

Aanwijzingen voor de onderzoeksopdracht PO november 2011

1. Het begin

De samenwerking verloopt alleen soepel als er goed wordt gecommuniceerd. Wissel dus direct e-mailadressen en telefoonnummers uit. Leg afspraken vast op papier. Mondelinge afspraken zijn meestal te vaag en worden vaak slecht onthouden.

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden ga je eerst samen een werkplan opstellen, literatuur raadplegen, hypothesen opstellen, etc.. Hierover lees je straks meer onder punt 2: het logboek (fase 0, de bedenkfase).

Om de opdracht goed uit te voeren moet je een gezamenlijk logboek bijhouden en een verslag maken. Aanwijzingen voor het verslag vind je onder punt 5.

Alleen het verslag moeten jullie inleveren. Als ik tijdens de begeleiding merk dat er slecht met het logboek wordt gewerkt dan kan dit tot uitdrukking komen in het eindcijfer.

informatiebronnen

Natuurlijk moet je het theorieboek gebruiken en ook het Binasboek; o.a. de veiligheidstabel. Ook is er aanwezig een map veilig practicum en een geel boek met chemiekaarten; daarin staan belangrijke eigenschappen van stoffen en aanwijzingen over vervoer en opslag. Deze gegevens brengen je op ideeën en de meest relevante gegevens moeten vermeld worden in het verslag. Ook op internet vind je bruikbare informatie. In ieder geval op de school site onder het vak scheikunde: www.msds.gov kun je gebruiken om gegevens over stoffen op te zoeken.

TIP: noteer in het logboek niet alleen de gevonden informatie; noteer ook de gegevens die je nodig hebt om de bron te beschrijven in je verslag.

Het logboek is niet een stapeltje losse blaadjes. In elke les maak je aantekeningen van de info en de resultaten en alle relevante gegevens over de uitvoering van de proef. Maak direct een kopie, zodat je kunt doorwerken als de volgende les je medeleerling niet aanwezig blijkt te zijn. Noteer steeds de datum.

2. opstartfase

- De beginsituatie beschrijven (bijvoorbeeld de ontvangen stoffen) en een algemeen werkplan opstellen; houd het kort, slechts enkele regels, dus zonder details te noemen;
- Beschrijving van de eerste, oriënterende experimenten; zo mogelijk reactievergelijkingen opschrijven en gebruik waar mogelijk tekeningen.
- Veiligheid/milieu overwegingen; chemiekaartenboek en de map veilig practicum
- Taakverdeling en tijdsplanning maken; ga uit van voortschrijdend inzicht, dwz: al werkende kom je op nieuwe en vaak betere ideeën.

3. uitvoeringsfase

deze fase doorloop je meerdere keren

- Noteer de uitvoering van elk experiment als dat nog niet goed is gedaan;
- Waarnemingen en resultaten van de experimenten; schrijf ook de datum op!
- Afwijkingen en aanvullingen van het werkplan steeds vermelden: komt vaak voor!
- klopt het resultaat met de theorie of de verwachtingen? leg uit / geef argumenten
- Reactievergelijkingen, theoretische uitleg die van toepassing is
- Vragen die bij je opkomen en ideetjes voor het vervolg noteren

4. Afrondingsfase

- "Niet-kloppende" gegevens niet weglaten, maar proberen te verklaren
- Conclusies trekken

5. verslag voorbereiden

- Titel en opzet weergeven
- Werkverdeling aangeven
- Heb je alle gegevens voor het vermelden van je bronnen?

5. Het schrijven van een verslag

Een essentieel onderdeel van experimenteel werk is het leesbaar en overzichtelijk presenteren van alle gegevens en resultaten in een verslag. Mensen die met een vergelijkbaar onderzoek bezig zijn of die belangstelling voor het onderwerp hebben, moeten kunnen nagaan wat er gebeurd is, en met welk resultaat en welke conclusies er uit het experiment getrokken kunnen worden. Omdat wetenschappers beroepshalve kritisch staan tegenover de resultaten van anderen, willen ze precies weten hoe het experiment is uitgevoerd, welke berekeningen er gemaakt zijn etc. Daarom moet het verslag zo geschreven worden, dat iemand die niet bij het experiment aanwezig geweest is het aan de hand van het verslag kan reconstrueren en eventueel nadoen of verbeteren.

Een belangrijk deel van het verslag gaat over de resultaten en de conclusies. Maar om het experiment goed te kunnen reconstrueren moet ook de werkwijze worden beschreven en is een lijst van benodigdheden handig. Verder begint ieder verslag met een inleiding, waarin de probleemstelling beschreven is. Ook wordt er een theoretische onderbouwing gegeven van de gevolgde werkwijze.

- Onderdelen van je verslag:
1. Titel
 2. Doel van het onderzoek/onderzoeksvraag
 3. Inleiding met de hypothese
 4. Theorie
 5. Benodigdheden
 6. Werkwijze
 7. Resultaten
 8. Conclusies en aanbevelingen/aanvullingen
 9. Samenvatting (bij grote experimenten)
 10. Bronnen

Hieronder staan nog enkele toelichtingen per verslagonderdeel

Titel

Bij dit onderdeel moet ook staan de (inlever)datum en de namen van de leerlingen, die voor het verslag verantwoordelijk zijn. Gebruik een apart titelblad.

Doel van het onderzoek

Ook als uit de titel het doel van het onderzoek blijkt, moet je dat doel hier vermelden. Je vermeld kort en krachtig welk onderzoek je gaat doen en wat je hiermee denkt te bereiken. Dit onderdeel kun je vaak combineren met de inleiding.

Inleiding

In de inleiding vermeld je kort de achtergrond van je onderzoek.

In de inleiding behandel je niet de theorie, die met je onderzoek te maken heeft. Je vermeldt dus ook meestal niet de reactievergelijkingen die bij de theorie horen. Schets in de inleiding de globale aanpak van je onderzoek en noteer de hypothese.

theorie

Hierin staat de onderbouwing van je hypothese en het bevat de verantwoording van je werkwijze.

Benodigdheden

Maak bij een proef een lijstje van alle gebruikte voorwerpen en meetinstrumenten en stoffen. Gebruik formules waar dat kan.

Iemand die de proef wil nadoen, moet aan de hand van dit lijstje alle spullen kunnen verzamelen. Je mag hierbij wel uit gaan van iemand, die net zoals jij verstand hebt van scheikunde. Je moet dus niet gaan uitleggen wat een erlenmeyer is. Teken een proefopstelling.

Werkwijze

Oriënterende proefjes (om te komen tot een bruikbare werkwijze) hoef je niet te beschrijven. Je beschrijft de daadwerkelijk gevolgde werkwijze. Die kan afwijken van je eerder ingeleverde werkplan.

Beschrijf puntsgewijs en bondig hoe je het onderzoek hebt uitgevoerd. Schrijf het zo op dat iemand die de proeven niet heeft gedaan en de handleiding niet heeft gelezen, de proeven toch kan nadoen.

Je kan dit in "receptvorm" doen of als kort en krachtig verhaal (in de verleden tijd: "eerst deden we 100 ml water in een erlenmeyer, etc..").

Je vermeldt hier ook hoe je met veiligheidsaspecten rekening houdt.

Resultaten

Hier beschrijf je heel nauwkeurig alle waarnemingen, die je gedaan hebt.

Je vermeldt eventuele reactievergelijkingen, die nog niet in de inleiding aan de orde gekomen zijn. Gebruik bij voorkeur tabellen.

Werkwijze + resultaten

Als je onderzoek een aaneenschakeling is van hele korte experimenten, dan kan het handig zijn om een combinatie te maken van werkwijze en resultaten. Schrijf dan wel eerst een kort algemeen stukje over de werkwijze in de inleiding. Zet je experimenten in een logische volgorde en waar mogelijk verbindt je de onderdelen met een enkele verbindende zin.

Discussie/conclusie en aanvulling

In dit onderdeel moet de vergelijking plaats vinden tussen de resultaten en het doel van de proef en/of de hypothesen uit je inleiding. Dat begint met het beoordelen van de meetresultaten.

Klopt de hypothese en/of zijn de doelstellingen gehaald? Zo niet, waar ligt dat aan? Etc.

In dit onderdeel wordt ook een suggestie gedaan voor het aanpassen van het experiment of er wordt een vervolgexperiment kort beschreven.

Je vermeldt hier de slotconclusie(s) die je uit je onderzoek kan trekken en leg je zo nodig uit op welke de manier je aan deze conclusie(s) bent gekomen. Het kan heel goed zijn dat je uit een experiment helemaal geen conclusies kunt trekken, of dat je conclusies heel anders(moeten) zijn dan je gedacht had. Schrijf dat dan ook op.

Bronnen

Vermeld de bronnen die je hebt gebruikt.

Uiterste inleverdatum verslag.

Het verslag lever je uiterlijk in op dinsdag 29 november 2011 voor het begin van de les.

Niet in een brievenbus stoppen of op de tafel achter laten: persoonlijk overhandigen!

Het te laat inleveren van het verslag , geeft automatisch puntenaftrek.

