

Lespakket: Technologische Opvoeding

Hefbomen



Geachte leerkracht

Dit educatieve pakket is speciaal ontwikkeld om samen met uw leerlingen op een actieve manier aan technologie te doen. In dit geval meer specifiek rond hefboomen.

Het pakket vertrekt van een uitdaging die u aan de klas stelt: til met één pink een emmer zand op. De leerlingen krijgen daarbij materiaal, ook dingen die ze niet nodig hebben, waarmee ze aan de slag kunnen. Uiteraard is het de bedoeling dat ze daarbij de regels van het technologisch werken in acht nemen: gestructureerd en planmatig werken, problemen tijdig herkennen en oplossen, letten op veiligheid, materiaalkeuze, milieu ... Een reeks didactische tips helpen u het proces te sturen. Naast wat ze in de klas kunnen bouwen, mogen ze ook andere oplossingen aandragen. Waarvan ze het bouwproces gestructureerd en in verschillende stappen beschrijven. Nadat ze zelf een oplossing gebouwd hebben, krijgen ze een uitgewerkt voorbeeld van een mogelijke oplossing. Dit deel kunt u gemakkelijk kopiëren en aan de leerlingen geven. Het reikt ook de wetenschappelijke begrippen en inzichten aan die ze waarschijnlijk voor een deel al empirisch verworven hadden, maar nu gestructureerd en expliciet. Ook dit deel gaat vergezeld van didactische tips.

Dit educatieve pakket helpt uw leerlingen planmatig en probleemoplossend te handelen, zoals van een technoloog vereist wordt, maar laat hen ook het wetenschappelijk proces doormaken, waarbij waarneming en ondervinding gestructureerd en in wetten gegoten worden. Voor uzelf levert dit pakket ook wat diepere achtergrond, die u naar believen in uw lessen kunt verwerken. Tot slot is er nog een quiz, met vragen over wat ze geleerd hebben, maar ook vragen waarvoor ze nog enig opzoekingswerk moeten verrichten.

Uiteraard sluit dit educatieve pakket nauw aan bij de eindtermen. Achteraan vindt u een lijst van de eindtermen die specifiek op dit pakket betrekking hebben.

Veel doe-plezier!

Voor de leerkracht



Uitdaging

Stel uw leerlingen voor de volgende uitdaging:

"Til een emmer zand op. Maar je mag daarbij enkel je linkerpink gebruiken. Je mag eerst wel een apparaat bouwen om je te helpen de opdracht uit te voeren."

Zorg dat ze het materiaal hebben dat in het experiment op de volgende bladzijden wordt beschreven (een bezemsteel en een touw). Lever ze ook voorwerpen en werktuigen die ze niet nodig hebben (alle knutselmateriaal van de klas, een volledige werktuigkist ...). Dat dwingt hen tot nadenken.

Voorzie tussen die 'overbodige' voorwerpen ook een koevoet. Voorzie ook dunnere stokken dan de bezemsteel.



Didactische tips

Deze oefening helpt de leerlingen technologisch-probleemoplossend te denken en te handelen, en een eigen oplossingsweg voor een probleem te bedenken. Daarbij is het uiteraard een hulp als ze het begrip 'hefboom' kennen. Maar het moet ook zonder die kennis lukken. De oefening is wel een geschikte aanleiding om op het onderwerp door te gaan en het fenomeen hefboom te introduceren. De volgende bladzijden kunnen daarbij een leidraad zijn.

Stimuleer de leerlingen tot debat. Zorg dat ze kladpapier, of ruimte op het bord hebben om tijdens de discussie hun ideeën aan elkaar duidelijk te maken.

Maak hen duidelijk dat er verschillende manieren zijn om het probleem op te lossen, en dat het geen kwaad kan om eerst de verdiensten van verschillende ideeën te bekijken, voor ze er een compleet uitwerken.

Laat hen ook nagaan of er nog andere – en, wie weet, betere – manieren zijn om het doel te bereiken dan met de materialen die ze van u hebben gekregen.

Stimuleer hen om te letten op:

- praktische haalbaarheid
- aantal constructiestappen
- hoeveelheid gebruikt materiaal
- kostprijs (in geld en in milieukost)
- stevigheid
- demonteerbaarheid
- veiligheid

Laat hen, voor ze aan het bouwen beginnen, het maakproces stap voor stap beschrijven. Laat ze waar nodig de eventuele risico's – voor henzelf en voor de constructie – opgeven.

Zijn ze geen werktuigen of constructiematerialen vergeten noteren?

Laat ze op een apart blad hun constructie ook tekenen, indien nodig in verschillende fasen van afwerking. Stuur hen daarbij om de tekening helder en overzichtelijk te maken, zodat een wildvreemde er ook mee aan de slag kan (schaal, maten opgeven, onderdelen nummeren of benoemen ...)

Dit geldt zeker als ze alternatieve voorstellen hebben, die ze niet echt gaan bouwen.

Als de leerlingen in groepjes aan de slag zijn, geef elk groepje dan een blok of een schijf met een rode en een groene kant. Als het signaal op rood staat, wil dat zeggen dat ze een beetje hulp of advies nodig hebben.

De eenvoudigste oplossing voor het probleem is uiteraard het gebruik van een koevoet. Maar omdat de leerlingen gevraagd is een 'apparaat' te bouwen, is er een goede kans dat ze ook ingewikkelder hefboomconstructies hebben bedacht.

In dat geval, wijs hen er op dat de koevoet zuiniger is met materiaal en het praktische probleem van een goede bevestiging van het touw vermijdt.

Vraag hen of een bezemsteel de beste keuze is voor de hefboom. Of zijn er materialen die sterker zijn? (Metaal zou sterker zijn, maar ook duurder, zwaarder en minder gemakkelijk aan te komen.)

Zou het ook gelukt zijn met een dunnere houten stok? (Een dunnere stok kan breken.)

Zou een nog langere hefboom handiger geweest zijn, of integendeel minder praktisch? (Als je hem langer maakt, is er minder kracht nodig, maar vroeg of laat duiken praktische problemen op: het materiaal gaat doorbuigen, de hefboom past niet meer in de klas...)

Toon nu enkele meegebrachte werktuigen: koevoet, trektang, balans, roeispaan, schaar, hamer, ... Vertel de leerlingen dat mensen al van in de oudheid trucjes bedachten om het werk dat ze moesten doen te vergemakkelijken. Overloop de functie van de verschillende voorwerpen.

Stel samen met de klas vast dat de gemeenschappelijke noemer van de gebruiksvoorwerpen ofwel het vergroten van een kracht is, of het vergroten van een beweging.

Doe nu samen het volgende experiment.

Laat ze daarbij hun eigen oplossing aftoetsen aan de hier gebruikte. Waar scoorden ze zwak, en wat was bij hen beter? Zelfevaluatie en bedacht zijn op verbeteringen zijn ook onderdeel van het technologisch proces.

De volgende vier pagina's kunt u kopiëren en aan de leerlingen geven.

Wie niet sterk is, moet slim zijn. Er bestaan werktuigen die je kracht vergroten, zoals een tang, een sleutel, een breekijzer. Of de wip die je in het TQ-parcours in Technopolis ontmoet. In dit experimentje gaan we met één vinger een volle emmer optillen.



WAT HEB JE NODIG?

- Een bezemsteel
- Een tafel
- Een emmer zand
- Een meter sterk touw (bijvoorbeeld van een springkoord)
- Een meetlat



AAN DE SLAG

Leg de bezemsteel op de tafel, zodat hij een klein eindje over de rand uitsteekt.

Zet de emmer naast de tafel, onder het uiteinde van de bezemsteel.

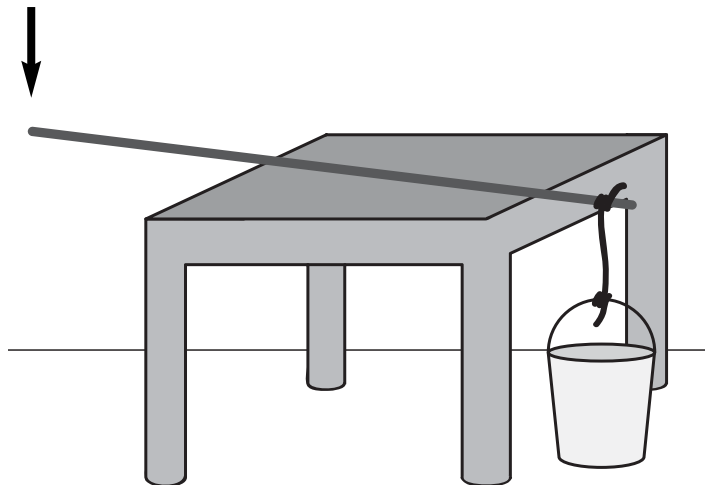
Knoop het touw aan het hengsel van de emmer.

Knoop het touw aan de bezemsteel, maar zo dat het stuk touw tussen emmer en bezemsteel een eindje korter is dan de hoogte van de tafel. De bezemsteel rust daardoor schuin op de rand van de tafel, en steekt met zijn andere eind in de lucht.

Duw nu het vrije eind van de bezemsteel naar beneden. De emmer gaat omhoog, en je hebt er nauwelijks kracht voor moeten gebruiken.

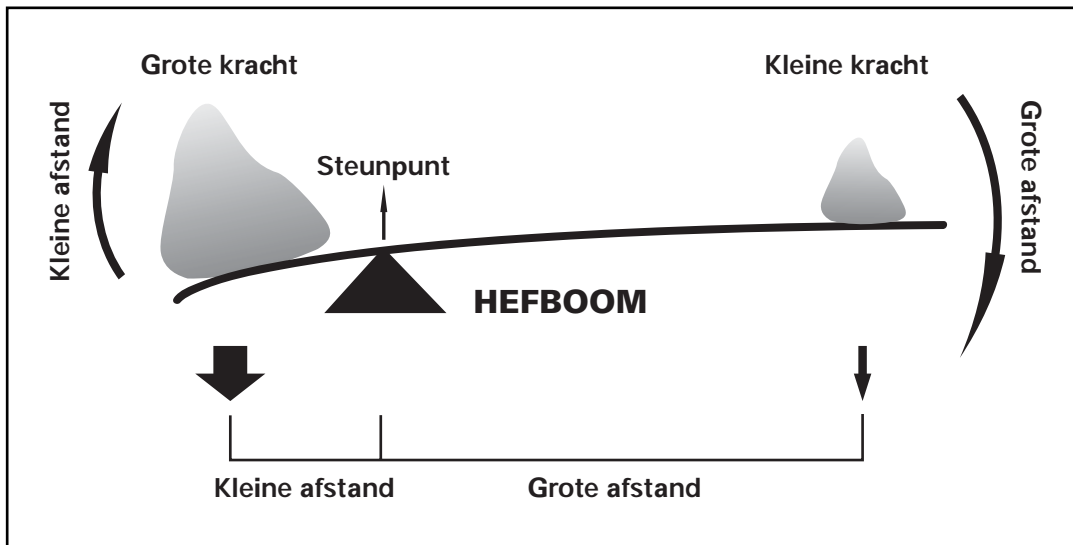
Hoeveel cm kwam de emmer van de grond?

En hoeveel cm moest jij de bezemsteel daarvoor omlaag duwen?





EEN WOORDJE UITLEG ...



Een hefboom is een 'boom' (zeg maar een of andere staaf) waarmee je kunt heffen. Maar niet enkel heffen; ook in andere richtingen kun je er een last mee verplaatsen. Een hefboom draait altijd rond een steunpunt (in ons geval de rand van de tafel). Jij oefent er kracht op uit, om er een last mee te verplaatsen.

Typisch voor hefboomen is dat ze kracht inwisselen tegen afstand: je hoeft minder kracht te leveren om de emmer op te tillen, maar in ruil moest je de hefboom over een lange afstand bewegen om de emmer toch slechts een klein eindje op te tillen. Hoe verder van het steunpunt je duwt, hoe minder kracht je moet zetten, maar hoe verder je moet duwen.

Hefboomen gebruik je meestal om je kracht te vergroten, en dan neem je de grotere afstand er graag bij. Maar ze kunnen ook dienen om je kracht te verkleinen, bijvoorbeeld als je fijn werk wilt doen, met delicate materialen. Een pincet is zo'n hefboom. De uiteinden van een pincet leggen een grotere afstand af dan je vingers, en ze oefenen daarbij een kleinere kracht uit op het tere voorwerp dat ze vastnemen.



WIST JE DAT?

De Griekse geleerde Archimedes leefde meer dan tweeduizend jaar geleden (van 287 voor Christus tot 212 voor Christus). Hij vertelde tegen zijn landgenoten: "Geef mij een steunpunt en ik verplaats de Aarde". Eigenlijk had hij, behalve een steunpunt, ook nog een héle lange hefboom nodig. Veel langer dan in de praktijk mogelijk is. Dat wist Archimedes ook wel. Hij wilde alleen maar duidelijk maken hoe handig hefbomen zijn.



Zelf gebruikte Archimedes hefbomen om aanvallende zeeschepen mee uit het water te tillen. En grote holle spiegels om de zeilen van die schepen mee in brand te steken. Archimedes bedacht ook een manier om na te gaan hoeveel goud er in een juweel zat (en zo te controleren of de edelsmid niet stiekem een deel van het goud door goedkoop koper had vervangen).

TIP

Een snuggere toepassing van hefbomen is de wip. Door heen en weer te schuiven op de arm van de wip kun je altijd een positie vinden waarbij de wip in evenwicht is. De zwaarste partij moet gewoon meer naar het midden gaan zitten. Wat ze meer heeft aan kracht (gewicht) heeft ze dan minder aan 'arm'. De andere partij heeft minder kracht, maar een langere arm, en zo zijn beide in evenwicht. Kom het maar eens uitproberen op de wip in Technopolis.



Voor de leerkracht



Didactische tips

Laat de leerlingen zoeken naar de verschillende elementen van een hefboom: de last, het steunpunt en de kracht.

Laat de leerlingen foto's meebrengen van gebruiksvoorwerpen die werken als hefboomen. (suikertang, notenkraak, schaar, breekijzer, tang, kruiwagen, tang voor de open haard, pincet, eetstokjes, wip, balans, flesopener, katapult, kurkentrekker (kelnermodel), nagelknipper, hengel, roeispaan, krik, ...).

Sta ook stil bij de maatschappelijke relevantie. Ga met hen na welke belangrijke rol hefboomen in ons dagelijks leven spelen, bijvoorbeeld door op te noemen wat er allemaal niet meer zou werken als er geen hefboomen bestonden.

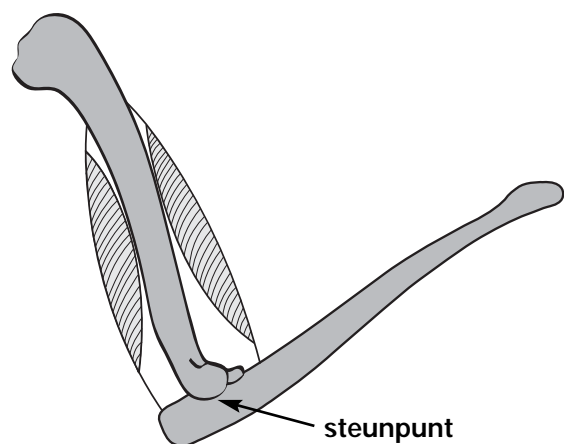
Ontdek samen met de leerlingen hoe ze een wip als hefboom kunnen gebruiken, zodat een lichte leerling evenveel neerwaartse kracht uitoefent als een zware.

Stel ze voor het probleem: hoe kun je het bureau van de leerkracht of een zware kast in de klas optillen? En hoe kun je het veilig doen, zonder dat de kast kan omvallen of op je tenen terecht komen?

Laat de leerlingen een mikadospel meebrengen, of er zelf een maken met houten satéstokjes (of, waarom niet, bezemstelen). Probeer uit hoe je een mikadostokje kunt gebruiken om een ander stokje op te tillen.

Maak met de leerlingen een mobiel. Hoe kun je ervoor zorgen dat een zwaar en een licht onderdeel alletwee even hard aan het draagstokje trekken, zodat het mooi in evenwicht blijft?

Ontdek met de leerlingen dat hun eigen lichaam ook vol hefboomen zit.



Toon hoe lang de hefboom van Archimedes had moeten zijn om de Aarde mee op te tillen: De Aarde weegt $6 \cdot 10^{24}$ kg, een mens weegt 60 kg (schrijf beide getallen op het bord, met alle nullen voluit). De arm waarmee Archimedes zou moeten duwen om de Aarde op te tillen, zou dus 10^{23} keer langer moeten zijn dan de lastarm! Anders gezegd: Archimedes zou 10^{23} keer verder op de wip moeten gaan zitten dan de Aarde. Lukt dat in de praktijk?

Vertel het verhaal van Archimedes en zijn bad:

Koning Hieron van Syracuse (de stad op Sicilië waar Archimedes leefde) vertrouwde zijn goudsmid niet. De koning was bang dat de smid een deel van het goud voor de koninklijke kroon in zijn eigen zak had gestopt, en vervangen door koper. De koning vroeg de slimme Archimedes om een oplossing. Archimedes beseftte dat eenzelfde volume van dezelfde stof altijd evenveel weegt. Je kunt dus bepalen hoeveel een liter zuiver goud weegt, een liter koper, een liter 18 karaats goud (een legering van 18/24 goud en 6/24 koper), een liter suiker, een liter water, noem maar op.

Als je het volume van het juweel kent, en de stof waarvan het gemaakt zou moeten zijn, weet je dus hoeveel het moet wegen. Maar hoe bepaal je het volume van een juweel? Daar liep iedereen vast. De oplossing viel Archimedes in toen hij in bad stapte: duw het juweel onder in een vol bad en meet hoeveel water over de rand vloeit. Hij gilte "eureka!" (ik heb het gevonden), sprong uit bad en liep zichzelf poedelnaakt de geschiedenis in.

En de goudsmid? Die werd terechtgesteld.

 Quiz

Kan door de leerlingen individueel, in kleine groepjes of in de klasgroep opgelost worden, al dan niet in wedstrijdvorm. Het antwoord staat tussen haakjes.

Uiteraard kunt u naar hartelust zelf vragen toevoegen of schrappen. Deze vragen kunnen u alvast op ideeën brengen.

Sommige vragen gaan iets verder dan de 'leerstof', om de quiz spannend te houden, en om het doordenken te stimuleren. Die vragen kunnen de leerlingen niet beantwoorden, enkel uitgaande van wat ze leerden. Deze quiz is dus niet bruikbaar, en ook niet bedoeld, als toets. De 'diepere' vragen kunnen wel een aanleiding zijn tot opzoekingswerk in de bibliotheek of op het internet. Aan u om te beoordelen welke vragen bruikbaar zijn voor uw klasgroep.

- Je kan een zware kist gemakkelijker optillen door er het lange eind van een hefboom onder te plaatsen. (Nee)
- Op een wip zit het zwaarste kind best wat meer naar het midden. (Ja)
- Als je aan de ene kant van de wip 20 kg op 2 meter van het midden zet, en aan de andere kant 30 kg op 3 meter, dan is de wip in evenwicht. (Nee)
- Hoe langer de twee 'benen' van een notenkraker, hoe minder kracht je moet gebruiken om de noot te kraken. (Ja)
- Een kruiwagen is een hefboom met de last in het midden. (Ja)
- Een pincet is een hefboom met de kracht in het midden. (Ja)
- Hoe verder van je bootje je de roeispaan in het water kunt steken, hoe meer kracht jij moet leveren om het vooruit te krijgen. (Ja)
- Een kleine judoka kan een zware tegenstander omver krijgen omdat hij zijn eigen lichaam als hefboom gebruikt. (Ja)
- Als je per ongeluk je vinger tussen de notenkraker stopt, dan doet dat het minst pijn dicht bij het scharnier. (Nee)
-

Op de volgende pagina vindt u een quizformulier om aan de leerlingen te geven.

Quizformulier

Je kan een zware kist gemakkelijker optillen door er het lange eind van een hefboom onder te plaatsen.

Op een wip zit het zwaarste kind best wat meer naar het midden.

Als je aan de ene kant van de wip 20 kg op 2 meter van het midden zet, en aan de andere kant 30 kg op 3 meter, dan is de wip in evenwicht.

Hoe langer de twee 'benen' van een notenkraaker, hoe minder kracht je moet gebruiken om de noot te kraken.

Een kruiwagen is een hefboom met de last in het midden.

Een pincet is een hefboom met de kracht in het midden.

Hoe verder van je bootje je de roeispaan in het water kunt steken, hoe meer kracht jij moet leveren om het vooruit te krijgen.

Een kleine judoka kan een zware tegenstander omver krijgen omdat hij zijn eigen lichaam als hefboom gebruikt.

Als je per ongeluk je vinger tussen de notenkraaker stopt, dan doet dat het minst pijn dicht bij het scharnier.

Ja

Nee



Achtergrondinformatie

Hefbomen zijn een voorbeeld van eenvoudige werktuigen. Doorheen de geschiedenis heeft de mens werktuigen bedacht om moeilijke karweitjes op een relatief eenvoudige manier te klaren. Met een kleine inspanning kan daardoor een grote kracht geleverd worden. Denk maar aan een trektang. De lange machtarm zorgt ervoor dat je met een lichte beweging de nagel gemakkelijk uit het hout krijgt.

Werktuigen worden dus gebruikt om krachten te vergroten: een kleine kracht wordt omgezet in een grote.

Er bestaan ook werktuigen die gebruikt worden om een beweging te vergroten. Een kleine beweging heeft dan een grote tot gevolg. Het pedaal van een pedaalemmer is daar een voorbeeld van.

De kleine beweging van het pedaal zorgt ervoor dat het deksel toch helemaal open gaat.

Bij de hefboomen treft men zowel kracht- als bewegingsvergroeters aan. Een hefboom is meestal een staaf of stang die rond een steunpunt (scharnier) draait om een last te verplaatsen of een kracht uit te oefenen. Afhankelijk van de plaats van het scharnierpunt heeft men een kracht- of bewegingsvergroeter.

Men onderscheidt drie soorten:

- Hefbomen met het steunpunt tussen last en macht in. Die worden meestal gebruikt als krachtvergroeters. In dat geval bevindt het steunpunt zich niet ver van de last. Voorbeelden zijn een trektang, een breekijzer, ...
- Hefbomen waarbij de last in het midden zit. Het steunpunt (scharnier) zit dus aan het eind, zo ver mogelijk bij jou vandaan. Dit zijn ook krachtvergroeters (de last zit dicht bij het steunpunt dan de macht). Voorbeelden zijn een notenkraker, een lookpersje, een frietsnijder ...
- Hefbomen waarbij de macht in het midden zit. Je oefent je kracht dus uit tussen het steunpunt (scharnier) en de last in. Dit zijn bewegingsvergroeters. Voorbeelden zijn een suikertangetje, een spaghettilepel, een pincet ...

Een balans is ook een hefboom. Je kunt de lengte van de armen aanpassen tot de balans in evenwicht is. Daardoor kun je met weinig gewichtjes toch grote lasten wegen.

Dieren, dus ook mensen, bevatten hefboomen. De spieren van de bovenarm zijn kortbij de elleboog vastgemaakt. De kleine spierbewegingen kunnen daardoor een grote armbeweging veroorzaken. Bij kikkers, kangoeroes en sprinkhanen zorgen de hefboomen in hun benen ervoor dat ze ver kunnen springen.

Eindtermen

De eindterm die inhoudelijk aansluit bij deze les is Wereldoriëntatie technologie 2.1:

De leerlingen herkennen in hun directe omgeving toepassingen van hefboomen, katrollen en bewegingsoverbrenging via tandwielen.

Hieronder volgt een uitgebreide lijst van eindtermen die op deze les van toepassing zijn.

Brongebruik

01. De leerlingen kunnen op eigen niveau verschillende informatiebronnen raadplegen.

Wereldoriëntatie

1.11 De leerlingen kunnen van courante voorwerpen uit hun omgeving zeggen uit welke materialen en grondstoffen ze gemaakt zijn.

1.12 De leerlingen kunnen gericht waarnemen met al hun zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren.

1.13 De leerlingen kunnen minstens één natuurlijk verschijnsel dat ze waarnemen via een eenvoudig onderzoekje toetsen aan een hypothese.

1.18 De leerlingen tonen zich in hun gedrag bereid om in de eigen klas en school zorgvuldig om te gaan met papier, water, afval en energie.

Wereldoriëntatie mens

03. De leerlingen kunnen in concrete situaties voldoende zelfvertrouwen tonen, gebaseerd op kennis van het eigen kunnen (attitude).

Wereldoriëntatie technologie

De leerlingen herkennen in hun directe omgeving toepassingen van hefboomen, katrollen en bewegingsoverbrenging via tandwielen. (basisinzichten techniek 2.1)

De leerlingen kunnen van voorzieningen of voorwerpen uit hun omgeving aangeven welke de energiebron is die verantwoordelijk is voor de waargenomen beweging, verwarming of verlichting. (basisinzichten techniek 2.2)

De leerlingen kunnen van een bestaande constructie en van een constructie die ze zelf willen maken, zeggen aan welke eisen ze moeten voldoen. (technisch proces 2.4)

De leerlingen kunnen materialenkennis en kennis van constructie- en bewegingsprincipes aanwenden bij het plannen en maken van een eigen constructie. (technisch proces 2.5)

De leerlingen kunnen aan de hand van een al dan niet zelfgemaakte eenvoudige werktekening of handleiding het geschikte materiaal en gereedschap kiezen en daarmee de constructieactiviteit stap voor stap juist en veilig uitvoeren. (technisch proces 2.6)

De leerlingen kunnen bij het monteren/demonteren van een constructie hun materialenkennis en hun kennis van constructie- en bewegingsprincipes functioneel toepassen. (technisch proces 2.7)

De leerlingen kunnen eigen werkwijzen vergelijken met andere werkwijzen en een oordeel geven daarover. (technisch proces 2.8)

De leerlingen brengen waardering op voor eenvoudige, inventieve technieken en voor esthetische aspecten van technische constructies en voorwerpen. (attitudes 2.9)

De leerlingen tonen zich bereid nauwkeurig en veilig te werken, geen materiaal te verkwisten en zorg te dragen voor hun gereedschap. (attitudes 2.10)

Wereldoriëntatie tijd

De leerlingen kunnen belangrijke gebeurtenissen of ervaringen uit eigen leven chronologisch ordenen en indelen in periodes. Ze kunnen daarvoor eigen indelingscriteria vinden. (historische tijd 5.5)

De leerlingen kennen de grote periodes uit de geschiedenis en ze kunnen duidelijke historische elementen in hun omgeving en belangrijke historische figuren en gebeurtenissen waarmee ze kennis maken, situeren in de juiste tijdsperiode aan de hand van een tijdband. (historische tijd 5.5)

De leerlingen kunnen aan de hand van een voorbeeld illustreren dat een actuele toestand, die voor kinderen herkenbaar is, en die door de geschiedenis beïnvloed werd, vroeger anders was en in de loop der tijden evolueert. (historische tijd 5.8)

Nederlands

De leerlingen kunnen de informatie achterhalen in:

- 1.1 een voor hen bestemde mededeling met betrekking tot het school- en klasgebeuren.
- 1.5 een uiteenzetting of instructie van de leerkracht.

De leerlingen kunnen op basis van, hetzij de eigen mening, hetzij informatie uit andere bronnen, de informatie beoordelen die voorkomt in:

- 1.8 een discussie met bekende leeftijdgenoten.
- 1.9 een gesprek met bekende leeftijdgenoten.

De leerlingen kunnen het gepaste taalregister hanteren als ze:

- 2.2 aan iemand om ontbrekende informatie vragen.
- 2.3 over een op school behandeld onderwerp aan de leerkracht verslag uitbrengen.
- 2.5 vragen van de leerkracht in verband met een behandeld onderwerp beantwoorden.
- 2.6 van een behandeld onderwerp of een beleefd voorval een verbale/non-verbale interpretatie brengen, die begrepen wordt door leeftijdgenoten.

2.7 bij een behandeld onderwerp vragen stellen die begrepen en beantwoord kunnen worden door leeftijdgenoten.

2.8 een instructie geven zodat iemand die vertrouwd is met de situatie, ze kan uitvoeren.

2.9 in een gesprek kritisch reageren op de vragen en opmerkingen van bekende volwassenen.

2.10 tijdens een discussie met bekende volwassenen over een behandeld onderwerp passende argumenten naar voren brengen.

3.1 De leerlingen kunnen de informatie achterhalen in voor hen bestemde instructies voor handelingen van gevarieerde aard.

3.4 De leerlingen kunnen de informatie ordenen die voorkomt in voor hen bestemde school- en studieteksten en instructies bij schoolopdrachten.

4.1 De leerlingen kunnen overzichten, aantekeningen, mededelingen op- en overschrijven.

4.6 De leerlingen kunnen schriftelijk antwoorden op vragen over verwerkte inhoud.

4.7 De leerlingen kunnen hun teksten verzorgen rekening houdende met handschrift, lay-out en spellingsregels.

4.8 De leerlingen ontwikkelen bij het realiseren van de eindtermen voor spreken, luisteren, lezen en schrijven de volgende attitudes:

- spreek-, luister-, lees- en schrijfbereidheid
- plezier in luisteren, spreken, lezen en schrijven
- bereidheid tot nadenken over het eigen luister-, spreek-, lees en schrijfgedrag
- bereidheid tot het naleven van luister-, spreek-, lees- en schrijfconventies
- weerbaarheid

5. De leerlingen kunnen vaardigheden/strategieën in verband met luisteren, spreken, lezen en schrijven aanwenden die nodig zijn om de respectievelijke eindtermen te realiseren.

Muzische vorming

1.1 De leerlingen kunnen blijvend nieuwe dingen uit de eigen omgeving ontdekken.

1.2 De leerlingen kunnen door betasten en voelen (tactiel), door kijken en zien (visueel) impressies opdoen, verwerken en erover praten.

1.3 De leerlingen kunnen beeldinformatie herkennen, begrijpen, interpreteren en er kritisch tegenover staan.

Sociale vaardigheden

03. De leerlingen kunnen zorg opbrengen voor iets of iemand anders.

04. De leerlingen kunnen hulp vragen en zich laten helpen.

Leren leren

De leerlingen kunnen losse gegevens verwerven en gebruiken door ze betekenis te geven en te memoriseren. (Leren leren 1)

De leerlingen kunnen op systematische wijze verschillende informatiebronnen op hun niveau zelfstandig gebruiken. (Leren leren 2)

De leerlingen kunnen op systematische wijze samenhangende informatie (ook andere dan teksten) verwerven en gebruiken. (Leren leren 3)

De leerlingen kunnen eenvoudige problemen op systematische en inzichtelijke wijze oplossen. (Leren leren 4)

5. De leerlingen kunnen, eventueel onder begeleiding:

- hun lessen, taken en opdrachten plannen en organiseren
- hun eigen leerproces controleren en bijsturen

6. De leerlingen kunnen op hun niveau leren met:

- nauwkeurigheid
- efficiëntie
- wil tot zelfstandigheid
- voldoende zelfvertrouwen
- houding van openheid
- kritische zin