

Practicum: Spiersamentrekking Uitleggen met de Slinky

Inleiding

Dit biologiepracticum sluit aan bij de onderwerpen spierfysiologie, beweging en de sliding-filament theorie. Met behulp van een slinky kunnen leerlingen visueel en tastbaar begrijpen hoe actine- en myosinefilamenten in een spiervezel over elkaar heen schuiven tijdens samentrekking. Het experiment maakt een microscopisch proces concreet en inzichtelijk.

Mogelijke lesdoelen:

- Leerlingen begrijpen hoe spiersamentrekking plaatsvindt volgens de sliding-filament theorie.
- Leerlingen ontdekken waarom spieren korter en dikker worden bij samentrekking.
- Leerlingen leren een natuurkundig model (slinky) te koppelen aan een biologisch proces.
- Leerlingen ontwikkelen observatie- en redeneervaardigheden.

Benodigheden

- Een slinky.
- Een lineaal of meetlint (voor optionele uitbreiding).

Uitvoering (leerlingenhandleiding)

1. Trek de slinky voorzichtig uit zodat deze verlengd is.
2. Laat de slinky langzaam weer in elkaar schuiven.
3. Observeer hoe de windingen dichterbij elkaar komen en over elkaar heen lijken te schuiven.
4. (Uitbreiding) Meet de lengte van de slinky vóór en na het in elkaar schuiven.

Wat neem je waar?

- Bij het in elkaar schuiven worden de windingen korter en dikker gepositioneerd.
- De slinky lijkt dikker te worden naarmate hij korter wordt.
- De windingen schuiven ten opzichte van elkaar, vergelijkbaar met actine- en myosinefilamenten.



Docentenhandleiding

Wat gebeurt er?

De windingen van de slinky schuiven dichter op elkaar als deze korter wordt. Dit is een analogie met de sliding-filament theorie: spiervezels worden korter doordat actine- en myosinefilamenten over elkaar heen schuiven. Hierdoor neemt de totale lengte af terwijl de diameter toeneemt.

Wat nemen leerlingen vaak waar?

- Leerlingen zien dat de slinky korter en dikker wordt, net zoals een spier bij samentrekking.
- Sommigen denken dat de windingen 'ineengedrukt' worden in plaats van dat ze over elkaar schuiven.
- Het verschil tussen 'korter worden' en 'samendrukken' moet expliciet besproken worden.

Uitleg met vakdidactische tips

De slinky laat goed zien hoe spieren samentrekken volgens de sliding-filament theorie. De windingen representeren de filamenten die over elkaar schuiven, zonder dat ze van lengte veranderen. Het model verduidelijkt waarom spieren zowel korter als dikker worden bij samentrekking.

Didactische tips:

- Laat leerlingen voorspellen wat er met de dikte gebeurt bij samentrekking.
- Gebruik de meting van lengte en dikte om het verschijnsel kwantitatief te bespreken.
- Leg expliciet uit dat de filamenten zelf niet krimpen, maar over elkaar schuiven.
- Maak de koppeling naar echte spiercontractie en de rol van ATP en calcium in het proces.

Variatie op het practicum

Laat leerlingen de slinky op verschillende lengtes vastzetten en de dikte vergelijken. Zo kunnen ze onderzoeken hoe de verhouding lengte/dikte verandert bij verschillende mate van 'samentrekking'. Dit helpt om de fysiologische realiteit van spiercontracties beter te begrijpen.

