

KRACHTEN

Onderzoek en anticipeer

Fouten vs. Misconcepties

Fout:
Iets niet weten, iets verkeerd onthouden of verkeerd begrijpen

" $F = m / a$ "

Misconceptie:
Kennis of waarnemingen verkeerd toepassen of overgeneraliseren

"Alle metalen zijn magnetisch"

Wanneer we leerlingen enkel aanleren wat ze moeten weten en niet het redeneerproces, dan hebben ze de neiging om hun oorspronkelijke redenering verder te zetten, zelfs nadat je hen het juiste antwoord hebt gegeven.

Misconcepties onderzoeken en erop anticiperen

Gebruik bronnen om veelvoorkomende misconcepties op te merken voor je les geeft over een onderwerp.

"Als een voorwerp in beweging is, moet er wel een kracht op inwerken."



Als je in alledaagse situaties wilt dat iets blijft bewegen, moet je er een kracht op blijven uitoefenen, want er werken ook weerstandskrachten zoals wrijving en luchtweerstand.

Denk voor de les na over ondersteunende vragen:

- Waarom stopt een bal met rollen over de grond?
- Wat zou er gebeuren als er geen luchtweerstand of wrijving zou zijn?

Zie ook Aanbeveling 1

Diagnose en aanpak

Gebruik gedachte-experimenten

Een gedachte-experiment is één van de strategieën die je kan gebruiken om erachter te komen hoe leerlingen redeneren. Natuurkundigen gebruiken zulke denkoefeningen om na te denken over iets dat ze niet kunnen doen of zien in het echte leven.

"In elk van onderstaande situaties zijn er krachten aanwezig. Ik wil dat jullie je krachtbril opzetten. Door die bril zie je krachten die je normaal niet ziet!"



Een papieren vliegtuigje dat door de lucht vliegt



Een voetbal net nadat ertegen is getrapt



Een boot die met een constante snelheid vaart

Modelleer het denken

Ik modeleer het denken van een natuurwetenschapper door vragen te stellen die ik mezelf stel als ik nadenk over krachten. Ik gebruik de wetenschappelijke taal die ik ook van de leerlingen verwacht.

"Welk object oefent de kracht uit?"

"Welke kracht is het?"

"Op welk object wordt de kracht uitgeoefend?"

Zie ook Aanbeveling 5 en 3

Beoordeel en herhaal

Tegenbewijzen

Gebruik post-its met reflecties op om leerlingen te helpen inzien hoe hun ideeën zijn veranderd.

Vroeger dacht ik dat ...
Nu weet ik dat ...

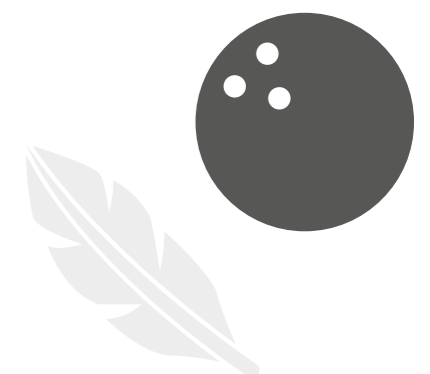


Vroeger dacht ik dat...
krachten dingen in beweging houden
Nu weet ik dat ...
een voorwerp blijft bewegen totdat er een resulterende kracht op werkt.

Herhaal in verschillende contexten

Misconcepties hebben de neiging om weer de kop op te steken als je er niet op terugkomt omdat leerlingen dan terugvallen op hun intuïtieve redenering. Ik help daarom leerlingen nieuwe manieren van redeneren te oefenen in verschillende contexten, bijvoorbeeld aan de hand van conceptcartoons of de socratische dialoog.

"Wat als er geen luchtweerstand, wrijving of zwaartekracht zou zijn? Wat zou er gebeuren met een veer en een bowlingbal die van dezelfde hoogte vallen?"



Zie ook Aanbeveling 1 en 4

