|  |  |
| --- | --- |
| **VASTZETTEN (60’)** | |
| WAT ZAL JE DOEN | WAT ZAL JE ZEGGEN |
| Je vraagt de leerlingen klassikaal welke parameters zij denken dat bepalend zijn voor energie. Breng de parameters die invloed hebben op de energie en de manier waarop die invloed werkt aan bord in een overzicht.  Verdeel de klas in groepen van 4 of 5, eventueel krijgen de lln. ook een specifieke rol toebedeeld (verslaggever, materiaal meester, uitvoerder, woordvoerder, …) Je vraagt de lln. om een experiment of demonstratie te verzinnen en uit te voeren die toont dat een bepaalde parameter inderdaad bepalend is voor de energie. Verdeel de parameters die aangebracht werden over de verschillende groepjes. Laat elk groepje één parameter uitwerken.  Een doos met materiaal wordt voorzien per groep. Vooraan staat ook nog extra materiaal klaar en lln. mogen, indien nodig, ook andere dingen gebruiken. Alles wordt *kort genoteerd op een werkblad.*  Alle ideeën zijn goed en worden, indien mogelijk, aangemoedigd om uit te voeren.  Loop rond en vraag wat ze nodig hebben. Laat hen vertellen hoe ze denken dat de demonstratie het de idee van de wetenschapper illustreert. Stuur bij als ze op een verkeerd spoor zitten. Loop rond en vraag wat ze doen, wat ze ontdekken.  Laat elk groepje kort verslag geven aan de klas over wat ze denken. Laat ze het experiment demonstreren voor de klas en verwoorden hoe ze denken. Mogelijk geeft de klas nog extra ideeën. Laat de lln. goed nadenken en discussiëren over de demo’s. Vat samen wat er ontdekt werd.  Probeer samen met de leerlingen klassikaal het idee van de wetenschapper toe te passen op de demo’s uit de fase schudden. Je koppelt voortdurend terug op het idee van de wetenschapper. Je doet voor hoe de wetenschapper denkt.  Vat wat de leerlingen hebben aangebracht samen in een meer gedetailleerde invulling van het begrip energie.  Vraag of je goed begrepen hebt en goed omschrijft wat ze aanbrachten. | *Welke eigenschappen van een voorwerp dragen bij tot de hoeveelheid verandering het kan veroorzaken?*  *Bijvragen:*  *Wat (of welke parameters) bepaalt (/ bepalen) hoeveel energie iets heeft, hoeveel het kan veranderen?*  *Op welke manier precies bepaalt het de hoeveelheid energie?*  *Ik wil dat jullie telkens een klein experiment of een kleine demo bedenken en uitvoeren, waaraan ik kan zien wat jullie bedoelen, waarom jullie denken dat die parameter bepaalt hoeveel energie iets heeft en hoe dat precies werkt.*  *Noteer alles kort op het werkblad. Straks rapporteren jullie aan de andere groepen.*  *Welke parameter/eigenschap/grootheid ga je onderzoeken? Waarmee ga je dat vergelijken? Hoe kan je het effect/de verandering waarnemen?*  *Vertel kort aan de andere groepen wat je hebt onderzocht, hoe je dat hebt gedaan, wat de resultaten waren en wat je hieruit besluit.*  *→ Hoeveel iets kan veranderen, hangt af van zijn massa, de snelheid, de hoogte, het soort stof, de temperatuur. Het zijn allemaal eigenschappen die je zou kunnen opmeten.*  *Hoe doe je dat?*  *Met een balans, een thermometer, een meetlat, snelheidsmeter, ….. .*  *Hoe zit dat met die ‘magische ring’ die beweegt en de zwaartekracht overwint?*  *Bijvragen:*  *Hoe kan licht en warmte (vuur) ontstaan als je twee stoffen samen brengt? Wat is er gebeurd met de energie?*  *Als de energie stijgt, waar komt de energie dan vandaan?*  *Als de energie daalt, waar gaat de energie dan naartoe?*  *Denk terug aan de demo’s. Hoe zou de wetenschapper het zien, hoe zou hij/ zij het zeggen? Iets heeft energie, als het iets kan veranderen …. heeft energie want …..*  *Bijvoorbeeld: het elastiekje heeft energie want het kan de ring in beweging brengen. Probeer eens zelf.*   * *De elastiek heeft energie want ……* * *Het flesje water heeft energie want …..* * *Kaliumpermanganaat en glycerol hebben energie want..*   *Op de achterkant van het werkblad vinden jullie een tabelletje dat je moet invullen.*  *Uit wat jullie hebben aangebracht kunnen we de wetenschappelijk betekenis van energie nog detailleren:*  ***De energie van een voorwerp/ organisme wordt bepaald door eigenschappen van het voorwerp en de situatie waar het zich in bevindt op een bepaald ogenblik.***  ***Deze energie omvat veel verschillende bijdragen of vormen van energie: energie bepaald door de plaats waar het voorwerp/ organisme zich bevindt, energie bepaald door de beweging van het voorwerp , energie gekoppeld aan het soort stof en de hoeveelheid stof waar het voorwerp uit gemaakt is (chemische energie) , energie gekoppeld aan de temperatuur van het voorwerp, enz. …. Al die bijdragen samen bepalen ‘de energie’ van het voorwerp/ organisme.***  *Heb je kennis van de eigenschappen en de situatie van een voorwerp/ organisme dan kan je de energie van het voorwerp berekenen uit meetwaarden zoals bijvoorbeeld de snelheid van … , de plaats van … , de massa van … , de temperatuur van ….*  *→ Alles heeft energie*  *Verandert er iets met het voorwerp dan verandert de situatie waar het zich in bevindt, veranderen de eigenschappen van het voorwerp/ organisme en verandert dus ook zijn energie.*  *Om de energieomzetting te starten is er vaak een input van buiten uit nodig. Je moet de bal hoger houden, je moet de elastiek uitrekken, je moet op de fles duwen, je moet de stoffen samen brengen, je moet de auto op de helling zetten, …. .* |
| WAT KAN JE VERWACHTEN  In het begin aarzelen de leerlingen om te antwoorden. Vul het antwoord dan zelf aan. Naarmate er meer voorbeelden komen pikken ze de manier van denken op. Leerlingen horen elkaar antwoorden en leren daar uit. Meer en meer leerlingen gaan antwoorden. Op het eind wordt de oefening gemakkelijk, bijna grappig gemakkelijk.  Leerlingen komen zelf op het idee dat massa, snelheid, uitrekking, temperatuur, hoogte bepalen hoeveel energie iets heeft.  Leerlingen zijn inventief in het bedenken van demo’s. Vaak komen ze met een demo die je niet verwacht.  Het materiaal in de energiedoos volstaat. Mogelijk vragen ze iets anders. Heb je het niet voor handen, stel dan een alternatief voor.  Leerlingen ontdekken dat het wetenschappelijk idee wel lijkt te werken.  Ze geraken ermee vertrouwd.  Leerlingen ontdekken dat ze zelf een bijdrage kunnen leveren. | |
| LET OP  Niet te snel gaan. Oefen even tot de leerlingen met gemak antwoorden.  Niet ongeduldig zijn. Als iemand aarzelt zeggen dat het normaal is dat ze aan de idee moeten wennen.  Volg niet je eigen redenering, maar probeer de redenering van de leerlingen te volgen.  Als ze afdwalen, probeer je hen door vragen te stellen terug te brengen naar de oorspronkelijke vraag. | |