



# Probleemoplossend denken en handelen

Het vermogen om een probleem te (h)erkennen, tot een plan te komen en het probleem op te lossen.

Een leerling is een probleemoplosser als hij/zij een onderzoekende houding heeft, problemen kan (h)erkennen, over vaardigheden beschikt om goede vragen te stellen en te beantwoorden, oplossingsstrategieën kan hanteren, kan komen tot verschillende oplossingsrichtingen, beargumenteerde beslissingen kan nemen ten aanzien van de oplossing en het probleemoplosproces kan generaliseren zodat dit ook in andere situaties toe te passen is.

Het proces van probleemoplossen wordt als geheel geleerd. Hoe de afzonderlijke stappen worden uitgevoerd is mede afhankelijk van het soort probleem. Het proces is niet altijd lineair; stappen kunnen herhaald worden, er kunnen sprongen worden gemaakt in het proces, soms lopen stappen door elkaar. Verschillende problemen vragen een verschillende aanpak. De hoofdlijn van die aanpak staat in deze uitwerking, daarnaast zijn er domeinspecifieke uitwerkingen (zie bijvoorbeeld leerplankaders van vakgebieden zoals wetenschap & technologie, kunstzinnige oriëntatie, rekenen/wiskunde).

Meer specifiek gaat het bij probleemoplossend denken en handelen om:

- strategieën kennen en hanteren om met problemen om te gaan;
- problemen signaleren, definiëren en analyseren;
- oplossingsstrategieën genereren, analyseren, selecteren en toepassen;
- patronen en modellen creëren;
- beargumenteerde beslissingen nemen.

| Leerinhouden | Fase 1                     | Fase 2                      | Fase 3                     | Fase 4           |  |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|--|
|              | Indicatie:<br>onderbouw po | Indicatie:<br>middenbouw po | Indicatie:<br>bovenbouw po | Indicatie:<br>vo | Voorbeelden vmbo<br>Voorbeelden havo-vwo |

## Probleemoplosprocessen

### De leerling:

heeft procedurele en conceptuele kennis over probleemoplosprocessen.

kent verschillende probleemoplosstrategieën en bijbehorende stappen daarin.

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- lost al doende problemen op.</li> <li>- praat met anderen over hoe je een probleem kunt oplossen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- noemt bij enkele soorten problemen (bijv. reken- en ontwerproblemen en problemen van sociale aard) de stappen en past ze toe om tot een oplossing te komen.</li> <li>- gebruikt begrippen zoals: probleem, proces, analyse, evaluatie.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- benoemt dat er problemen van verschillende aard zijn (zoals eenvoudig-complex, domein-specifiek, al of niet gestructureerd).</li> <li>- beschrijft de stappen in een probleemoplosproces (signaleren, definiëren, analyseren, oplossingen bedenken, kiezen, toepassen en evalueren).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kiest of genereert <u>oplossingsstrategieën</u> die passen bij de probleemstelling en bij de situatie waarin het probleem zich voordoet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschillende handelingen en checks kennen die uitgevoerd kunnen worden bij een softwareprobleem.</li> <li>- weten waarop gelet moet worden bij het controleren van banden en wielen (zoals het beoordelen van de band) en welke oplossingsstappen hierbij nodig zijn (zoals vervangen, repareren en balanceren).</li> <li>- de verschillende onderdelen van een sollicitatietekst kennen en weten hoe dit gebruikt kan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- weten welke stappen gedaan worden om van een praktijksituatie met een hefboom te komen tot een antwoord in standaardnotatie.</li> <li>- Weten hoe je tactisch om kan gaan met het lezen van een moeilijke Franse tekst bij beschikking over een woordenboek maar met een beperkte tijd.</li> <li>- De verschillende geografische werkwijzen</li> </ul> |
|---|--|--|--|---|---|

| Leerinhouden | Fase 1                     | Fase 2                      | Fase 3                     | Fase 4           |   |  |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|---|--|
|              | Indicatie:<br>onderbouw po | Indicatie:<br>middenbouw po | Indicatie:<br>bovenbouw po | Indicatie:<br>vo | Voorbeelden vmbo  | Voorbeelden havo-vwo   |
|              |                            |                             |                            |                  | worden bij het schrijven van een outline voor een eigen tekst.<br>– verschillende regels kennen over hoe hoeken in meetkundige figuren zich tot elkaar verhouden en welke stappen nodig zijn voor een bewijs. | kennen om een ruimtelijk probleem te beschrijven.<br>– De verschillende stappen van natuurwetenschappelijk onderzoek kennen. |

## Signaleren van een probleem

### De leerling:

|   |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>signaleert, onderkent een probleem of vraag.</i> | – signaleert opvallende dingen of gedragingen, stelt vragen.<br>– (h)erkent een probleem. | – signaleert opvallende dingen of gedragingen meer bewust en met meer detail, stelt gericht vragen.<br>– (h)erkent en benoemt zelf problemen. | – signaleert opvallende dingen of gedragingen meer bewust en met meer detail, stelt gericht vragen.<br>– (h)erkent en benoemt zelf problemen. | – ontdekt, herkent en benoemt een vraag of probleem.<br>– legt uit wat onduidelijk of problematisch is. | – bij het maken van een bekisting signaleren dat de beschikbare planken te kort zijn en dit aangeven.<br>– voorwerpen of structurele aspecten van een ruimte signaleren die een onveilige omgeving creëren voor jonge kinderen.<br>– onderkennen dat er een probleem is als de klant niet tevreden is, zelfs als de door de docent gegeven opdracht goed is uitgevoerd. | – uitleggen waarom toenemende sociale segregatie problematisch kan zijn voor een samenleving.<br>– zien dat er in Nederland een lagere vaccinatiegraad is en nadenken over welke gevolgen dat kan hebben.<br>– in een betogende tekst ontdekken dat argumenten niet passend zijn bij het ingenomen standpunt en kan uitleggen waarom niet. |
|---|---|---|---|---|---|--|

## Definiëren van een probleem

### De leerling:

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
| <i>verkent, duidt, verheldert en definieert problemen en vraagstukken.</i> | – gaat in op een vraag of probleem.<br>– noemt enkele aspecten van het probleem.<br>– vertelt wat het probleem is. | – bekijkt het probleem vanuit verschillende kanten of gezichtspunten (zoals functioneel, ethisch).<br>– beschrijft het probleem en enkele relevante aspecten ervan. | – exploreert bewust en doelgericht het probleem.<br>– betreft soortgelijke situaties bij het nader duiden van het probleem.<br>– formuleert met hulp van de leraar een duidelijke en eenduidige probleemstelling of een onderzoekbare vraag. | – exploreert bewust en doelgericht het probleem.<br>– benut relevante situaties bij het nader duiden van het probleem.<br>– formuleert een duidelijke en eenduidige probleemstelling of een onderzoekbare vraag. | – systematisch een cliënt met een hulpvraag bevragen.<br>– een zoekvraag formuleren op basis van informatie die nog mist.<br>– veranderingen in het ecosysteem in verband brengen met uitstervende soorten en concrete verschijnselen zoals een hongerige ijsbeer. | – alledaagse ervaringen gebruiken om te komen tot een meer abstracte onderzoeksvraag of hypothese over een spiersamentrekking.<br>– bij de definiëring van een politiek probleem economische, sociale en filosofische perspectieven met elkaar te verbinden. |
|--|--|---|--|--|--|--|

| Leerinhouden | Fase 1                     | Fase 2                      | Fase 3                     | Fase 4           |                  |                      |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|----------------------|
|              | Indicatie:<br>onderbouw po | Indicatie:<br>middenbouw po | Indicatie:<br>bovenbouw po | Indicatie:<br>vo | Voorbeelden vmbo | Voorbeelden havo-vwo |

## Analyseren van een probleem

### De leerling:

onderzoekt en ontleedt een probleem grondig.

(Analytisch denken is nauw verwant aan kritisch denken. Voor details zie uitwerkingen van kritisch denken.)

|   |   |  |   |  |   |
|---|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– verkent uitgebreider, al doende, intuïtief het probleem.</li> <li>– praat over wanneer een oplossing goed zou zijn.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– verdeelt het probleem in onderdelen.</li> <li>– bepaalt wat meer en minder belangrijk is.</li> <li>– verzamelt benodigde informatie* over oorzaken en achtergronden.</li> <li>– vertelt waaraan de oplossing moet voldoen.</li> </ul> <p>* Omgaan met informatie wordt gedetailleerd beschreven bij: Informatievaardigheden.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– verdeelt het probleem in onderdelen.</li> <li>– bepaalt het relatieve belang van de onderdelen.</li> <li>– verzamelt benodigde informatie* over oorzaken en achtergronden.</li> <li>– onderscheidt mogelijke deelproblemen.</li> <li>– stelt criteria en/of een programma van eisen voor de oplossing.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ontleedt het probleem systematisch.</li> <li>– onderscheidt mogelijke deelproblemen.</li> <li>– verzamelt benodigde informatie* over oorzaken en achtergronden en benut dit aantoonbaar.</li> <li>– stelt criteria en/of een programma van eisen voor de oplossing.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– in gesprek met een opdrachtgever achterhalen in welke behoefte het beoogde product voorziet en komt samen tot een programma van eisen.</li> <li>– een tijdspad maken om te bepalen wanneer welke onderdelen afgerond moeten zijn.</li> <li>– een te organiseren activiteit opdelen in verschillende onderdelen en inventariseren welke van de gegeven werkzaamheden en regelgeving van toepassing kunnen zijn.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– het probleem door middel van literatuuronderzoek verkennen en deelvragen formuleren of bijstellen.</li> <li>– eerder gemaakte keuzes onderzoeken over de verdeling van water tussen de natuur en de landbouw in het geval van droogte.</li> <li>– verschillende historische bronnen verzamelen en systematisch inventariseren waarin deze elkaar tegenspreken.</li> <li>– een zelfgemaakte vragenlijst of puntenlijstje gebruiken bij het opdoen van informatie tijdens een open dag.</li> </ul> |
|---|---|--|---|--|---|

## Oplossingen zoeken, bedenken, selecteren

### De leerling

zoekt, bedenkt\*, selecteert, met gebruik van verschillende technieken (deductie, inductie, 'best fit', patroonherkenning, etc.).

\* Oplossingen bedenken is nauw verwant aan creatief denken. Voor details zie uitwerkingen van creatief denken en handelen.

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– (onder)zoekt oplossingen associatief en vanuit fantasie.</li> <li>– verwoordt een oplossing.</li> <li>– bespreekt wat nodig is voor het uitvoeren van de oplossing.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedenkt, beschrijft of schetst oplossingen.</li> <li>– geeft argumenten (voor en tegen) oplossingen.</li> <li>– kiest een oplossing.</li> <li>– stelt een plan van aanpak op (hoe, met welke middelen of materialen, met wie, wanneer, etc.).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– genereert oplossingen.</li> <li>– weegt oplossingen tegen elkaar af.</li> <li>– kiest beargumenteerd een oplossing (besluitvorming).</li> <li>– stelt meer zelfstandig een meer gedetailleerd plan van aanpak op.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– genereert oplossingen met verschillende technieken.</li> <li>– weegt oplossingen tegen elkaar af, rekening houdend met de criteria en/of het programma van eisen.</li> <li>– kiest een oplossing (besluitvorming).</li> <li>– verantwoordt (of: beredeneert) keuzes.</li> <li>– stelt zelfstandig een gedetailleerd plan van aanpak op.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– bedenken op welke manieren de beschikbare materialen gebruikt kunnen worden en het kiezen van het materiaal dat het beste past bij wat er gemaakt wordt.</li> <li>– het zoeken en kiezen van een alternatieve bereidingswijze of het gebruiken van alternatieve ingrediënten bij het bereiden van een gerecht voor een gast met specifieke dieetwensen.</li> <li>– met ondersteuning van de docent de stappen beschrijven die leiden tot de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– uit verschillende bronnen factoren verzamelen die bijdragen aan een succesvolle sociale onderneming en relevante aspecten verwerken in een ondernemingsvoorstel.</li> <li>– prioritering kunnen aanbrenge in verschillende aanpakken om de verandering te kiezen die de grootste impact heeft op het verkleinen van de ecologische voetafdruk.</li> <li>– bij een presentatie kunnen beargumenteren waarom er gekozen is voor de</li> </ul> |
|---|---|---|---|---|--|

| Leerinhouden | Fase 1                     | Fase 2                      | Fase 3                     | Fase 4           |  |                                     |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|--|-------------------------------------|
|              | Indicatie:<br>onderbouw po | Indicatie:<br>middenbouw po | Indicatie:<br>bovenbouw po | Indicatie:<br>vo | Voorbeelden vmbo   | Voorbeelden havo-vwo                |
|              |                            |                             |                            |                  | verbetering van een product.<br>– een overzicht maken van verschillende LOB-activiteiten die hij kan ondernemen om te komen tot een studiekeuze. | uiteindelijke ruimtelijke indeling. |

## Realiseren van een oplossing

### De leerling:

|   |                             |  |   |   |   |   |
|---|-----------------------------|--|---|---|---|---|
| <i>realiseert een oplossing (volgens plan).</i> | – realiseert een oplossing. | – realiseert een oplossing volgens plan. | – realiseert een oplossing volgens plan.<br>– past bewust het plan aan, indien nodig. | – realiseert een oplossing volgens plan.<br>– wijkt zo nodig af van het plan, past het aan en beargumenteert dit. | – de stappen in het voorraadbeheerssysteem doorlopen om een bestelopdracht te verwerken tot een order voor het klaarzetten van goederen voor verzending.<br>– een opgesteld tijdpad aanpassen als een onderdeel langer duurt dan verwacht en uitleggen hoe dan alsnog de deadline gehaald kan worden.<br>– in geval van brand brandbestrijdingsmiddelen kiezen en gebruiken.<br>– zelf ontbrekende materialen ophalen voor het uitvoeren van een oplossing. | – binnen groepswork taken herverdelen en dat verantwoorden naar de groepsgenoten.<br>– bij de uitwerking van een product aanpassingen doen op basis van tussentijdse feedback van de doelgroep. |
|---|-----------------------------|--|---|---|---|---|

## Evalueren

### De leerling:

|  |   |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|---|--|--|
| <i>toetst een oplossing aan het oorspronkelijke probleem.</i>  | – constateert al doende of het probleem is of wordt opgelost. | – praat over het resultaat (werkt het, is het goed, wat kan beter).                     | – benoemt de kwaliteit van het resultaat (goed/fout, deels opgelost, naar verwachting, voldaan aan criteria, etc.).   | – toetst de gerealiseerde oplossing aan het probleem:<br>– analyseert of de oplossing adequaat het oorspronkelijke probleem heeft opgelost. | – toetsen of de klant naar tevredenheid is geholpen.<br>– checken of het gevonden antwoord realistisch is door het gevonden antwoord opnieuw in te vullen in de formule. | – antwoord kunnen geven op kritische vragen over de interpretatie van de bronteksten en heeft inzicht in de gevolgen van de gemaakte keuzes daarin op de uitkomst. |
| <i>reflecteert op het doorlopen proces.</i>  | – vertelt hoe het probleem is opgelost                        | – constateert of het probleem is opgelost.<br>– licht toe hoe het probleem is opgelost. | – gaat na of (in hoeverre) het probleem is opgelost.<br>– beschrijft met argumenten het oplossingsproces.<br>– benoemt wat een volgende keer beter of anders kan. | – gaat na of voldaan is aan criteria en/of programma van eisen.   | – kunnen benoemen welke faciliteiten de ontworpen groene ruimte heeft en welke gevolgen de   | – suggesties doen voor vervolgonderzoek.   |
| <i>(Zo nodig stappen herhalen (terug naar analyse, deelproblemen, of naar oplossingen, het plan bijstellen).</i> |   |   |   |   |  |  |

| <b>Fase 1</b>                      | <b>Fase 2</b>                       | <b>Fase 3</b>                      | <b>Fase 4</b>  |   |  |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|---|--|
| <b>Indicatie:<br/>onderbouw po</b> | <b>Indicatie:<br/>middenbouw po</b> | <b>Indicatie:<br/>bovenbouw po</b> | <b>Indicatie:<br/>vo</b>   | <b>Voorbeelden vmbo</b>   | <b>Voorbeelden havo-vwo</b>  |
|                                    |                                     |                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- gaat na of er nog deelproblemen over zijn.</li> <li>- gaat na of er nieuwe problemen zijn ontstaan.</li> <li>- benoemt de kwaliteit van de oplossing vanuit verschillende gezichtspunten (snelste manier, duurzaam, eerlijk, etc.).</li> <li>- reflecteert op het oplossingsproces (argumenteert en onderbouwt).</li> <li>- doet aanbevelingen voor verbeteringen van het proces en/of de oplossing.</li> </ul> | <p>gemaakte keuzes hebben voor beheer en onderhoud.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nagaan welke stappen in de uitvoering een volgende keer efficiënter kunnen.</li> <li>- evalueren of de ervaringen van de stage stroken met de verwachtingen van de werkzaamheden in het beoogde beroepenveld en bepaalt wat dit heeft opgeleverd voor zijn keuzeproces.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- inzien dat evalueren een dynamisch proces is dat telkens terugkeert.</li> <li>- kunnen benoemen aan welke eisen van de opdrachtgever nog niet goed tegemoet gekomen is met de huidige oplossing.</li> </ul> |

**Probleemoplossen in verschillende domeinen:**

- Graft, M. van, Klein Tank, M., Beker, T. (2016). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. Enschede: SLO.
- Leerplankader Kunstzinnige oriëntatie <http://kunstzinnigeorientatie.slo.nl/> (zie: het creatieve proces), september 2017.