

## Activiteiten bij het thema ‘Waarnemen en bewegen’ uit de boekenreeks Wetenschappelijke doorbraken de klas in! (boek 3, 2014)

Dit document bevat activiteitbeschrijvingen bij de activiteiten waar in het boek aan gerefereerd wordt. Voor meer informatie over het thema ‘Waarnemen en bewegen’ kun je het boek raadplegen. Het betreffende hoofdstuk is online beschikbaar op [www.wetenschapdeklasin.nl](http://www.wetenschapdeklasin.nl)

### Overzicht

#### Introductieactiviteit

Activiteit 1 – Parcours..... 3

Activiteit 2 – Vurende neuronen experiment ..... 5

#### Verkenningsactiviteit

Activiteit 3 – Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie? ..... 6

Activiteit 4 – Door het oog van de naald ..... 13

Activiteit 5 – Ober estafette..... 20

## LICENTIEVOORWAARDEN

Op ons werk is de Creative Commons licentie [‘Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen’](#) (CC BY-NC-SA 4.0) van toepassing, tenzij anders vermeld. Dit houdt in dat die betreffende werken mogen worden gebruikt, zolang de naam van de maker, het WKRU, duidelijk wordt vermeld; het werk alleen voor niet-commerciële doeleinden wordt gebruikt; en de hergebruiker het werk onder dezelfde licentie verspreidt, als hij het werk op enige manier heeft veranderd.

Als u materialen van het WKRU voor commerciële doeleinden wilt gebruiken, neem dan contact op met het WKRU voor toestemming.

## Afbeeldingen

Alle foto's op deze website zijn gemaakt door het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit © WKRU. Individueel hergebruik hiervan is niet toegestaan omdat op veel van de foto's leerlingen of door hen gemaakte materialen staan afgebeeld. Geen van deze afbeeldingen mag individueel worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar worden gemaakt, in enigerlei vorm of wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of enige andere manier. Voor afbeeldingen in de boekenreeks *‘Wetenschappelijke doorbraken de klas in!’* geldt dat deze enkel mogen worden hergebruikt in een integrale kopie van minimaal twee pagina's.

## **Introductieactiviteiten**

### **Activiteit 1 – Parcours**

Leerlingen leggen twee keer een parcours af op snelheid. De tweede keer dat de leerlingen het parcours afleggen, worden ze eerst tien keer rondgedraaid.

#### ***Doelen***

- Leerlingen ervaren dat er een relatie is tussen een (verstoorde) waarneming en de beweging die je maakt.
- Leerlingen leren dat je lichaam tijd nodig heeft om te herstellen nadat je duizelig bent geweest.

#### ***Duur***

30 minuten

#### ***Werkvorm***

Klassikaal

#### ***Benodigheden***

- Scoreformulier (zie bijlage 1)
- Stopwatch
- Materiaal om het parcours uit zetten (denk aan pionnen, banken, hoepels etc.)

#### ***Voorbereiding***

De leerkracht zet een parcours klaar voor de activiteit. Markeer het begin van het parcours door middel van een streep of pion. Gebruik indien mogelijk verschillende materialen voor het parcours, zoals pionnen (zigzaggen), banken (balanceren, hurksprong), hoepels (doorheen klimmen) enzovoorts.

#### ***Activiteit***

De leerkracht geeft aan dat de leerlingen tweemaal hetzelfde parcours gaan afleggen en dat de tijd hierbij wordt opgenomen. De leerkracht demonstreert hoe het parcours afgelegd moet worden. De eerste keer leggen de leerlingen het parcours normaal af. Van iedere leerling wordt de tijd genoteerd op het scoreformulier (bijlage 1). Voordat de leerlingen de tweede keer het parcours afleggen, worden kinderen eerst tienmaal rondgedraaid door een andere leerling. De leerlingen die wordt rondgedraaid heeft zijn ogen dicht. Na het ronddraaien legt de leerling direct het parcours af. De tijd wordt pas gestart als de leerling begint aan het parcours. Ook deze keer wordt de tijd weer genoteerd op het scoreformulier. De activiteit eindigt als alle leerlingen tweemaal het parcours hebben afgelegd.

### **Afronding**

De activiteit wordt afgesloten door middel van een gesprek. De gemiddelde tijd wordt uitgerekend. Wat valt op aan de tijden? Als de activiteit goed is uitgevoerd, zijn de tijden waarbij de leerlingen eerst rondgedraaid werden, langer. Hoe zou dit komen? Hoe hebben de leerlingen het parcours ervaren? Wat was er anders toen ze het parcours voor de tweede keer aflegden?

### **Tips**

- Als de groep te groot is, kunnen er ook meerdere parcours uitgezet worden. Houdt dan rekening met het volgende:
  - De parcours moeten gelijk zijn aan elkaar. Anders kunnen de tijden achteraf niet vergeleken worden.
  - Meerdere parcours betekent ook meerdere stopwatches en scoreformulieren.
- Laat leerlingen de tijd opnemen met de stopwatch. Indien nodig aandacht besteden aan het goed aflezen van de tijden op een stopwatch.

## Activiteit 2 – Vurende neuronen experiment

### Duur

20 minuten

### Werkvorm

Klassikaal

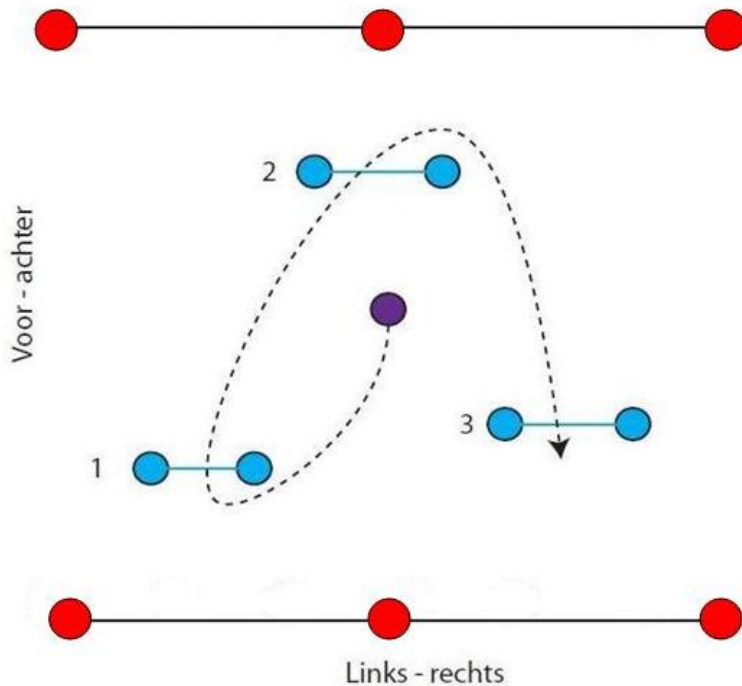
### Benodigheden

- Lege ruimte met weinig / geen omgevingsgeluiden

### Vorbereiding

#### Activiteit

Een persoon doet een blinddoek op. Deze wordt naar het midden van het parcours geleid. De geblinddoekte persoon draait een paar keer zodat hij niet meer weet waar hij is. De andere 6 personen gaan aan beide kanten van het parcours staan. Tijdens het spel bewegen zij niet! Ze spreken een route af die de geblinddoekte persoon moet gaan lopen.



De zes personen mogen geluiden maken, maar niet praten. De persoon met de blinddoek moet het parcours blind lopen met behulp van de geluiden die de andere 6 personen maken. Lukt het om de geblinddoekte persoon de goede route te laten lopen?

## Verkenningsactiviteit

### Activiteit 3 – Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?

#### Doel:

Door het doen van dit experiment kunnen jullie ervaren hoe de hersenen omgaan met een nieuwe situatie. Je zult zien dat je iets kunt aanleren omdat de hersenen zich snel aanpassen, maar dat de hersenen ook weer wat tijd nodig hebben om zich aan de oorspronkelijke situatie aan te passen.

#### Wat heb je nodig

*per groepje van 4*

- Een prismabril of periscoop (een periscoop kun je zelf maken: <https://nl.wikihow.com/Een-periscoop-maken>)
- 15 zandzakjes van 3 verschillende kleuren (deze kun je zelf maken van sokken met zand of rijst erin)
- Tape
- Een pen
- 3 kleurpotloden
- Papieren meetlint (Bijlage 1)
- Werkbladen ‘Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?’ (Bijlage 2)

*Voor de leraar*

- Antwoordblad voor de leraar (Bijlage 2D)

#### Wie heb je nodig?:

- Een werper
- Een meter (kijker)
- Een schrijver
- Een aangever voor de pittenzakken

#### Opstelling:

Plak het meetlint langs de onderkant van een muur. Maak eventueel extra duidelijk met tape waar het midden (nul) zit. Maak op ongeveer 3 meter van het midden met tape een lijn op de grond. Het proefpersoon gaat met de zandzakjes achter deze lijn staan.

#### Het experiment:

Deel 1: *De werper* staat achter de lijn en gooit het zandzakje zo dicht mogelijk bij de nul. Na iedere worp kijkt *de meter* naar het meetlint en benoemt op het meetlint hoeveel centimeter het zakje naast het midden is geland. De afwijking naar links is +, de afwijking rechts is – de afstand. *De schrijver* noteert dit in de tabel op werkblad 1a. Dit doen jullie 10 keer snel achter elkaar. Na tien worpen staan er dus tien afstanden genoteerd in de tabel. Als jullie daarmee klaar zijn, gaan jullie werken met de prismabril. De prismabril is een bril waarbij alles wat je ziet een stukje wordt verschoven. Dat is een hele gekke ervaring. Jullie gaan nu onderzoeken wat er dan eigenlijk met je gebeurt.

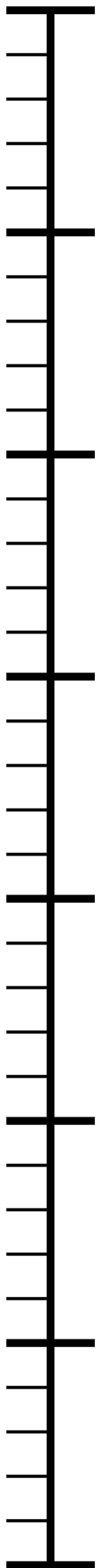
Deel 2: *De werper* en *de aangever* gaan weer achter de lijn staan met de tien zandzakjes. Net als in deel 1, maar nu zet de werper de prismabril op. *De aangever* geeft aan, *de werper* werpt, *de meter* meet en *de schrijver* schrijft (in de tabel op werkblad 1a). Het is belangrijk dat de werper steeds de prismabril op houdt. Na tien **snelle** worpen staan er dus tien afstanden genoteerd in de tabel. Let op: de *werper* mag de prismabril pas opzetten op het moment dat hij gaat gooien.

Deel 3: Nu zet *de werper* de bril weer af en begint **meteen** weer met 10 keer snel achter elkaar werpen. Hij ziet nu weer alles zoals hij het normaal ziet, dus net als in deel 1. Weer werpen, meten en schrijven jullie 10 keer (gebruik de tabel op werkblad 1a).

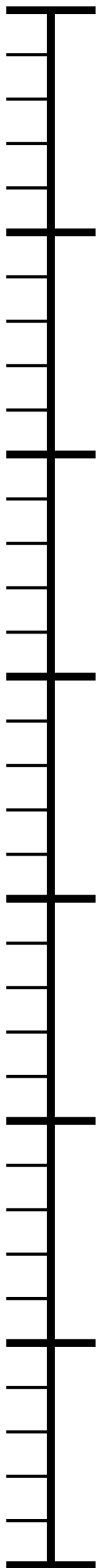
Deel 4: Jullie verwerken de uitkomsten van het experiment in een grafiek (tabel op werkblad 1b). Op de x-as vermelden jullie het aantal worpen, op de y-as het aantal centimeter dat het zakje naast het kruis landde. Gebruik voor ieder onderdeel van het experiment een andere kleur, zodat je goed kan zien wat de verschillen zijn!

Deel 5: Jullie hebben onderzocht wat er met je gebeurt als je een prismabril op- en weer afzet. Oftewel: wat er met je gebeurt als het hele beeld wordt verschoven. Kunnen jullie de volgende vragen beantwoorden?

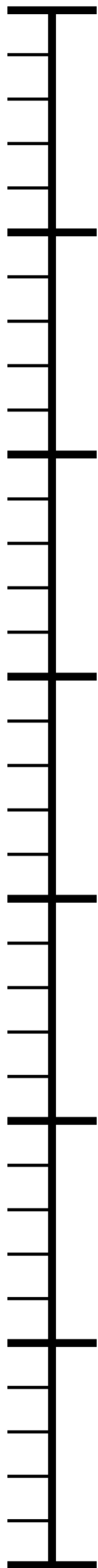
-35



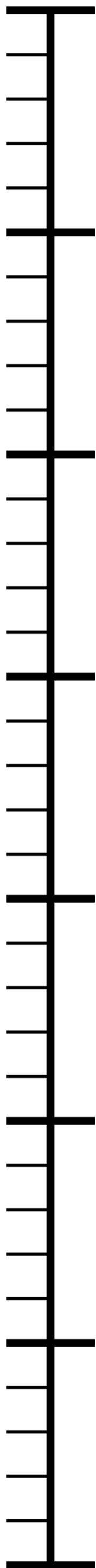
±00



+35



+70



-40

-05

+30

+65

-45

-10

+25

+60

-50

-15

+20

+55

-55

-20

+15

+50

-60

-25

+10

+45

-65

-30

+05

+40

-70

-35

±00

+35



## Bijlage 2: Werkbladen 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'

### A. Vragen 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'

Vraag 1: *Waarom maak je meer fouten als je de prismabril op zet?*

---

---

Vraag 2: *Als je de prismabril opzet, is nauwkeurig werpen ineens heel moeilijk. Hoe komt het dat het na een paar keer gooien toch beter gaat?*

---

---

Vraag 3: *Als je de prismabril weer afzet, is het gooien ook weer moeilijk. Toch gaat het sneller goed dan wanneer je de prismabril opzet. Hoe zou dat komen?*

---

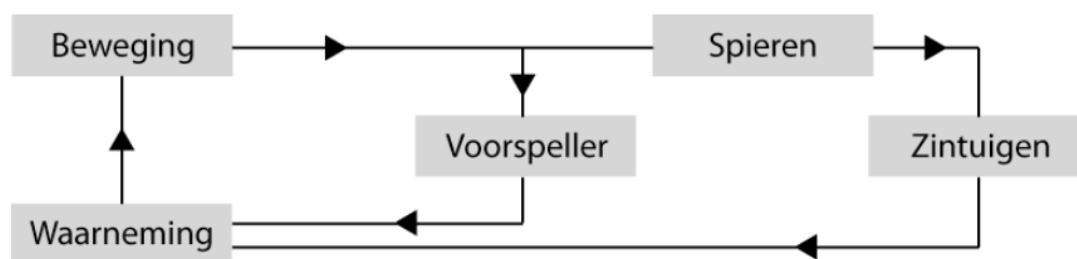
---

Vraag 4: *Er zijn overeenkomsten tussen wat er met de proefpersoon is gebeurd, en wat er met je gebeurt als je je been breekt. Kun je dat uitleggen?*

---

---

Vraag 5: *Over welk deel van onderstaand schema gaat dit experiment?*



---

---

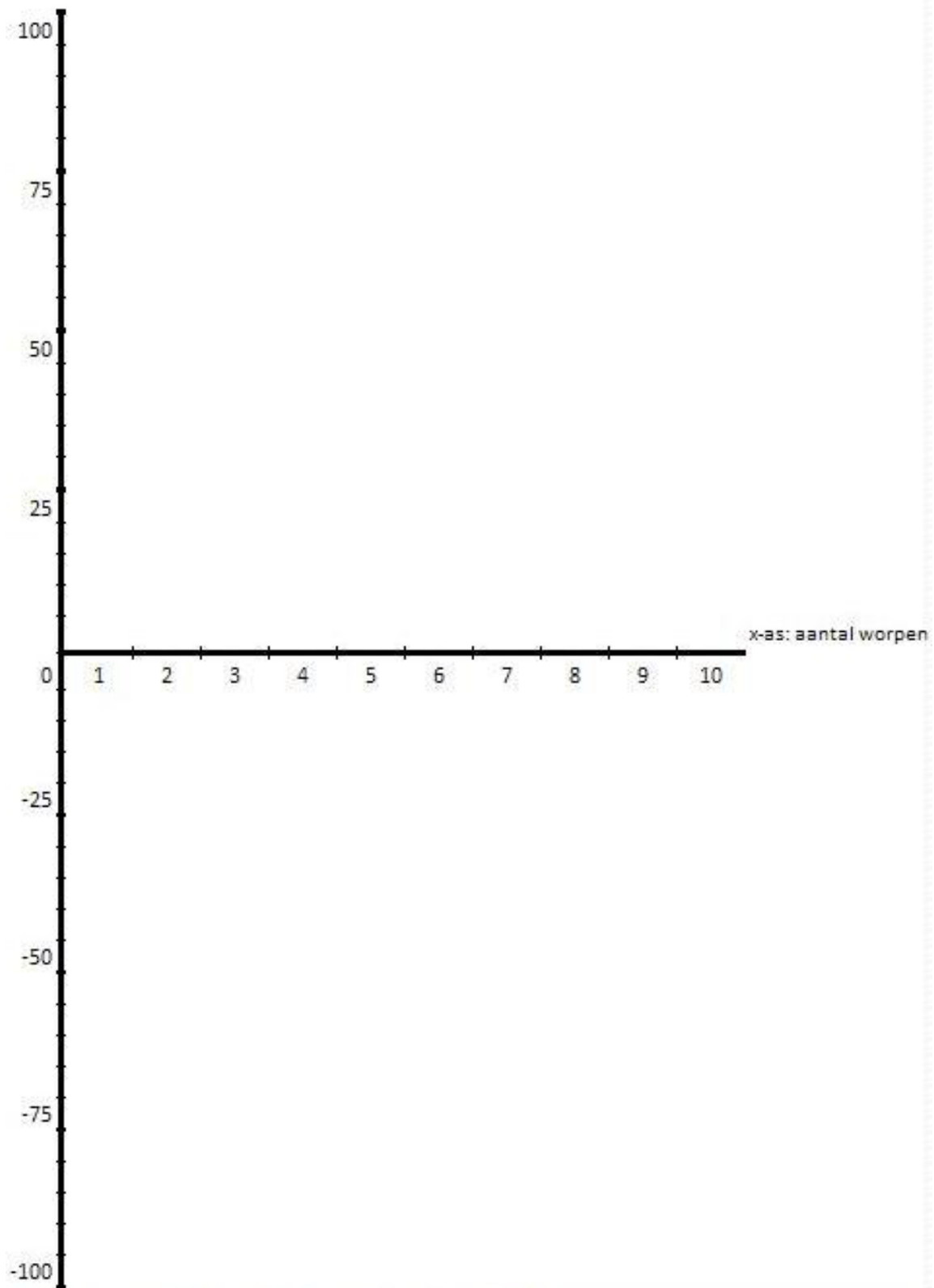
## B. Scoreblad 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'

( Noteer: + .. cm ( links) / -.. cm (rechts) gemeten vanaf het 0 punt)

Poging	Voor ( 1 <sup>e</sup> werpronde)	Met prismabril (2 <sup>e</sup> werpronde)	Na (3 <sup>e</sup> werpronde)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
<b>gemiddeld</b>			

### C. Intekenblad grafiek 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'

y-as: Afwijking in cm



#### **D. Antwoordblad voor de leraar 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'**

*Vraag 1: Waarom maak je meer fouten als je de prismabril op zet?*

Je brein is het niet gewend dat je visuele wereld verschoven wordt door de bril. Daarom moet je weer opnieuw leren in welke richting je de zakjes moet gooien om in het midden uit te komen.

*Vraag 2: Als je de prismabril opzet, is nauwkeurig werpen ineens heel moeilijk. Hoe komt het dat het na een paar keer gooien toch beter gaat?*

Je leert van je fouten. Dat kan even duren, maar uiteindelijk zal iedereen dit kunnen.

*Vraag 3: Als je de prismabril weer afzet, is het gooien ook weer moeilijk. Toch gaat het sneller goed dan wanneer je de prismabril opzet. Hoe zou dat komen?*

Je brein moet nu weer wennen aan de oude situatie van voordat je de bril op had gezet. Je brein moet als het ware weer opnieuw leren waar het midden is, maar omdat het nog in je geheugen is opgeslagen leer je nu sneller.

*Vraag 4: Er zijn overeenkomsten tussen wat er met de proefpersoon is gebeurd, en wat er met je gebeurt als je je been breekt. Kun je dat uitleggen?*

Wanneer je je been breekt moet je ook een nieuwe manier van lopen aanleren en dus moet je ook wennen aan deze situatie en als het gips eraf is duurt het ook even voordat je weer goed kan lopen.

*Vraag 5: Over welk deel van onderstaand schema gaat dit experiment?*

Dit gaat over de voorspeller. Omdat je brein steeds een voorspelling maakt van wat er gaat gebeuren. Doordat je steeds ziet hoe ver je naast het midden hebt gegooid past je brein de voorspelling steeds weer aan.

## Activiteit 4 – Door het oog van de naald

### Doel:

Met dit experiment kunnen jullie ervaren waar in het schema vertragingen in de informatieverwerking zit. Door het doen van onderzoek kunnen jullie laten zien dat de binnenbocht van het schema sneller gaat dan de buitenbocht.

### Wat heb je nodig?

*Per groepje van 5*

- 4 kleine sponsjes (knip bijvoorbeeld een sponsje in vier gelijke stukken)
- Een stuk karton (ongeveer A3 formaat)
- Tape
- Een pen
- Bijlage 3 – Werkbladen ‘Door het oog van de naald’

*Voor de leraar*

- Antwoordblad voor de leraar (Bijlage 3D)

### Wie heb je nodig?

- Een proefpersoon
- Een proefleider
- Een schrijver
- Een hulpje
- Een ballenjongen

### Opstelling:

*De proefleider* laat een sponsje steeds van dezelfde hoogte vallen (ongeveer 2 meter hoog). Deze hoogte geeft hij/zij aan met een stukje tape op de muur. Zo weet *de proefleider* precies vanaf hoe hoog hij/zij de spons steeds moet laten vallen. *De proefpersoon* staat oog in oog met *de proefleider* en houdt de hand recht onder de spons. Steeds als *de proefleider* de spons laat vallen, probeert *de proefpersoon* hem weg te slaan. Jullie zoeken eerst uit hoe hoog *de proefpersoon* zijn/haar hand moet houden om de spons altijd weg te kunnen slaan. Die hoogte wordt ook met een stukje tape op de muur gemarkeerd. Als jullie dat hebben uitgezocht, kan het experiment beginnen.

### Het experiment:

Jullie hebben onderzocht op welke hoogte *de proefpersoon* zijn hand moet houden om de spons weg te slaan. In het experiment zelf gaan we het net iets moeilijker maken: *Het hulpje* houdt het stuk karton tussen *de proefpersoon* en *de proefleider* in. Hij/zij houdt het karton op de hoogte dat *de proefpersoon* de spons en de hand van de proefleider net niet kan zien als hij het laat vallen. De hoogte waarop *het hulpje* de onderkant van het karton houdt wordt ook met tape gemarkeerd. Nu laat *de proefleider* tien keer de spons vallen, en *de proefpersoon* moet steeds proberen de spons weg te slaan. Iedere keer dat de spons wordt geraakt, vult *de schrijver* een plusje in op werkblad 2a. Iedere keer dat *de proefpersoon* mist,

vult *de schrijver* een -. *De ballenjongen* haalt de sponsjes op en brengt ze terug naar *de proefleider*.

Deel 2: Het was vast erg lastig voor *de proefpersoon* om sponsjes te raken met het stuk karton er tussen. Zou het makkelijker worden als je het karton een stukje omhoog beweegt, zodat *de proefpersoon* de spons langer ziet vallen? Of zou het juist makkelijker worden als je het karton een stukje naar beneden beweegt, zodat *de proefpersoon* kan zien wanneer de spons wordt losgelaten? Test dit! Verplaats het karton eerst een paar centimeter boven en sla 10 sponsjes weg. Verplaats het karton dan een paar centimeter naar beneden ten opzichte van de eerste hoogte en sla weer 10 sponsjes. Daarna kun je nog twee hoogtes proberen. Noteer iedere keer de karton hoogte op het werkblad.

Deel 3: Jullie hebben onderzocht wat er gebeurt als je de spons later ziet en als je de spons eerder ziet.

## Bijlage 3: Werkbladen 'Door het oog van de naald'

### A. Vragen bij de activiteit 'Door het oog van de naald'

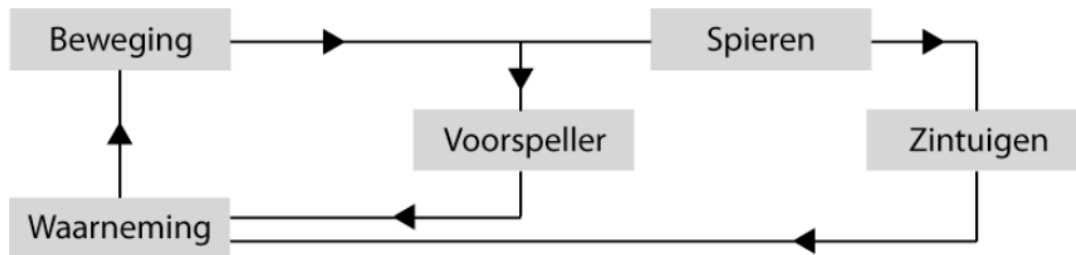
*Vraag 1: Het is voor de proefpersoon heel moeilijk om de spons weg te slaan als de proefleider de onderkant van het karton dichtbij de hand van de proefpersoon houdt. Waarom is dat?*

---

---

---

*Vraag 2: Jullie hebben net ervaren dat er in onderstaand schema vertragingen kunnen plaatsvinden. Door die vertragingen lukte het niet altijd om de spons weg te slaan. Op welke plek in dit schema zitten die vertragingen, uitgaande van het experiment dat jullie net hebben gedaan?*



---

---

---

*Vraag 3: Waarom wordt het ook makkelijker om de spons weg te slaan als het karton naar beneden beweegt? Kijk goed naar het schema!*

---

---

---

*Vraag 4: Vul op werkblad b en c de uitkomsten van het experiment. Wat valt jullie op?*

---

---

---

## B. Scoreblad 'Door het oog van de naald'

### Werkblad a

	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 1											

	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 2											

	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 3											

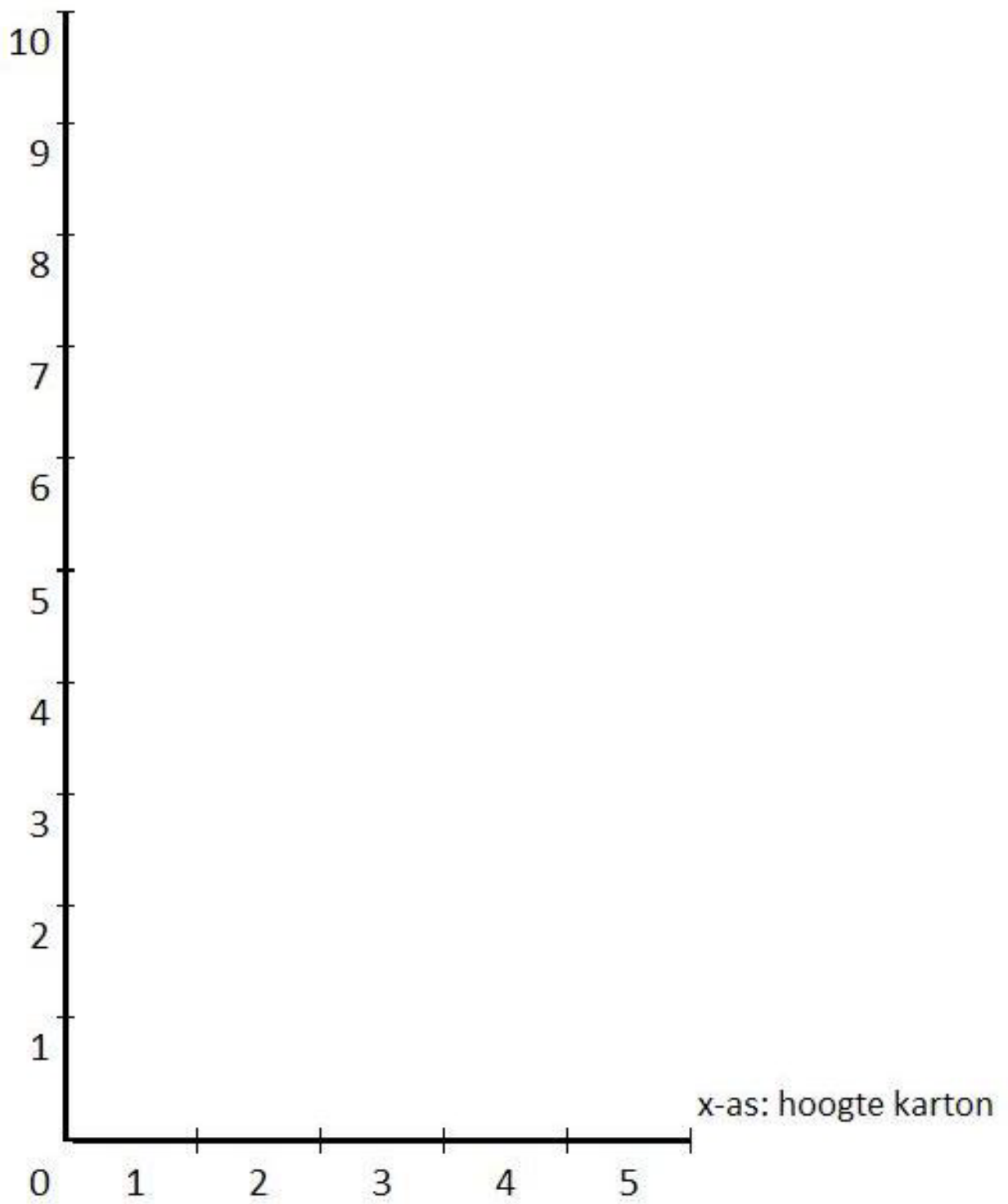
	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 4											

	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 5											

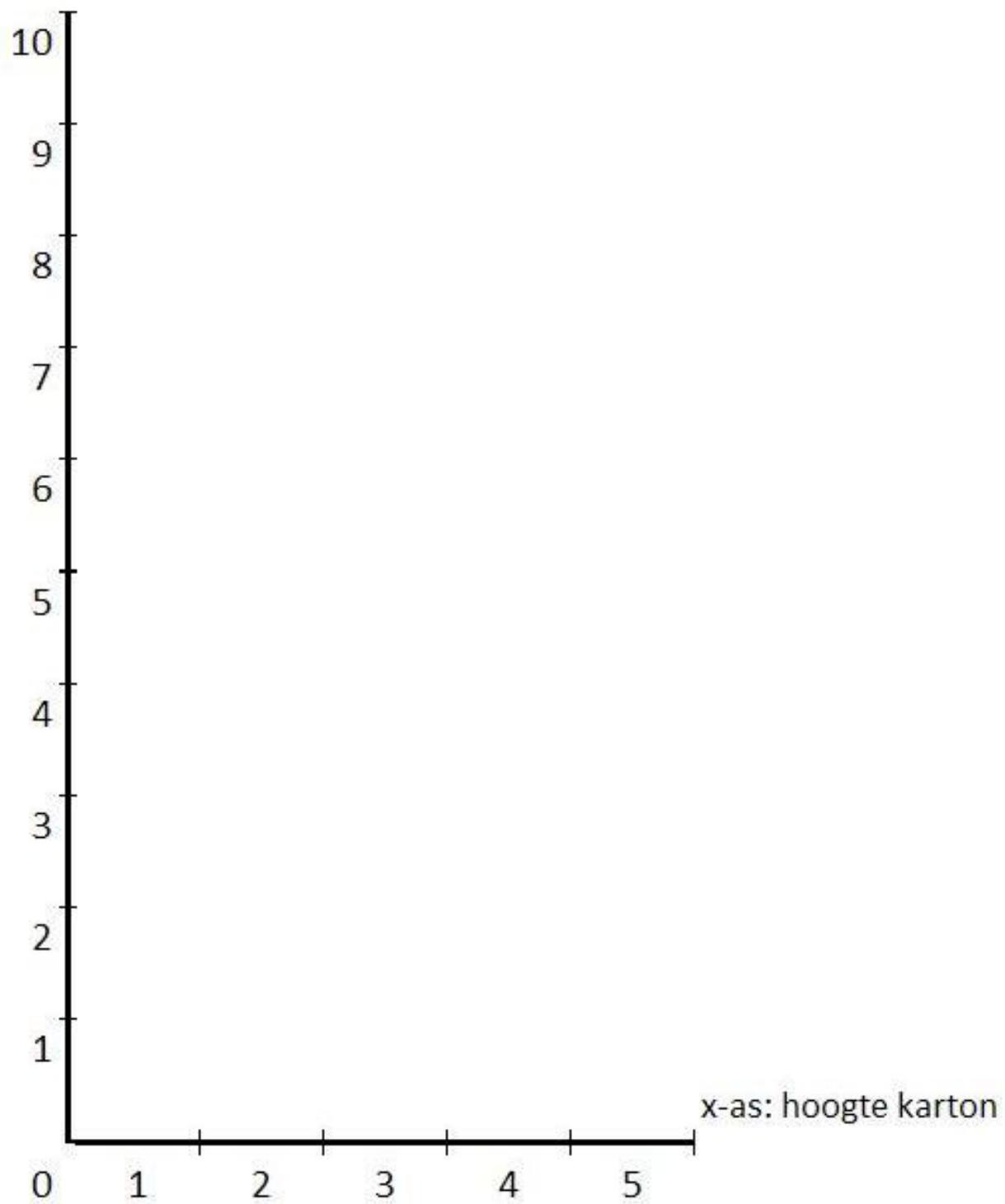


C. Intekenbladen grafiek 'Door het oog van de naald' (bij ballen, lees 'sponsjes')

y-as: Aantal geraakte ballen



y-as: Aantal geraakte ballen



#### **D. Antwoordblad voor de leraar 'Door het oog van de naald'**

*Vraag 1: Het is voor de proefpersoon heel moeilijk om de spons weg te slaan als de proefleider de onderkant van het karton dichtbij de hand van de proefpersoon houdt. Waarom is dat?*

Omdat de afstand tussen de hand en de onderkant van het karton heel klein is zie je de bal maar heel even en dus heb je heel weinig tijd om te reageren. Hoe groter de afstand hoe makkelijker het wordt.

*Vraag 2: Jullie hebben net ervaren dat er in onderstaand schema vertragingen kunnen plaatsvinden. Door die vertragingen lukte het niet altijd om de spons weg te slaan. Op welke plek in dit schema zitten die vertragingen, uitgaande van het experiment dat jullie net hebben gedaan?*

De actie die we uit moeten voeren (planning), aansturen spieren, waarnemen dat de bal aan het vallen is en het omzetten van deze waarneming naar de actie.

*Vraag 3: Waarom wordt het ook makkelijker om de spons weg te slaan als het karton naar beneden verschuift? Kijk goed naar het schema!*

Als het karton naar beneden schuift kan de voorspeller een voorspelling maken over wanneer de spons bij de hand is.

## Activiteit 5 – Ober estafette

### Wat heb je nodig?

Per groepje van 4

- Dienblad
- 6 Flesjes water
- Pen
- Stopwatch
- 3 pionnen (kunnen ook kruisen op de grond zijn)
- Een klein tafeltje waar leerlingen bij kunnen zonder te bukken.
- Bijlage 4: Werkbladen 'Ober estafette'

Voor de leraar

- Antwoordblad voor de leraar (Bijlage 4C)

### Wie heb je nodig?

- Een loper
- Een schrijver
- Een meter (tijd opmeten)
- Iemand die de flesjes water aanneemt

### Opstelling:

Trek een lijn, hier moeten de kinderen starten en eindigen.

Zet drie pionnen achter elkaar met genoeg ruimte om er goed tussen te slalommen. Zet een tafeltje bij de middelste pion.

### Het experiment

Deel 1: De loper pakt het dienblad met 1 hand zoals de ober op het plaatje en zet er 6 losse flesjes water op, goed verspreid over het dienblad. De meter pakt de stopwatch. Hij/zij roept 'ja' wanneer de tijd loopt, en de loper mag van start. De loper loopt naar de middelste pion. Daar zet hij/zij 1 flesje water van het dienblad op het tafeltje. Dan loopt hij naar de achterste pion, loopt er omheen en gaat weer terug. Bij de middelste pion zet hij/zij weer een flesje van het dienblad op het tafeltje en gaat zo snel mogelijk terug naar de start.

Zodra de loper weer terug is bij de start, stopt de meter de tijd. De tijd wordt genoteerd in het schema van bijlage 4B. Ook schrijven jullie op hoeveel flesjes water zijn gevallen. Wanneer iedereen aan de beurt is geweest, ga je naar deel 2.

Deel 2: Deel 2 is bijna hetzelfde als deel 1, maar er is één belangrijk verschil: de loper pakt niet zelf de pakjes drinken van het dienblad, maar er staat iemand bij de middelste pion die er steeds pakjes afpakt!

Een persoon gaat bij de middelste pion staan. De loper pakt het dienblad met 1 hand zoals de ober op het plaatje en zet er 6 losse flesjes water op in dezelfde opstelling als bij deel 1. De meter pakt de stopwatch. Hij/zij roept 'ja' wanneer de tijd loopt, en de loper mag van start.

De loper loopt naar de middelste pion. Daar aangekomen, pakt de persoon die daar staat één flesje van het dienblad en zet het op het tafeltje. Als het flesje op het tafeltje staat gaat de loper naar de achterste pion, loopt er omheen en gaat weer terug. Bij de middelste pion



wordt er weer één flesje afgehaald en, als het flesje staat gaat hij zo snel mogelijk terug naar de start.

Zodra de looper weer terug bij de start is, stopt de meter de tijd. De tijd wordt genoteerd in het schema van bijlage 1. Ook schrijven jullie op hoeveel flesjes zijn gevallen.

Zodra de looper terug is, wordt de meter de looper en de looper de meter. Wanneer iedereen aan de beurt is geweest, reken je het gemiddelde uit.

## Bijlage 3: Werkbladen 'Ober estafette'

### A. Vragen bij de activiteit 'Ober estafette'

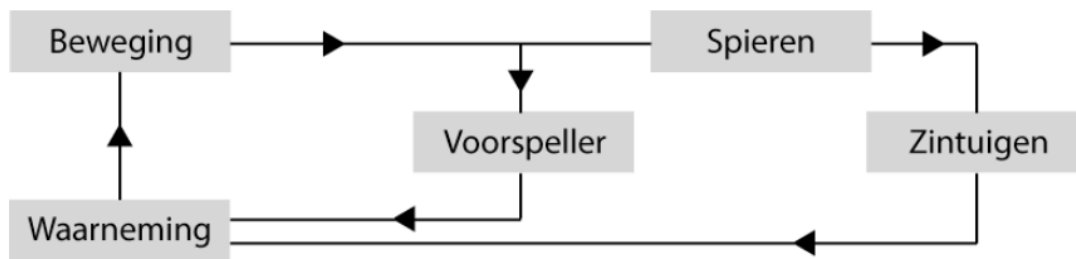
*Vraag 1: Bij welk deel van het experiment vielen er minder flesjes om? Hoe denk je dat dit komt?*

---

---

---

*Vraag 2: Over welk deel van onderstaand schema gaat dit experiment?*



---

---

---

## B. Scoreblad 'Ober estafette'

Naam	Flesje water zelf eraf halen		Flesje water eraf laten pakken	
	Tijd	Gevallen flesjes	Tijd	Gevallen flesjes
<b>Gemiddeld</b>				

### **C. Antwoordblad voor de leraar 'Ober estafette'**

*Vraag 1: Bij welk deel van het experiment vielen er minder flesjes om? Hoe denk je dat dit komt?*

We verwachten dat bij het eerste deel van de activiteit minder flesjes omvielen. Dit komt omdat je dan zelf de flesjes van het dienblad haalt, hierdoor kun je beter evenwicht bewaren.

*Vraag 2: Over welk deel van onderstaand schema gaat dit experiment?*

De voorspeller. In deel 1 maak je gebruik van een voorspeller door zelf flesjes van het dienblad te halen. In deel 2 is deze voorspeller er niet. Je moet reageren op de ander.