

4 havo deel B
uitwerkingen
Biologie voor jou

bvj

Uitwerkingen thema 6 Waarneming en gedrag

MALMBERG

© Malmberg 's-Hertogenbosch

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave (met uitzondering van de bijlagen) mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

6 Waarneming en gedrag

ORIËNTATIE

'Zien' als een vleermuis	4
--------------------------	---

BASISSTOF

1 Zintuigen	5
2 Het oog	9
3 Gedrag	13
4 Beïnvloeden van gedrag	16
5 Sociaal gedrag bij dieren	20
6 Gedrag bij mensen	24

SAMENHANG

Een hondenbaan	28
----------------	----

ONDERZOEK

Practica	29
----------	----

AFSLUITING

Examenopgaven	31
---------------	----

Oriëntatie 'Zien' als een vleermuis

1

In de tekst worden twee manieren van waarnemen genoemd: horen en zien.
Welke andere manieren van waarnemen ken je? Geef er drie.

Voorbeelden van waarnemen:

- voelen
- ruiken
- proeven

2

Echolocatie is voor vleermuizen van levensbelang, zij gebruiken deze techniek onder andere om hun prooi te vangen. Echolocatie wordt ook wel vergeleken met sonar, een techniek die wordt gebruikt op een schip. Een schip zendt geluidsgolven uit naar beneden en vangt de weerkaatste golven op om zo te weten wat er in het water aanwezig is.

Sonar kent meerdere toepassingen aan boord van een schip. Geef twee voorbeelden van toepassingen. Gebruik eventueel internet om de vraag te beantwoorden.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- het bepalen van de bodemdiepte om te voorkomen dat de boot beschadigd raakt
- het zoeken naar wrakken van andere schepen of vliegtuigen op de bodem van vaarwegen
- het zoeken naar scholen vis om te vangen

3

Is het gebruikmaken van echolocatie door Daniel Kish en Brian Borowski een voorbeeld van aangeboren of aangeleerd gedrag? Leg je antwoord uit.

Het gebruikmaken van echolocatie is aangeleerd gedrag, want mensen kunnen dit niet vanaf hun geboorte. Brian Borowski vertelt ook dat hij echolocatie heeft moeten leren.

4

Daniel Kish geeft aan dat het gebruik van klikgeluiden en echolocatie voor hem echt een manier van 'zien' is. Uit onderzoek naar de verwerking van de geluidsimpulsen in de hersenen blijkt dat zijn uitspraak begrijpelijk is.

Leg uit waarom Daniel Kish het waarnemen door middel van echolocatie ervaart als 'zien'.

De geluidsimpulsen die de oren van Daniel Kish opvangen bij echolocatie worden verwerkt in het gezichtscentrum in de grote hersenen. Hierdoor ervaart Daniel het waarnemen door middel van echolocatie als 'zien'.

5

Boeken voor blinde mensen worden geschreven in braille (zie afbeelding 2). Dat is een reliëfalfabet dat mensen met hun vingertoppen kunnen lezen.

Welke zintuigen zijn van belang voor het lezen van braille?

Voor het lezen van braille zijn de tastzintuigen in de huid van belang. Braille neem je waar door met je vingertoppen over het papier te glijden en dit is een voorbeeld van lichte aanraking.

1 Zintuigen

KENNIS

1

In de tabel staan verschillende zintuigen. Noteer waar het zintuig in je lichaam ligt en wat de adequate prikkel voor het zintuig is.

Zintuig (receptor)	Ligging	Adequate prikkel
Lichtzintuig	in de ogen	zichtbaar licht
Gehoorzintuig	in de oren	geluid
Evenwichtszintuig	in de oren	zwaartekracht
Smaakzintuig	in de tong	opgeloste moleculen
Reukzintuig	in de neus	moleculen in de lucht
Tastzintuig	in de huid	lichte aanraking
Drukzintuig	in de huid	druk
Warmtezintuig	In de huid	warmte
Koudezintuig	in de huid	kou
Pijnzintuig	overal in het lichaam	extreme druk, extreme temperaturen, chemische stoffen die vrijkomen bij beschadiging of ontsteking van weefsel

2

Gebruik **BiNaS** tabel 87A om de vraag te beantwoorden.

In welke huidlaag komen de meeste receptoren voor?

In de lederhuid komen de meeste receptoren voor (bijvoorbeeld koudereceptoren, warmtereceptoren en tastreceptoren).

3

Een tastreceptor in de huid wordt geprikkeld door een aanraking die sterker is dan de prikkel drempel.

a Wat gebeurt er in deze tastreceptor?

Er ontstaan impulsen in de tastreceptor.

b Is de prikkel drempel van de tastreceptor voor aanraking hoog of laag? Leg je antwoord uit.

De prikkel drempel van de tastreceptor voor aanraking is laag, want aanraking is de adequate prikkel voor tastreceptoren.

c Welk zintuig zal een lagere prikkel drempel hebben voor aanraking: het tastzintuig of het drukzintuig? Leg je antwoord uit.

Het tastzintuig zal een lagere prikkel drempel hebben voor aanraking, want in het tastzintuig ontstaan al impulsen door een lichte aanraking. In het drukzintuig ontstaan pas impulsen bij een sterkere aanraking of druk.

4

Miranda luistert naar de radio. Wanneer haar favoriete nummer op de radio komt, begint ze mee te zingen.

Welke weg leggen de impulsen af die ervoor zorgen dat Miranda haar favoriete nummer hoort?

gehoorzintuig → gevoelszenuwcellen (in de gehoorzenuw) → schakelcellen in (het gehoorcentrum in) de grote hersenen = waarneming.

5

Wat is de functie van het glasachtig lichaam?

De functie van het glasachtig lichaam is het netvlies op zijn plek houden.

6

Welke delen van het oog zorgen ervoor dat er een scherp beeld op het netvlies valt?

Het hoornvlies, het straalvormig lichaam en de ooglenzen zorgen ervoor dat je scherp kunt zien.

7

Een lichtstraal valt je oog binnen en prikkelt de lichtreceptoren in je netvlies.

- a Welke delen van het oog passeert de lichtstraal? Noteer de onderdelen in de juiste volgorde.
De delen van het oog die de lichtstraal passeert zijn: hoornvlies – voorste oogkamer – pupil – achterste oogkamer – lens – glasachtig lichaam – en dan valt de lichtstraal op de receptoren van je netvlies.
- b Welk deel van het oog bekijkt een oogarts als hij of zij met een lampje door je pupil kijkt?
Een oogarts bekijkt het netvlies.

8

Veel mensen moeten huilen als ze uien snijden. Dit komt doordat stoffen uit de ui de zenuwuiteinden in het hoornvlies irriteren. Als gevolg hiervan ga je huilen en knipperen.

- a Wat is hier de functie van het traanvocht?
De functie van het traanvocht is het wegspoelen van irriterende stoffen uit je ogen.
- b Veel mensen gaan ook 'snotteren' als ze uien snijden, of ze krijgen een loopneus. Hoe komt het dat mensen gaan snotteren of een loopneus krijgen als ze uien snijden?
Mensen gaan snotteren of krijgen een loopneus tijdens het uien snijden, omdat het overvloedige traanvocht via de traanbuizen wordt afgevoerd naar de neusholte.

INZICHT

9

Chilipeperplanten produceren in het vruchtvlees van hun pepers een bepaalde stof, capsaïcine. Deze stof zorgt ervoor dat chilipepers voor mensen 'heet' smaken. Dit komt doordat de warmtereceptoren in je tong, die reageren op temperaturen boven de 42 °C, ook reageren op capsaïcine. Sommige vogels eten chilipepers zonder last te hebben van capsaïcine. Geef een mogelijke verklaring waarom vogels geen last hebben van capsaïcine.

Vogels bezitten geen warmtereceptoren die reageren op capsaïcine.

10

Een sommelier is een wijnkenner. Sommige sommeliers kunnen honderden verschillende wijnen uit elkaar houden. Uit onderzoek blijkt dat je sommeliers voor de gek kunt houden. Door rode kleurstof toe te voegen aan witte wijn, kan ook een echte wijnkenner de smaak hiervan niet meer plaatsen. Zelfs niet als hij of zij vlak daarvoor dezelfde witte wijn zonder kleurstof heeft geproefd.

- a Wat kun je hieruit afleiden over de waarneming van smaak?
Smaak wordt niet alleen bepaald door de waarneming van je zintuigen, maar ook door je verwachting. De sommelier verwacht op basis van zijn of haar waarneming de smaak van een rode wijn te proeven. Daardoor herkent hij of zij de smaak van de 'witte' wijn niet.
- b In een ander onderzoek is onderzocht hoe belangrijk geluid is voor smaakwaarneming. Proefpersonen met een koptelefoon op kregen chips te eten. Wanneer ze chips aten, werd er een tegengeluid geproduceerd, zodat het kraken van de chips niet was te horen. Vrijwel alle proefpersonen vonden de chips niet lekker. Waarom vindt een proefpersoon chips niet lekker als het kraken niet hoorbaar is? Leg je antwoord uit.
Verse chips kraken. Oude chips worden taai en kraken niet meer. Het geluid van de chips geeft dus aan hoe vers de chips zijn. Als je de chips niet hoort kraken, denk je dat de chips oud zijn en vind je ze niet lekker.

11

Wanneer je het biologielokaal binnenkomt, ruik je een vreemde geur. De docent vertelt dat er in het lesuur daarvoor een proefje is gedaan. Nadat je vijf minuten in het lokaal bent, ruik je de geur niet meer.

Waarom neem je de vreemde geur wel waar als je het lokaal inloopt, maar na vijf minuten niet meer? Gebruik in je antwoord de begrippen: *adaptatie – gevoeligheid – impulsfrequentie – prikkel drempel*.

Wanneer je langer in het lokaal bent, wordt de prikkel drempel van je reukzintuigcellen hoger voor de vreemde geur. Hierdoor neemt de impulsfrequentie van je reukzintuigcellen af en neemt hun gevoeligheid af. Er treedt adaptatie op.

12

Het hoornvlies bestaat uit dekweefselcellen. Het hoornvlies is doorzichtig en bevat geen bloedvaten.

Op welke twee manieren wordt het hoornvlies voorzien van voedingsstoffen?

Het hoornvlies wordt voorzien van voedingsstoffen via traanvocht en via vocht uit de voorste oogkamer. Voedingsstoffen verplaatsen zich vanuit bloedvaten naar het traanvocht en vocht in de voorste oogkamer en bereiken zo de cellen van het hoornvlies.

13

Een drukreceptor uit de huid is verbonden met een gevoelszenuwcel. De impulsfrequentie in de gevoelszenuwcel wordt op twee momenten gemeten: een keer bij veel druk op de drukreceptor en een keer bij weinig druk op de drukreceptor.

In afbeelding 4 staan twee diagrammen waarin de impulsfrequentie in een gevoelszenuwcel is weergegeven.

Welk diagram geeft de impulsfrequentie weer in de gevoelszenuwcel als er veel druk wordt uitgeoefend op de drukreceptor? Leg je antwoord uit.

Diagram B geeft de impulsfrequentie weer in de gevoelszenuwcel als er veel druk wordt uitgeoefend op de drukreceptor, want daar is de impulsfrequentie het hoogst. Dat komt overeen met de grootste prikkelsterkte / grootste druk.

Context Gehoorimplantaat

14

Het slakkenhuis maakt deel uit van je binnenoor en speelt een belangrijke rol bij horen.

- a Wat is de functie van het slakkenhuis bij horen?

In het slakkenhuis zitten de geluidreceptoren die geluid omzetten in impulsen.

- b Hoe zorgt een gehoorimplantaat ervoor dat Bart weer goed kan horen?

Het gehoorimplantaat vangt geluid op en zet dit om in elektrische signalen en geeft deze door aan de gehoorzenuw. In de gehoorzenuw worden deze elektrische signalen omgezet naar impulsen en naar het gehoorcentrum gestuurd. Hierdoor kan Bart weer horen.

15

Als je ouder wordt, is de kans groot dat je minder goed gaat horen door slijtage van de haarcellen in het slakkenhuis. Meestal kan dit worden opgelost met een hoortoestel.

Een hoortoestel wordt om de oorschelp of in de gehoorgang geplaatst. Het vangt geluiden op via een microfoon. Vervolgens filtert het gehoorapparaat de geluiden. Geluiden zoals spraak en muziek worden via een versterker weer uitgezonden in de gehoorgang, terwijl minder belangrijke geluiden en achtergrondruis worden weggefilterd.

- a Waarom kun je minder goed horen als de haarcellen in je slakkenhuis beschadigd zijn?

In de haarcellen ontstaan impulsen waardoor je kunt horen. In beschadigde haarcellen kunnen geen impulsen meer ontstaan. Hierdoor kun je minder goed horen.

- b Een hoortoestel helpt je om beter te horen door geluid te versterken en achtergrondruis weg te filteren.

Hersenen hebben ook een filterfunctie als het aankomt op horen. Leg dit uit.

De hersenen bepalen op welke gehoorprikkelers je wel en niet reageert. Achtergrondruis veroorzaakt prikkels waarop je niet reageert.

- c Zou een hoortoestel ook een geschikte oplossing zijn geweest voor Bart? Leg je antwoord uit.

Nee, een hoortoestel zou geen goede oplossing zijn geweest voor Bart, omdat zijn slakkenhuizen zijn beschadigd. Daardoor kan geluid in zijn slakkenhuizen niet worden omgezet in impulsen, ook niet als het geluid wordt versterkt door een hoortoestel.

2 Het oog

KENNIS

16

Het beeld dat op je netvlies valt, verschilt van het beeld dat je waarneemt.

Noteer twee verschillen tussen het beeld op het netvlies en het beeld dat je waarneemt.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Het beeld op het netvlies is kleiner dan het beeld dat je waarneemt.
- Het beeld op het netvlies staat ondersteboven, het beeld dat je waarneemt niet.

17

a Wat is de brandpuntsafstand van een lens?

De brandpuntsafstand van een lens is de plaats waar de lichtstralen bij elkaar komen als gevolg van lichtbreking door het hoornvlies en de lens.

b Waarom worden holle lenzen ook wel negatieve lenzen genoemd?

Holle lenzen noem je ook wel negatieve lenzen, omdat ze een negatieve brandpuntsafstand hebben, waarbij het brandpunt voor de lens ligt, in plaats van erachter.

18

Lisa zit achteraan in de klas en verveelt zich tijdens de les. Ze houdt haar potlood met uitgestrekte hand tussen zichzelf en het schoolbord. Als ze naar het bord kijkt, dan ziet ze het potlood wazig. Kijkt ze naar haar potlood, dan is het bord wazig.

a Waarom kan Lisa niet tegelijkertijd het schoolbord en haar potlood scherp zien?

Ze kan niet tegelijkertijd het schoolbord en haar potlood scherp zien, omdat je niet tegelijk dichtbij en veraf scherp kunt zien. Daarvoor moet de vorm van de lens worden aangepast en moet de lens boller of platter worden.

b Is de lens van Lisa boller wanneer zij naar haar potlood kijkt of naar het schoolbord? Leg je antwoord uit.

Als Lisa naar haar potlood kijkt, is haar lens boller, want haar potlood is dichterbij dan het bord, dus moeten de lichtstralen meer worden gebroken om een scherp beeld op het netvlies te krijgen.

19

Iemand die verziend is, heeft een bril met positieve glazen nodig.

Hoe zorgen positieve glazen ervoor dat een verziend persoon weer scherp kan zien?

Bij verziende personen breekt de lens de lichtstralen niet sterk genoeg. Door een positieve bril worden lichtstralen alvast een beetje gebroken, waardoor de persoon een scherp beeld op het netvlies krijgt (in plaats van erachter).

20

a Welke spieren in de iris trekken zich samen als er fel licht in je oog valt? Leg je antwoord uit.

De kringsspieren in de iris trekken zich samen, want daardoor wordt de pupil kleiner en dan valt er minder licht in je oog.

b Waar liggen de receptoren die verantwoordelijk zijn voor de pupilreflex?

De receptoren die verantwoordelijk zijn voor de pupilreflex liggen in het netvlies.

21

- a Welke lagen van het netvlies passeert een lichtstraal die het oog binnenvalt? Noteer de lagen in de juiste volgorde.

Een lichtstraal die het oog binnenvalt passeert achtereenvolgens:
laag zenuwcellen – laag lichtreceptoren – pigmentlaag.

- b Waarom noem je de plaats waar de oogzenuw het oog verlaat de blinde vlek?

De plaats waar de oogzenuw het oog verlaat noem je de blinde vlek, omdat op deze plek uitlopers van zenuwcellen het oog verlaten. Deze plek is de doorgang voor bloedvaten. Daarom liggen er op deze plek geen lichtreceptoren.

22

Waarom kun je in de schemering minder goed kleuren onderscheiden dan overdag?

Je kunt in de schemering minder goed kleuren onderscheiden dan overdag, omdat kegeltjes een hoge prikkelrempel hebben voor licht. Bij weinig licht ontstaan er geen impulsen in de kegeltjes en kun je geen kleur waarnemen.

23

Wat gebeurt er met de grootte van je pupillen als je een donkere kamer inloopt? Leg uit welke aanpassingen daarvoor in de iris moeten plaatsvinden.

Als je een donkere kamer inloopt, worden je pupillen groter. De straalsgewijs lopende spieren in de iris moeten zich hiervoor samentrekken.

INZICHT

24

Wanneer je aan één oog blind bent, mag je geen groot rijbewijs halen om een vrachtwagen of een bus te besturen.

- a Waarom mag iemand die aan één oog blind is geen groot rijbewijs halen?

Iemand met maar één oog kan minder goed diepte zien, omdat de hersenen geen beelden kunnen vergelijken. Het is dan moeilijker om afstanden en snelheden van andere voertuigen in te schatten. Dat moet je wel goed kunnen als je in een vrachtwagen of bus rijdt.

- b Waarom mag iemand die aan één oog blind is wel fietsen?

Je mag wel fietsen als je aan één oog blind bent, omdat je dan minder snelheid hebt en er meer tijd is om diepte, afstanden en snelheden goed in te schatten.

25

Bij mensen met de aandoening retinitis pigmentosa sterven de receptoren in het netvlies af. Je kunt zien als je wordt geboren, maar tijdens je leven neemt het zicht steeds verder af. In het begin sterven vooral de staafjes af, maar later verdwijnen ook steeds meer kegeltjes uit het netvlies.

Welke verandering in het zicht treedt als eerste op bij mensen met deze aandoening? Leg je antwoord uit.

De verandering die als eerste optreedt bij mensen met retinitis pigmentosa is dat ze slecht kunnen zien in de schemering en in het donker. Bij retinitis pigmentosa sterven de staafjes als eerste af. De staafjes gebruik je om in het schemerdonker te kunnen zien. Zonder staafjes kun je dan niet (goed) zien.

26

Albinisme is het gedeeltelijk of geheel ontbreken van een pigment bij dieren of planten. Door albinisme zijn de huid, veren, schubben of plantendelen van organismen wit.

- a Waarom beschadigen de lichtreceptoren bij mensen met albinisme eerder dan bij mensen die deze aandoening niet hebben?

De lichtreceptoren beschadigen eerder bij mensen met albinisme, omdat bij hen de laag pigmentcellen in het netvlies ontbreekt. Het overvloedige licht kan dan niet door de pigmentlaag worden opgenomen.

- b Albinokonijnen hebben rode ogen.

Leg uit hoe dat komt.

Albinokonijnen hebben rode ogen, omdat door het ontbreken van pigment in de iris je de kleur van het bloed in de bloedvaten van de iris ziet. De iris is een voortzetting van het vaatvlies.

27

In afbeelding 20 zie je een spookdiertje. Een spookdiertje is een nachtdier en heeft daarom grote ogen met grote pupillen.

- a Wat is het nut van de grote pupillen bij spookdiertjes?

Het nut van grote pupillen bij spookdiertjes is dat grote pupillen ervoor zorgen dat er voldoende licht het oog binnenvalt om de lichtreceptoren te prikkelen.

- b Miranda is natuurfotografe en wil graag een spookdiertje fotograferen.

Noteer twee redenen waarom Miranda geen flitser kan gebruiken als zij het spookdiertje fotografeert.

Het spookdiertje heeft heel grote pupillen, waardoor veel licht het oog kan binnenvallen.

Wanneer Miranda een flitser gebruikt, kan er zo veel licht het oog binnenvallen dat het netvlies van het spookdiertje kan beschadigen. Ook heeft het spookdiertje dan rode ogen op de foto, omdat het licht van de flitser door de bloedvaten in het vaatvlies wordt weerkaatst.

28

Naar: Biologie Olympiade 2013, vraag 22.

Bij een patiënt is een deel van het gezichtsveld van het linker- en rechteroog uitgevallen. In afbeelding 21 zijn de gezichtsvelden van beide ogen van deze patiënt schematisch weergegeven. Voor de uitval geven vier leerling-verpleegkundigen elk een verklaring:

- José: Bij deze patiënt is in beide ogen een beschadiging van het linkerdeel van het netvlies opgetreden.
- Paula: Bij deze patiënt is in beide ogen een beschadiging van het rechterdeel van het netvlies opgetreden.
- Robin: Bij deze patiënt is de zenuwbaan beschadigd die impulsen van de ogen vervoert naar de linkerhersenhalft.
- Yvonne: Bij deze patiënt is de zenuwbaan beschadigd die impulsen van de ogen vervoert naar de rechterhersenhalft.

Wie van de vier geeft de meest waarschijnlijke verklaring? Leg je antwoord uit.

Yvonne geeft de meest waarschijnlijke verklaring. Als de zenuwbaan die impulsen vanuit het oog naar de rechterhersenhalft geleidt beschadigd raakt, kunnen de impulsen van de linkerkant van het gezichtsveld van beide ogen niet meer worden verwerkt.

Context Optometrist

29

In een optiekzaak kan zowel een opticien als een optometrist werkzaam zijn.

Gebruik internet om informatie op te zoeken over een opleiding tot opticien en een opleiding tot optometrist.

- a Wat is het verschil in opleiding tussen een opticien en een optometrist?

Het verschil is dat opticien een mbo-opleiding op niveau 4 en optometrist een hbo-opleiding is.

- b Welke onderzoeken mag een optometrist wel doen, maar een opticien niet?

Een optometrist onderzoekt ogen op eventuele ziekten of afwijkingen en doet oogmetingen. Een opticien mag alleen metingen verrichten om te kunnen bepalen wat voor bril of lenzen iemand nodig heeft.

- c Wanneer word je door een optometrist, zoals Shannon, doorverwezen naar een oogarts?

Als uit onderzoek blijkt dat er iets mis is met de gezondheid van je ogen verwijst een optometrist je door naar een oogarts voor behandeling.

30

- a Hoe zorgt het langer worden van de oogbol ervoor dat de accommodatiespieren minder hard hoeven te werken als je naar een beeldscherm kijkt?

Als je focust op dichtbij, moeten de accommodatiespieren zich aanspannen, zodat de ooglenzen bol wordt. Als het oog langer wordt, hoeft de ooglenzen minder bol te worden om een scherp beeld te krijgen op het netvlies en hoeven de accommodatiespieren zich minder sterk aan te spannen.

- b Waarom zorgt een langere oogbol voor bijziendheid?

Wanneer je in de verte kijkt, zijn de accommodatiespieren ontspannen en is de ooglenzen plat. Bij een normale oogbol valt er dan een scherp beeld op het netvlies. Als de oogbol langer wordt, valt het scherpe beeld voor het netvlies als de accommodatiespieren ontspannen zijn. Hierdoor kun je van veraf niet meer scherp zien.

31

De laatste jaren voert Shannon steeds vaker oogmetingen uit om mensen een computerbril aan te meten.

Leg uit dat een computerbril een andere sterkte heeft dan iemands leesbril.

Een computerbril zorgt voor een scherp beeld op de afstand van je ogen tot je beeldscherm. Die afstand varieert van 40 tot 60 cm. Bij een leesbril is de afstand tussen je ogen en een boek korter, zo'n 30 tot 35 cm. Om met een leesbril je beeldscherm scherp te kunnen zien, moet je veel te dicht op je beeldscherm zitten.

3 Gedrag

KENNIS

32

- 1 Een jongen springt het zwembad in.
- 2 Een roos opent zich als er licht op valt.
- 3 Een hond kwijlt als hij vlees ruikt.
- a Bij welke voorbeelden is er sprake van gedrag? Noteer de cijfers.
Bij voorbeeld 1 en 3 is er sprake van gedrag, want het gaat over dieren en mensen.
- b De deurbel gaat en je hond begint te blaffen.
Wat is de prikkel en wat is de respons in dit voorbeeld?
Het geluid van de deurbel is de prikkel en het blaffen van de hond is de respons.

33

- a Wat is adequaat gedrag?
Adequaat gedrag is gedrag dat goed is aangepast aan de omstandigheden, waardoor het de overlevingskansen en fitness van een mens of dier vergoot.
- b Eddie staart uit het raam en ziet allerlei vogels in zijn tuin.
Geef een voorbeeld van adequaat gedrag dat vogels in de tuin vertonen.
Voorbeelden van juiste antwoorden:
 - wanneer een vogel honger heeft: eten
 - wanneer een vogel dorst heeft: drinken
 - wanneer een vogel moe is: slapen of rusten

34

- Een Siberische tijger in een dierentuin heeft een man aangevallen. De man stond erom bekend dat hij vaak de dierentuin insloep om dieren te pesten. Deze keer trok hij een tijger aan zijn staart. De tijger pikte dit niet en beet de man in zijn arm.
- a Wat was de prikkel voor de tijger om te bijten?
De prikkel om te bijten was dat de man aan zijn staart trok.
 - b Wat was de respons van de tijger?
De respons was dat de tijger de man in zijn arm beet.

35

- In de lente hoor je vaak vogels fluiten. Je ziet ze ook heen en weer vliegen met takjes in hun bek om een nest te kunnen bouwen.
- a Welke motivatie zorgt ervoor dat vogels een nest gaan bouwen?
De motivatie om een nest te bouwen is voortplantingsdrang / behoefte tot voortplanting.
 - b Fluiten is bij vogels onderdeel van voortplantingsgedrag. In de lente fluiten vogels meer dan in de winter. Dit hangt samen met veranderingen in de externe prikkels die vogels waarnemen.
Noteer de externe prikkel die tot de toename van het fluitgedrag van vogels leidt.
Daglicht is de externe prikkel die leidt tot een toename van het fluitgedrag van vogels.
 - c Hoe kan het toenemen van de daglengte de voortplantingsdrang van vogels beïnvloeden?
Langere dagen betekent dat er meer licht is. Onder invloed van licht worden in de hypofyse hormonen aangemaakt. Deze hormonen zorgen ervoor dat de geslachtsorganen tot ontwikkeling komen en geslachtshormonen gaan aanmaken. Geslachtshormonen vergroten de motivatie voor voortplanting.

36

- Welke periodieke invloeden bepalen je slaap-waakritme?
- Periodieke invloeden die je slaap-waakritme bepalen zijn zonsopkomst en zonsondergang / wanneer het licht is / dag en nacht.

37

Issam voert voor het vak biologie een gedragsonderzoek uit. Hij observeert de vogels in zijn tuin. In zijn ethogram staat de volgende beschrijving:

- a Waarom is de omschrijving van Issam niet objectief?

Issam heeft al een opvatting over het gedrag van de vogel. Hij denkt dat de vogel voedsel wil. Dat is geen objectieve beschrijving van een waarneming.

- b Pas de beschrijving van Issam aan zodat deze wel objectief is.

Schuin kijken sk. vogel houdt kop schuin en kijkt naar iemand / iets.

INZICHT

38

Alle dieren vertonen voedingsgedrag.

- a Noteer drie handelingen die tot het gedragssysteem voedingsgedrag van een leeuw op de Afrikaanse savanne behoren.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- besluipen
- achterna rennen
- bespringen
- bijten
- opeten

- b Vormen de handelingen die een leeuw uitvoert tijdens het jagen op een gazelle een gedragsketen? Leg je antwoord uit.

De handelingen die een leeuw uitvoert tijdens het jagen op een gazelle vormen geen gedragsketen, want elke jacht is anders en de handelingen volgen elkaar dus niet in een vaste volgorde op.

39

Als onderzoekers dieren door een doolhof willen laten lopen, dan gebruiken ze vaak voedsel als beloning. De ochtend voor het onderzoek geven ze de dieren niets te eten.

Waarom geven de onderzoekers de dieren 's ochtends geen voedsel? Leg je antwoord uit.

Als ze de dieren geen eten geven, krijgen ze honger. De motivatie om op zoek te gaan naar het eten is dan groter. De kans dat de dieren het doolhof ingaan, is dan ook groter.

40

In afbeelding 25 ontbreekt de conclusie van het onderzoek naar de woestijnspringmuis.

- a Welke conclusie kun je trekken uit dit onderzoek?

Deze woestijnspringmuis besteedde de meeste tijd aan graven $15 \times 5 \text{ s} = 75 \text{ s} = 1 \text{ minuut}$ en 15 seconden.

(De muis besteedde ook veel tijd aan springen en lopen: springen $14 \times 5 \text{ s} = 70 \text{ s} = 1 \text{ minuut}$ en 10 seconden, lopen $12 \times 5 \text{ s} = 60 \text{ s} = 1 \text{ minuut}$.)

- b Is hier sprake van een hypothesetoetsend of van een beschrijvend onderzoek? Leg je antwoord uit.

Hier is sprake van een beschrijvend onderzoek, want er wordt geen hypothese opgesteld en beantwoord en geen experiment uitgevoerd.

Context Werken in de dierentuin

41

Om deze vragen te beantwoorden kun je informatie opzoeken op internet.

Karsten heeft een hbo-opleiding diermanagement gevolgd voordat hij bij de dierentuin ging werken.

- a Met welke havo-profielen kun je instromen op een hbo-opleiding diermanagement?

Met de profielen NG, NT en EM met scheikunde of EM met biologie (het verschilt per locatie of biologie of scheikunde is vereist).

- b Welke vaardigheden zijn belangrijk voor een diermanager?

Leidinggevende vaardigheden zoals goed kunnen communiceren en plannen en proactief handelen zijn belangrijk voor het managementdeel van de opleiding. Interesse en aanleg voor biologie, ecologie en dierenwelzijn zijn van belang voor het diergerichte deel van de opleiding.

42

Bruine beren die last hebben van stress gaan bijvoorbeeld ijsberen (op en neer lopen), hoofdschudden, of bijten hun vacht kapot. Dit gedrag kun je voorkomen door het verblijf van de beren te verrijken met speelgoed en klimtoestellen, maar ook door voedselverrijking. Het eten wordt in het buitenverblijf verstopt en de beren moeten het dan zoeken (zie afbeelding 28).

- a Welk natuurlijk gedrag kunnen bruine beren in een dierentuin moeilijk vertonen? Geef twee voorbeelden.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- grote afstanden afleggen
- jagen
- voedsel zoeken
- vissen vangen
- hol maken / aanleggen

- b Verrijking van het verblijf is bedoeld om een bepaalde motivatie en respons bij bruine beren op te roepen.

Welke motivatie en welke respons zijn opgeroepen met de aangeboden verrijking in afbeelding 28?

motivatie: voedingsdrang

respons: voedselzoekgedrag

- c In de natuur wordt het gedrag van bruine beren ook beïnvloed door hun omgeving. Soms houden ze een winterrust, maar soms ook niet. In de dierentuin houden beren vaak geen winterrust.

Welke externe prikkel bepaalt of een beer een winterrust houdt?

De externe prikkel die bepaalt of een beer een winterrust houdt is de beschikbaarheid van voedsel. In de natuur is er voor beren in koude winters minder voedsel beschikbaar, waardoor een winterrust de overlevingskans vergroot. In de dierentuin en in warmere winters is er voor beren voldoende eten beschikbaar en is een winterrust niet nodig.

4 Beïnvloeden van gedrag

KENNIS

43

Het opzoeken van een donkere schuilplek als er licht op een kakkerlak valt is erfelijk gedrag.

- a Waarom is het voor organismen belangrijk dat bepaald gedrag erfelijk is?

Voor organismen is het belangrijk dat bepaald gedrag erfelijk is, omdat dit gedrag de overlevingskansen van organismen vergroot.

- b Is het pikgedrag van meeuwenkuikens aangeboren of aangeleerd? Leg je antwoord uit.

Het pikgedrag van meeuwenkuikens is aangeboren, want het meeuwenjong doet dit zonder het te hebben geleerd van een andere meeuw.

44

- a Wat is een sleutelprikkel?

Een sleutelprikkel is een prikkel die een doorslaggevende rol speelt bij het veroorzaken van bepaald gedrag.

- b Wat is een supranormale prikkel?

Een supranormale prikkel is een prikkel die effectiever is bij het veroorzaken van bepaald gedrag.

45

Een roodborstmannetje verdedigt in het voorjaar zijn territorium tegen andere mannetjes. Als hij een ander mannetje met rode borst ziet, neemt hij een dreighouding aan. Tegen mannetjesvogels zonder rode borst neemt hij geen dreighouding aan.

- a Wat is de sleutelprikkel voor het aannemen van de dreighouding?

De sleutelprikkel voor het aannemen van de dreighouding is de rode borst van een ander mannetje.

- b Aaron denkt dat de rode kleur van de borst de sleutelprikkel is voor de dreighouding. Misha denkt dat ook een andere kleur van de borst de sleutelprikkel kan zijn voor de dreighouding. Hoe zouden Aaron en Misha kunnen onderzoeken wie er gelijk heeft?

Ze hebben twee opgezette vogels of kunstvogels nodig. Van één vogel maken ze de borst rood, de andere vogel krijgt een andere borstkleur. Vervolgens moeten ze deze kunstvogels in het voorjaar bij roodborstmannetjes in de buurt zetten en kijken of de mannetjes een dreighouding aannemen.

46

Zijn de onderstaande handelingen aangeboren of aangeleerd? Neem de cijfers over en noteer achter ieder cijfer *aangeboren* of *aangeleerd*.

- 1 Een papegaai spreekt.
- 2 Een koninginnenpage (vlinder) voert een baltsritueel uit.
- 3 Een baby zuigt aan je vinger.
- 4 Een peuter klimt de trap op.

1 aangeleerd, 2 aangeboren, 3 aangeboren, 4 aangeleerd

47

- a Wat is gewenning?

Gewenning is een bepaalde reactie op een prikkel afdalen doordat die prikkel vaak wordt herhaald.

- b Wat is conditionering?

Bij conditionering wordt de frequentie van gedrag beïnvloed door de gevolgen die het gedrag heeft. Bij positieve ervaringen neemt de frequentie toe, bij negatieve ervaringen of het uitblijven van positieve ervaringen neemt de frequentie af.

48

Waarom kun je ganzenkuikens die je tam wilt maken, het best zo snel mogelijk bij de moeder weghalen?

Ganzenkuikens die je tam wilt maken kun je het best zo snel mogelijk bij de moeder weghalen, omdat de inprentingsfase bij een ganzenkuiken op de eerste levensdag valt en hij dan leert wie zijn moeder is. Als je het ganzenkuiken weghaalt bij de moeder, leert het dat jij de moeder bent.

49

Een hond die op commando gaat zitten krijgt een koekje.

a Van welk leerproces is hier sprake?

Hier is sprake van conditionering, het gedrag is positief beïnvloed door de beloning (het koekje) die erop volgt.

b Zebravinken nemen stukken over uit liedjes die ze horen als volwassen vinken zingen. Ze zingen vooral de liedjes die ze horen tussen de 25e en 65e dag nadat ze uit het ei kwamen. Van welke twee leerprocessen is hier sprake?

Hier is sprake van imitatie, want ze imiteren stukken uit de liedjes die ze horen.

Er is ook sprake van inprenting, want ze zijn tussen de 25e en 65e dag uit het ei extra gevoelig voor die liedjes.

c Als je een hond een nieuw speeltje geeft waarin een koekje zit verstopt, gaat de hond gooien en schudden met het speeltje. Hij blijft net zo lang schudden tot het snoepje eruit valt. Van welk leerproces is hier sprake?

Hier is sprake van trial and error (conditionering), de hond leert door uit te proberen en zijn gedrag wordt in dit geval beloond met een snoepje.

INZICHT

50

Niko Tinbergen deed niet alleen onderzoek bij meeuwen, maar ook bij andere vogels. Hij en zijn studenten maakten namaakeieren voor mussen. Deze varieerden in grootte, felheid van kleur en grootte van de spikkels. De mussen lieten keer op keer een voorkeur zien voor het grootste namaakei, met de felste kleur en de grootste spikkels. Zo'n namaakei werd verkozen boven de normale eieren.

Wat voor type prikkel is het grote, felgekleurde namaakei met grote spikkels? Leg je antwoord uit.

Een felgekleurd namaakei met grote spikkels is een supranormale prikkel, want de mussen vertoonden voorkeur voor deze eieren.

51

In afbeelding 35 is het experiment van Pavlov weergegeven.

a Geef een beschrijving van de resultaten.

In fase 1 leidt het laten horen van een bel niet tot een kwijlrespons. Nadat fase 2 en 3 zijn doorlopen, leidt het horen van een bel in fase 4 wel tot een kwijlrespons.

b Welke conclusie kun je trekken uit het onderzoek van Pavlov?

Uit het onderzoek van Pavlov blijkt dat dezelfde respons optreedt wanneer je een natuurlijke prikkel vervangt door een kunstmatige prikkel.

52

Bij makaken werd het wassen van aardappels door een wijfje al snel geïmiteerd door jonge dieren. De oudere dieren aarzelden om het gedrag te kopiëren, maar uiteindelijk imiteerden zij het gedrag ook.

Wat kan een reden zijn dat de oudere apen dit gedrag uiteindelijk toch gingen imiteren?

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De aardappelen smaakten lekkerder na het wassen.
- Ze ontdekten dat wassen sneller gaat dan afpoetsen.

53

Taronga zoo, een dierentuin in Australië, stond in 2021 in de kranten dankzij hun liervogel genaamd Echo (zie afbeelding 36). Liervogels kunnen erg goed geluiden uit hun omgeving nadoen. Echo heeft de volgende geluiden in zijn repertoire: een huilende baby, een drillboor en een brandalarm.

In de natuur kopiëren vrouwtjes liervogels vaak de geluiden van roofdieren, terwijl mannetjes geluiden van andere vogelsoorten toevoegen aan hun verleidingszang.

- a Leg uit waarom het imiteren van roofdierengeluiden voor liervogelvrouwtjes adequaat gedrag is.

Door roofdierengeluiden te imiteren, jagen vrouwtjes andere vogels en dieren weg bij hun nest.

- b Echo is een mannelijke liervogel.

Waarom voegt Echo meer geluiden toe aan zijn verleidingszang?

Hierdoor is er meer variatie in geluiden voor zijn verleidingszang en daardoor heeft Echo meer kans om een partner te verleiden en te paren.

54

Edelhert niet langs IJzeren Gordijn

Naar: Biologie Olympiade 2016, vraag 27.

Het echte hek mag er dan al een kwarteeuw niet meer staan, voor herten is het IJzeren Gordijn nog steeds een grens. Vanaf 1948 waren er op de grens tussen West-Duitsland en Tsjecho-Slowakije drie parallelle hekken die onder elektrische spanning stonden. Grenswachten schoten op mensen die naar het Westen wilden vluchten en ook herten behoorden tot de slachtoffers. Uit een recente studie in het Tsjechische nationale park Sumava bleek dat edelherten nog steeds zijn gescheiden door wat vroeger het IJzeren Gordijn was. Zeven jaar lang werden driehonderd edelherten gevolgd met gps-apparatuur. Ze steken de grens niet over. Ook voor de Duitse populatie geldt dat de edelherten de voormalige grens niet passeren. De grenspopulaties in Duitsland en Tsjechië blijven zo gescheiden. De gemiddelde levensverwachting van een edelhert is 15 jaar. Het is dus vrijwel uitgesloten dat de nu levende exemplaren de grens en het schieten daar ook echt hebben ervaren. Vrouwelijke edelherten en de jongen leven in groepen (roedels), jonge mannetjes verlaten de roedel als ze geslachtsrijp worden.

Welke vorm van leergedrag leidt ertoe dat de huidige populatie edelherten de grens (het IJzeren Gordijn) niet overschrijdt?

Hier is sprake van imitatie, waarschijnlijk hebben de jongere herten dit gedrag gekopieerd van hun ouders.

Context Een gevleugelde opruimploeg

55

- a Dankzij welke twee leerprocessen hebben de kraaien in Japan waarschijnlijk geleerd om auto's noten te laten kraken?

De twee leerprocessen zijn inzicht en imitatie. De eerste kraaien begrepen hoe auto's noten konden kraken (inzicht), daarna hebben andere kraaien hun gedrag gekopieerd (imitatie).

- b Door welk leerproces hebben de roeken in het Franse pretpark geleerd om peuken op te ruimen?

Het leerproces is conditionering. Door de roeken te belonen voor bepaald gedrag neemt dit gedrag toe in frequentie.

56

Ethologen die zijn gespecialiseerd in het gedrag van kraaiachtigen geven aan dat ze twijfelen of kraaien wel lang genoeg geïnteresseerd blijven in de 'crow box'. In het begin vinden de vogels de doos interessant, maar na verloop van tijd zal de beloning niet meer voldoende zijn om hun interesse vast te houden. Kraaiachtigen gaan dan de doos slopen of proberen vals te spelen. In de natuur nemen onderzoekers keer op keer waar dat kraaiachtigen graag valsspelen. Zij voorspellen dat bij langdurige inzet van de 'crow box' er twee groepen valsspelende vogels zullen ontstaan. Vogels die de traktatie stelen als een andere vogel afval inlevert bij de doos en vogels die niet willen wachten tot iets afval is. Deze vogels gaan papieren of peuken stelen uit de handen van gebruikers om ze in te kunnen leveren.

- a Welke drie leerprocessen spelen een rol bij het aanleren van valsspelen?

Bij het aanleren van valsspelen spelen inzicht, trial and error en imitatie een rol. De eerste valsspelende kraaien begrijpen hoe het beloningssysteem van de 'crow box' werkt (inzicht) en proberen dan tactieken uit, waardoor ze met minder moeite of tijd een beloning kunnen krijgen (trial and error). Vervolgens kunnen andere vogels dit gedrag imiteren (imitatie).

- b Is het valsspelen van kraaiachtigen in deze situaties adequaat gedrag? Leg je antwoord uit. Ja, het gedrag is adequaat, want zo krijgen de vogels meer eten, terwijl het hen minder energie kost. Dat vergroot de overlevingskans.

- c Sommige wetenschappers vinden het inzetten van de 'crow box' niet in het belang van mensen. Leg uit waarom zij dit vinden.

Door het inzetten van de 'crow box' zou je vogels aan kunnen zetten tot het aanvallen van mensen. Of het zorgt ervoor dat mensen nog slechter hun afval gaan opruimen, omdat ze denken dat de kraaien dat wel doen.

5 Sociaal gedrag bij dieren

KENNIS

57

Twee wilde honden vechten om een stuk vlees.

- a Is hier sprake van sociaal gedrag? Leg je antwoord uit.

Ja, hier is sprake van sociaal gedrag, want dit is gedrag van twee soortgenoten ten opzichte van elkaar.

- b Een gier wil ook een stuk van de prooi van de wilde honden pakken en pikt naar een stuk vlees. Als de honden dit zien, grommen zij tegen de gier.

Is hier sprake van sociaal gedrag? Leg je antwoord uit.

Nee, hier is geen sprake van sociaal gedrag, want dit is gedrag van individuen van verschillende soorten ten opzichte van elkaar.

58

- a Wanneer spreek je van een signaal?

Je spreekt van een signaal wanneer een handeling bij sociaal gedrag als prikkel werkt voor de volgende handeling van een soortgenoot.

- b Hoe communiceren dieren bij sociaal gedrag?

Bij sociaal gedrag worden signalen uitgewisseld tussen individuen van dezelfde soort.

59

Wanneer roofdieren in de buurt van een kievitsnest komen, doet een van de kievitouders alsof hij een gebroken vleugel heeft. Door zich voor te doen als makkelijke prooi hoopt de ouder het roofdier weg te lokken bij het nest.

- a Wat is het risico van dit gedrag voor de ouder?

De ouder loopt het risico prooi te worden van het roofdier.

- b Leg uit waarom er selectiedruk plaatsvindt in het voordeel van dit gedrag.

Er vindt selectiedruk plaats in het voordeel van dit gedrag, want ouders die succesvol roofdieren weglukken bij het nest hebben meer nakomelingen die het overleven. Het gedrag zal zich binnen de populatie verspreiden.

60

- a Wat is conflictgedrag?

Bij conflictgedrag ontstaat er een inwendig conflict, omdat er voor meerdere gedrags-systemen een even sterke motivatie bestaat.

- b Wat is overspronggedrag?

Er is sprake van overspronggedrag wanneer er conflictgedrag optreedt tussen twee gedragssystemen en gedrag uit een derde gedragssysteem wordt vertoond.

61

Wolven leven in roedels. Roedels bestaan meestal uit een dominant koppel en familieleden zoals broers, zussen en nakomelingen. Het dominante koppel plant zich als enige voort binnen de roedel. Een roedel jaagt samen als een team op grotere prooien en verdedigt ook samen een territorium.

- a Waarom is het belangrijk dat er binnen een roedel een duidelijke hiërarchie heerst?

Door een duidelijke hiërarchie ontstaan er minder gevechten en conflicten binnen de roedel en dat vergroot de overlevingskansen van de leden van de roedel.

- b Wat is het voordeel van leven in een roedel voor het dominante koppel?

Het dominante koppel kan zich voortplanten en kan rekenen op hulp van familie bij het opvoeden en beschermen van de jongen. Daardoor hebben hun jongen een grotere kans van overleven.

62

Een zilverrug-gorilla is de leider binnen een familiegroep van gorilla's. Hij is de grootste, sterkste en dominantste man van de groep. Een zilverrug vertoont regelmatig dreiggedrag tegenover andere mannen uit de groep.

Wat is de functie van dreiggedrag van een zilverrug-gorilla?

De functie van dreiggedrag van een zilverrug-gorilla is dominantie tonen, zijn positie binnen de groep behouden en gevechten voorkomen.

INZICHT

63

Groepen tuimelaars (zie afbeelding 44) hebben een speciale techniek ontwikkeld om samen vis te vangen. Terwijl één tuimelaar met zijn staart op de zeebodem slaat, zwemt hij in een cirkel om een school vissen, waardoor een kring van modder ontstaat. Zodra de kring zich sluit, slaat de tuimelaar hard met zijn staart midden in de school vissen. De vissen springen weg. De rest van de groep tuimelaars wacht net buiten de kring van modder om de wegspringende vissen op te vangen. Samen vangen de dolfijnen meer vis dan alleen.

Hoe kon dit samenwerkingsgedrag evolueren?

Door trial and error en conditionering hebben de tuimelaars geleerd dat ze vissen in kunnen sluiten in een modderkring. Tuimelaars die deze vangtechniek leerden en goed uitvoerden, hebben een grotere overlevingskans dan tuimelaars die dit niet doen. Hierdoor kunnen deze tuimelaars zich voortplanten en deze techniek leren aan hun kinderen, waardoor dit gedrag zich binnen de populatie heeft verspreid.

64

Groepsvorming bij vissen

Naar: Nederlandse Biologie Olympiade 2015, vraag 13.

Voor roofdieren levert het jagen in groepen soms voordelen op. Dit wordt onderzocht bij een roofvis. In het linker diagram van afbeelding 45 is weergegeven: het succes bij alleen jagen (1), met z'n tweeën jagen (2) of met z'n drieën jagen (3). In het rechter diagram is de invloed weergegeven van de rangorde van een vis binnen een groep die op jacht is.

Over de weergegeven resultaten worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 Het totaal aantal vangsten per groep neemt steeds toe met toenemende grootte van de jagende groep.
- 2 Individuen in de tweede of derde positie in een jagende groep kunnen beter de groep verlaten en in hun eentje jagen.

Zijn de beweringen juist of onjuist? Noteer de nummers en geef aan of de bewering juist is. Licht je antwoord toe.

- 1 Juist, want de totale vangst per groep is het aantal individuen \times de vangst per individu. Deze is bij een groep van drie het grootst.
- 2 Onjuist, want een roofvis die alleen is vangt maar 8 vissen volgens diagram 1. In diagram 2 zie je dat vissen die 2e of 3e in rang zijn 10 of meer vissen vangen in een groep. Dus jagen in een groep levert meer vis op dan alleen jagen.

65

Bij vissoorten komt broedzorg door alleen het mannetje relatief vaak voor. Bij vogels en zoogdieren zorgt het vrouwtje meestal voor de nakomelingen. Dit hangt samen met de manier van bevruchting. Vissen hebben een uitwendige bevruchting en vogels en zoogdieren een inwendige bevruchting.

Waarom is het makkelijker om bij uitwendige bevruchting de zorg over te dragen aan het mannetje?

Bij uitwendige bevruchting legt het vrouwtje de eitjes en bevrucht het mannetje de eitjes daarna. Hiermee heeft het vrouwtje haar bijdrage geleverd. Wanneer zij niet de broedzorg op zich neemt, kan zij opnieuw eitjes produceren. Bij inwendige bevruchting blijven de bevruchte eitjes nog een tijdje in het lichaam van het vrouwtje en is dat niet mogelijk.

66

Een merelvrouwtje reageert niet op de balts van een lijstermannetje.

a Waarom reageert een merelvrouwtje hier niet op?

Een merelvrouwtje reageert niet op de balts van een lijstermannetje, omdat het lijstermannetje van een andere soort is en daardoor niet de juiste signalen heeft of gebruikt om haar interesse te wekken. Of: het merelvrouwtje herkent de signalen niet, omdat ze niet van dezelfde soort zijn.

b Waarom noemen ethologen de balts een gedragsketen?

Ethologen noemen de balts een gedragsketen, omdat de balts bestaat uit een reeks handelingen die in een vaste volgorde plaatsvinden.

Context Geëmancipeerde bonobovrouwtjes

67

In de tekst staat dat het bijzonder is dat de oudere vrouwtjes de jongere vrouwtjes beschermen, omdat ze geen familie zijn. In eerste instantie lijkt het gedrag van de oudere vrouwtjes niet adequaat, toch is het dat wel.

- a Waarom lijkt de bescherming van de jongere vrouwtjes in eerste instantie geen adequaat gedrag?

Dit gedrag vergroot niet direct de overlevingskans, omdat de oudere vrouwtjes het risico lopen om gewond te raken bij een gevecht, zonder dat zijzelf of haar kinderen daar baat bij hebben.

- b Waarom is er wel sprake van adequaat gedrag?

Door dit gedrag hebben de oudere vrouwtjes meer kans op kleinkinderen, doordat hun zonen zich kunnen voortplanten met de jonge vrouwtjes.

- c Bonobovrouwtjes veranderen na de puberteit van leefgroep.

Hoe draagt dit gedrag bij aan het overleven van de soort?

Doordat jonge bonobovrouwtjes de groep verlaten en zich aansluiten bij een andere groep, wordt inteelt voorkomen. Zo worden er meer genen uitgewisseld tussen de verschillende groepen / wordt genetische variatie behouden en dat vergroot de overlevingskans van de soort.

68

Net als bonobo's leven mensen in groepen samen. Toch is de manier van samenleven heel verschillend.

- a Geef twee voorbeelden waaruit blijkt dat onze manier van samenleven verschilt van die van bonobo's.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Bij bonobo's verlaten vrouwtjes na de puberteit de geboortegroep, mensen blijven contact houden met hun geboortegroep (gezin), maar zoeken een partner uit een andere groep.
- Bij bonobo's hebben vrouwtjes de leiding, bij mensen zijn dit vaker mannen, of als je kijkt naar een gezin heeft een stel de leiding.

- b Bij zowel mensen als bonobo's is sprake van verzorgingsgedrag. Ouders zorgen voor de jongen tot ze een bepaalde leeftijd hebben bereikt.

Hoe kan verzorgingsgedrag zijn ontstaan? Geef hiervoor een evolutionaire verklaring.

In een populatie komen ouders voor die goed voor hun jongen zorgen en ouders die minder goed voor hun jongen zorgen. Wanneer ouders beter voor hun jongen zorgen, hebben de jongen een grotere overlevingskans. Deze jongen zorgen als volwassenen ook goed voor hun jongen en planten zich daardoor vaak succesvol voort. De jongen waar minder goed voor is gezorgd, hebben minder kans om te overleven en planten zich dan minder succesvol voort, doordat ze minder goed voor hun nakomelingen zorgen. Zo ontstaat een populatie met organismen die verzorgingsgedrag vertonen.

6 Gedrag bij mensen

KENNIS

69

- a Wat is een sleutelprikkel?

Een sleutelprikkel is een prikkel die een doorslaggevende rol speelt bij het oproepen van bepaald gedrag.

- b Zijn de grote ogen van de knuffels uit afbeelding 49 voorbeelden van sleutelprikkel of van supranormale prikkels? Leg je antwoord uit.

De grote ogen zijn voorbeelden van supranormale prikkels, want grote ogen zijn effectiever in het oproepen van verzorgingsgedrag dan ogen met een normale grootte.

70

- a Welke inwendige prikkel leidt bij mensen tot slaapbehoefte?

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- gebrek aan rust
- je slaapritme

- b Uitwendige prikkels hebben ook invloed op je slaapgedrag. Zo gaan veel mensen in de zomer later slapen dan in de winter.

Welke externe prikkel heeft hier invloed op het slaapgedrag?

De externe prikkel die hier invloed heeft op het slaapgedrag is de hoeveelheid licht / daglengte. Als je wordt blootgesteld aan licht, slaap je minder gemakkelijk in.

71

Reclames en uitverkoopborden zijn bedoeld om je aan te zetten tot koopgedrag (zie afbeelding 50).

Welke prikkels worden in afbeelding 50 gebruikt om koopgedrag te stimuleren?

Prikkels om koopgedrag te stimuleren zijn felle kleuren (rood en geel), contrast, hoog kortingspercentage.

72

Bij wie wordt gedrag meer beïnvloed door erfelijke factoren: bij mensen of bij dieren?

Bij dieren wordt gedrag meer beïnvloed door erfelijke factoren.

73

Zodra de schoolbel gaat, starten leerlingen met het inpakken van hun spullen.

- a Van welk leerproces is hier sprake?

Hier is sprake van conditioneren. Het gedrag wordt bepaald door positieve ervaringen: de bel betekent het einde van de les.

- b Peuters beginnen vaak eerst te brabbelen voordat ze kunnen praten.

Van welke leerproces is hier sprake?

Hier is sprake van imitatie. Peuters doen de geluiden van hun ouders na.

- c Er zijn maar weinig mensen die als ze een nieuwe telefoon krijgen eerst de handleiding lezen om te leren hoe hun telefoon werkt.

Welk leerproces gebruiken de meeste mensen om te leren hoe hun telefoon werkt?

De meeste mensen passen trial and error (conditionering) toe. Leren door uit te proberen en het juiste gedrag wordt beloond doordat de telefoon doet wat je wilt.

74

De gezichtsuitdrukkingen die horen bij huilen en lachen worden waarschijnlijk bepaald door erfelijke factoren.

- a Welke aanwijzingen zijn er dat deze uitdrukkingen worden bepaald door erfelijke factoren?
Kinderen die doof en blind zijn geboren, hebben dezelfde uitdrukkingen als kinderen die wel kunnen zien en horen.
- b Normen en waarden verschillen van cultuur tot cultuur.
Is cultuur voornamelijk bepaald door erfelijke factoren of door leerprocessen? Leg je antwoord uit.
Cultuur is voornamelijk bepaald door leerprocessen. Aangeboren gedrag is over de gehele wereld gelijk (bijvoorbeeld glimlachen). Cultuur komt voort uit de normen en waarden die je meekrijgt van de mensen in je omgeving.

INZICHT

75

- a Waarom is het een slecht idee om naar de supermarkt te gaan als je honger hebt?
Wanneer je honger hebt, heb je een grote motivatie om veel eten te kopen. Je koopt dan waarschijnlijk meer eten dan je op kunt (en je maakt vaak ook ongezondere keuzen).
- b Een Nederlands spreekwoord luidt: 'honger maakt rauwe bonen zoet'.
Wat betekent dit spreekwoord? Gebruik in je antwoord de begrippen: *externe prikkel* – *interne prikkel* – *motivatie*.
Als je interne prikkel (honger) sterk genoeg is, dan heb je een sterke motivatie (voedingsdrang), ondanks dat de externe prikkel (rauwe bonen) normaal gesproken eetgedrag remt. En dan voer je toch het gedrag eten uit.

76

Hoe zijn de afgelopen decennia de normen en waarden rondom seksueel gedrag in West-Europa veranderd?

De afgelopen decennia is meer nadruk komen te liggen op gelijkheid tussen de verschillende geslachten en mensen van verschillende geaardheden. Ook zijn mensen in West-Europa minder gelovig geworden, waardoor er vrijheid is gekomen om over seks te praten, seks te hebben voor het huwelijk en te scheiden.

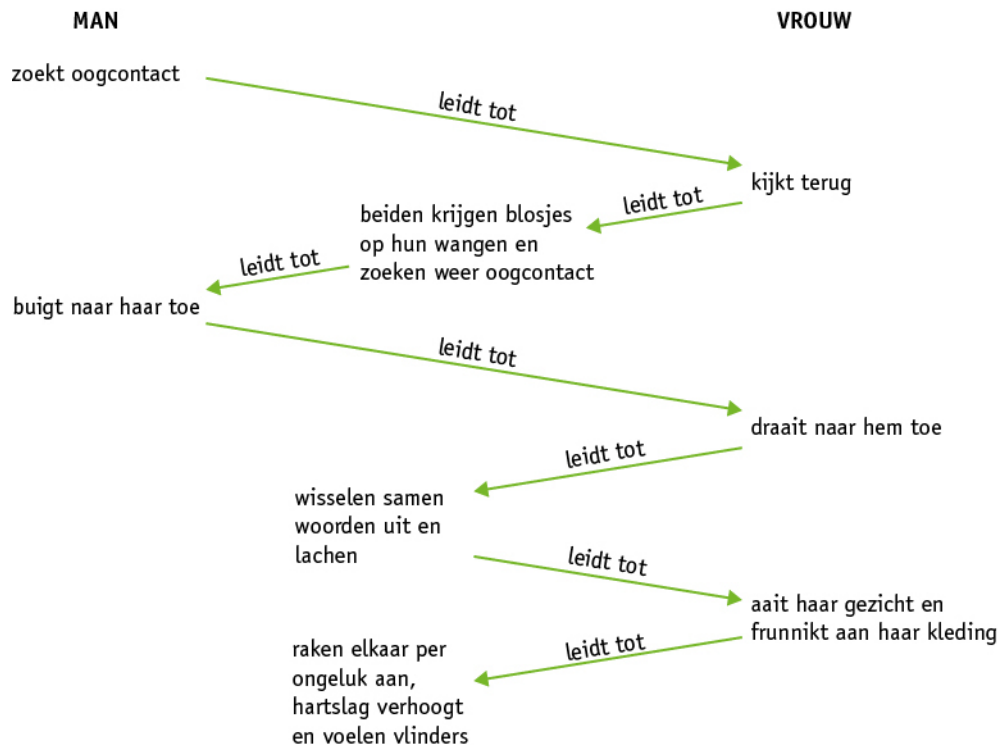
77

In hun boek *Seks!* beschrijven seksuologen Rik van Lunsen en Ellen Laan het baltsgedrag van mensen als volgt:

Hij zoekt oogcontact. Zij vangt zijn blik en probeert die vast te houden. Voordat ze allebei doorhebben dat ze elkaar langer dan gebruikelijk aankijken, krijgen ze een blosje op de wangen of blozen zelfs een beetje. Degene die dat het eerst voelt, slaat van schrik de ogen neer of draait het hoofd een beetje weg.

Al snel kijken ze elkaar weer aan en wordt er wederzijds geglimlacht. Zijn bovenlichaam buigt iets naar haar toe en hij maakt een eerste voorzichtige opmerking, eerst heel zachtjes en dan wat luider. Ze reageert door haar lichaam iets naar hem toe te wenden. Er volgt een uitwisseling van woorden. Hun ademhaling versnelt, ze lachen een beetje. Nu draaien ze hun gezicht helemaal naar elkaar toe en komen dichter naar elkaar. Ze betreden elkaars onzichtbare intieme ruimte. Bijna ongemerkt bevochtigen ze hun lippen met hun tong. Zij aait met haar hand langs haar gezicht, frunnikt wat aan haar kleren. Opeens raken ze elkaar aan en het lijkt per ongeluk. Ze imiteren ('spiegelen') elkaars bewegingen. Intussen is hun hart sneller gaan kloppen, voelen ze 'vlinders in de buik' en er gaat een warme golf door hun lichaam...

- a Bij mensen spreek je niet van baltsgedrag. Hoe noem je dit gedrag normaal gesproken?
Dit gedrag noem je **flirten / flirtgedrag / versieren**.
- b De auteurs van het boek *Seks!* benaderen het beschreven gedrag als een gedragsketen. Noteer de beschreven gedragsketen. Maak daarbij twee kolommen: één voor het gedrag van de man en één voor het gedrag van de vrouw.
Zie onderstaande gedragsketen.



- c Het beschreven gedrag is tegenwoordig misschien achterhaald, omdat mensen elkaar steeds vaker online leren kennen in plaats van in de kroeg of op een feest. Welke handelingen zou je als etholoog kunnen observeren als een koppel elkaar online leert kennen?

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- een bericht liken van de ander
- een persoonlijk bericht sturen
- vragen om telefoonnummer / privémail

Context Lachen is gezond

78

- a Wordt lachen vooral bepaald door erfelijke factoren of door leerprocessen? Leg je antwoord uit.
Lachen wordt vooral bepaald door erfelijke factoren, want alle mensen lachen, vaak al vanaf heel jong en het is niet cultuurgebonden.
- b Waarom is lachen adequaat gedrag?
Lachen is adequaat gedrag, want het zorgt voor meer sociale binding tussen de individuen van een groep, wat de overlevingskans van de groep vergroot.
- c Geef een evolutionaire verklaring voor het voorkomen van lachen overal ter wereld.
In grotere groepen waren mensen die lachgeluiden konden produceren en herkennen beter in staat om relaties aan te gaan. Hierdoor hadden zij meer kans om te overleven en zich voort te planten. Populaties waarvan individuen lachgedrag vertonen konden zich daardoor over de hele wereld verspreiden.

79

Ook apen kunnen lachen, maar niet alle vormen van lachen hebben bij verschillende soorten apen dezelfde betekenis. Dat ondervond een vrouwelijke bezoeker van Diergaarde Blijdorp in 2007, toen zij werd aangevallen door gorilla Bokito, die uit zijn verblijf ontsnapte (zie afbeelding 54).

De vrouw vertelde dat ze een band had opgebouwd met Bokito door hem aan te kijken en naar hem te glimlachen. Verzorgers en primatologen (wetenschappers die primaten bestuderen) zeggen dat de vrouw Bokito onbedoeld heeft uitgedaagd.

Welke functie heeft glimlachen bij mensen?

Bij mensen zorgt glimlachen voor sociale verbinding en laat zien dat je goede bedoelingen hebt / neemt agressie weg.

Samenhang Een hondenbaan

1

Vul in de tabel de volgende begrippen in bij het juiste organisatieniveau.

Kies uit: *bos – mensen – oren – oxytocine – rassen – reddingshond – reukreceptoren – reukzintuig – slachtoffers.*

Organisatieniveau	Begrip
Systeem aarde	
Ecosysteem	<i>bos</i>
Populatie	<i>mensen, rassen, slachtoffers</i>
Organisme	<i>reddingshond</i>
Orgaan	<i>oren, reukzintuig</i>
Cel	<i>reukreceptoren</i>
Molecuul	<i>oxytocine</i>

2

Welke honden geschikt zijn voor reddingswerk wordt bepaald door zowel aangeboren als aangeleerd gedrag.

- a Waarom zijn energieke rassen meer geschikt voor reddingswerk dan rassen die minder energiek zijn?

Reddingswerk is zware arbeid en vraagt veel energie. Honden die van nature energiek zijn, kunnen dit werk beter volhouden.

- b Geef een voorbeeld van natuurlijk gedrag dat een hond kan vertonen tijdens het reddingswerk.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- een geurspoor volgen, uitleg: zoals bij het jagen op een prooi*
- geluiden onderscheiden, uitleg: zoals bij het jagen op een prooi*
- veel bewegen / lopen, uitleg: zoals bij het jagen op een prooi*

- c Welk leerproces of welke leerprocessen zijn belangrijk bij het trainen van een reddingshond?

Als je een reddingshond traint, is conditionering van belang, want Rogue wordt beloond als ze goed samenwerkt. Als je gewenst gedrag belooft, neemt de frequentie van dit gedrag toe.

3

Honden en mensen leven al eeuwenlang samen.

Waardoor hebben zowel honden als mensen meestal een grotere overlevingskans door samen te leven?

Een hond krijgt eten en onderdak. Een mens krijgt gezelschap en bescherming. Hierdoor hebben beiden een grotere overlevingskans.

4

Oxytocine wordt ook wel het knuffelhormoon genoemd. Dit hormoon blijkt niet alleen een rol te spelen bij de vorming van een band tussen baas en hond, maar ook bij het aangaan van sociale interacties. Mensen met autisme hebben van nature een lager oxytocinegehalte en daardoor vaak meer moeite met het aangaan van sociale interactie.

Doordat knuffelen met een hond je oxytocinegehalte beïnvloedt, kan een therapiehond mensen met autisme helpen om zich meer in sociale omgevingen te begeven.

Leg uit hoe een therapiehond ervoor kan zorgen dat iemand met autisme minder moeite heeft met sociale interacties.

Als iemand met autisme een band aangaat met een hond, stijgt het oxytocinegehalte.

Hierdoor kan een persoon met autisme gemakkelijker sociale contacten aangaan en voelt hij minder spanning in sociale situaties.

Practica

Ontleden van een koeienoog

1

Waar zit de oogzenuw: in het midden van het oog of ernaast?

De oogzenuw treedt uit het oog bij de blinde vlek. Die ligt bij het rechteroog links van het midden (met de gele vlek) en bij het linkeroog rechts van het midden. De oogzenuw zit altijd meer aan de neuskant / binnenzijde van het oog.

2

Heb je een rechteroog of linkeroog gekregen? Leg je antwoord uit.

Dat kun je zien aan de positie van de oogzenuw. Die zit altijd iets meer aan de neuskant / binnenzijde van het oog. Laat je docent het antwoord controleren.

3

Wat is de functie van de zwarte, glanzende laag in het vaatvlies?

De functie van deze zwarte, glanzende laag is absorptie van licht dat niet door de zintuigencellen van het netvlies is verwerkt. Zwart absorbeert alle golflengten van het licht en zorgt er zo voor dat er geen licht wordt teruggekaatst.

4

Het *tapetum lucidum* kaatst licht terug.

Welk voordeel hebben koeien van een *tapetum lucidum* in een lichtarme omgeving?

Door terugkaatsing van licht wordt het netvlies van twee kanten geprikkeld. Dat zorgt in een lichtarme omgeving voor extra prikkels voor de lichtreceptoren in het netvlies.

5

Hoe zie je de letters als je de lens op een stuk papier met tekst legt? Leg uit hoe dat komt.

De letters zijn vergroot en staan op hun kop. Dit komt doordat de lens het licht breekt.

6

Formuleer een conclusie bij de onderzoeksvraag.

De bouw van een oog van een koe en mens komen grotendeels overeen. Je herkent in beide de onderdelen: harde oogvlies, pupil, iris, vaatvlies, lens en glasachtig lichaam. Maar bij een koeienoog zie je ook nog een *tapetum lucidum*, dat heeft een mensenoog niet.

De pupilreflex

1

Welke veranderingen van de pupilgrootte heb je waargenomen?

Eigen antwoord.

2

Is de reflexboog van de pupilreflex voor beide ogen gescheiden of valt deze gedeeltelijk samen?

Leg je antwoord uit.

De reflexboog van de pupilreflex valt voor beide ogen gedeeltelijk samen. Als één oog sterker wordt belicht, worden de pupillen van beide ogen kleiner. En als één oog zwakker wordt belicht, worden de pupillen van beide ogen groter.

3

Formuleer een conclusie bij de onderzoeksvraag.

De pupilreflex zorgt ervoor dat bij veel licht de pupil kleiner wordt en bij minder licht de pupil groter wordt.

Beschrijvend ethologisch onderzoek**1**

Op welke wijze zou je het onderzoek nauwkeuriger kunnen uitvoeren?

Bijvoorbeeld: door het gedrag van het dier te filmen of door de duur van elke handeling nauwkeuriger vast te stellen (bijvoorbeeld in plaats van om de dertig seconden, om de vijf seconden).

2

Wat ging er goed? Wat kan een volgende keer beter?

Eigen antwoord.

Examenopgaven

Degeneratie van netvlies

1

Leg uit hoe ophoping van eiwitten achter het netvlies kan leiden tot het afwijkend beeld in afbeelding 1b.

Voorbeelden van een juist antwoord:

Door de ophopingen achter het netvlies is dit gebobbeld. Het licht valt dan op andere receptoren dan in de normale situatie, waardoor in de hersenen een afwijkend beeld wordt gevormd.

Uit het antwoord moet blijken dat:

- door de ophopingen het netvlies (plaatselijk) is vervormd 1p
- receptoren op een andere plaats (in het netvlies) worden geprikkeld (dan in de normale situatie) 1p

2

Heeft de patiënt als gevolg van het ontspannen van de kringspieren tijdelijk moeite met dichtbij of veraf zien? En waardoor wordt dit veroorzaakt?

	heeft moeite met	oorzaak
A	dichtbij zien	lensbandjes te strak gespannen
B	dichtbij zien	lensbandjes te veel ontspannen
C	ver weg zien	lensbandjes te strak gespannen
D	ver weg zien	lensbandjes te veel ontspannen

A

3

Zijn bij deze patiënt vooral kegeltjes of vooral staafjes in het netvlies verdwenen? Licht dit toe aan de hand van de symptomen die hij beschrijft.

Vooraf kegeltjes zijn verdwenen, met een toelichting waaruit blijkt dat de patiënt niets ziet in het centrum van zijn gezichtsveld / met de gele vlek / met de receptoren op de optische as.

Bronstige zeeolifanten

4

- a Wat is de functie van het gebrul voor mannetjes?
territorium afbakenen / andere mannetjes weggagen 1p
- b Wat is de functie van het gebrul voor vrouwtjes?
vrouwtjes lokken / aantrekken 1p

Veren maken de man

5

Als vrouwtjes een mannetje waarnemen dat veel uv-licht reflecteert, zullen zij tijdens het broedseizoen altijd pogingen in het werk stellen om met dit mannetje te paren.

Hoe noem je in de gedragsleer de blauwe veren op de kop van het mannetje die uv-licht weerkaatsen?

een sleutelprikkel

6

Waardoor is het voor het nageslacht van een vrouwtje gunstiger als er meer testosteron aan het ei wordt meegegeven?

Dan is de kans groter dat jongen hard gaan bedelen en dat het mannetje meehelpt met voedsel halen.

Bril voor nachtrijders**7**

Bij mensen met een geringe oogafwijking die nog geen bril of lenzen dragen, wordt het beeld van een voorwerp vlak voor of vlak achter het netvlies gevormd. In beide gevallen betekent het dat op het netvlies een beeldvlek ontstaat, waardoor je onscherp waarneemt.

Welke oogafwijking is verantwoordelijk voor het ontstaan van een beeld vlak achter het netvlies?

verziendheid

8

Er wordt in veel landen zowel overdag als 's nachts met koplampen aan gereden.

Leg uit door welke verandering in het oog iemand 's nachts meer wordt verblind door koplampen dan overdag.

- In het donker is de pupildiameter groot / zijn de pupillen groter. 1p
- Hierdoor valt meer licht op het netvlies (waardoor het effect groter is). 1p

9

Mensen die volledig rood-groenkleurenblind zijn, zouden de 'nightview' bril niet moeten aanschaffen.

Leg uit waarom het voor deze mensen niet verstandig is om tijdens de nachtelijke uren de 'nightview' bril te dragen.

Het antwoord dient de notie te bevatten dat:

- de bril met gele glazen het blauwe licht tegenhoudt. 1p
- doordat deze 'kleurenblinden' het verschil tussen rood en groen niet waarnemen (en nu ook nog geen blauw licht ontvangen), zij van hun omgeving te weinig kunnen onderscheiden. 1p

10

Op welke van onderstaande situaties zal deze nachtblinde automobilist minder adequaat reageren?

- A op een blauw verkeersbord met een bepaalde richtingsaanduiding
- B op een van links naderende fietser
- C op een tegemoet komende auto
- D op remlichten van een voor hem rijdende auto

B