**Introductie voor docenten**

Deze lessenserie is bedoeld om de tweede klas natuurkunde af te sluiten of om het begin van de derde klas natuurkunde op te starten. Verschillende onderwerpen die in het tweede leerjaar behandeld worden, komen aan bod. Wij hebben ons gebaseerd op de methode *NOVA nask*.

De lessenserie kan aaneengesloten gegeven worden, maar kan ook gedurende een aantal weken bijvoorbeeld één uur per week gegeven worden.

Er zijn vast nog veel meer opdrachten te bedenken die iets met meten te maken hebben en goed passen binnen deze jacht. We zijn dan ook erg benieuwd naar jullie bevindingen en eventuele op- of aanmerkingen en toevoegingen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Les | Activiteiten docent | Activiteiten leerlingen |
| 1 | Introduceren MeetJacht  Spelregels uitleggen  Groepen vormen  Opdrachtenblad uitdelen  Vragen beantwoorden | Groepen vormen  Opdrachten bekijken  Opdrachten verdelen  Werken aan opdrachten |
| 2 t/m 4 | Opdrachten beoordelen  Feedback geven op opdrachten  Materialen organiseren  Gesprek met groepen over voortgang | Opdrachten inleveren  Werken aan opdrachten  Vragen stellen, materialen bestellen |
| 5 | Compilatie van ingeleverde opdrachten  Toewerken naar finale puntenoverzicht  Prijzen uitreiken aan winnaars | Ingeleverde opdrachten van elkaar bekijken |

In de eerste les wordt de MeetJacht geïntroduceerd als een wedstrijd waarbij in groepen aan opdrachten wordt gewerkt. Leerlingen vormen groepjes van twee (beginnen met 0 punten) of drie (beginnen met -10 punten). Ze bedenken een naam voor hun groepje. (geef aan dat dat een kuise naam moet zijn, een naam die je ook aan je oma uit kan leggen).

In de groepjes gaan de leerlingen zelfstandig aan het werk door te kiezen welke opdrachten ze wanneer gaan uitvoeren. Ze moeten plannen, materialen verzamelen en taken verdelen. Om de opdrachten uit te kunnen voeren worden de leerlingen uitgedaagd creatief te zijn.

De voorzieningen vanuit de school zijn expres beperkt: leerlingen moeten thuis zelf aan de slag, materialen mee naar school nemen of materialen van tevoren aanvragen bij de docent of TOA.

Proeven die op school onder begeleiding van een docent of TOA uitgevoerd worden moeten van tevoren worden ingeschreven.

De rol van de docent is faciliteren, stimuleren, coachen, afremmen en beoordelen. De docent is de jury en bepaalt dus of een opdracht voldoende is afgerond. De docent geeft hints en aanwijzingen, liefst alleen na vragen van leerlingen.

Leerlingen leveren bewijs aan dat zij een opdracht hebben uitgevoerd. Dat bewijs kan een foto, een filmpje, een product, een demonstratie, een tekening etc zijn. Als leerlingen iets inleveren, wordt ter plekke of zo gauw mogelijk de opdracht beoordeeld en worden de punten gegeven en ingevoerd. Als een opdracht onvoldoende is gemaakt, geeft de docent feedback en kan het groepje de opdracht verbeteren en nogmaals inleveren. In een bijgeleverde excel sheet, genaamd Scoreboard kunnen de punten worden bijgehouden. Bij binnenkomst van de leerlingen staat het Scoreboard open, zodat leerlingen kunnen zien hoe hun opdrachten zijn beoordeeld en hoe ver ze zijn. We hanteren de accelererende voorsprong, oftewel op een afgesproken datum wordt gekeken welke groepjes 1e en 2e staan: deze groepjes krijgen respectievelijk 4 en 2 bonuspunten. Wij combineren twee systemen: 100 punten is een 10 en het groepje met de meeste punten wint een prijs. Er kunnen in totaal 140 punten gehaald worden. Het is dus de bedoeling dat leerlingen echt een keuze maken uit de opdrachten die ze gaan doen.

**Beoordeling opdrachten**

Hierbij een aantal algemene tips voor de jurering:

* Je kunt een originele inzending de eerste keer goedkeuren en daarna niet meer. Communiceer dit duidelijk aan de klas.
* Wees niet te soepel in het goedkeuren van leuk uitgevoerde opdrachten: niet goed genoeg is gewoon niet goed. Aanvullen, verbeteren en nog een keer inleveren.
* Zorg voor een zekere mate van schaarste in de faciliteiten, zodat er ingeschreven moet worden. Dit stimuleert het plannen.
* Niet alle materialen zijn op school te verkrijgen: ze moeten thuis, bij opa en oma, bij de buren etc. om hulp vragen.
* Internet is vrij te gebruiken, maar de bewijslast moet van henzelf komen. Als je twijfelt, keur je de opdracht niet goed.

In het paars zijn een aantal tips gegeven:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **MeetJacht opdrachten** | **Thema** | **Punten** |
|  | Onderzoek (dus methode, meting, conclusie) de hoogte van de kerktoren van (bijvoorbeeld) de Geerteskerk in Kloetinge op een manier die je bij natuurkunde hebt geleerd en op een manier die je bij wiskunde hebt geleerd.  LET OP: Vul zelf een hoog gebouw in. Het is verstandig om met de wiskundedocent van de klas te overleggen of ze berekeningen met hoeken al hebben gehad. | afstand | 10 |
|  | Hou gedurende een schoolweek je reistijd bij naar school en terug. Bereken je gemiddelde snelheid van huis naar school èn je gemiddelde snelheid van school naar huis. Geef een verklaring voor een eventueel verschil.  Bonuspunten als ze de afstand zelf hebben gemeten | snelheid | 8  Zelf meten reisafstand +2 |
|  | Meet de massa van een aangebroken pak koekjes met behulp van een zelfgemaakte balans.  Let op hoe ze de balans geijkt hebben. | massa | 5 |
|  | Bereken de dichtheid van een koekje (Tip: gebruik het aangebroken pak van de vorige opdracht.).  Belangrijk dat de leerlingen de berekening ook goed opschrijven. | dichtheid | 4 |
|  | Ga naar een plek waar de geluidssterkte onder de 30 dB is èn ga naar een plek waar de geluidssterkte boven de 100 dB is (doe zelf oordopjes in).  Er moet dus bewijs zijn: een foto van een decibelmeter app oid | geluid | 6  Onder de 20 dB +3 |
|  | Onderzoek (dus methode, meting, conclusie) hoe groot een spiegel minimaal moet zijn zodat de langste mens van Nederland zichzelf helemaal kan zien.  Bij onderzoeksopdrachten moet een kort verslagje zitten. | licht | 5 |
|  | Meet gedurende één dag (dus gedurende minimaal 12 uur en minimaal 13 metingen) zowel de buiten- als de binnentemperatuur bij één van jullie thuis. Zet beide metingen in één grafiek.  Voldoet de grafiek aan de regels voor het maken van een grafiek? | temperatuur | 6 |
|  | Maak zelf een barometer en ijk deze met een bestaande barometer. Hou gedurende een week 2 keer per dag de luchtdruk bij.  Bewijs van hun eigen barometer en bewijs dat de metingen zijn gedaan. | luchtdruk | 8 |
|  | Maak je eigen windmeter en bepaal de windsnelheid in je eigen eenheid op ten minste drie verschillende dagen.  Hiervoor hebben wij het DOE-blad van Nemo gebruikt. Als dit niet behandeld is in de les, kun je hier een tip over geven. | windsnelheid | 7 |
|  | Bepaal je de drie verschillende remafstanden op drie verschillende ondergronden als je fietst.  Hier moet een berekening bij zitten. | snelheid | 5 |
|  | Controleer het vermogen dat op het typeplaatje staat van twee apparaten bij je thuis.  Hiervoor hebben wij 5 multimeters op school die leerlingen konden lenen. Schaarste, dus inschrijven. | elektriciteit | 5 |
|  | Bepaal hoeveel kracht in Newton nodig is om je schooltas vast te houden.  Dit onderwerp hadden wij nog niet behandeld, dus dit was echt zelf uitzoeken voor de leerlingen. | krachten | 4 |
|  | Meet de brandpuntsafstand van het glas van een vergrootglas. | licht | 6 |
|  | Onderzoek (dus methode, meting, conclusie) drie verschillende vloeistoffen die jullie thuis hebben of deze zuur of basisch zijn. Doe deze opdracht met een van je ouders/ verzorgers erbij.  Zelf hebben we bonuspunten gegeven voor groepen die dit met rodekool hebben gedaan en de reguliere punten als leerlingen een PH-strip hebben gebruikt. | PH-waarde | 7 |
|  | Maak met vier dezelfde lampjes verschillende schakelingen. Gebruik een spanningsbron van 10 V. Meet steeds de stroomsterkte. Zoek de schakeling met de grootste stroomsterkte.  Inschrijven dus voor een practicum | elektriciteit | 5 |
|  | Laat een bal van twee meter hoogte vallen. Bereken de snelheid waarmee de bal op de grond valt. Tip: Gebruik een stroboscoop en maak een slow motion filmpje.  De gemiddelde snelheid is dus niet goed! | beweging | 8 |
|  | Bepaal het verzet van je fiets bij drie verschillende versnellingen.  De berekening moet overzichtelijk zijn en kloppen. (in het NOVA tweede klas boek wordt hier een extra paragraaf bij het hoofdstuk bewegen aan gewijd) | snelheid | 6 |
|  | Stem de gitaar van de school. Meet de frequentie van elke snaar.  Draai de gitaar dus af en toe weer even goed vals. | geluid | 4 |
|  | Onderzoek het verband tussen de verdampingssnelheid en het oppervlak van 100 mL water. Tip: kies bekers met een verschillende doorsnede.  Dit onderwerp is niet zo behandeld. Leerlingen zijn best aan het puzzelen hoe ze dit moeten doen. De eerste keer eens een nacht laten staan, geeft een hoop inzicht. | snelheid/ eenheden | 5 |
|  | Meet je hartslag bij rust, matige inspanning, en sterke inspanning. Doe dat bij minimaal drie personen van verschillende leeftijden.  Kan met een hartslagmeter, maar kan ook met een stopwatch en tellen. | eenheden | 4 |
|  | Bepaal het vloeroppervlak van minimaal drie kamers in je huis. Geef je antwoord in vierkante meters. Bepaal ook de inhoud van de kamers in kubieke meters en in liters. | eenheden | 5 |
|  | Meet het gemiddeld aantal woorden per minuut die je gebruikt als je een normaal gesprek voert. Meet drie keer het gemiddelde aantal woorden per minuut, doe dit bij verschillende personen/ emoties/ o.i.d. s | eenheden | 3 |
|  | Maak een taart waarbij je duidelijk aangeeft hoe je alle ingrediënten afmeet. Je kan een recept geven of de leerlingen zelf een recept laten uitzoeken. Het is goed als ze de hoeveelheden moeten omrekenen en dus een grotere of kleinere taart maken dan in het recept beschreven staat. | eenheden omrekenen | 12 |
|  | Bereken welk cijfer je voor je laatste proefwerk natuurkunde moet halen om op je rapport je droom cijfer te staan. |  | 2 |