

ONDERZOEKSPLAN VAN:

1. Wat is onze onderzoeksvraag?

Wanneer rolt een knikker verder weg: als je er recht of van de zijkant tegenaan botst met een andere knikker?

2. Wat is volgens ons het antwoord op de onderzoeksvraag? En waarom denken we dat?

[Dit noemen onderzoekers een 'hypothese']

.....

.....

.....

3. Hoe gaan we dit onderzoeken?

[Denk aan: Wie of wat gaan we onderzoeken, op welke manier gaan we meten en hoe vaak of bij hoeveel mensen moeten we het onderzoek doen om echt antwoord te krijgen op de vraag]

We gaan onderzoeken of het uitmaakt voor hoe ver een knikker rolt of hij recht door een andere knikker wordt geraakt of aan de zijkant. We maken daarvoor een proefopstelling waarmee we een knikker heel vaak achter elkaar op dezelfde plek kunnen raken met een andere knikker. We knippen de koker van een keukenrol open en rollen hem verder op zodat het gaatje kleiner wordt, zodat we een smalle buis krijgen waar precies een knikker doorheen past. We plakken hem zo met plakband vast, zodat hij niet meer uitrolt. We zetten deze buis schuin tegen een blokje zodat een knikker die je erin stopt vanzelf omlaag rolt. We maken de buis aan het blokje vast, zodat we zeker weten dat de helling waarmee de knikker door de keukenrol rolt altijd hetzelfde is. Waar de knikker de buis uitrolt leggen we een vel papier onder het buisje. Vlak voor de buis zetten we een kruisje op het papier. Daar leggen we de knikker als we hem recht willen raken. Iets ernaast zetten we een tweede kruisje. Daar leggen we de knikker neer als we hem aan de zijkant willen raken. We testen of de kruisjes goed staan.

Het experiment voeren we uit door tien keer achter elkaar de knikker recht te raken met een andere knikker. We laten een knikker door de buis rollen. De andere knikker leggen we steeds precies op het midden van het kruisje zodat we zeker weten dat hij steeds precies op dezelfde plek ligt. We meten elke keer op hoe ver de knikker wegrolt. Daarna botsen we tien keer tegen de zijkant van de knikker, door de knikker nu op het tweede kruisje te leggen, ook nu steeds precies op het midden van het kruisje. Ook dan meten we steeds de afstand die de knikker wegrolt.

4. Wat moet in het onderzoek hetzelfde blijven en wat verandert (eerlijk onderzoek)?

Hetzelfde: beide knikkers, de helling waarmee de knikker door de buis rolt, de manier waarop de knikker bovenaan de buis wordt losgelaten

Anders: de plek waar de knikker op de grond ligt

5. Hoe schrijven we de resultaten op tijdens het uitvoeren van het onderzoek?

[Antwoorden kort opschrijven, in een tabel opschrijven, streepjes zetten, ...]

We vullen de gegevens in de volgende tabel in:

	Afstand van de knikker bij rechte botsing	Afstand van de knikker bij botsing aan de zijkant
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Resultaten verwerken

Vervolgens berekenen we van de tien keer de gemiddelde afstand van de rechte botsing en de gemiddelde afstand van een botsing aan de zijkant. Welke knikker kwam gemiddeld genomen verder? (Als rekenen met gemiddeldes nog te moeilijk is, kun je ook een kolom toevoegen waarin je schrijft welke knikker het verst is gekomen. Je telt dan uiteindelijk in die kolom welke knikker het vaakst 'gewonnen' heeft). We bespreken, als er een verschil is, hoe groot dit verschil dan is. Waarom zie je deze onderzoeksresultaten? Is het onderzoek eerlijk verlopen? Wat is je conclusie (het antwoord op de onderzoeksvraag)?

6. Welke hulp en materialen hebben we nodig? Hebben we van iemand toestemming nodig?

- Een koker van een keukenrol
- Een blokje
- Schaar
- Lijm
- Plakband
- Papier
- Pen
- Twee knikers
- Meetlint

Toestemming nodig van: onze leerkracht

**7. Schrijf hieronder in stappen op wanneer jullie wat gaan doen.
Schrijf er ook bij wie het gaat doen.**

Taak	Wie?	Wanneer?	Waar?
Materialen verzamelen voor de proefopstelling			Thuis/op school
Proefopstelling maken			In de klas
Tabel maken			In de klas
Experiment uitvoeren			In de klas
Resultaten verwerken			In de klas
Concluderen			In de klas

8. Tips

Het onderzoek kan uitdagender gemaakt worden door:

- De gegevens uit de tabel om te zetten naar verschillende soorten grafieken, bijvoorbeeld een lijndiagram met de tien metingen erin, of een staafdiagram of cirkeldiagram met de gemiddeldes.