

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

### Overzicht

#### Introductieactiviteit

Activiteit 1 – Parcours.....	3
Activiteit 2 – Neuron-firing experiment.....	5

#### Verkeningsactiviteit

Activiteit 3 – Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie? .....	6
Activiteit 4 – Door het oog van de naald .....	12
Activiteit 5 – Ober estafette.....	19

## 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.

## **Introductieactiviteit**

### **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

#### ***Benodigdheden***

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

#### ***Vorbereiding***

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 worden de tijd weer genoteerd op het scoreformulier. De activiteit eindigt als alle leerlingen tweemaal het parcours hebben afgelegd.

### **Afronding**

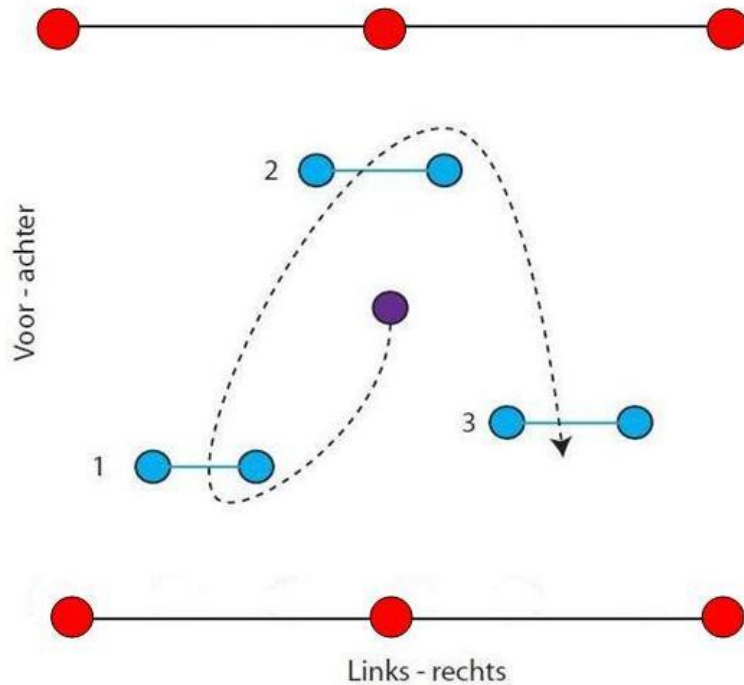
De activiteit wordt afgesloten door middel van een gesprek. De gemiddelde tijd wordt uitgerekend. Wat valt op aan de tijden? Als de activiteit goed is uitgevoerd, zijn de tijden waarbij de leerlingen eerst rondgedraaid werden, langer. Hoe zou dit komen? Hoe hebben de leerlingen dit het parcours zelf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

### **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.
- Het parcours wordt uitdagender als er materialen in gebruikt worden waarbij een beroep wordt gedaan op het evenwicht. Bijvoorbeeld een omgekeerde bank waarop leerlingen moeten balanceren. Het evenwichtsorgaan wordt namelijk door het ronddraaien verstoord, waardoor het lastiger om je evenwicht te bewaren.

## Activiteit 2 – Neuron-firing experiment

Een persoon doet een blinddoek op. Dan leiden jullie de blinde naar het midden van het parcours. De blinde 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 blinde moet gaan lopen.



De zes personen mogen geluiden maken, maar niet praten. De persoon met de blinddoek moet het parcours blind lopen, maar volgt de geluiden die de andere 6 personen maken. Kunnen jullie de blinde de goede route laten lopen?

## **Verkenningsactiviteit**

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

Voor een voorbeeld zie <https://www.youtube.com/watch?v=zxuWdwMCRHE>

#### **Doel:**

Door het doen van dit experiment kunnen jullie ervaren hoe iemand omgaat met een nieuwe situatie. Je zult zien dat je iets kunt aanleren, en dat het ook weer even duurt voordat je het afleert.

#### **Wat heb je nodig?**

- Een periscoop / prismabril
- twee papieren meetlinten, bij de 0 aan elkaar geplakt ( ikea o.i.d.)
- 30 zandzakjes (3 verschillende kleuren)
- Tape
- Een pen
- 3 kleurpotloden
- Bijlage 2 – hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?

#### **Wie heb je nodig?:**

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

#### **Opstelling:**

Maak met tape een kruis op de grond. Maak op ongeveer 3 meter van het kruis 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 het kruis. Na iedere worp kijkt *de meter* naar het meetlint en noemt de afwijking vanaf het nulpunt op het meetlint hoeveel centimeter het zakje naast het kruis 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* gaat weer achter de lijn staan met de tien zandzakjes. Net als in deel 1, maar nu zet de werper de prismabril op. *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. Hoe ging dat? Wat valt jullie op? 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?

**Vragen bij activiteit '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?*

---

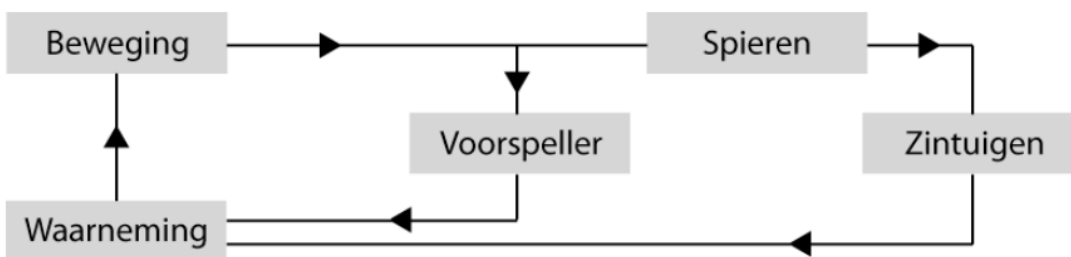
---

*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?*



---

---



## Bijlage 2 – hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?

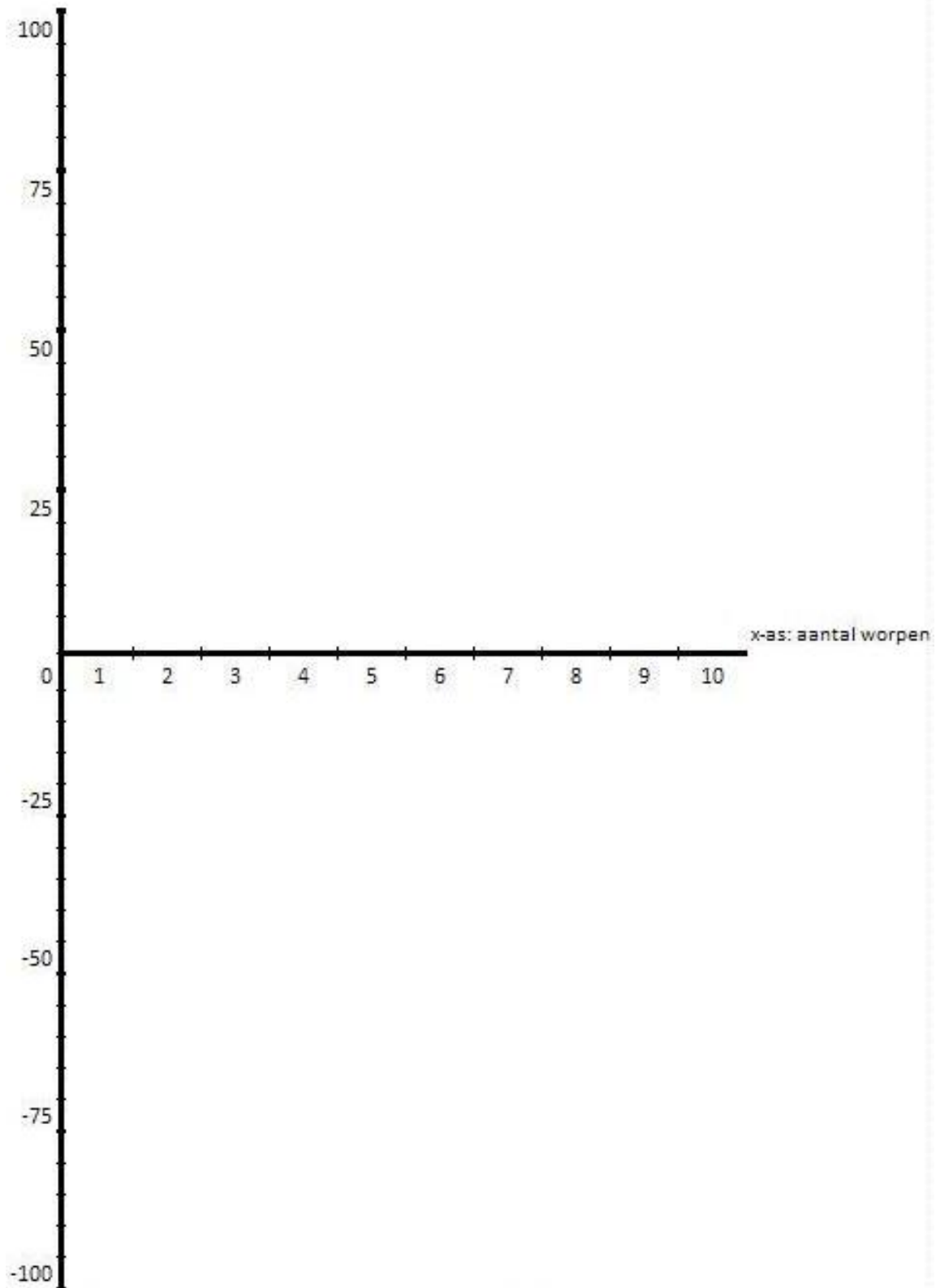
### Werkblad 1 a

( Noteer: + 10 ( links) / -10 (rechts) gemeten vanaf het 0 punt)

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

## Werkblad 1b

y-as: Afwijking in cm



## **Antwoorden bij de activiteit 'Hoe leer ik omgaan met een nieuwe situatie?'**

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

Je ogen zijn het niet gewend dat je visuele wereld verschoven wordt door de bril. Daarom moet je weer opnieuw leren waar bijvoorbeeld het kruis is waar je de zakjes naartoe moest gooien.

*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 kruis was, 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 kruis hebt gegooid past je brein de voorspelling steeds weer aan.

## Activiteit 4 – Door het oog van de naald

Voor een voorbeeld zie <https://www.youtube.com/watch?v=OfBaatyo4tQ>

### 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?

- 4 pingpongballetjes
- Een stuk karton
- Tape
- Een pen
- Bijlage 3 – door het oog van de naald

### Wie heb je nodig?:

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

### Opstelling:

*De proefleider* laat een pingpongbal 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 de bal steeds moet laten vallen. *De proefpersoon* staat oog in oog met *de proefleider* en houdt de hand recht onder de pingpongbal. Steeds als *de proefleider* de bal laat vallen, probeert *de proefpersoon* de bal weg te slaan. Jullie zoeken eerst uit hoe hoog *de proefpersoon* zijn/haar hand moet houden om de bal 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 bal 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 bal 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 bal vallen, en *de proefpersoon* moet steeds proberen de bal weg te slaan. Iedere keer dat de bal wordt geraakt, vult *de schrijver* een

plusje in op werkblad 2a. Iedere keer dat *de proefpersoon* de bal niet raakt, vult *de schrijver* een -. *De ballenjongen* haalt de pingpongballen op en brengt ze terug naar *de proefleider*.

Deel 2: Als *de proefleider* 10 ballen heeft laten vallen (van dezelfde hoogte), en *de schrijver* alle hokjes heeft ingevuld, doet *het hulpje* het stuk karton een paar centimeter omhoog. *De proefpersoon* ziet de bal nu ietsje eerder. Ook deze hoogte van het karton wordt gemarkeerd. *De proefpersoon* probeert nu opnieuw tien maal de bal te raken en *de schrijver* noteert het op het werkblad. Na 10 slagen wordt het karton weer iets hoger gehouden, totdat jullie 5 verschillende hoogtes hebben gehad.

Deel 3: Jullie hebben onderzocht wat er gebeurt als je de bal steeds later ziet.

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

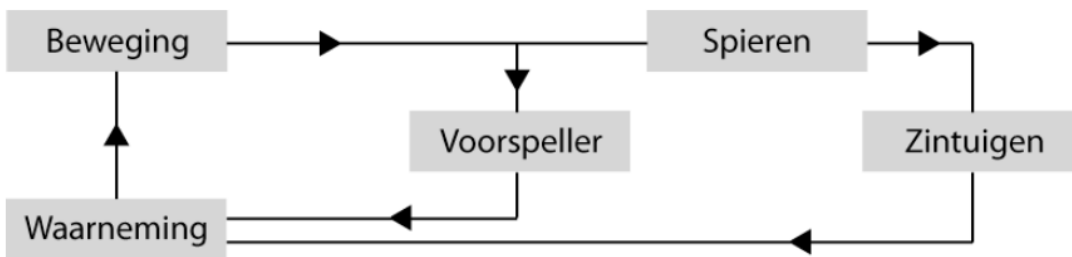
Vraag 1: Het is voor de proefpersoon heel moeilijk om de bal weg te slaan als de proefleider de onderkant van het karton dichtbij de hand van de proefpersoon houdt. Waarom is dat?

---

---

---

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



---

---

---

Vraag 3: Wat zou je kunnen veranderen om te zorgen dat je minder last hebt van de vertraging? Kijk goed naar het schema!

---

---

---

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

---

---

---

## Bijlage 3 – 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											

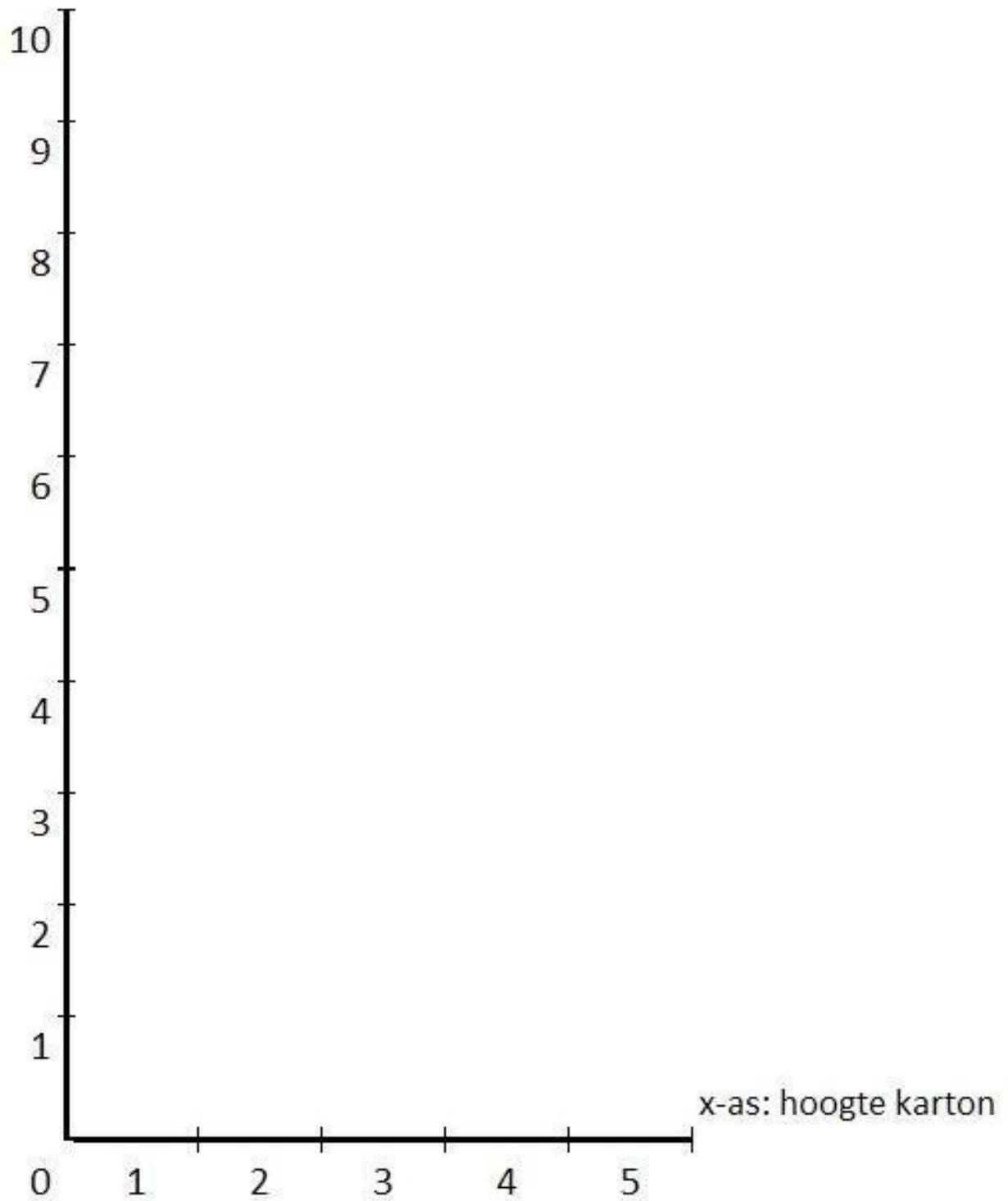
	worp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hoogte 3											

	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											

**Werkblad b**

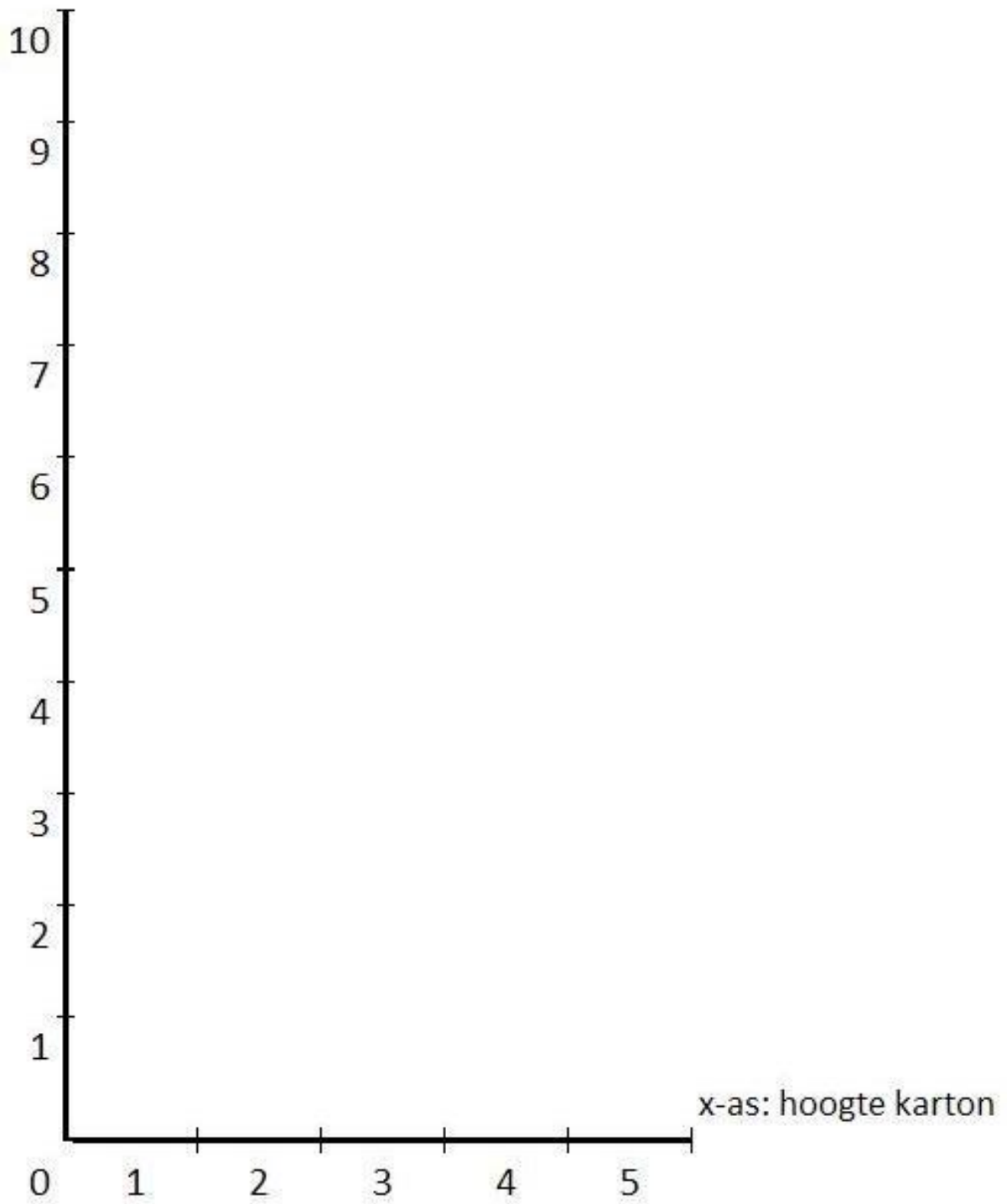
y-as: Aantal geraakte ballen





Werkblad c

y-as: Aantal geraakte ballen



## **Antwoorden bij activiteit 'Door het oog van de naald'**

*Vraag 1: Het is voor de proefpersoon heel moeilijk om de bal 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 bal 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 van dat de bal aan het vallen is en het omzetten van deze waarneming naar de actie.

*Vraag 3: Wat zou je kunnen veranderen om te zorgen dat je minder last hebt van de vertraging?*

*Kijk goed naar het schema!*

Een voorspeller toevoegen, zie deel 4!

## Activiteit 5 – Ober estafette

### Wat heb je nodig?

- Dienblad
- 6 Flesjes water
- Pen
- Stopwatch
- 3 pionnen
- Bijlage 4: Schema ober estafette

### Wie heb je nodig?

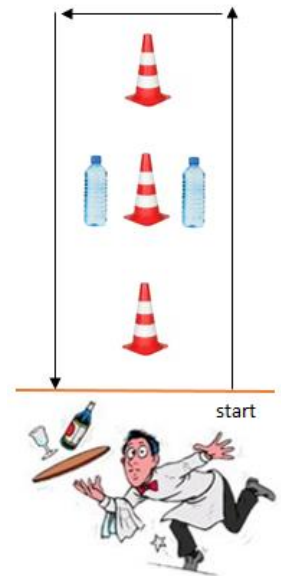
- Een looper
- Een schrijver
- Een meter (tijd opmeten)
- Iemand die de flesjes water aanneemt

### Opstelling:

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

Zet drie pionnen achter elkaar

Bij de tweede pion gaat een leerlijn staan: hij/zij neemt de flesje aan.



### Het experiment

Deel 1: De looper pakt het dienblad met 1 hand zoals de ober op het plaatje en zet er 6 losse flesjes water op. De meter pakt de stopwatch. Hij/zij roept 'ja' wanneer de tijd loopt, en de looper mag van start. De looper loopt naar de middelste pilon. Daar zet hij/zij 1 flesje water van het dienblad. Dan loopt hij naar de achterste pilon, loopt er omheen en gaat weer terug. Bij de middelste pilon zet hij/zij weer een flesje van het dienblad en gaat 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 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 looper pakt niet zelf de pakjes drinken van het dienblad, maar er staat iemand bij de middelste pilon die er steeds pakjes afpakt!

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

De looper loopt naar de middelste pilon. Daar aangekomen, wordt er één flesje van het dienblad gepakt. Dan gaat de looper naar de achterste pilon, loopt er omheen en gaat weer terug. Bij de middelste pilon wordt er weer één flesje afgehaald en dan 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 pakjes 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.

## Vragen bij de activiteit 'Ober estafette'

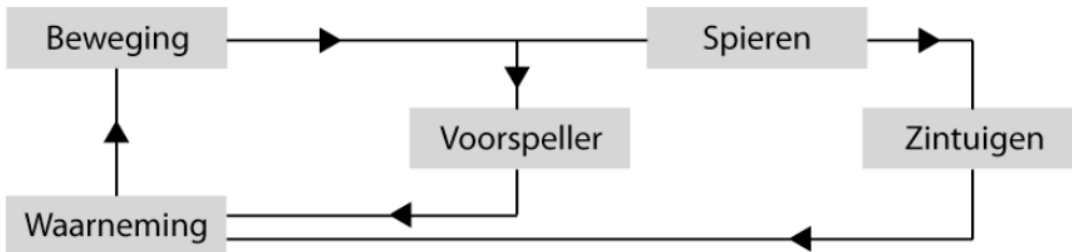
Vraag 1: Bij welk deel van het experiment vielen er minder flesjes om? Hoe denk je dat dit komt?

---

---

---

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



---

---

---

### **Antwoorden bij de activiteit 'Ober estafette'**

*Vraag 1: Bij welk deel van het experiment vielen er minder flesjes om? Hoe denk je dat dit komt?*  
Bij het eerste deel van de activiteit vielen er minder flesjes om. Dit komt omdat je dan zelf de flesjes wat 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.

