het beantwoorden van alle stellingen krijgen leerlingen direct een terugkoppeling. Als hierin staat dat een leerling laag scoort op beschikbaarheid, dan raden we aan deze leerling te ondersteunen met een expliciete instructie volgens onze 'WoW Wat Handig' vuistregel (wat, wanneer, waarom en hoe). Deze vuistregel wordt hieronder verder uitgelegd. De leerlingen die weten hoe een strategie moet worden toegepast, en dus goed scoren op beschikbaarheid, hoeven in principe geen expliciete instructie te krijgen. Bij Stap 4 (zie pagina 31) gaan we verder in op hoe je leerlingen kan ondersteunen die bepaalde strategieën wel hebben maar nog niet voldoende gebruiken. We richten ons voor nu alleen op

wat je kan doen voor leerlingen die op basis van je diagnose een bepaald gereedschap nog niet tot hun beschikking blijken te hebben.

De leraarvragenlijst

Om te bepalen welke ondersteuning je leerlingen nodig hebben, kun je er als leraar ook voor kiezen om onze leraarvragenlijst te gebruiken. Deze vragenlijst vul je voor elke leerling in (zie Tabel 3). Je geeft voor elke strategie voor zelfregulerend leren aan of deze leerling: (1) wel of niet weet hoe hij/zij deze strategie kan inzetten (beschikbaarheid) en (2) de strategie uit zichzelf hanteert (gebruik).

Tabel 3. De leraarvragenlijst voor het bepalen van de beschikbaarheid en gebruik van strategieën voor zelfregulerend leren.

	Weet hoe		Doet dit uit zichzelf	
	Niet	Wel	Niet	Wel
Plannen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oprisssen van voorkennis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monitoren van de tijd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monitoren van leren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Als je voor een leerling hebt aangegeven dat hij of zij niet weet hoe een bepaalde strategie toe te passen dan zegt dat wat over de beschikbaarheid ('Weet hoe' in Tabel 3). En dan weet je of een expliciete instructie wel of niet nodig is.

Ga er helemaal voor – gebruik beide vragenlijsten voor je diagnose

Mocht je een nog betere inschatting van je leerlingen willen maken, dan kan dat door de score van de online leerlingvragenlijst te vergelijken met je eigen inschattingen (de leraarvragenlijst). Dit betekent dat je je leerlingen de leerlingvragenlijst kan laten invullen en dat jij voor die leerlingen ook zelf een inschatting maakt. Op basis van de antwoorden van je leerlingen en die van jezelf kan je bepalen hoe het zit met de beschikbaarheid en het gebruik van strategieën voor zelfregulerend leren en welke instructie je leerlingen nodig hebben.

We hebben onze diagnose, wat nu?

Leerlingen die op basis van je diagnose een gereedschap nog niet in hun bezit blijken te hebben, ondersteun je door het geven van een expliciete instructie. Expliciete instructie is gelijk dé instructievorm die allerlei onderzoekers aanbevelen om leerlingen echt goed op weg te helpen²⁷. Expliciete instructie houdt in dat je leerlingen informatie geeft over een strategie voor zelfregulerend leren, zoals Plannen of het Oprisssen van voorkennis. Expliciet betekent dat je het woord 'strategie' daadwerkelijk gebruikt of de naam of beschrijving van de strategie geeft. Ook geef je aan waarom je deze strategie uitlegt. Je geeft de leerlingen verder nog informatie over het gebruik van deze strategie, legt uit wat het voordeel hiervan is en moedigt de leerlingen aan om hier (samen) op te reflecteren.

Een handig ezelsbruggetje voor het geven van een expliciete strategie-instructie is het zinnetje 'WoW Wat Handig'²⁸. 'WoW Wat Handig' staat voor uitleg over de Wat, Wanneer, Waarom en Hoe van strategieën voor zelfregulerend leren²⁹. Concreet betekent dit dat je duidelijk benoemt dat je een strategie gaat uitleggen en wat je doel is met de instructie (wat). Ook benoem je waarom de strategie op dit moment (wanneer) wordt aangeboden. Je doet voor hoe de strategie wordt ingezet en bespreekt de voordelen van de strategie (waarom). Je geeft voorbeelden van wanneer de strategie nog meer effectief is en reflecteert op het gebruik ervan. Je laat daarmee niet alleen zien hoe een bepaalde strategie wordt toegepast, maar geeft daarbij ook uitleg over wanneer deze strategie kan worden gebruikt en wat daar het voordeel van is. Je 'ondertitelt' voor je leerlingen wat, wanneer, waarom en hoe je strategieën voor zelfregulerend leren toepast.

Wat verder nog van belang is, is dat je geen losse studieles geeft in een strategie. Diverse studies geven aan dat het belangrijk is dat je aandacht geeft aan strategieën voor zelfregulerend leren in relatie tot het vak, zoals onderzoekend leren in de W&T-les³⁰. Door het geven van een expliciete instructie, geïntegreerd in de W&T-les, leer je je leerlingen strategieën direct toe te passen tijdens het uitvoeren van specifieke leertaken binnen de juiste context.



Tijd voor wat voorbeelden. Op pagina's 22 tot en met 28 geven we twee uitgewerkte voorbeelden van expliciete strategie-instructies. Op onze site vind je een Bijlage

bij het praktijkboek – Uitgewerkte en half uitgewerkte expliciete strategie-instructies. Daarin geven we je nog meer voorbeelden van expliciete instructies voor de strategieën Plannen, Oprisssen van voorkennis, Monitoren van het leren en Monitoren van de tijd, tijdens verschillende fasen van het onderzoekend leren. Het gaat hier dus om een instructie die we geven aan leerlingen die de betreffende strategie nog niet beheersen of anders gezegd, niet beschikbaar hebben. Deze moet ze eerst nog worden aangeleerd³¹.

We presenteren een uitgewerkt voorbeeld van een expliciete instructie voor de strategie *Opfrissen van voorkennis*. Zoals we al aangaven is het van belang om je instructie te integreren in het vak. In ons geval dus onderzoekend leren tijdens de W&T-les. In deze onderzoekend leren-taak wordt leerlingen gevraagd om stapsgewijs de seizoenen op aarde te onderzoeken en na te gaan of er ook seizoenen op de maan bestaan.

Q Voorbeeld

Thema: Licht en warmte
Taak: Seizoenen
Leerdoelen: Je leert waardoor de seizoenen op aarde ontstaan en je beredeneert of er seizoenen zijn op de maan

Wat ga je maken?

Je gaat uitzoeken met een proefje en een simulatie op internet hoe het zit met seizoenen op de maan. Daarvan maak je met zijn tweeën een verslagje.

Toelichting

Seizoenen spelen een belangrijke rol voor het leven op aarde. In de winter staat de natuur als het ware 'op pauze'. Dieren houden een winterslaap, planten overwinteren als knol onder de grond of zorgen dat ze geen bladeren meer hebben. In de lente beginnen planten te bloeien en is er weer voedsel te vinden voor dieren. En in de zomer is alles groen. In de winter is het koud en in de zomer is het warm. Tenminste, bij ons in Nederland. Maar is dat overal op aarde hetzelfde? En zijn er op de maan eigenlijk ook seizoenen?

Wat heb je nodig?

- Zaklamp
 - Vel zwart papier
 - Wit potlood
 - Atlas
 - Bronnen
- Deze bronnen vind je ook via deze QR-code op onze site bij 'Externe links':
- Een internetpagina over [Hoe komt het dat er seizoenen bestaan?](#)
 - Een filmpje over [Hoe ontstaan de seizoenen?](#)
 - Een filmpje over [Waarom seizoenen bestaan.](#)
 - Een animatie over [Seizoenen op aarde.](#)



1

Verkennen

Jullie gaan onderzoeken waardoor de seizoenen op aarde ontstaan. De seizoenen ken je natuurlijk wel. Maar denk je dat deze overal op aarde hetzelfde zijn? Leg je antwoord uit.

2

Onderzoeken

Het verslag dat jullie gaan schrijven bij stap 3 moet gaan over twee experimenten die je zelf uitvoert: een proefje en een simulatie op internet.

Proefje

Onderzoek wat het verschil is tussen een lichtbron die recht op een oppervlak schijnt en een lichtbron die *schuin* op een oppervlak schijnt. Bekijk eerst de bron 'Hoe komt het dat er seizoenen bestaan?'. Bedenk hoe je de zaklamp, het vel papier en het witte potlood bij het proefje kan inzetten.

Simulatie op internet

Onderzoek met de simulatie hoe zonlicht in de verschillende seizoenen op Nederland en de rest van de aarde schijnt. Open de simulatie (de link staat in de bronnen). In het vak rechtsonder van de simulatie staat een knop. Met deze knop zet je de simulatie aan. Je kan het poppetje rechtsboven op verschillende plaatsen op de aarde zetten om de verschillende standen van de aarde ten opzichte van de zon in verschillende maanden te bekijken.

3

Conclusies trekken

In het verslag beschrijven jullie in jullie eigen woorden (maximaal 150 woorden) hoe seizoenen op de aarde ontstaan. Jullie moeten in het verslag antwoord geven op de vragen hieronder. Leg ook uit of jullie de informatie voor het beantwoorden van de vragen hebben gehaald uit het proefje of de simulatie.

- Wanneer is het warmer: als de zon recht op het oppervlak schijnt of schuin op het oppervlak schijnt? Hoe komt dat?
- Vergelijk de lichtstralen op de aarde in juli en in december. Wat zijn de verschillen? Welke gevolgen heeft dat?
- Leg uit hoe het schijnen van de zon op Nederland met onze seizoenen te maken heeft.

4

Evalueren

Bekijk nu eerst het filmpje waarin weervrouw Helga van Leur uitlegt hoe seizoenen ontstaat. Wanneer is het warmer: als de zon recht op het oppervlak of schuin op het oppervlak schijnt? Hoe komt dat?

- a. Hebben jullie dezelfde conclusies getrokken? Licht jullie antwoord toe.

- b. Ja? Wat waren de overeenkomsten?

- c. Nee? Welke verschillen hadden jullie?

Dan nu de expliciete instructie voor wat betreft de strategie 'Opfrissen van voorkennis die past bij deze taak'. Let er vooral op hoe we handen en voeten geven aan het 'WoW Wat Handig' ezelsbruggetje. Voor leerlingen hebben we de terminologie wat veranderd. We hebben het niet over 'Opfrissen van voorkennis' maar over 'brein aanzetten'.

Wat:

Ik ga jullie de leerstrategie 'brein aanzetten' demonstreren. Door deze strategie te gebruiken denk ik na over wat ik al van het onderwerp weet, maar ook over wat ik er nog niet van weet.

Wanneer:

De strategie 'brein aanzetten' gebruik ik tijdens de fase van het verkennen bij de taak 'seizoenen'.

Waarom:

Door na te denken over wat ik weet over dit onderwerp en wat ik niet weet, kan ik straks makkelijker én beter zoeken naar precies dié informatie die ik nodig heb.

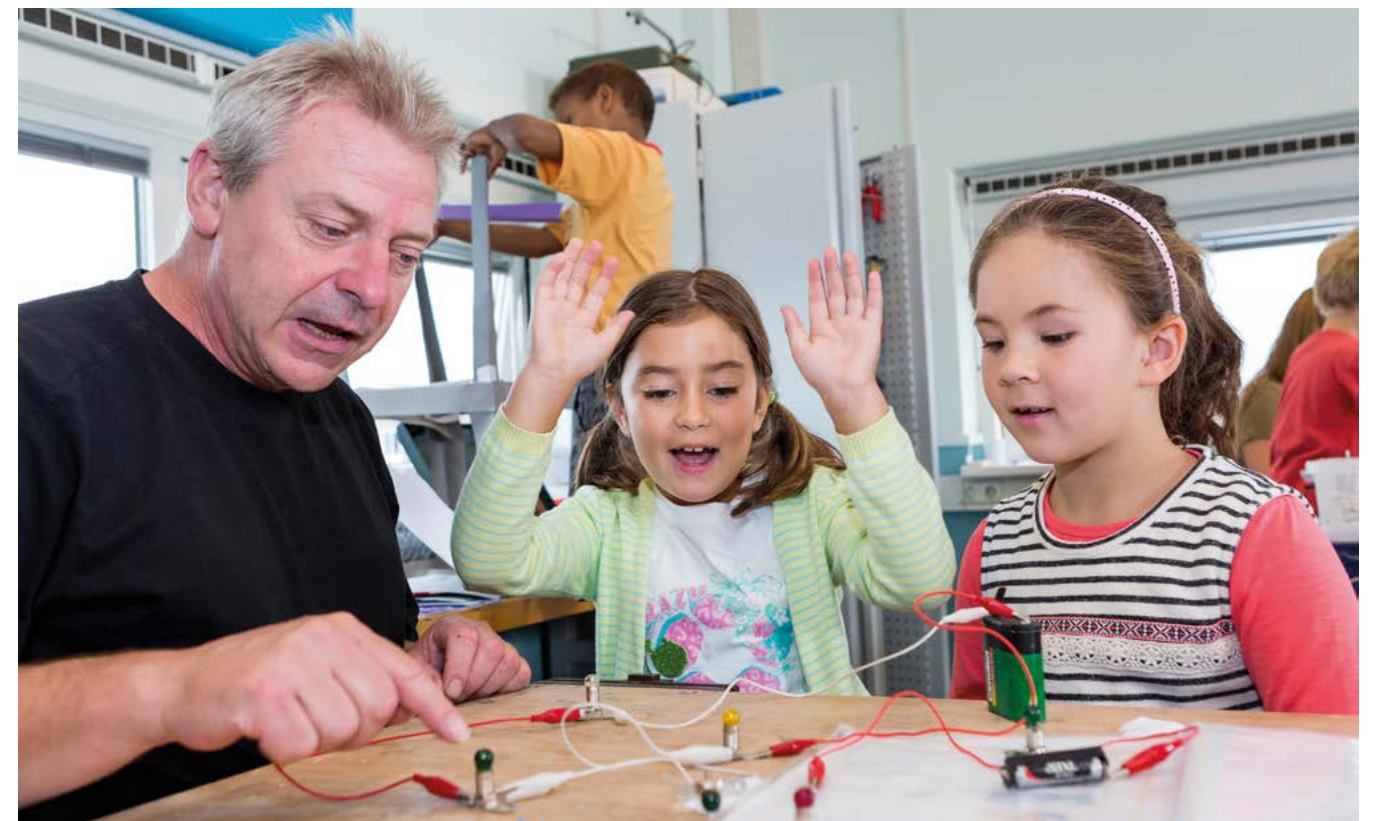
Hoe:

Bij 'brein aanzetten' begin ik met het nadenken over de belangrijkste onderwerpen van de taak. In deze taak gaat het om seizoenen. Niet alleen op de aarde, maar ook seizoenen op de maan. Bestaan die daar ook? Ik ga nu nadenken over wat ik al weet. Over seizoenen weet ik al een heleboel: lente, zomer, herfst en winter. Ik denk ook na waar ik nog vragen over heb, over wat ik nog niet weet. Ik weet eigenlijk helemaal niet of er op de maan ook seizoenen zijn. En waarom zouden er wel of geen seizoenen op de maan zijn eigenlijk? Ik schrijf dat allemaal op en maak aantekeningen. Ik weet iets over de vier seizoenen op de aarde. Ik weet nog niet of, en waarom, er seizoenen op de maan zijn. Door het maken van aantekeningen pas ik de strategie 'brein aanzetten' toe. Ik schrijf op wat ik al weet over dit onderwerp en welke vragen ik nog heb. Ik schrijf dus ook op wat ik denk nog niet te weten. Ik heb veel opgeschreven over de seizoenen op aarde, maar nog minder over seizoenen op de maan. Ook ben ik wel benieuwd hoe de seizoenen eigenlijk ontstaan. Mijn lijstje ga ik straks gebruiken om mijn onderzoeksvraag te bepalen: wat ik nog niet weet moet ik dus onderzoeken. Ik schrijf daarom onderin op: mijn onderzoeksvraag is: zouden er op de maan ook seizoenen kunnen bestaan? Dit betekent dat ik straks meer informatie ga opzoeken over het ontstaan van de seizoenen op aarde en of er ook seizoenen op de maan zouden kunnen bestaan.

Ik heb de strategie 'brein aanzetten' nu toegepast. Ik heb nagedacht over wat ik wist over het onderwerp. Ik heb ook nagedacht over waar ik nog niet zo veel over weet. Dat heb ik ook opgeschreven. Dit gebruik ik straks tijdens het doen van het onderzoek. Hierdoor weet ik precies welke informatie ik nog moet opzoeken.



Zelfregulerend leren kan je (ze) leren



Dit is ons voorbeeld van hoe een expliciete strategie-instructie eruit kan zien. Maak op basis hiervan vooral je eigen keuzes en invulling. Het is immers jouw instructie. Hier volgt nog een voorbeeld van een expliciete instructie. Nu voor de strategie Plannen.

In deze onderzoekend leren-taak leren leerlingen wat een voedselketen is en hoe verschillende voedselketens eruitzien.

Q Voorbeeld

Thema: Voedsel
Taak: De voedselketen
Leerdoelen: Je leert wat een voedselketen is

Wat ga je maken?

Jullie gaan in deze opdracht zelf een voedselketen tekenen.

Wat heb je nodig?

Bronnen:

Je vindt deze bronnen ook via deze QR-code op onze site bij 'Externe links':

- Een filmpje over De voedselketen.
- Een spel over De voedselketen (Food Chain Game). Uitleg:

Hoe speel je The Food Chain Game?

Het spel met de voedselketen is in het Engels. Hier staat de uitleg in het Nederlands.

1. Klik op de pijl rechtsonder om te starten.
2. Sleep de planten en dieren naar het juiste vakje. Als je iets fout sleept, dan blijft het niet in het vakje staan.



1

Verkennen

Wij mensen eten heel veel verschillende dingen. We eten planten, maar ook vlees dat van dieren komt. Sommige dieren eten alleen planten, andere dieren eten juist alleen vlees. Denk samen na over welke dieren volgens jullie planteneters zijn en welke dieren vleeseters zijn. Schrijf drie planteneters en drie vleeseters op:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

2

Onderzoeken

Met een voedselketen kun je laten zien wat verschillende diersoorten eten en of ze zelf gegeten worden. Om erachter te komen hoe een voedselketen precies in elkaar zit, ga je nu eerst het spel 'Food Chain Game' spelen. Kijk bij 'Bronnen' om het spel te openen.

1. Klik op de pijl rechtsonder om te starten.
2. Sleep de planten en dieren naar het juiste vakje. Begin met het dier of de plant die onder aan de voedselketen staat (dus als eerste gegeten wordt). Als je iets fout sleept, dan blijft het niet in het vakje staan.

3

Conclusies trekken

Nu je het spel gespeeld hebt, weet je als het goed is wat een voedselketen is. Check dit door het filmpje 'De voedselketen' te bekijken. Je gaat nu zelf twee voedselketens tekenen: een zonder de mens en een met de mens. Het moeten andere voedselketens zijn dan die in het spel.

De uitdaging: probeer de voedselketen zo lang mogelijk te maken!

Je maakt een schematische tekening. Dat wil zeggen dat je er geen kunstwerk van hoeft te maken. De tekeningen moeten duidelijk aan iemand anders laten zien hoe een voedselketen eruitziet.

Mijn tekening:

4

Evaluëren

Je hebt geleerd wat een voedselketen is en hoe verschillende voedselketens eruitzien. Geef nu antwoord op de volgende vragen.

- a. Zou een rotte appel aan het einde van de voedselketen kunnen staan? Leg uit waarom wel of niet.

- b. Als je kijkt naar je voedselketen zonder mens, zou de mens daar nog bij passen? Leg uit waarom wel of niet.

We geven nu ons voorbeeld van een expliciete instructie voor de strategie *Plannen* die geïntegreerd is in deze taak.

Wat:

Ik ga jullie de leerstrategie 'Plannen' demonstreren. Plannen betekent dat ik nu eerst ga bekijken wat ik in elke stap van de taak moet doen en hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap uit de taak. Ook bekijk ik wat ik nodig heb om de taak te kunnen maken.

Wanneer:

De strategie Plannen gebruik ik vóór ik ga beginnen met de taak de voedselketen, tijdens de fase 'oriënteren'.

Waarom:

Zo krijg ik een beter overzicht van wat ik ga doen. Ik weet straks precies wat ik nodig heb om de taak te kunnen uitvoeren. En hoeveel tijd ik daarvoor nodig heb. Het voordeel hiervan is dat ik nu weet wat ik moet doen en welke stappen ik moet doorlopen om de taak af te maken.

**Hoe:**

Dan zie ik hieronder ook de stappen staan. Ik bekijk wat ik moet doen in elke stap van de taak. Ik kijk weer naar de taak. Ik zie hier de onderdelen verkennen, onderzoeken, conclusies trekken en evalueren. Ik bekijk wat ik moet doen in elke stap van de taak. Dat ga ik nu doen. Ik lees eerst: wat ga je maken en de toelichting. Ik lees daar dat ik zelf een voedselketen ga tekenen. Vervolgens bekijk ik wat ik nodig heb. Ik zie dat ik bronnen nodig heb. De bronnen vind ik onder het kopje 'bronnen'. Dan ga ik naar het kopje verkennen.

Ik lees wat er staat. Ik lees dat ik ga bedenken wat ik al weet over de voedselketen, planteneters en vleeseters. Ik moet daarbij iets opschrijven. Bij het kopje onderzoeken zie ik dat ik de bronnen ga gebruiken om een spel te spelen over voedselketens. Bij het kopje conclusies trekken lees ik dat ik hier een voedselketen moet tekenen. Bij het kopje evalueren zie ik dat ik nog een aantal vragen moet beantwoorden. En bij het kopje verbreden zie ik dat ik nog een vraag moet beantwoorden.

Nu heb ik de hele taak bekeken. In de laatste stap van de strategie Plannen ga ik bedenken hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap in de taak. Je weet van tevoren hoeveel tijd je hebt gekregen om te werken aan deze taak, dat is voor deze taak dertig minuten. Nu is het belangrijk om deze tijd op te delen in kleinere stukken. Ik denk hoe lang ik bezig ben met de fase van verkennen. Ik denk dat ik daar vijf minuten voor nodig heb. Dan het onderzoeken, waar ik dus twee bronnen moet bestuderen. Ik denk dat ik daar vijf minuten voor nodig heb. Ik heb net gezien dat ik bij conclusies trekken een tekening moet maken. Daar heb ik wat langer de tijd voor nodig. Ik gebruik daar tien minuten voor. Bij evalueren moet ik vragen beantwoorden, daar neem ik ook vijf minuten voor. Bij het verbreden moet ik twee vragen beantwoorden. Daar gebruik ik mijn laatste vijf minuten voor.

Ik heb nu de strategie 'Plannen' toegepast bij de taak de voedselketen. Door deze strategie toe te passen weet ik precies wat ik moet doen, wat ik nodig heb om de taak te maken én hoeveel tijd ik daarvoor nodig denk te hebben.

Doe-het-zelf – maak je eigen expliciete instructie

Mocht je na het lezen van onze voorbeelden zelf aan de slag willen gaan, dan hebben we twee hulpmiddelen ontwikkeld aan de hand waarvan je zelf een expliciete strategie-instructie kan geven aan leerlingen die op basis van je diagnose een strategie niet beschikbaar blijken te hebben.

De twee hulpmiddelen betreffen half uitgewerkte voorbeelden en onze flowchart. De half uitgewerkte voorbeelden geven je een eerste algemene opzet die je zelf verder kan invullen. Deze kun je raadplegen in de bijlage 'Bijlage bij praktijkboek – Uitgewerkte en half uitgewerkte expliciete strategie instructies' op onze site.

Met onze flowchart kun je zelf je eigen expliciete strategie-instructie stap voor stap opbouwen (zie Tabel 4). We hebben bij stap 2 voor het gemak aangegeven welke strategieën voor zelfregulerend leren het meest van toepassing zijn, bij welke fase van het onderzoekend leren. Ook hier geldt dat je de fases van de onderzoekend leren cyclus zelf kan aanpassen.

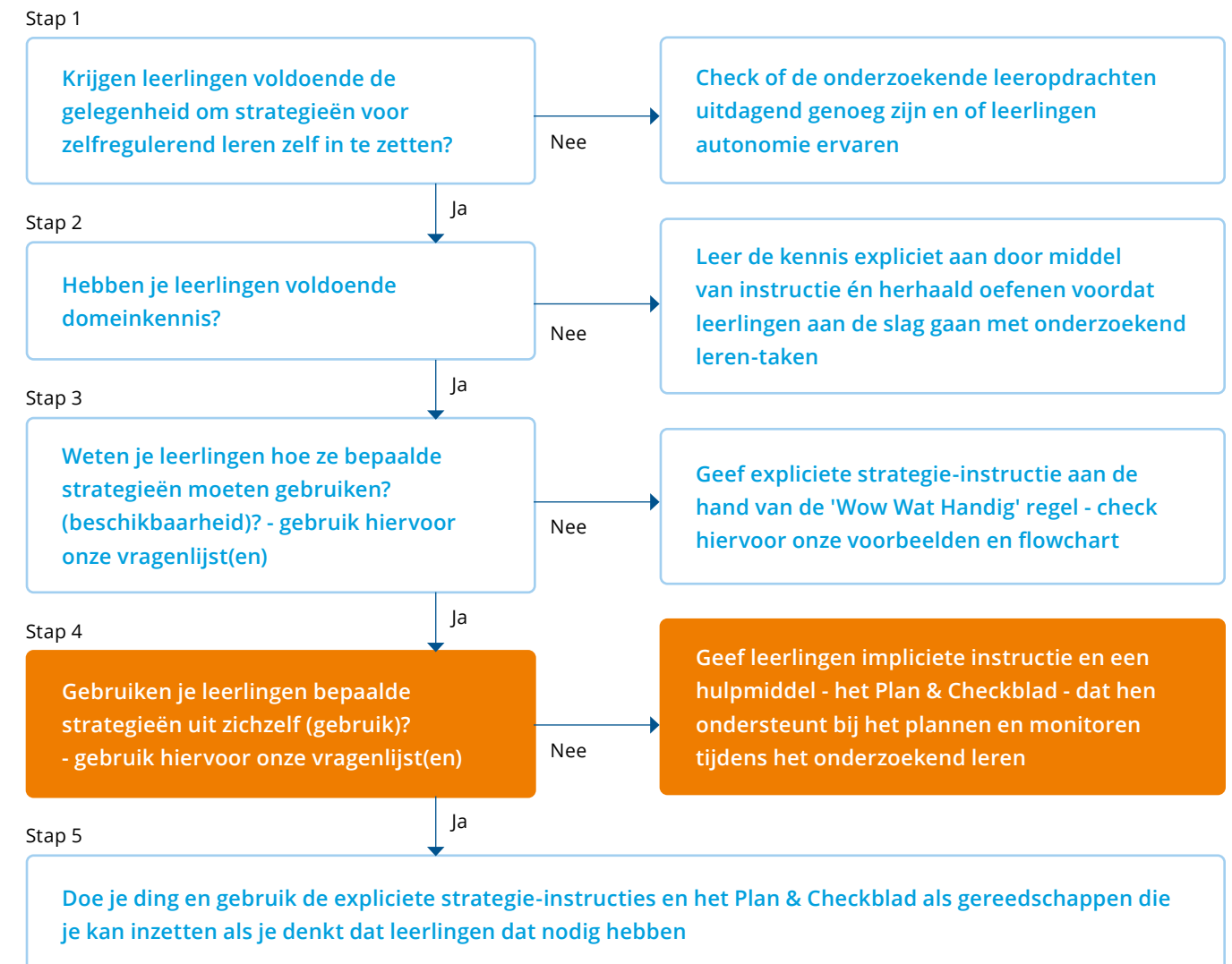
Tabel 4. De flowchart voor het zelf opbouwen van een expliciete strategie-instructie

Stap 1	Bepaal het lesdoel van de onderzoekend leren-taak		
Stap 2	Bepaal de fase van onderzoekend leren waar je instructie over wil geven en bepaal de strategie		
	Fase onderzoekend leren	Cognitieve strategieën	Meta-cognitieve strategieën
	<input type="checkbox"/> Oriënteren		• Plannen
	<input type="checkbox"/> Verkennen	<input type="checkbox"/> Oprissen van voorkennis	• Monitoren van de tijd
	<input type="checkbox"/> Onderzoeken		• Monitoren van de tijd • Monitoren van het leren
	<input type="checkbox"/> Conclusies trekken		• Monitoren van het leren
	<input type="checkbox"/> Evalueren		• Monitoren van het leren
WoW Wat Handig	Stap 3	<u>Wat:</u>	Benoem de strategie en leg uit wat deze strategie betekent
	Stap 4	<u>Wanneer:</u>	Benoem in welke fase van het onderzoekend leren je deze strategie gebruikt
	Stap 5	<u>Waarom:</u>	Benoem het voordeel van de strategie voor het leren
	Stap 6	<u>Hoe:</u>	Demonstreer hoe je de strategie inzet tijdens het werken aan de onderzoekend leren-taak. Leg je denken en handelingen hardop uit, dit is de ondertiteling voor je leerlingen. Integreer de strategie met de lesinhoud en het lesdoel van de taak (zie stap 1)

Naast de half uitgewerkte voorbeelden en onze flowchart hebben we ook iets ontwikkeld om leerlingen te helpen zelfregulerend te leren tijdens het werken aan onderzoekend leren-taken. Het gaat om de leerlingen die een gereedschap wel tot hun beschikking hebben maar deze niet gebruiken. Deze leerlingen gaan we ondersteunen met het Plan & Checkblad.

Stap 4

Gebruiken je leerlingen bepaalde strategieën uit zichzelf (gebruik)



Als leerlingen eenmaal een strategie voor zelfregulerend leren onder de knie hebben, dat wil zeggen: in hun gereedschapskist hebben zitten, dan kun je de directe ondersteuning (of instructie) die je geeft afbouwen én je kan leerlingen helpen door ze een geheugensteuntje te geven voor het geval ze de strategie niet uit zichzelf inzetten.

Impliciete instructie

In het onderwijs wordt vaak het beeld van een steiger (scaffolding) gehanteerd om uit te leggen hoe je afnemende ondersteuning kan zien. Net als bij een steiger bouw je de instructie of ondersteuning af naarmate de ondersteuningsbehoefte van leerlingen afneemt. Leerlingen

die veel ondersteuning nodig hebben (zoals bij stap 3 uit onze beslisboom), zijn gebaat bij een expliciete instructie in de strategieën voor zelfregulerend leren. Vervolgens kan de steiger in fases worden afgebouwd richting het geven van impliciete instructie.

Bij impliciete instructie geef je minder prijs over strategieën voor zelfregulerend leren. Het idee achter het geven van impliciete instructie is dat leerlingen zelf met het juiste antwoord komen. Zo houd je informatie bewust of onbewust 'achter', zodat je leerlingen zelf tot kennis en inzicht komen. Je informeert leerlingen dan niet direct over het bestaan, het gebruik of het belang van strategieën voor

zelfregulerend leren.

Let er wel op dat jouw leerlingen, voordat je met een impliciete instructie aan de slag gaat, daadwerkelijk de beschikking hebben over een bepaalde strategie voor zelfregulerend leren. Zelfregulerend leren kun je namelijk niet zelfregulerend leren. Dat wordt je aangeleerd door het krijgen van een expliciete instructie. We zien in allerlei observatiestudies echter dat het vooral impliciete instructie is wat de klok slaat in het basisonderwijs. De overdaad aan impliciete instructie in de klas, kan het leren van leerlingen tijdens het werken aan onderzoekend leren-opdrachten ernstig belemmeren. Daarom is ons devies dan ook dat je eerst bij stap 3 een check hebt gedaan en dat je je bewust bent van de noodzaak om leerlingen eerst goed op weg te helpen door ze een expliciete instructie te geven als die behoefte er is. Op die manier stuur je leerlingen niet op weg zonder dat ze de juiste gereedschappen tot hun beschikking hebben.

Geheugensteuntje

Soms hebben leerlingen (het gaat hier om leerlingen die strategieën voor zelfregulerend leren volgens onze diagnose wel tot hun beschikking hebben, zie stap 3) tijdens het onderzoekend leren een geheugensteuntje nodig om hen eraan te helpen herinneren de strategieën daadwerkelijk in te zetten. Want leerlingen gebruiken niet altijd de gereedschappen die ze wel in hun kist hebben liggen. Hoe bepaal je of leerlingen een strategie wel of niet gebruiken? Daarvoor kan je onze vragenlijsten gebruiken (zie pagina 20 en 21). Leerlingen die aangeven een strategie 'nooit', 'bijna nooit' of 'soms' te gebruiken zijn gebaat bij een reminder, een geheugensteuntje. Dat geldt ook voor leerlingen waarvan jij hebt aangegeven dat ze een strategie 'niet' uit zichzelf gebruiken. En de ondersteuning die wij hiervoor hebben ontwikkeld, is het Plan & Checkblad.

Het Plan & Checkblad

Het Plan & Checkblad is gebaseerd op een tool die we hebben ontwikkeld in het TechYourFuture-project *Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren*. Het is de bedoeling dat leerlingen Het Plan & Checkblad gebruiken om planmatig, cyclisch en zelfstandig de onderzoekscyclus te doorlopen. Het Plan & Checkblad ondersteunt leerlingen bij het plannen en monitoren van de onderzoeksfases oriënteren (stap 1), verkennen (stap 2), onderzoeken (stap 3), conclusies trekken (stap 4) en evalueren (stap 5). Het volgen van de stappen één tot en met vijf van het Plan & Checkblad helpt leerlingen om stapsgewijs de onderzoekscyclus te doorlopen en gelijktijdig strategieën voor zelfregulerend leren toe te passen.

Het Plan & Checkblad

Ik wil onderzoek doen over het onderwerp:

Stap 1: Oriënteren

Wat? Start met het bekijken wat je moet doen en wat je nodig hebt voor het onderzoek. Lees ook alle stappen van het Plan & Checkblad.

Waarom? Zo weet je precies wat je nodig hebt om het onderzoek te doen, en hoeveel tijd je nodig hebt.

- Hoe?**
- Ik bekijk alle stappen van het Plan & Checkblad.
 - Ik bekijk welke spullen ik nodig heb voor het onderzoek.
 - Ik bedenk hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap in het onderzoek.

Stap 2: Verkennen

Wat? Je denkt na over wat je allemaal al weet over het onderwerp. Ook denk je na over wat je juist nog niet weet.

Waarom? Zo kun je een onderzoek opzetten waardoor je nieuwe dingen leert.

- Hoe?**
- Ik heb nagedacht over de belangrijkste onderwerpen van het onderzoek.
 - Ik denk na over wat ik nog niet weet over deze onderwerpen.
 - Wat ik weet en nog niet weet gebruik ik om mijn onderzoeksvraag te bepalen. Ik schrijf dit op!
 - Ik heb nagedacht over een voorlopig antwoord op mijn onderzoeksvraag. Ik schrijf dit op!

Dit is de onderzoeksvraag:

Dit is, denk ik, het antwoord op deze vraag:

Stap 3: Onderzoeken

Wat? Je gaat het onderwerp verder onderzoeken.

Waarom? Zo kun je bij stap 4 antwoord geven op de onderzoeksvraag.

- Hoe?**
- Ik weet hoe ik mijn onderzoek ga uitvoeren.
 - Ik heb mijn onderzoeksvraag gebruikt om mijn onderzoek uit te voeren.
 - Ik heb aantekeningen gemaakt, zodat ik de belangrijke uitkomsten van mijn onderzoek kan onthouden.

Stap 4: Conclusies trekken

Wat? Je trekt conclusies door informatie uit je onderzoek (stap 3) te gebruiken.

Waarom? Zo laat je zien wat je geleerd hebt.

- Hoe?**
- Ik gebruik wat ik geleerd heb in de stap van onderzoeken (stap 3) om een conclusie te trekken over mijn onderzoeksvraag die ik heb opgeschreven.
 - Maak de volgende zin af: ik heb nieuw geleerd dat...
 - Schrijf het antwoord op jouw onderzoeksvraag op.

Stap 5: Evalueren

Wat? Je denkt na over wat je hebt geleerd en hoe je aan het onderzoek hebt gewerkt.

Waarom? Zo weet je of je een volgend onderzoek net zo kunt aanpakken. Of dat je het anders moet doen.

- Hoe?**
- Ik vergelijk het voorlopig antwoord op de onderzoeksvraag (stap 2) met mijn conclusie (stap 4).
 - Ik kan uitleggen wat ik geleerd heb.
 - Ik weet nu meer dan toen ik aan het onderzoek begon.
 - Ik heb de stappen van het Plan & Checkblad gevolgd.
 - Ik weet of ik handig aan het onderzoek heb gewerkt.

Omdat het van groot belang is dat leerlingen weten hoe Het Plan & Checkblad werkt, geef je voor elke stap een expliciete instructie. De expliciete instructie hebben we hieronder voor de eerste stap 'Oriënteren' uitgewerkt. Zo leren leerlingen stap voor stap wat er van hen verwacht wordt in het werken met het Plan & Checkblad. Naarmate leerlingen beter in staat zijn de strategieën van het Plan & Checkblad zelfstandig toe

te passen, hoef je geen expliciete instructie aan de leerlingen meer te geven.

Laat leerlingen invullen over welk onderwerp ze onderzoek willen doen. Het onderwerp mag nog vrij breed en algemeen zijn, zoals het zonnestelsel of het groeien van groenten.

Het Plan & Checkblad - in de praktijk

Ik ga jullie de leerstrategie Plannen demonstreren [wat]. De strategie Plannen gebruik ik vóór ik ga beginnen met een onderzoek, tijdens de onderzoeksfase oriënteren [wanneer]. Plannen betekent dat ik eerst ga bekijken wat ik in elke stap van het onderzoek ga doen en hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap van het onderzoek [wat]. Ook bekijk ik wat ik nodig heb om het onderzoek te kunnen uitvoeren. Zo krijg ik een beter overzicht van wat ik ga doen. Ik weet straks precies wat ik nodig heb om het onderzoek te kunnen doen, en hoeveel tijd ik daarvoor nodig heb [waarom].

Wanneer je kijkt op het Plan & Checkblad dan zie je deze stappen ook staan. Dit is stap 1 van het Plan & Checkblad. Deze stap noemen we 'Oriënteren'.

Ik kijk nu naar het Plan & Checkblad bij stap 1. Ik lees wat er staat:

Wat?

Start met het bekijken wat je moet doen en wat je nodig hebt voor het onderzoek. Lees ook alle stappen van het Plan & Checkblad.

Waarom?

Zo weet je precies wat je nodig hebt om onderzoek te doen. En hoeveel tijd je nodig hebt.

Hoe?

Hieronder staan de stappen die ik uitvoer tijdens de strategie 'Plannen':

- Ik bekijk alle stappen van het Plan & Checkblad. Ik bekijk het Plan & Checkblad. Ik zie dat ik vijf stappen moet doorlopen: oriënteren, verkennen, onderzoeken, conclusies trekken en evalueren?*

Bespreek met je leerlingen het Plan & Checkblad. Laat ze alle vragen rustig lezen.

Nu ik het Plan & Checkblad bekeken heb, heb ik overzicht over wat ik allemaal ga doen tijdens het onderzoeken. Ik bekijk alle stappen van het Plan & Checkblad. Het vinkje betekent dat ik dit onderdeel uitgevoerd heb.

- Dan staat er bij stap 1 dat ik kan bekijken welke spullen ik nodig heb voor het onderzoek.*

Bespreek samen met je leerlingen wat ze nodig hebben voor het onderzoek. Bespreek waar ze de benodigheden straks kunnen vinden en waar ze weer opgeruimd kunnen worden. Of laat je leerlingen zelfstandig de spullen verzamelen en check gezamenlijk het lijstje of de benodigheden compleet zijn.

Ik heb dit tweede onderdeel van stap 1 nu ook uitgevoerd, dus ik zet weer een vinkje in het hokje bij dit onderdeel.

- In de laatste stap van de strategie 'Plannen' ga ik bedenken hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap in de taak. Hoe lang denk ik nodig te hebben voor dit onderzoek? Nu is het belangrijk om deze tijd op te delen in kleinere stukken.*

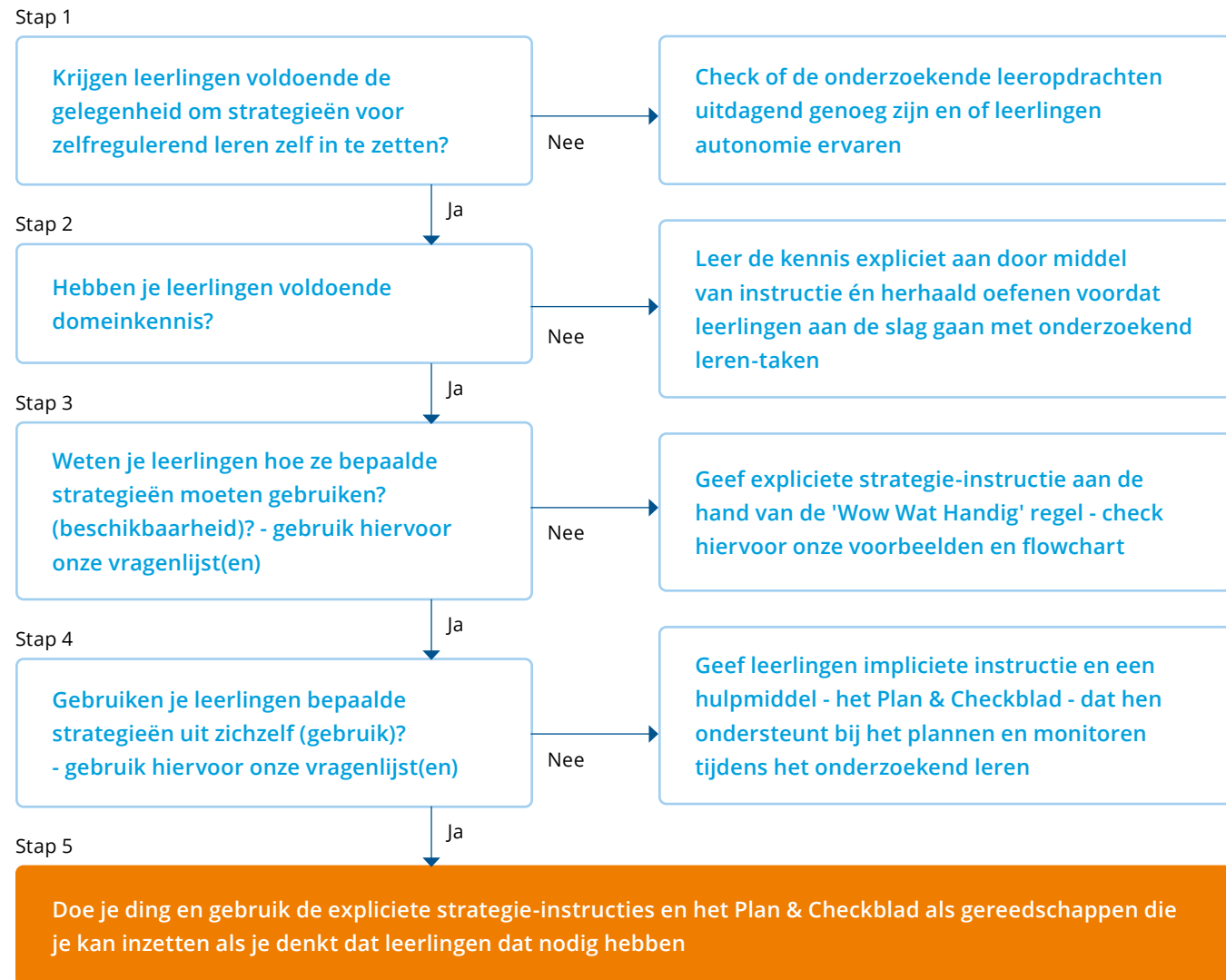
Geef zelf een voorbeeld van hoe lang jij denkt bezig te zijn met het onderzoek. Deel de tijd op in kleine stappen, zodat het voor je leerlingen een behapbaar plan wordt. Laat ze hier zelfstandig, onder begeleiding van jou, mee oefenen.

Ik heb nu alle drie onderdelen bij stap 1 uitgevoerd. Ik heb nu de strategie Plannen uitgevoerd. Nu weet ik precies hoe lang ik aan elk onderdeel ga werken om op tijd klaar te zijn met het onderzoek. Het is handig om deze tijdsplanning op te schrijven. Wanneer ik deze tijdsplanning heb gemaakt, zet ik weer een vinkje in het hokje bij het onderdeel "Ik bedenk hoeveel tijd ik nodig heb voor elke stap in het onderzoek".

Ik heb nu de strategie 'Plannen' toegepast. Door deze strategie toe te passen, weet ik precies wat ik moet doen, wat ik nodig heb om het onderzoek te starten én hoeveel tijd ik daarvoor nodig denk te hebben. Het Plan & Checkblad helpt mij tijdens het werken aan het onderzoek om deze strategie in te zetten.

Stap 5

Doe je ding

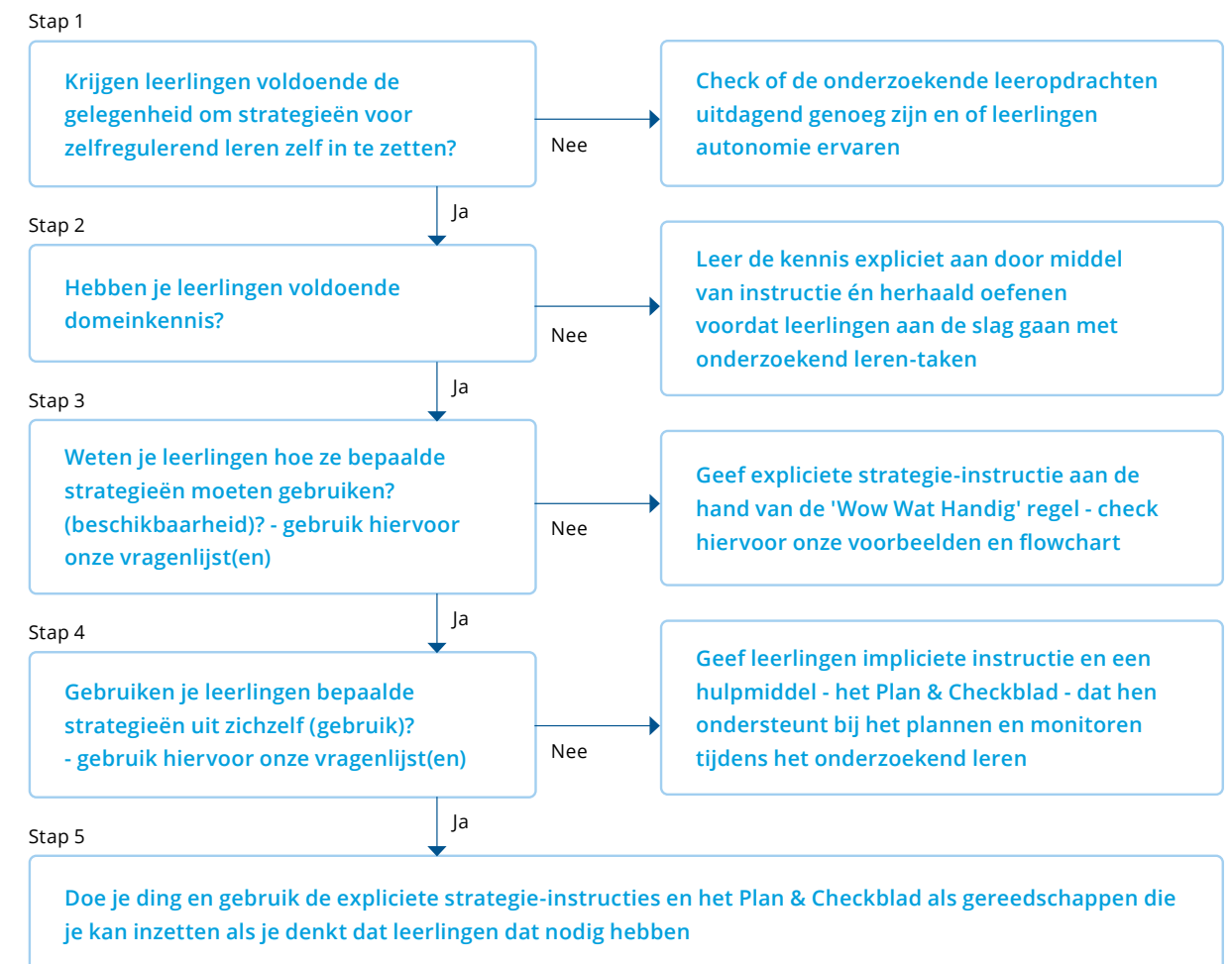


In deze stap gebruik je de instructies (expliciet – impliciet) op basis van jouw inschattingen of diagnose van de behoeften van je leerlingen. Om die diagnose te stellen kun je gebruikmaken van onze vragenlijsten op pagina 21 en 22. Aangezien leraren in de praktijk vaak impliciete instructies geven, is het van belang dat je goed checkt of je leerlingen de desbetreffende strategieën in hun gereedschapskist hebben zitten. Zo niet, dan help je ze door het geven van een expliciete instructie.

Op pagina 21 beschrijven we de 'WoW Wat Handig'-regel, een ezelsbruggetje voor het geven van een expliciete instructie. Voor leerlingen die strategieën als 'Plannen', 'Monitoren' en 'Opfrissen van voorkennis' al onder de knie hebben, kan het bieden van een geheugensteuntje handig zijn wanneer leerlingen ze niet inzetten. Daarvoor kan je het Plan & Checkblad inzetten. Doe dus vooral je ding en doe het stap voor stap.

Alles in een notendop

Strategieën voor zelfregulerend leren helpen je leerlingen om meer en beter te leren. En vooral in het W&T-onderwijs is het van belang dat je leerlingen beschikken over strategieën die hen helpen bij het plannen en monitoren tijdens het werken aan onderzoekend leren-taken. Maar hoe leer je dit leerlingen aan en hoe ondersteun je ze daarbij? Om je hierbij te helpen, hebben wij onderstaande beslisboom ontwikkeld op basis van onderzoek en bevindingen uit ons TechYourFuture-project *Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren*. Zo kan je stapsgewijs werken aan het bevorderen van het zelfregulerend leren van de leerlingen in jouw eigen klas.



Stap 1

Bij Stap 1 is het van belang dat leerlingen ook daadwerkelijk zelf aan de slag kunnen met strategieën voor zelfregulerend leren. Dus er moet ruimte worden gecreëerd waarin leerlingen autonomie ervaren en de onderzoekend leren-opdrachten waar ze mee aan de slag gaan, moeten voldoende uitdagend en rijk zijn. In een leeromgeving waarin de leerstof vaststaat, leraren kennis overdragen en activiteiten volledig zijn uitgedacht, zijn de mogelijkheden om gereedschappen in te zetten vrij beperkt.

Stap 2

Bij Stap 2 is het van belang dat leerlingen voldoende domeinkennis meekrijgen. Zonder relevante voorkennis is het namelijk lastig leren tijdens het werken aan onderzoekend leren-opdrachten. Je kan leerlingen deze kennis expliciet aanleren door middel van instructie en herhaald oefenen voordat ze aan de slag gaan met onderzoekend leren-opdrachten. Vooral voor leerlingen met te weinig domeinkennis vraagt dit om een leraar-gestuurde aanpak, waarbij je nieuwe kennis aan bestaande kennis verbindt.

Stap 3

Dan Stap 3 – hier maak je allereerst een inschatting van de mate waarin leerlingen strategieën wel of niet beschikbaar hebben én wel of niet gebruiken. Dit helpt om te weten hoe je de leerlingen kunt ondersteunen. Die inschatting kan je maken op basis van de antwoorden op een of beide vragenlijsten voor het meten van de beschikbaarheid en het gebruik van de strategieën: Plannen, Oprispen van voorkennis, Monitoren van tijd, en Monitoren van leren. Er is een vragenlijst voor leerlingen en een vragenlijst voor leraren. Je kan ook beide lijsten gebruiken (zie voor meer pagina 20 en 21). Leerlingen die een bepaalde strategie niet of nauwelijks beschikbaar hebben, geef je een expliciete strategie-instructie volgens ons ezelsbruggetje 'WoW Wat Handig'. Dit zinnetje staat voor uitleg over de Wat, Wanneer, Waarom en Hoe van strategieën voor zelfregulerend leren (zie pagina 21 voor meer informatie). In dit praktijkboek staan uitgewerkte voorbeelden voor de strategieën 'Oprispen van voorkennis' en 'Plannen'. Voor de doe-het-zelver hebben we een flowchart ontwikkeld aan de hand waarmee je zelf je expliciete strategie-instructie kunt opbouwen.

Let op! De instructies die je geeft moet je geïntegreerd aanbieden, dus in relatie tot het vak en de taken waar leerlingen mee bezig zijn. Zo leren ze strategieën direct en op een correcte manier in de geschikte context toe te passen.

Stap 4

Bij Stap 4 hebben leerlingen de beschikking over bepaalde strategieën voor zelfregulerend leren. Hun gereedschapskist is enigszins gevuld. Voor deze leerlingen bouw je je instructie af van het geven van een expliciete instructie, naar een geïnformeerde instructie, naar uiteindelijk een impliciete instructie (zie pagina 31-32). Leerlingen die wel over strategieën beschikken maar deze niet gebruiken (dat kun je checken met behulp van onze vragenlijsten kun je helpen met een geheugensteuntje. Het gaat om ons Plan & Checkblad (zie pagina 32-33) waarmee leerlingen worden geholpen bij het plannen en monitoren tijdens het werken aan onderzoekend leren-taken.

Stap 5

Bij Stap 5 kun je de in dit praktijkboek beschreven instructies, vragenlijsten voor het vaststellen van de beschikbaarheid en het gebruik van strategieën door leerlingen en het Plan & Checkblad, inzetten naar eigen inzicht. Pas toe wat je bruikbaar en relevant vindt voor je eigen praktijk en voor je eigen leerlingen. En let erop dat het je weinig tijd en moeite kost om uit te voeren. Kijk vooral naar wat je kan integreren in je reguliere W&T-les. Maak je keuze en doe niet alles in een keer. Onze beslisboom kan je daarbij helpen.

¹ Dejonckheere, P. J. N., Van de Keere, K., & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9, 133-156. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v9i23.1431>

Manlove, S. A. (2007). *Regulative Support during Inquiry Learning with Simulations and Modeling* [ongepubliceerde dissertatie]. Universiteit Twente.

² Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(3), 425-474. https://doi.org/10.1007/s_10648-015-9320-8

Muijs, D. & Bokhove, C. (2020). *Metacognition and self-regulation: Evidence review*. Education Endowment Foundation.

³ Sins, P. H. M. (2023). *Zelfregulerend leren gaat niet vanzelf. Maar hoe dan wel?* [Openbare Les] Hogeschool Rotterdam.

⁴ Peeters, J. (2022). *Zelfregulerend leren. Hoe? Zo!* Lannoo Campus.

⁵ Garcia, T., & Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 127-153). Erlbaum.

⁶ Sins, P. H. M. (2023). *Zelfregulerend leren gaat niet vanzelf. Maar hoe dan wel?* [Openbare Les] Hogeschool Rotterdam.

⁷ Lawson, M. J., Vosniadou, S., Van Deur, P., Wyra, M., & Jeffries, D. (2019). Teachers' and students' belief systems about the self-regulation of learning. *Educational Psychology Review*, 31(1), 223-251. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9453-7>

⁸ Askill-Williams, H., & Lawson, M. J. (2015). Changes in students' cognitive and metacognitive strategy use over five years of secondary schooling. In H. Askill Williams (Ed.), *Transforming the Future of Learning with Educational Research* (pp.1-19). Information Science Reference.

Askill-Williams, H., Lawson, M. J., & Skrzypiec, G. (2012). Scaffolding cognitive and metacognitive strategy instruction in regular class lessons. *Instructional Science*, 40(2), 413-443. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9182-5>

Vandevelde, S. (2015). *The challenge of assessing and promoting late primary school children's self-regulated learning. Exploring the impact of student tutoring*. [ongepubliceerde dissertatie]. Universiteit Gent.

⁹ Harding, S. M., English, N., Nibali, N., Griffin, P., Graham, L., Alom, B., & Zhang, Z. (2019). Self-regulated learning as a predictor of mathematics and reading performance: A picture of students in Grades 5 to 8. *Australian Journal of Education*, 63(1), 74-97. <https://doi.org/10.1177/0004944119830153>

¹⁰ Skibbe, L. E., Montroy, J. J., Bowles, R. P., & Morrison, F. J. (2019). Self-regulation and the development of literacy and language achievement from preschool through second grade. *Early Childhood Research Quarterly*, 46(1), 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.005>

¹¹ Cartier, S. C., Butler, D. L., & Bouchard, N. (2010). Teachers working together to foster self-regulated learning through reading by students in an elementary school located in a disadvantaged area. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 52(4), 382. <https://doi.org/10.4324/9781315697048-23>

¹² Fadlilmula F.K. Cakiroglu E., & Sungur S. (2015). Developing a structural model on the relationship among motivational beliefs, self-regulated learning strategies, and achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1355-1375. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9499-4>

¹³ Nationaal Techniepact 2020. Geraadpleegd op 30 augustus 2017 van <http://techniepact.nl/nationaal-techniepact-2020>.

¹⁴ SLO (2018). *Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. SLO.

¹⁵ Dejonckheere, P. J. N., Van de Keere, K., & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9, 133-156. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v9i23.1431>

Schraw, G., Crippen, K., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Teaching*, 36(1). <https://doi.org/111-139.10.1007/s11165-005-3917-8>

Land, S. M. (2000). Cognitive requirements for learning with open-ended learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48, 61-78. <https://doi.org/10.1007/BF02319858>

¹⁶ Dejonckheere, P. J. N., Van de Keere, K., & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9, 133-156. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v9i23.1431>

Manlove, S. A. (2007). *Regulative Support during Inquiry Learning with Simulations and Modeling* [ongepubliceerde dissertatie]. Universiteit Twente.

¹⁷ Land, S. M. (2000). Cognitive requirements for learning with open-ended learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48, 61-78. <https://doi.org/10.1007/BF02319858>

Eilam, B., & Aharon, I. (2003). Students' planning in the process of self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 304-334. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00042-5](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00042-5)

Ben-David, A., & Zohar, A. (2009). Contribution of meta-strategic knowledge to scientific inquiry learning. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1657-1682, DOI:10.1080/09500690802162762

¹⁸ Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353. [https://doi:10.1016/S1041-6080\(96\)90022-9](https://doi:10.1016/S1041-6080(96)90022-9)

¹⁹ Butler, D.L. (2021). Enabling educators to become more effective supporters of SRL. Commentary on a special issue. *Metacognition and Learning*, 16(2), 667-684. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09282-8>

White, M. C., & DiBenedetto, M. K. (2015). *Self-regulation and the common core: Application to ELA standards*. Routledge.

²⁰ Perry, N. E., & Rahim, A. (2011). Studying self-regulated learning in classrooms. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 122-136). Taylor & Francis.

²¹ Butler, D. L. (2021). Enabling educators to become more effective supporters of SRL: Commentary on a special issue. *Metacognition and Learning*, 16(2), 667-684. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09282-8>

²² Butler, D. L. (2021). Enabling educators to become more effective supporters of SRL. Commentary on a special issue. *Metacognition and Learning*, 16(2), 667-684. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09282-8>

²³ Zie www.becoolproject.nl

²⁴ Land, S. M. (2000). Cognitive requirements for learning with open-ended learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48, 61-78. <https://doi.org/10.1007/BF02319858>

Manlove, S. A. (2007). *Regulative Support during Inquiry Learning with Simulations and Modeling* [ongepubliceerde dissertatie]. Universiteit Twente.

²⁵ Veenman, M. V. J., Kok, R., & Blöte, A. W. (2005). The relation between intellectual and metacognitive skills at the onset of metacognitive skill development. *Instructional Science*, 33, 193-221. <https://doi.org/10.1007/s11251-004-2274-8>

Veenman, M.V.J. Kerseboom, L, & Imthorn, C. (2000). Test anxiety and metacognitive skillfulness: Availability versus production deficiencies. *Anxiety, Stress, and Coping*, 717 (13). 391-412. <https://doi.org/10.1080/10615800008248343>

²⁶ Sins, P. H. M., De Brouwer, J., Santing, V., Van Dijk, A. M., Eysink, T., & Klaver, L. (2024). *Inhoudelijk onderzoeksrapport Bevorderen van zelfregulatie tijdens onderzoekend leren binnen het W&T onderwijs*. TechYourFuture.

²⁷ Dignath, C., & Veenman, M. V. J. (2021). The role of direct strategy instruction and indirect activation of self-regulated learning - evidence from classroom observation studies. *Educational Psychology Review*, 33(2), 489-533. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09534-0>

Muijs, D. & Bokhove, C. (2020). *Metacognition and self-regulation: Evidence review*. Education Endowment Foundation.

Sins, P.H.M., Leeuw, R. de, Brouwer, J. de, & Vrieling-Teunter, E. (2023). Promoting explicit instruction of strategies for self-regulated learning: Evaluating a teacher professional development program in primary education. *Metacognition and Learning*, 19, 215-247 <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09368-5>

²⁸ Sins, P. H. M. (2024). Was een berg, kost een beetje. In H. Drok, R. Kneyber & V. David (Red.), *ReguLEER! Een pedagogisch-didactische verkenning van zelfregulerend leren* (pp. 122-136). Toetsrevolutie.

²⁹ Zie <https://www.youtube.com/watch?v=VCrvRSym3Mk> voor een animatie over de WoW Wat Handig regel.

³⁰ Pino-Pasternak, D., Basilio, M., & Whitebread, D. (2014). Interventions and classroom contexts that promote self-regulated learning: Two intervention studies in United Kingdom primary classrooms. *Psyche*, 23(2), 1-13. <https://doi.org/10.7764/psyche.23.2.739>

Ben-David, A., & Zohar, A. (2009). Contribution of meta-strategic knowledge to scientific inquiry learning. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1657-1682, <https://doi.org/10.1080/09500690802162762>

Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low- and high-achieving students. *Learning and Instruction*, 18(4), 337-353. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.07.001>

³¹ Sins, P. H. M. (2023). *Zelfregulerend leren gaat niet vanzelf. Maar hoe dan wel?* [Openbare Les] Hogeschool Rotterdam.

³² Dignath, C., & Veenman, M. V. J. (2021). The role of direct strategy instruction and indirect activation of self-regulated learning - evidence from classroom observation studies. *Educational Psychology Review*, 33(2), 489-533. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09534-0>

Sins, P.H.M., Leeuw, R. de, Brouwer, J. de, & Vrieling-Teunter, E. (2023). Promoting explicit instruction of strategies for self-regulated learning: Evaluating a teacher professional development program in primary education. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09368-5>

TECH YOUR FUTURE

Centre of Expertise
voor het aantrekken,
ontwikkelen en
behouden van
technologisch talent

Dit is een uitgave van TechYourFuture. TechYourFuture is een expertisecentrum dat zich richt op het professionaliseren van het onderwijs op het gebied van bèta, wetenschap en technologie en dat samen met het werkveld praktijkgericht onderzoek uitvoert. We leggen de verbinding tussen onderwijs en bedrijfsleven met als doel: meer en betere technici.

techyourfuture.nl