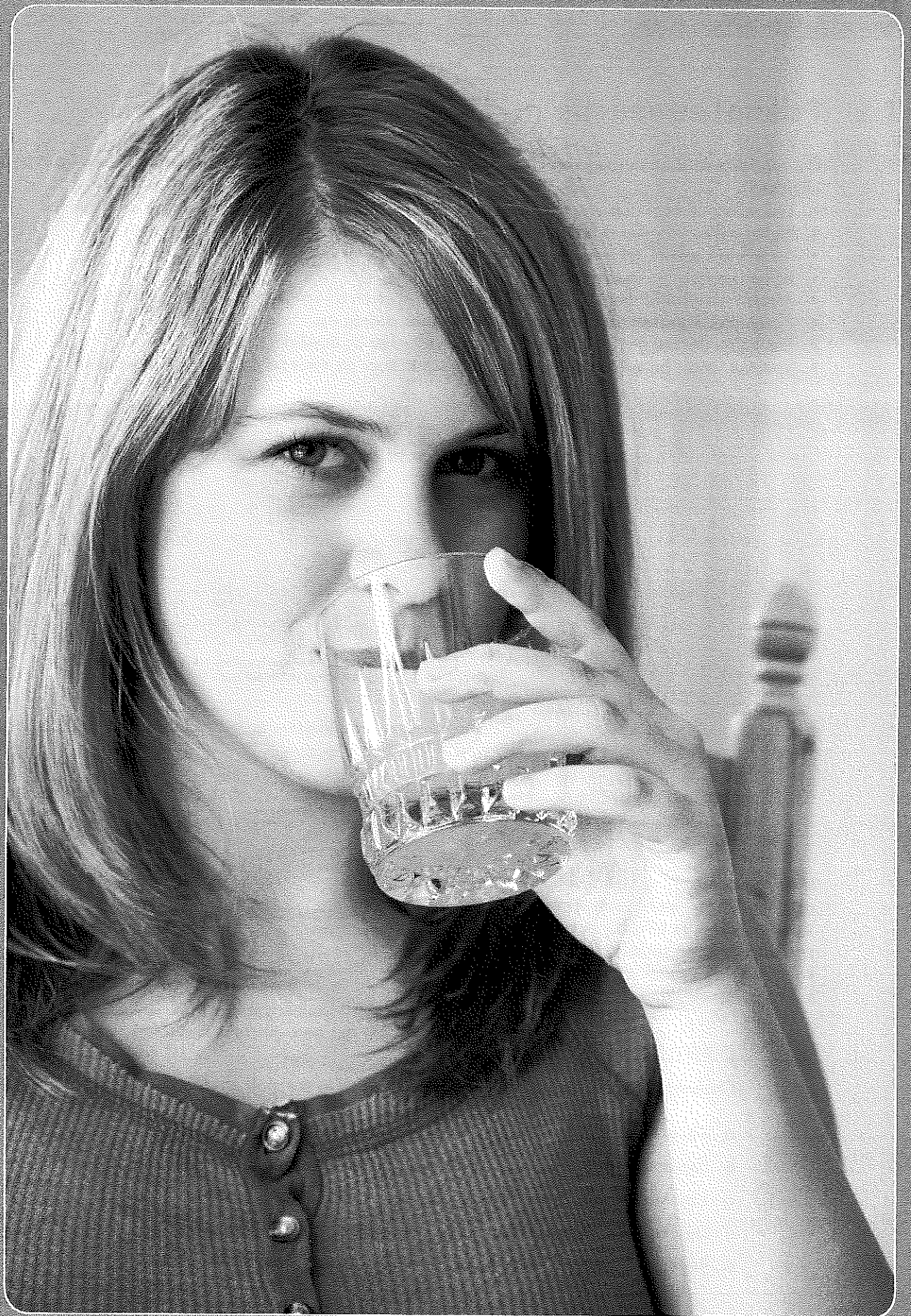


Inleidende begrippen





1

Organismen kunnen reageren op prikkels

1.1 Prikkel en reactie

Dat organismen kunnen reageren op prikkels, kun je uit de volgende **waarnemingen** en **voorbeelden** afleiden:

- Een rinkelende bel aan een spooroverweg trekt je aandacht en doet je afremmen en stoppen.
- Bij het pellen van een ui beginnen je ogen te tranen.
- Als je plots schrikt, gaat je hart sneller slaan.
- Bij het sporten, ga je zweten.
- Als een merelwijfje vlakbij haar nest neerstrijkt, sperren de jongen hun bekjes wijd open.
- Pissebedden zoeken een donkere en vochtige omgeving op.
- Een kalfje dat honger heeft, zoekt bij het moederdier de tepel om melk te drinken.
- Insecten, zoals bijen en hommels, worden gelokt door de kleur en de geur van bloemen.



Fig. 1 Een baby reageert op aanraking van zijn handpalm met een grijpreflex.

Uit alle voorbeelden kun je afleiden dat een **prikkel een waarneembare verandering is die bij een organisme een reactie uitlokt**. De **reactie** zelf komt neer op een **activiteit**, op iets wat het organisme doet.

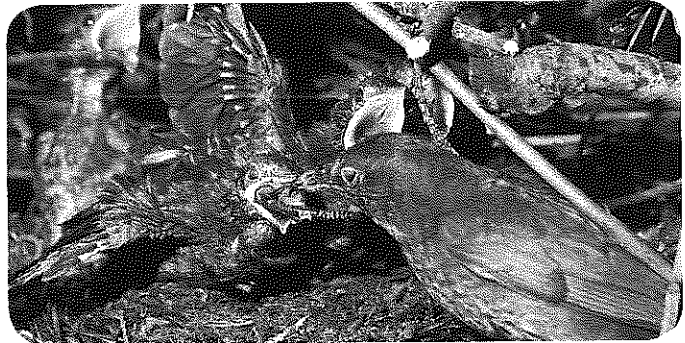


Fig. 2 Mereljongen sperren hun bekje open als de moedervogel neerstrijkt vlakbij het nest.



Fig. 3 Een hongerig kalfje gaat melk drinken bij de koe.



OPDRACHT 1

Onderlijn bij de volgende voorbeelden de prikkel in het rood en de reactie in het blauw.

- Als er fel licht in je ogen valt, knijp je je ogen toe.
- Een pasgeboren baby vertoont een grijpreflex als je zijn handpalm aanraakt.
- Een waakhond is bij het minste geluid alert.
- De alarmroep van een merel doet zijn soortgenoten opvliegen.
- Regenwormen kruipen dieper in de bodem als het bodemwater lager staat.

1.2 Uitwendige en inwendige prikkels

De prikkels waarop organismen reageren, zijn dikwijls **veranderingen in de omgeving** van het organisme. In dat geval spreken we van **uitwendige prikkels**. Zo zijn licht, geluid, warmte, koude, aanraking en geuren voorbeelden van uitwendige prikkels.

Veranderingen in het lichaam van organismen kunnen ook een reactie uitlokken. Die veranderingen noemen we **inwendige prikkels**, zoals bv. honger, dorst en warmteproductie als gevolg van spierwerking.

1.3 Chemische en fysische prikkels

Volgens de aard van de prikkel maken we een onderscheid tussen chemische en fysische prikkels.

Chemische prikkels hebben rechtstreeks te maken met **stoffen** die prikkelend werken, zoals reukstoffen en smaakstoffen. Bij weefselbeschadiging, bv. bij een kneuzing, komen er stoffen vrij die werken als inwendige chemische prikkels en een ontsteking veroorzaken.

Fysische prikkels zijn veranderingen die meestal te maken hebben met **kracht** en **energie**. Voorbeelden van fysische prikkels zijn druk, aanraking, zwaartekracht, licht, geluid en warmte.

1.4 Prikkeldempel

Om een reactie op een prikkel uit te lokken, moet de **prikkel sterk genoeg** zijn. Zo kan het gebeuren dat op een fuif waar veel achtergrondlawaai is, iemand je naam roept en dat je het niet hoort. Je wordt dan niet geprikkeld, waardoor je niet reageert.

In verband met de sterkte van een prikkel hanteren we het begrip **prikkeldempel**. Het is de **minimumsterkte waarbij een bepaalde prikkel nog waarneembaar is**. Zo is een te zwak geluid dat je niet meer hoort, een prikkel die onder de prikkeldempel blijft.

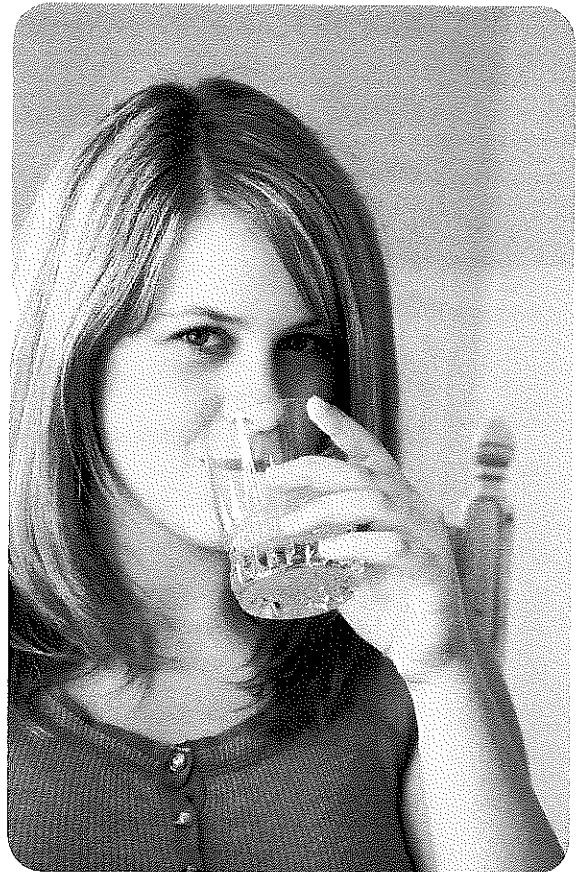


Fig. 4 Dorst is een voorbeeld van een inwendige prikkel; de reactie is drinken.

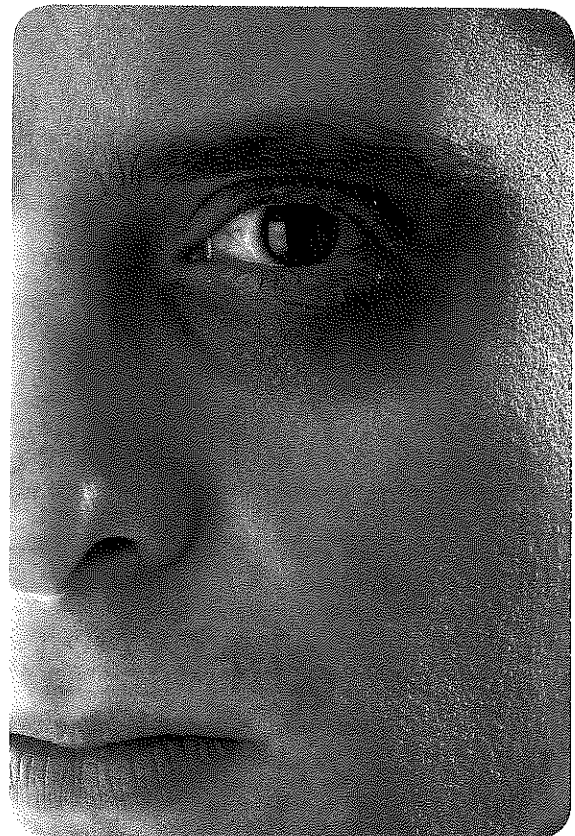


Fig. 5 De stoffen die vrijkomen bij weefselbeschadiging zijn inwendige chemische prikkels; de reactie is een ontsteking met lokale zwelling en roodheid.



AAN DE SLAG 1 De prikkel drempel van een gevoels prikkel onderzoeken

VRAAG	PLAN	UITVOERING	BESLUIT
-------	------	------------	---------

Wat heb je nodig?

- blinddoek (bv. sjaal, handdoek ...)
- schaar
- papier

VRAAG	PLAN	UITVOERING	BESLUIT
-------	------	------------	---------

Werkwijze en waarnemingen

- 1 Een proefpersoon wordt geblinddoekt en strekt de hand uit met de handpalm naar boven.
- 2 Van geringe hoogte (4 cm) laat een medeleerling steeds kleinere papierstrookjes op de handpalm vallen.
- 3 De proefpersoon moet met een handomdraai het papiertje verwijderen zodra hij het waarneemt.
- 4 Waar liggen de grotere papiertjes? op de tafel
- 5 Waar liggen de kleinste papiertjes? op de handpalm

VRAAG	PLAN	UITVOERING	BESLUIT
-------	------	------------	---------

Formuleer een besluit voor de grotere papierstroken en gebruik daarbij het woord 'prikkel drempel'.

De grotere papierstroken worden gevoeld d.w.z. de prikkel drempel wordt overschreden.

Er volgt dan een reactie nl. het omdraaien van de hand.

Formuleer een besluit voor de kleinste papiertjes en gebruik daarbij het woord 'prikkel drempel'.

De kleinste papiertjes worden niet gevoeld d.w.z. de prikkel is niet sterk genoeg en de prikkel drempel wordt niet overschreden. Er volgt geen reactie.



OPDRACHT 2

Zijn de volgende uitspraken juist of fout? Verbeter indien nodig.

- a Een zintuig met een lage prikkel drempel voor een bepaalde prikkel is weinig gevoelig voor die prikkel.

~~juist~~ / FOUT

Een lage prikkel drempel betekent dat het zintuig met een zwakke prikkel kan worden geprikkeld, dus dan is het zintuig juist heel gevoelig voor die prikkel.

- b Een hond heeft een hogere prikkel drempel voor geuren dan een mens.

~~juist~~ / FOUT

Een hond heeft een beter reukvermogen dan een mens, dus ligt zijn prikkel drempel voor geuren lager.



2

Structuren om te reageren op prikkels

2.1 Receptoren

Zien, horen, ruiken, smaken, voelen zijn voor mens en dier maar mogelijk als ze in staat zijn bepaalde prikkels te registreren. Dat gebeurt in de **zintuigen** waarin bepaalde cellen liggen die gevoelig zijn voor specifieke prikkels. Die cellen noemen we **receptoren**. Zo is het oog een zintuig waarin lichtreceptoren, lichtgevoelige cellen, liggen.

Het **vermogen om je zintuigen te gebruiken**, noemen we de **zin**. Zo is het oor een zintuig; het vermogen om te horen is de gehoorzin.



Fig. 6 Ray Charles, legendarisch blind pianist. Bij een blinde ontbreekt de gezichtszin. De tast- en gehoorzin zullen zich bijzonder goed ontwikkelen ter compensatie.

2.2 Effectoren

Reacties op prikkels zijn heel dikwijls **bewegingen**. Die komen tot stand door **spierwerking**. Soms reageer je door **klierwerking** nl. door afscheiding van stoffen uit **klieren**, bijvoorbeeld als je zweet. Spieren en klieren die een reactie bewerkstelligen, noemen we **effectoren**.

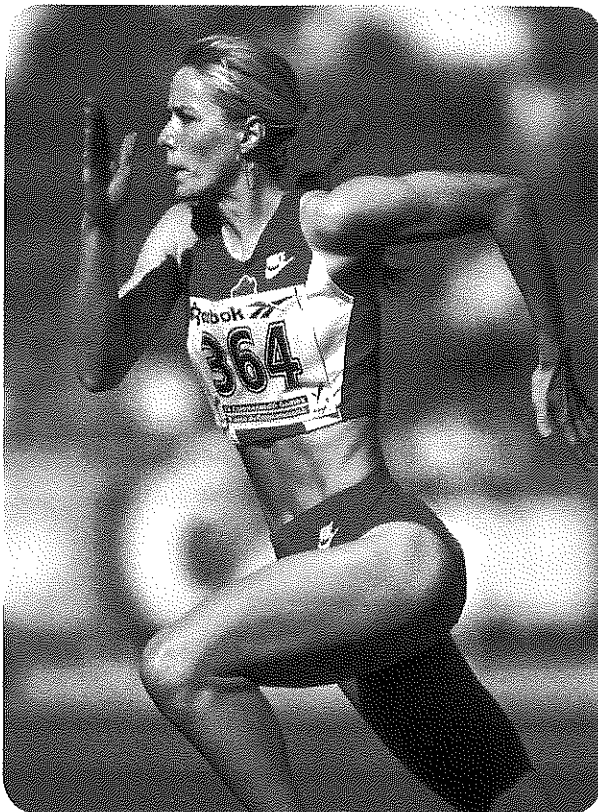


Fig. 7 Spieren zijn effectoren.

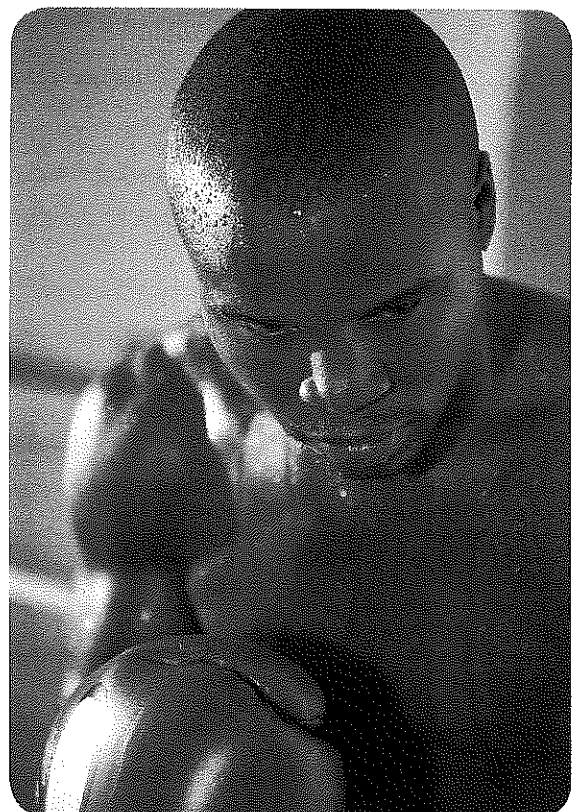


Fig. 8 Zweetklieren zijn effectoren.

2.3 Conductoren

Van de receptoren moeten signalen naar de effector. Voor de geleiding van die signalen (impulsen) zorgt het **zenuwstelsel**. Daarnaast kan ook het **hormoonstelsel** signalen (hormonen) versturen. Zenuwstelsel en hormoonstelsel noemen we **conductoren** omdat ze als geleider werken tussen receptoren en effectoren.

2.4 Samenhang tussen receptoren, conductoren en effectoren

Receptoren, conductoren en effectoren werken gecoördineerd. Dat kun je afleiden uit het volgende **voorbeeld**. Stel dat je je handen warmt bij een vuur. Als het te heet wordt, trek je je handen terug. Hoe komt deze efficiënte reactie tot stand?

De receptoren voor warmte liggen in je huid. Die geven een signaal naar de hersenen (conductoren). Van daaruit vertrekt er opnieuw een signaal naar je spieren (effectoren), zodat je je handen van het hete vuur weg zal bewegen.

Door de **samenhang tussen receptoren, conductoren en effectoren** zul je je handen niet verbranden.

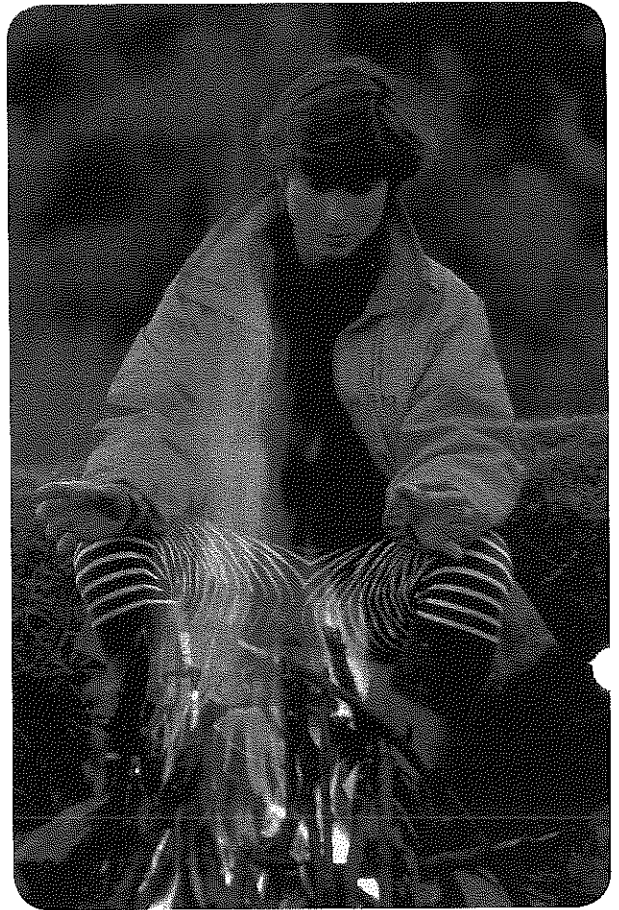
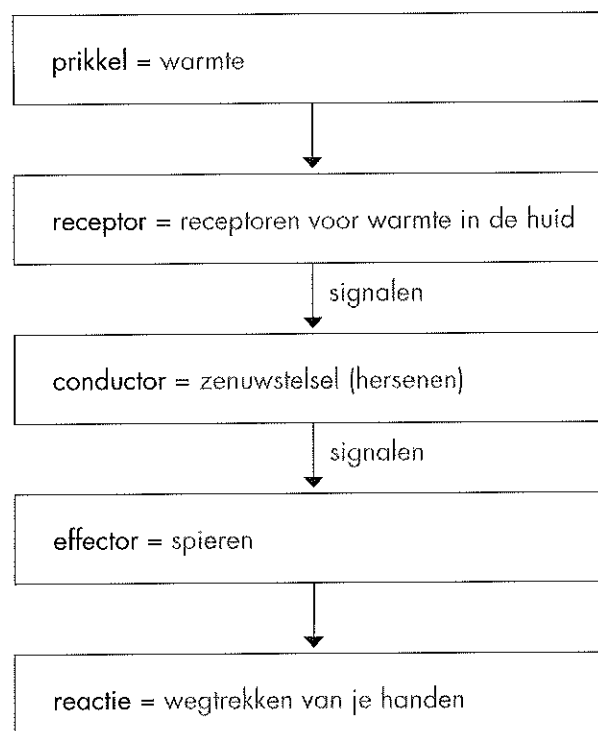


Fig. 9 Je handen op tijd terugtrekken van een heet vuur is een voorbeeld van coördinatie tussen receptoren, conductoren en effectoren.



OPDRACHT 3

- Vul aan de hand van de bovenstaande tekst het schema in om de samenhang tussen receptor, conductor en effector weer te geven wanneer je je handen terugtrekt van een heet vuur.
- Schrijf het woord 'signalen' bij de juiste pijltjes.



Wat je zeker moet kunnen

- ☐ Uit waarnemingen en voorbeelden vaststellen dat organismen op prikkels kunnen reageren.
- ☐ Uit voorbeelden de relatie prikkel-reactie afleiden.
- ☐ Soorten prikkels – fysische of chemische, uitwendige of inwendige – onderscheiden en benoemen.
- ☐ In voorbeelden prikkel, receptor, conductor en effector aanduiden, omschrijven en de onderlinge samenhang duiden.

Leerstof verwerken



OPDRACHT 4

Is er in de volgende voorbeelden sprake van een reactie op een uitwendige of op een inwendige prikkel? Zet een kruisje in de juiste kolom.

voorbeeld	reactie op een uitwendige prikkel	reactie op een inwendige prikkel
Als je een ui pelt, beginnen je ogen te tranen.	x	
Als je het warm hebt, begin je te zweten.		x
Een baby die honger heeft, begint te schreien.		x
Iemand klopt op je deur en je roept 'binnen'.	x	



OPDRACHT 5

Gaat het in de volgende voorbeelden over een chemische of over een fysische prikkel? Zet een kruisje in de juiste kolom.

voorbeelden	chemische prikkel	fysische prikkel
Bij het fietsen voel je de wind in je gezicht.		x
Meiklokjes verspreiden een heerlijke geur.	x	
Iemand geeft je een elleboogstoot tegen je arm.		x
Je laat een stukje chocolade smelten op je tong.	x	



OPDRACHT 6

Pas de begrippen zintuig, receptor en zin toe op de gewaarwording voelen.

Gevoelszintuig = de huid

Gevoelsreceptor = cel in de huid die gevoelig is voor aanraking

Gevoelszin = het vermogen tot voelen



OPDRACHT 7

Gaat het in de volgende voorbeelden over een reactie door spierwerking of door klierwerking? Zet een kruisje in de juiste kolom.

voorbeeld	reactie door spierwerking	reactie door klierwerking
Als je een ui pelt, beginnen je ogen te tranen.		x
Een egel rolt zich op als er gevaar dreigt.	x	
Je hond kwispelstaart als hij je terugziet.	x	
Als je lekker eten ruikt, komt het water in de mond.		x
Een slak trekt zijn voelhorentjes in bij aanraking.	x	



OPDRACHT 8

Het woord conductoren is afgeleid van het Latijnse woord *conducere*, dat geleiden betekent. Waarom noemen we het zenuwstelsel en het hormonaal stelsel conductoren?

Omdat zenuwstelsel en hormonaal stelsel signalen geleiden tussen receptoren en effectoren.



OPDRACHT 9

Zoek bij de foto naar de samenhang tussen receptor, conductor en effector. Vul het schema in en schrijf het woord 'signalen' bij de juiste pijljes.

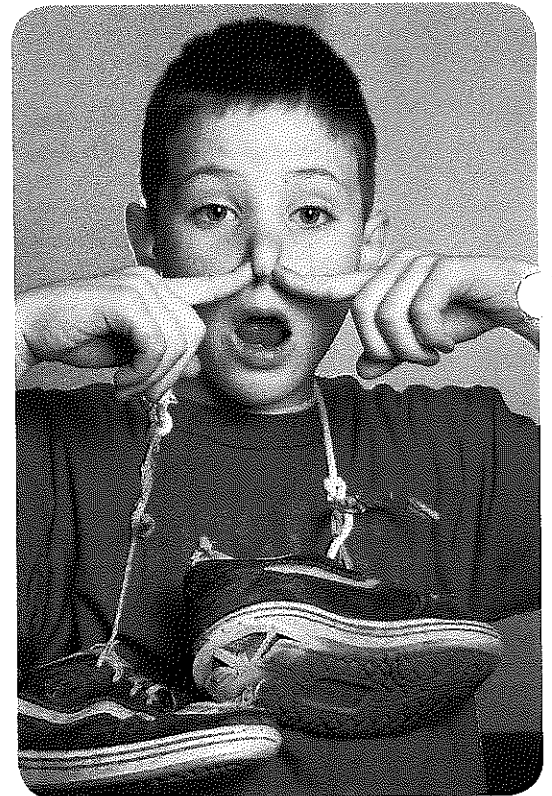
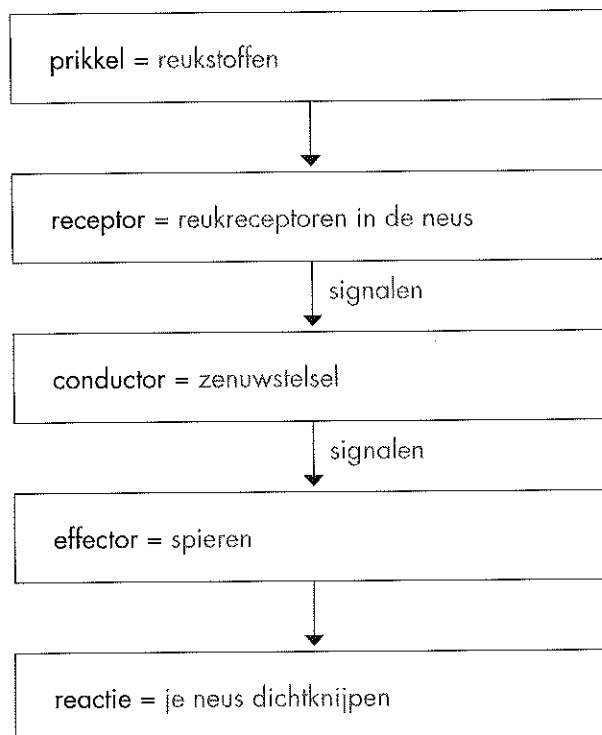


Fig. 10 Reageren op onaangename reukstoffen