Handboek natuurkundedidactiek | hoofdstuk 2: Les- en leerstofopbouw

**2.7 Didactische benaderingen**

**2.7.9 Practica**

**Hulpmiddelen**

**Verslaginstructie**

Een proef heeft altijd een doel: er is een onderzoeksvraag. Met de proef probeer je het antwoord op die vraag te vinden. Het is dan ook belangrijk dat je je tijdens de proef bewust bent van de onderzoeksvraag: “Waarom deed ik dat ook al weer?” Bij het maken van een verslag speelt dat heel sterk. Je wordt dan gedwongen om de resultaten en de conclusies preciezer op te schrijven. En dat betekent dat je er meer over nadenkt.

**Hoe schrijf je een goed verslag**

Compleet, maar kort en bondig – en leesbaar. Over dat laatste: de titel moet erboven staan en ook de namen van de groepsleden, er moet een heldere indeling zijn in paragrafen met paragraaftitels, en het moet er netjes uitzien.

Hieronder staat de inhoud van een *verslag* aangegeven: onderzoeksvraag, proefbeschrijving\*, resultaten, voorbeeldberekening\*, conclusies en bespreking. De met een \* gemerkte onderdelen vervallen als je een *meetrapport* moet maken.

**Onderzoeksvraag** – Meestal is die in het werkblad gegeven.

**Proefbeschrijving** – Een korte maar volledige beschrijving van wat je hebt gedaan, met een tekening van de opstelling.

**Resultaten** – Hier geef je in een tabel de meetresultaten en de resultaten van de berekeningen.

 Boven de tabel moet staan: wat je gemeten hebt (bijvoorbeeld: lengte), de eenheid waarin dat is uitgedrukt (bijvoorbeeld: cm), en de nauwkeurigheid waarmee is gemeten (bijvoorbeeld: $\pm 0,8$).

 Meestal maak je ook een of meer diagrammen. Een diagram moet een titel hebben, en langs de assen moeten grootheden en eenheden staan. De schaal­verdeling moet (meestal) bij nul beginnen en duidelijk zijn. Kies de schaal handig, dus bijvoorbeeld per eenheid twee of vijf hokjes en geen drie. Geef meetpunten en hun nauwkeurigheid duidelijk aan. Teken een vloeiende lijn.

**Voorbeeldberekening** – Meestal heb je een aantal metingen gedaan, waarmee daarna moet worden gerekend. Geef bij één van die metingen het verloop van je berekeningen. Laat ook zien hoe je gerekend hebt met de nauwkeurigheden. De leraar zal bij elke proef apart aangeven wat hij van je verwacht ten aanzien van het werken met de meetnauwkeurigheid.

**Conclusie en bespreking** – Hier kijk je terug naar je onderzoeksvraag en ga je na of je het antwoord op die vraag gevonden hebt. Je bespreekt de afwijkingen en gaat na of je die kunt verklaren. Een verklaring als ‘dat komt door de meet­onnauwkeurigheid’ is daarbij niet voldoende.

 Soms kun je de nauwkeurigheid van het resultaat berekenen en past het verwachte resultaat daarbinnen. Bijvoorbeeld: de brandpuntsafstand is $10$ cm, en je vindt $9,2\pm 0,9$ cm. Dan is er dus niets aan de hand. Maar het komt nogal eens voor dat het resultaat niet overeenkomt met je verwachtingen. Dan zijn er twee mogelijkheden: je verwachting klopt niet, of er is een reden aan te wijzen waarom de metingen niet kloppen. In beide gevallen moet je dat uitleggen. Bijvoorbeeld: je vindt voor de valversnelling $8,2\pm 0,6$ m/s2. De verwachting dat er $9,8$ m/s2 uit komt is waarschijnlijk wel juist. In dit geval zorgt de wrijving voor een afwijking naar beneden. Het verschil kan daarmee verklaard worden. Als een dergelijke oorzaak niet aanwijsbaar is, moet je dat maar vermelden.

 Soms is de berekening van de nauwkeurigheid erg ingewikkeld. Dan moet je nagaan welke de belangrijkste bronnen van meetonnauwkeurigheid zijn, en die opschrijven.