

WÄRMTE



1	LESONDERWERP	2
2	BEGINSITUATIE	2
3	LESFASERING	2
4	DOELEN	3
5	BENODIGDHEDEN	5
6	UITGESCHREVEN LES	6
7	INHOUDELIJKE EN DIDACTISCHE VERDIEPING	10

- 7.1 Lestips
- 7.2 Taalgebruik
- 7.3 Achtergrondinformatie
- 7.4 Didactisch kader

1 LESONDERWERP

Uitzetten en krimpen bij temperatuurveranderingen

2 BEGINSITUATIE

Aggregatietoestanden zijn gekend

3 LESFASERING

LESFASE	OMSCHRIJVING	TIMING (min)
Les 1 Fase 1	Motivatatie met demoproef die verwondering wil opwekken	8 ‘
Les 1 Fase 2	Kringgesprek over proef en conceptcartoon	8 ‘
Les 1 Fase 3	Leerlingenproeven om het verschijnsel (lucht zet uit bij verwarming) verder te verkennen; doorschuifpracticum	24 ‘
Les 1 Fase 4	Presentatie van de tussentijdse proefresultaten. Elke groep presenteert de waarnemingen van zijn laatste proef	10 ‘
Les 1 Fase 5	Korte herhaling les 1; probleemstelling: wat doen andere stoffen bij verwarming?	8 ‘
Les 1 Fase 6	Uitdieping a.h.v. verder onderzoek, toepassing, ICT-opzoekwerk, ontwerpopdracht (doorschuifpracticum of hoekenwerk)	22 ‘
(eventueel les 3) Fase 7	Rapporteren van eindresultaat in show vorm	20 ‘
(eventueel les 3) Fase 8	Evaluatie tijdens rapporteren a.h.v. kijkwijzer	



4

DOELEN

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatievorm
ET 1.01	Gericht waarnemen met alle zintuigen en die waarnemingen op een systematische wijze noteren.	les 1, fase 3; les 2, fase 6	observatie
ET 1.02	Onder begeleiding, van minstens één natuurlijk verschijnsel dat ze zelf waarnemen in eigen bewoording een hypothese formuleren en deze via een eenvoudig proefje toetsen en hierover verslag uitbrengen aan de groep.	les 2, fase 6	observatie
ET 1.14	Enkele natuurlijke verschijnselen beschrijven: sneeuw smelt, water befrist, een magneet trekt ijzer aan	les 1, fase 2	observatie
ET 1.15	Enkele natuurlijke verschijnselen m.b.t. temperatuur beschrijven: uitzetten en krimpen, smelten en stollen, verdampen en condenseren	les 1, fase 1	observatie
ET 1.19	Illustreer met een eigen voorbeeld dat het nemen van voorzorgen de kans op ongevallen vermindert.	les 1, fase 4	observatie
ET 2.1	Van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen verwoorden uit welke grondstof of materiaal de onderdelen gemaakt zijn.	les 2, fase en 7	observatie
ET 2.13 ET 5.1	Een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.	les 1, fase 3	observatie
ET 2.16	Hygiënisch, veilig, zorgzaam en nauwkeurig werken.	les 1, fase 3; les 2, fase 6	observatie
ET 2.18	aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.		observatie
ET 2.6. ET 5.1	Van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen illustreren hoe ze ondermeer gebaseerd zijn op de kennis van natuurlijke verschijnselen.	les 2, fase 6	observatie

4

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatie-vorm
ET 2.6. ET 5.1	Van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen illustreren dat ze onder meer gebaseerd zijn op kennis van eigenschappen van materialen en/of over natuurkundige verschijnselen en/of over technische principes. bijv. onderzoeken welke jas waterdicht is en welke niet en hoe dat komt. Gsm is o.a. gemaakt uit waterdicht materiaal.	les 2, fase 6	observatie
OD 2.6 ET 5.1	Een eenvoudig technisch systeem al dan niet aan de hand van een stappenplan realiseren.	les 1, fase 3; les 2, fase 6	observatie
OD 2.9	Een explorerende en experimentele aanpak tonen om meer te weten te komen over techniek.	les 2, fase 6	observatie

ICT - Leergebiedoverschrijdende eindtermen

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatie-vorm
1	hebben een positieve houding tegenover ict en zijn bereid ict te gebruiken om hen te ondersteunen bij het leren.	les 2, fase 6	observatie
6	kunnen met behulp van ict voor hen bestemde digitale informatie opzoeken, verwerken en bewaren.	les 2, fase 6	observatie
7	kunnen ict gebruiken bij het voorstellen van informatie aan anderen.	les 1, fase 4; les 2, fase 7	observatie

Nederlands: Spreken. De leerlingen kunnen (verwerkingsniveau = structureren) het gepaste taalregister hanteren als ze:

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatie-vorm
ET 2.6	van een behandeld onderwerp of een beleefd voorval een verbale/non-verbale interpretatie brengen, die begrepen wordt door leeftijdgenoten;	les 1, fase 4; les 2, fase 7	observatie
ET 2.7	bij een behandeld onderwerp vragen stellen die begrepen en beantwoord kunnen worden door leeftijdgenoten.	les 1, fase 4; les 2, fase 7	observatie

4

Nederlands: Taalbeschouwing - Overkoepelende attitudes

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatievorm
ET 6.1	* De leerlingen zijn bereid om op hun niveau van de verworven inzichten gebruik te maken in hun talig handelen.		observatie

Muzische vorming - Eindtermen: Drama

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatievorm
ET 3.6	De leerlingen kunnen een aan de speelsituatie aangepaste en aangename spreektechniek ontwikkelen (articulatie, adembeheersing, tempo, toonhoogte) en verschillende verbale en non-verbale spelvormen improviseren.	les 2, fase 7	observatie

Sociale vaardigheden - Leergebiedoverschrijdende eindtermen: domein relatiewijzen

nummer	eindterm / ontwikkelingsdoel	fase	evaluatievorm
ET 1.6	De leerlingen kunnen kritisch zijn en een eigen mening formuleren.	les 1, fase 2	observatie

5

BENODIGDHEDEN

warm (50° C) en koud water, ijsblokjes, theelichtje, theezakje, plasticine, pot confituur met klemmend deksel, muntstuk, sjabloon spiraal, ballon, fijn touwtje (naaigaren), lucifers of aansteker, houten plankje, hamer, spijkers, smalle rietjes, thermometer (vb. badthermometer), plakband, schaar, ovenwant, haardroger, plastic dozen, glazen fles, plastic fles met schroefdop, plastic yoghurtpotjes, kommen of een diep bord, grote dunne plastic zak, 4 paperclips, strookjes bimetaal, wasknijpers.



6

UITGESCHREVEN LES

FASE 1 - MOTIVATIE MET DEMOPROEF DIE VERWONDERING WIL OPWEKKEN

Je verzwaart bij een plastic zak de vier hoeken met een stukje karton dat je vastzet met een papierklem. Je houdt de zak ondersteboven en blaast met een haardroger warme lucht in de opening van de zak. Warme lucht zet uit en stijgt, dus de zak gaat omhoog bewegen en blijft zweven tot de lucht erin weer afkoelt. Dan daalt de zak en blijft op de vloer nog een tijdje rechtop staan.

FASE 2 - ORIËNTATIE A.H.V. GESPREK OVER FASE 1

In een kringgesprek praten de lln. over wat ze gezien hebben en over de concepten die in de cartoon staan.



6

De Iln. hebben verschillende ideeën. Alle ideeën worden aanvaard, er wordt nog niet teruggekoppeld of de ideeën fout of juist zijn.

(Correcte) concepten die mogelijk aan bod kunnen komen:

- bij verwarming bewegen de luchtdeeltjes verder uit mekaar waardoor de lucht minder weegt en opstijgt;
- warme lucht weegt minder dan koude lucht;
- warme lucht stijgt.

Misconcepten die mogelijk aan bod kunnen komen:

- de haardroger blaast de lucht in de zak omhoog;
- bij verwarming krimpen de luchtdeeltjes, daardoor wegen ze minder en gaan ze omhoog;
- lucht weegt niets, de zak gaat omhoog omdat je de haardroger omhoog richt.

FASE 3 - PROEVEN OM HET VERSCHIJNSEL VERDER TE VERKENNEN

Doorschuiфpracticum van proeven, de werkwijze wordt in de opdrachtenkaarten beschreven.

- Het vliegend theezakje.
- Op en neer (een ballon op de hals van een lege fles die afwisselend in ijswater en warm water gezet wordt).
- De krimpde fles (een plastic fles met losse dop verwarmen met haardroger, toeschroeven en in een kom koud water leggen).
- De dansende spiraal (een papieren spiraal boven de verwarming of een brandend theelichtje houden).
- De geest in de fles (een muntstuk op de halsopening van een fles leggen en de fles met de handen verwarmen).

Niet alle groepen moeten alle proeven doen, 1 of 2 maal doorschuiven is ook mogelijk, afhankelijk van de beschikbare tijd. Volgende proeven zijn het belangrijkste: **geest in de fles - dansende spiraal**.

FASE 4 - PRESENTATIE VAN DE TUSSENTIJDSE PROEFRESULTATEN

Er wordt eerst teruggekoppeld naar de probleemstelling: 'Waarom ging de plastic zak omhoog?'. Het antwoord hierop werd nog niet gegeven.

Elke groep deelt de waarnemingen van zijn laatste proef uit fase 3 met de hele klas.

Volgend besluit wordt geformuleerd: 'Bij verwarming zet lucht uit, bij afkoeling krimpt lucht.

Warme lucht stijgt.' **De Ikn. deelt ook een synthesesetekst uit aan de Iln. (zodat de correcte concepten kunnen geconsolideerd worden).**

Er wordt naar toepassingen uit het dagelijks leven verwezen; deze zijn mogelijk ook aan bod gekomen bij fase 2: warmeluchtballon, goed opgepompte fietsband in volle zon.



6

FASE 5 - VERBREIDING A.H.V. ANDER PROEFJE, TEKST, FILMPJE...

Door korte vragen herhaalt de lk. het concept uit les 1: lucht zet uit bij verwarming en krimpt in bij afkoeling.

De lk. brengt volgende probleemstelling: "Wat doen andere stoffen bij verwarmen en afkoelen?"

De lk. voert een kort toneeltje (demonstratieproefje) op, gekoppeld aan een klasgesprek

Toneeltje: leerkracht probeert pot confituur met klemmend deksel open te krijgen; dit lukt zogezegd niet; na tip van bv. de 'buurvrouw', 'mijn oma' ... zal het wel lukken (heet water over deksel laten lopen)

FASE 6 - UITDIEPING A.H.V. VERDER ONDERZOEK, TOEPASSING, ICT, OPZOEKWERK, ONTWERPOPDRACHT

In deze fase kan de lk. differentiëren, niet alle kinderen hoeven alles te doen, 2 of 3 posten volstaan.

De lk. kan ook kiezen voor 4 complementaire groepen waarbij elke groep een verschillende proef doet; elke proef komt dan in de presentatie.

Proef 1:

plastic of glazen fles (25 cl) gevuld met gekleurd water waarin een doorzichtig smal rietje vastgezet wordt met plasticine (of klei); je zet het flesje afwisselend in warm (50°C) water en ijswater.

Toepassing uit het dagelijks leven: een thermometer bij het reservoir vasthouden of uitademen op het reservoir; het reservoir in ijswater zetten.

Proef 2:

een strookje bimetaal vasthouden met een houten wasknijper en boven een brandend theelichtje houden; de lln. nemen waar en zoeken zelf een verklaring, lk. kan de verklaring eventueel zelf geven.

Toepassing uit het dagelijks leven: lln. zoeken voorbeelden/toepassingen op van bimetaal in huishoudtoestellen; lln. zoeken op hoe een thermostaat werkt.

Suggestie voor een les techniek: lln. ontwerpen zelf iets met een bimetaal

Proef 3:

op een plankje twee spijkers nagelen, een muntstuk verwarmen en laten afkoelen tussen de twee spijkers. De lk. kan hier ook techniekdoelen nastreven door de lln. zelf de spijkers te laten timmeren op een plankje; de lln. kunnen de afstand tussen de spijkers zelf proefondervindelijk aanpassen, indien het niet van de eerste keer lukt.

Toepassing uit het dagelijks leven: film over hoogspanningskabels in zomer en winter; spoorwegrails vervormen in de zomer; betonplaten in een weg komen omhoog bij zeer warm weer.



6

Proef 4:

deze proefjes behandelen de uitzondering van het gedrag van water bij afkoelen.

Werkvorm: experimenten en onderzoekwerk op de computer of in bronnen.

- Ijsblokjes in hoog glas gevuld met water: ijs drijft op water.
- Plastic flesje volledig vullen met water, sluiten en een nacht in diepvries leggen.
- 2 plastic yoghurtpotjes tot op identieke hoogte vullen met water, één potje in de diepvries zetten voor een nacht. Beide potjes vervolgens wegen
- 10-tal ijsblokjes in een kom doen, de kom vervolgens tot aan de rand vullen met koud water. De ijsblokjes steken boven rand uit. Dan wachten tot het drijvende ijs gesmolten is. Vraag: zal het water over de rand van de kom stromen?
- Toepassingen uit het dagelijks leven: gesprongen waterleidingen in de winter; hoe bevriest water in een vijver en kunnen vissen dan nog overleven? (uitleg, achtergrondinformatie en handboek 'Natuuronderwijs inzichtelijk' hoofdstuk 5).

Synthesetekst met foto's van de proefjes (zelf uitvoeren ter voorbereiding!) of de presentatie als synthese (fase 7).

FASE 7 - RAPPORTEREN VAN EINDRESULTAAT

Elke groep presenteert één proef in showvorm. Hierbij besteedt men aandacht aan een aantal taaldoelen: correct woordgebruik, vaktaal, met materiaal werken, expressie, niet aflezen... Deze fase kan ook naar een derde les verschoven worden.

FASE 8 - EVALUATIE

De presentatie gebeurt met behulp van een kijkwijzer, één voor de leerkracht en één voor de leerlingen.

De evaluatie gebeurt dus ofwel in les 2 ofwel in les 3.

Een mogelijke vervolgles kan een les techniek zijn. Uit het aanbod van Opitec (be.opitec.com) komt een ontwerpopdracht met een bimetaal, hiervoor is kennis van een stroomkring noodzakelijk.

De Iln. kunnen ook een wensballon maken. De wensballon kan best aan een touw vastgemaakt worden om wegvliegen te verhinderen (gevaar voor omliggende huizen, natuur).



7

INHOUDELIJKE EN DIDACTISCHE VERDIEPING

7.1 LESTIPS

FASE 1 - MOTIVATIE MET DEMOPROEF (WOW-EFFECT) OF FILMPJE OF ...

- Filmpje luchtballon
- Vliegend theezakje (zie lln.proef fase 3)

FASE 2 - ORIËNTATIE A.H.V. GESPREK OVER FASE 1

- Stellingenspel kan in de plaats van de conceptkaartoon.

FASE 3 - PROEVEN OM HET VERSCHIJNSEL VERDER TE VERKENNEN

- Een lege fles afsluiten met plasticine waarin een rietje is vastgezet. De buik van de fles met de handen verwarmen, waarbij het uiteinde van het rietje in een glas met water gestoken wordt. Er komen luchtbelletjes uit het rietje.
- Een flesje vullen met schuim en in warmwaterbad (50°C) zetten. Uit de fles komt een schuimworstje.

Niet alle groepen moeten alle proeven doen, 2 of 3 maal doorschuiven afhankelijk van beschikbare tijd. Er kan ook gekozen worden om maar 1 proef te doen.
Klasgesprek over toepassingen uit het dagelijks leven (fietsband niet in de zon)

FASE 4 - PRESENTATIE VAN DE TUSSENTIJDSE PROEFRESULTATEN

Er wordt eerst teruggekoppeld naar de probleemstelling: 'Waarom ging de plastic zak omhoog?'. De lln. brengen een aantal suggesties naar voor in een klasgesprek.

FASE 5 - VERBREIDING A.H.V. ANDER PROEFJE, TEKST, FILMPJE...

Een muntstuk verwarmen en laten afkoelen tussen twee spijkers.
Bol van 's-Gravesande of gelijkaardig als demonstratieproef. Hier werkt de lk. bij voorkeur met film en foto's.



7

FASE 6 - UITDIEPING A.H.V. VERDER ONDERZOEK, TOEPASSING, ICT, OPZOEKWERK, ONTWERPOPDRACHT

Proef 1: vloeistof in het rietje zal stijgen (warm water) en dalen (ijswater).

Proef 2: bimetaal bestaat uit twee metalen, aan elkaar gesoldeerd, die verschillend uitzetten bij gelijke verwarming; omdat ze aan elkaar vast zitten, zal één zijde meer buigen dan de andere.

Proef 3 extra: kleine veren (bv. uit balpen) meten en vervolgens verwarmen boven theelichtje en opnieuw meten. Na verwarming is de veer een (heel klein) beetje langer.

Proeven uit fase 5 en fase 6 zijn uitwisselbaar; lln. kunnen ook zelf proeven voorstellen.

Vervolgles: ontwerp-opdracht bimetaal (Opittec: werkend model ventilator van bimetaal, artikelnummer 107920). Hiervoor is kennis van een stroomkring noodzakelijk.

Vervolgles: een wensballon maken; de wensballon best aan een touw vastmaken om wegvliegen te verhinderen (gevaar voor omliggende huizen, natuur).

7.2 TAALGEBRUIK

Door hanteren van het materiaal en door het zelf uitvoeren van proefjes kunnen kinderen veel beter tot de juiste begripsvorming komen. Er ontstaat als het ware vanzelf 'taalnod' en de gepaste woordenschat kan daardoor efficiënter verworven en daarna ook toegepast worden. Volgende woorden, begrippen en concepten komen in deze lessen aan bod: afkoelen, kouder worden, verwarmen, warmer worden, (in)krimpen, uitzetten, kleiner worden, groter worden, warme lucht stijgt, een bimetaal. Je zorgt er voor dat bij elkaar horende begrippen in hun juiste samenhang verwoord worden. Bij rapportage- en presentatiemomenten kan je hiervoor kansen creëren. Tijdens het begeleiden van practica kan je antwoorden van lln. 'vertalen' en naar hen 'terugspelen'.

7.3 ACHTERGRONDINFORMATIE

Afwijkend gedrag van water

PROEF - ijs is lichter dan water

Neem 2 plastic potjes, bijvoorbeeld van yoghurt. Vul ze allebei tot op dezelfde hoogte met water en zet dan 1 van de potjes in de diepvriezer. Je hebt nu ijs. Weeg beide potjes: het potje met water en het potje met ijs. Wat is het resultaat? Juist, ze wegen allebei evenveel, en dat terwijl het ijs toch een groter volume inneemt dan het water. Een volume ijs weegt dus lichter dan eenzelfde volume water.



7

PROEF - even nadenken...

Doe flink wat grote ijsblokken in een diepe kom. Vul dan de kom tot aan de rand met koud water. De ijsblokken steken nu boven de rand uit. Wacht tot het drijvende ijs gesmolten is. Zal het water over de rand van de kom stromen? Schrijf voordat je de proef doet, je antwoord op een papiertje neer en controleer of je het juist had.

Waarom blijft ijs drijven?

Wanneer stoffen bevroren, komen de moleculen meestal dichter bij elkaar. In tegenstelling tot andere stoffen, zet water bij bevriezing uit en krimpt het zodra ijs weer overgaat in water. Water bevriest onder 0°C , maar wanneer de temperatuur daalt tot 4°C , gaat water uitzetten. Een massa van 1000 kg water heeft de inhoud van 1 m^3 en zal bij bevriezing een volume gaan innemen van ca. $1,1\text{ m}^3$. De dichtheid van een stof is het gewicht in kilogram per kubieke meter van die stof. Ijs heeft dus een lagere soortelijke massa (is lichter) dan water en blijft daarom drijven. Wanneer twee stoffen met elkaar vermengd worden, zonder dat de een in de ander oplost, zal de stof met de laagste dichtheid op de andere stof gaan drijven. Hoe lager de temperatuur, hoe lichter het ijs per kubieke meter is. Ijs van zoet water heeft bij een temperatuur van -1°C een massa van 920 kg per m^3 . Bij een temperatuur van -10°C weegt ijs nog maar 850 kg per m^3 .

Lees meer: <http://www.lenntech.nl/water-chemie-faq.htm#ixzz2t0anauSQ>

Als je ijsblokjes in een glas water laat smelten en het waterniveau meet, zal dat dan stijgen, dalen of gelijk blijven?

Ijs neemt een groter volume in dan water (voor eenzelfde massa). Als de ijsblokjes volledig in het water zijn, dan zal het waterniveau dus zakken als ze smelten. Het ijs is omgezet naar water dat minder plaats inneemt (kleiner volume).

Let wel op: vaak zal ijs drijven en deels boven het waterniveau uitsteken (typevoorbeeld: ijsberg). Indien dit ijs smelt, dan zal het waterniveau weinig tot niet stijgen.

Alles wat kouder wordt krimpt, maar water dat zo koud wordt dat het in ijs verandert zet uit, hoe komt dat?

Wat we meten als temperatuur is eigenlijk de thermische beweging van atomen en moleculen. Als we een materiaal afkoelen, dit is een meer gecondenseerde aggregatietoestand, krijgen we een vermindering van de thermische beweging en kunnen de moleculen dichter bij elkaar gaan zitten; dus geldt dat een vaste stof compacter en zwaarder is dan de vloeistof van hetzelfde materiaal.



7

Als water verwarmd wordt gaat het van aggregatietoestand veranderen, van een vloeistof naar een gas. De moleculen nemen beschikbare energie op en gaan feller bewegen en meer ruimte innemen (als deze ruimte voorzien is).

Als water wordt afgekoeld gaan de moleculen minder bewegen en gedraagt vloeibaar water zich zoals alle andere stoffen in het temperatuurgebied tussen 100 en 4°C: als we het kouder maken krimpt het. Maar tussen 4°C en 0°C gedraagt water zich anders.

Verklaring: als de temperatuur van vloeibaar water gereduceerd wordt, daalt het chaosgehalte (het random bewegen langs elkaar). Op 4°C is het moleculair bewegen zo verminderd dat de waterstofbindingen (H-bruggen) een optimale ordening bekomen (die de moleculen uiteindelijk zal samenbinden tot een ijskristal). Van 4°C tot 0°C zijn ze nog geen ijs, maar beginnen ze zich wel al min of meer in de rooster-schikking van ijs te ordenen met holtes tussen de moleculen, waardoor het water terug een iets groter volume inneemt.

Een leuk weetje: als een vijver dichtvriest, dan wordt het water 0°C bovenaan. Maar niet alle water is 0°C want dan zou de vijver geheel ijs worden. Er is ook nog water van 4°C aanwezig. Dit heeft een kleiner volume en dus een hogere massadichtheid. Het weegt dus meer en daalt naar de bodem. Een dichtgevroren meer of vijver heeft altijd op de bodem water van 4°C. Het 'water'ijs drijft en vormt een isolerende laag die het dieper gelegen water van 4°C beschermt tegen verdere afkoeling. Anders zou leven op aarde een stuk moeilijker zijn!

Via de toegevoegde link kan je de structuur van hexagonaal ijs bekijken en de gaten "met eigen ogen" zien. http://www.edinformatics.com/interactive_molecules/ice.htm

Extra uitleg kan je lezen op <https://www.ikhebeenvraag.be/vraag/716/Alles-wat-kouder-wordt-krimpt-maar-water-dat-zo-koud-wordt-dat-het-in-ijs-verandert-zet-uit-hoe-komt-dat>

7.4 DIDACTISCH KADER

Op de volgende twee pagina's vind je kijkwijzers, één voor de kinderen en één voor de leerkracht.



KIJKWIJZER voor kinderen bij presentatie na complementair practicum




Over groepje: _____

			
Kon ik alles verstaan?	- Niet luid genoeg - Geen duidelijke zinnen - Verwarde uitleg	Duidelijke uitleg, maar niet luid genoeg Of Luid genoeg, maar geen duidelijke uitleg	Luid genoeg en duidelijke uitleg
Het proefje en het materiaal	Niet goed te zien en niet goed uitgevoerd	Goed zichtbaar, maar niet goed uitgevoerd	Goed zichtbaar en goed uitgevoerd
Deed iedereen van het groepje mee?	Slechts 1 persoon legt uit en doet voor	Slechts 1 persoon legt uit, een andere voert uit	Iedereen doet iets
Ik begreep wat er getoond en uitgevoerd werd.	Gedeeltelijk	Soms niet	Alles
Het groepje maakte een samenvatting, trok een besluit.	Neen	Half en half	Ja
Werd het publiek betrokken bij de presentatie?	De klas mag alleen luisteren en kijken	Iemand mag een vraag beantwoorden	Iemand mag komen helpen bij het proefje
Kon het groepje vragen van het publiek beantwoorden?	Neen	Niet elke vraag	Ja

Heb je nog opmerkingen of vragen?

KIJKWIJZER voor de leerkracht bij leerlingenpracticum

Over groepje/leerling: _____

	 0 - 4	 5 - 7	 8 - 10
Materiaalgebruik	<ul style="list-style-type: none"> - Slordig - Geen bekommernis om het materiaal - Niet opruimen 	<ul style="list-style-type: none"> - Eerder onhandig, hulp nodig om opgegeven werkwijze goed uitte voeren (leest de ll. alles?) - Moet aangespoord worden om materiaal op te ruimen; 	<ul style="list-style-type: none"> - Nauwkeurig werken met het materiaal - Ruimt uit zichzelf op
Veiligheidsvoorschriften	Kent voorschriften niet of houdt zich er niet aan	Enkel bij opmerking worden veiligheidsvoorschriften gerespecteerd.	Houdt zich aan de veiligheidsregels
Invullen van de werkbladen Orde en netheid	Onvolledig of slordig	Volledig, maar slordig	Volledig en ordelijk
Invullen van de werkbladen inhoud	<ul style="list-style-type: none"> - Losse woorden - Waarneming of besluit zeer onvolledig of niet correct 	<ul style="list-style-type: none"> - Losse woorden of onsamenvangende zinnen - Waarneming of besluit correct, maar onvolledig 	<ul style="list-style-type: none"> - Volledige zinnen - Waarneming correct geformuleerd, besluit volledig
Uitvoeren van het practicum Eerst lezen, dan uitvoeren	Niet lezen	Oppervlakkig lezen	Aandachtig lezen
Uitvoeren van het practicum Goed redeneren, voorspellingen noteren	Geen voorspelling	Snel iets opschrijven, raden zonder redeneren	Voorspellen door redeneren
Uitvoeren van het practicum Nauwkeurig waarnemen	Niet goed observeren of Niet objectief waarnemen	Onvolledig observeren of reeds te veel interpreteren	Nauwkeurig waarnemen met oog voor details, voor verloop van het experiment
Uitvoeren van het practicum Interpreteren pas na de waarneming (voor besluitvorming, verklaring van het verschijnsel)	Geen verklaring van de waargenomen resultaten	Gewoon herhalen van het resultaat	Kritische verklaring met inachtnaam van alle elementen
Samenwerking Betrokkenheid van individu in de groep	Passief, tegendraads, niet opletten, zitten spelen, anderen afleiden	Toont belangstelling, doet niet actief mee of Doet spontaan mee, af en toe verslapt aandacht	Actief, neemt leiding op gepaste momenten, is aandachtig, geconcentreerd

	 0 - 4	 5 - 7	 8 - 10
Samenwerking Spreekvaardig	Zegt niets	Vertelt wat er wordt waargenomen, maar gebruikt juiste woordenschat (nog) niet, kan niet altijd goed verwoorden (zinsbouw klopt niet, spreekt te stil ...)	Kan precies verwoorden met gebruik van gepaste woordenschat, kan (kernachtig) samenvatten
Samenwerking Luistervaardig	Is afgeleid, luistert niet, is bezig met andere zaken	Luistert, maar laat niet altijd uitspreken	Laat anderen uitspreken en reageert gepast op de input
Samenwerking Respectvol	Toont geen interesse voor wat anderen zeggen, negeert anderen, neemt materiaal af (om er zelf iets mee te doen), uit zich kwetsend	Neutraal onderbreekt soms door impulsiviteit, enthousiasme	Toont interesse voor wat anderen zeggen door oogcontact en gepast lichaamstaal
Presentatie Verstaanbaarheid	- Niet luid genoeg - Geen duidelijke zinnen - Verwarde uitleg	Duidelijke uitleg, maar niet luid genoeg of Luid genoeg, maar geen duidelijke uitleg	Luid genoeg en duidelijke uitleg
Presentatie Uitvoeren van proefje, gebruik van het materiaal	Niet goed te zien en niet goed uitgevoerd	Goed zichtbaar, maar niet goed uitgevoerd	Goed zichtbaar en goed uitgevoerd
Presentatie Elk groepslid heeft een rol	Slechts 1 persoon legt uit en doet voor	Slechts 1 persoon legt uit, een andere voert uit	Iedereen doet iets
Presentatie Opbouw, samenhang	Geen logische volgorde, onvolledig	Redelijk logische opbouw, er wordt aleens een stap overgeslagen	Goede chronologie, logische opbouw, volledig overzicht
Presentatie Inhoudelijke correctheid (in uitleg, besluit, samenvatting, beantwoorden van vragen)	Te veel fouten in uitleg en verklaringen; eventuele vragen kunnen niet (juist) beantwoord worden	Hier en daar een fout of te onvolledig	Volledig correct met gebruik van de juiste terminologie
Presentatie Betrekken van het publiek	De klas mag alleen luisteren en toekijken	Er worden vragen gesteld aan het publiek	Iemand mag komen helpen bij het proefje

Nog opmerkingen?

COLOFON

Auteurs van dit pakket: Tine De Bruyn, Judith Gadeyne, Pascale Mast, Marleen Van Strydonck

Vormgeving: An Dierckens

Verantwoordelijke uitgever: Pascale De Grootte

© 2018 AP Hogeschool Antwerpen

research@ap.be

www.ap.be

ISBN 978 94 90705237

Wettelijk Depotnummer: D/2018/9.720/1

NUR 190, 910

Het overnemen en/of vermenigvuldigen van informatie/data, zoals het gebruik van teksten, tekstdelen of beeldmateriaal, is slechts toegestaan na voorafgaande toestemming van Artesis Plantijn Hogeschool. Contacteer hiervoor research@ap.be. Vermeld steeds uitdrukkelijk de AP Hogeschool en het W&T-project als auteur.