

Practicum: Golven in Gehoor en Evenwicht met de Slinky

Inleiding

Dit biologiepracticum sluit aan bij de onderwerpen gehoor, evenwichtsorgaan en de werking van trilharen in het binnenoor. Met behulp van een slinky kunnen leerlingen ervaren hoe verschillende soorten golven overeenkomen met de manier waarop ons oor geluid en beweging waarneemt. Het experiment maakt duidelijk dat trilharen reageren op golven van verschillende richtingen en frequenties.



Mogelijke lesdoelen:

- Leerlingen begrijpen dat geluidsgolven longitudinale golven zijn die trilharen prikkelen in het slakkenhuis.
- Leerlingen ontdekken dat transversale bewegingen een analogie zijn met bewegingen die het evenwichtsorgaan registreren.
- Leerlingen leren het verschil kennen tussen geluid en evenwichtswaarneming in het oor.
- Leerlingen ontwikkelen inzicht in de relatie tussen natuurkundige golven en biologische waarneming.

Benodigheden

- Een slinky.
- Twee leerlingen om de slinky uit te rekken.

Uitvoering (leerlingenhandleiding)

1. Laat twee leerlingen de slinky uitrekken en vasthouden.
2. Geef een korte duw langs de lengte van de slinky (longitudinale golf).
3. Observeer hoe de golf zich langs de slinky voortplant: dit is een analogie met geluidsgolven die het slakkenhuis bereiken.
4. Beweeg de slinky vervolgens op en neer of zijwaarts (transversale golf).
5. Observeer hoe deze beweging een analogie is met signalen die het evenwichtsorgaan registreert.

Wat neem je waar?

- De longitudinale golf laat een verdichting en verdunning zien die langs de slinky beweegt (geluidsgolf).
- De transversale golf laat een op-en-neer of zijwaartse beweging zien (evenwichtssignaal).

Docentenhandleiding

Wat gebeurt er?

De longitudinale golf in de slinky simuleert hoe geluidsgolven zich voortplanten en trilharen in het slakkenhuis stimuleren. De transversale golf simuleert bewegingen die het evenwichtsorgaan waarnemen, zoals kanteling of versnelling. Beide voorbeelden maken duidelijk dat verschillende soorten prikkels door golven worden doorgegeven en door het oor worden vertaald naar zenuwsignalen.

Wat nemen leerlingen vaak waar?

- Leerlingen zien het verschil in golfbewegingen, maar leggen niet altijd direct de link naar gehoor en evenwicht.
- Sommigen denken dat geluidsgolven ook op-en-neer gaan in plaats van samendrukken en verdunnen.
- Het experiment helpt om dit misconception te corrigeren door beide vormen expliciet te laten zien.

Uitleg met vakdidactische tips

De slinky maakt zichtbaar dat er verschillende soorten golven bestaan en dat het oor gespecialiseerd is om beide soorten signalen op te vangen. Het is belangrijk om duidelijk te maken dat geluid altijd een longitudinale golf is, terwijl transversale bewegingen vooral relevant zijn voor het evenwichtsorgaan.

Didactische tips:

- Bespreek eerst wat leerlingen al weten over geluid en evenwicht en laat ze voorspellen wat ze zullen zien.
- Gebruik de slinky als model en wijs expliciet aan welk deel van het oor overeenkomt met de waargenomen golf.
- Leg de link naar gehoorbeschadiging en evenwichtsstoornissen om de relevantie te vergroten.
- Gebruik eventueel animaties of slow-motionvideo's om de analogie te versterken.

Variatie op het practicum

Varieer de snelheid en frequentie van de duw- en trekbewegingen. Bespreek hoe hogere en lagere frequenties in de slinky overeenkomen met verschillende toonhoogtes in geluid of sterkere/zwakkere prikkels in het evenwichtsorgaan.



**BÈTA in
BEWEGING**