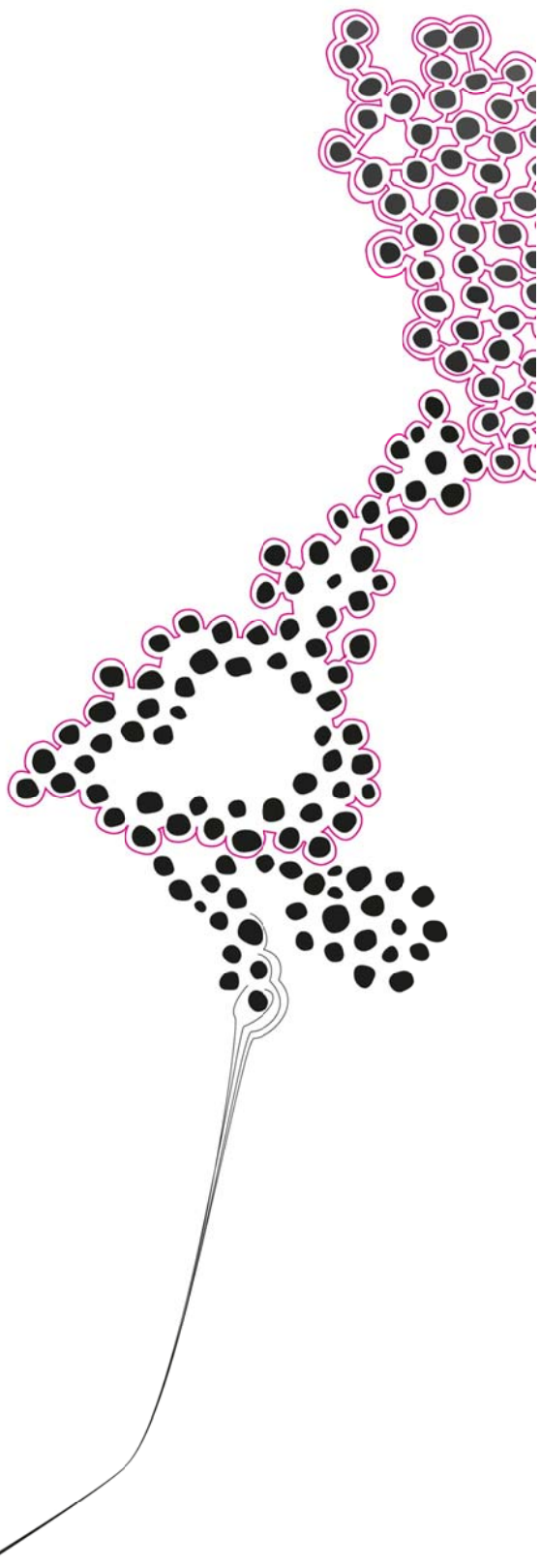




# Samenwerkend leren in expertgroepen

**P.J.H. Siers**

**ELAN**

EXAMINATION COMMITTEE  
**Dr. F.G.M. Coenders**  
**Drs. W.J. Gradussen**

DOCUMENT NUMBER  
**ELAN-**

## Voorwoord

Het hier beschreven resultaat van Onderzoek van Onderwijs heeft plaats gevonden tijdens schoolpracticum 2 in 2009 op het Twents Carmel College (TCC) locatie de Thij in Oldenzaal. Er is een onderzoek uitgevoerd tijdens het Praktische Profiel Oriëntatie (PPO) project van de derde klas leerlingen die gekozen hebben voor het N&G profiel. Lieke Tromp en Remco Oskam zijn als tweetal gestart in de begeleiding en opzet van dit project. Toen ik later schoolpracticum 2 ging draaien op deze locatie heb ik mij bij hen gevoegd en zijn we als drietal verder gegaan in de ontwikkeling van het project. Lieke Tromp heeft zich alleen bezig gehouden met de opzet voor PPO. Remco en ikzelf hebben naast PPO ook het onderzoek van onderwijs opgezet binnen dit PPO project.

De verslaglegging van onderzoek van onderwijs hebben Remco en ik samen gestart. Doordat we ieder verschillende onderwijsprogramma's hebben kon de gezamenlijke verslaglegging niet worden voortgezet. Het gedeelte van het verslag dat door Remco en mij samen gemaakt is, beperkt zich tot paragraaf 1.1. Van de gezamenlijke verslaglegging kon worden afgeweken, aangezien we beide, binnen de PPO groep, een aparte klas hebben begeleid. Remco heeft hier de 3<sup>e</sup> klas van de Havo begeleid en ik de 3<sup>e</sup> klas van het VWO.

In dit document is een eerder beoogde resultaten vergelijking tussen de Havo en de Vwo komen te vervallen.

De tijd waarin ik het PPO heb begeleid heb ik als zeer prettig ervaren. Over het algemeen gezien is was de sfeer binnen het project goed. Er was een goede medewerking van de school. Via deze weg bedankt ik iedereen van het Twents Carmel College de Thij voor de medewerking binnen het project. In het bijzonder Lieke Tromp, voor haar deelname binnen PPO N&G. In de tijd dat Remco en ik ons bezig hielden met de opzet van onderzoek van onderwijs, heeft zij zich bezig gehouden met uitwerken van de module aanpassingen.

Ook bedankt ik hier Remco Oskam voor de samenwerking binnen PPO en OvO. Helaas konden we door in onze studieplanning de samenwerking niet doorzetten, echter is de samenwerking tot het laatst goed verlopen.

Uiteindelijk heeft het even geduurd tot dit resultaat tot stand is gekomen. Dit neemt niet weg dat ik tijdens PPO, OvO en de uitwerking van de resultaten, veel heb geleerd over hoe leerlingen leren en met name hoe je leerlingen kunt laten leren. Een groot deel van de resultaten kan ik later in een eventuele baan in het onderwijs nog goed gebruiken.

Peter Siers 2011,  
Oldenzaal.

## Inhoudsopgave

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Voorwoord .....                                              | 2  |
| 1. Inleiding .....                                           | 5  |
| 1.1 Praktische Profiel Oriëntatie .....                      | 5  |
| 1.2 Nieuwe Scheikunde – Groente in een flesje .....          | 7  |
| 1.3 Samenwerkend leren .....                                 | 10 |
| 1.3.1 Samenwerkend leren – Inleiding .....                   | 10 |
| 1.3.2 De expertmethode .....                                 | 10 |
| 1.3.3 Toepassing van de expertmethode in de PPO lessen. .... | 11 |
| 1.4 Onderzoeksvraag .....                                    | 12 |
| 2. Methode .....                                             | 13 |
| 2.1 Context .....                                            | 13 |
| 2.2 Groepsindeling .....                                     | 15 |
| 2.3 De beoordeling .....                                     | 15 |
| 2.2 Participanten .....                                      | 15 |
| 2.3 Data .....                                               | 16 |
| 2.3.1 Verzameling .....                                      | 16 |
| 2.3.2 Verwerking .....                                       | 16 |
| 3. Resultaten .....                                          | 17 |
| 3.1 Terugkoppeling experts van stamgroep 1 .....             | 17 |
| 3.1.1 Suiker .....                                           | 17 |
| 3.1.2 Vitamine C .....                                       | 18 |
| 3.1.3 pH, drooggewicht en nitraat/nitriet .....              | 18 |
| 3.1.4 IJzer .....                                            | 20 |
| 3.2 Terugkoppeling experts van stamgroep 2 .....             | 21 |
| 3.2.1 IJzer .....                                            | 21 |
| 3.2.2 Vitamine C .....                                       | 22 |
| 3.2.3 Suiker .....                                           | 22 |
| 3.2.4 pH, drooggewicht en nitraat/nitriet .....              | 23 |
| 4. Conclusie en discussie .....                              | 25 |
| 5. Referenties .....                                         | 27 |
| Bijlage .....                                                | 28 |
| 1. Voorschriften practicumproeven .....                      | 28 |

|    |                             |    |
|----|-----------------------------|----|
| 2. | Studiewijzer .....          | 39 |
| 3. | Tekstboek PPO.....          | 40 |
| 4. | Werkboek PPO.....           | 57 |
| 5. | Evaluatieformulier TCC..... | 76 |

## 1. Inleiding

### 1.1 Praktische Profiel Oriëntatie

De module onderzoek van onderwijs (OvO) wordt uitgevoerd met mede werking van het Twents Carmel College (TCC) in Oldenzaal, locatie de Thij.

OvO wordt uitgevoerd in het kader van de praktische profiel oriëntatie (PPO)

In het derde leerjaar wordt PPO ingezet als een uitwerking van de visie '3<sup>e</sup> klas als schakeljaar'. In deze visie komen de volgende kernbegrippen terug:

- Keuzeruimte en samenhang in het programma.
- Onderwijs met een variatie aan werkvormen
- Samenwerkend leren door leerlingen en docenten

Met PPO in het derde leerjaar wordt enerzijds geschakeld tussen de eerste en de tweede fase, waarbij profielen in de tweede fase centraal staan en anderzijds wordt er al in een vroeg stadium georiënteerd op de arbeidsmarkt vanuit een van de profielen.

Verspreid over het schooljaar vinden er vier verschillende opeenvolgende PPO activiteiten plaats: zoals weergegeven in tabel 1.

| Kwartiel 1                             | Kwartiel 2                   | Kwartiel 3                  | Kwartiel 4                             |
|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| Zelfbeeld<br>Oriëntatie op<br>beroepen | Oriëntatie op profielen      | Verdieping                  | Bevestiging                            |
| Spiegelbeeld<br>Real game (2 dagen)    | Profielmiddagen<br>(4x4 uur) | Profielproject<br>(3 dagen) | <b>Profielopdracht<br/>(6 x 2 uur)</b> |

Tabel 1. Doorlopende lijn van PPO in het schooljaar. De indeling in kwartielen.

De leerlingen hebben aan het eind van kwartiel drie reeds de profielkeuze gemaakt. Binnen het kader PPO wordt door leerlingen per gekozen profiel een zogenaamde profielopdracht uitgevoerd. Deze profielopdracht dient als bevestiging van het gekozen profiel en moet een goede afspiegeling bieden van het gekozen profiel en de inhoud van het komende leerjaar van de leerlingen.

De leerlingen moeten in de opdracht worden geconfronteerd met een voor meer vakken uit het gekozen profiel representatief onderwerp of thema, met bijbehorende leerstof uit het vierde leerjaar. De leerstof moet qua niveau, omvang en verwerkingstempo aansluiten bij de kennis en vaardigheden van het vierde leerjaar.

Onder de vaardigheden van het vierde leerjaar wordt verstaan: informatie opzoeken, bewerken en verwerken van gegevens, probleem oplossen, berekeningen maken, experimenten uitvoeren, resultaten samenvatten, plannen en samenwerken. Meer over deze leeractiviteiten volgen in het ontwerp van de module ten aanzien van PPO en OvO.

De profielopdracht moet met de beschikbare schoolfaciliteiten uitvoerbaar zijn in 6 x 2 klokuren.

Voor ieder profiel (CM, EM, NT en NG) worden ontwikkelduo's samengesteld die voor dat profiel vanuit het eigen vakgebied de profielopdracht ontwikkelen. De ontwikkelaars voeren al dan niet met ondersteuning van derden zelf de opdrachten uit.

Voor de profielopdracht NG is het ontwikkel duo Lieke Tromp (wi) en Irma Eijsink (sk) samengesteld. In een vervangingsperiode zijn de taken van Irma Eijsink overgenomen door Remco Oskam. Peter Siers is later bij het ontwikkel duo aangesloten.

Vanuit de evaluatie van de profielopdrachten in het schooljaar 2008-2009 is onder andere naar voren gekomen dat de profielopdracht voor een aanzienlijk deel uit practicum moet bestaan. In het kader van PPO dient de profielopdracht tevens onderdelen uit de mono vakken scheikunde, wiskunde en biologie te bevatten.

De combinatie van scheikunde, wiskunde en biologie gaf de mogelijkheid tot het herontwerpen van een module nieuwe scheikunde. De bestaande module "Groente in een flesje" heeft diverse aanknopingspunten met de mono vakken en is hierdoor geschikt als profielopdracht binnen de PPO.

## **1.2 Nieuwe Scheikunde – Groente in een flesje**

Op de website van de Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO) staat de oorspronkelijke module van groente in een flesje, die de basis vormt voor de PPO lessen. Groente in een flesje is ontwikkeld door Leo Rozendaal. (Gruijter de, 2006)

De module laat leerlingen kennis maken met een productie proces. Belangrijke aspecten van dit productie proces zijn samenwerken en plannen. Zo zullen de leerlingen in groepjes samen moeten werken om tot een goed en lekker groente fruitdrankje te komen. Als eerste zullen de leerlingen moeten overleggen welke groente en fruit gebruikt zullen worden in het drankje. Als hulpmiddel geeft de module een lijst met richtlijnen voor de voedingswaarden per flesje. De leerlingen dienen zelf informatie op te zoeken met welke groente en welk fruit ze zo dicht mogelijk bij deze richtlijnen kunnen komen. Na het maken van het groente fruitdrankje maken de leerlingen kennis met conserveren om de drankjes langer houdbaar te maken. De module sluit af met een beoordeling door een smaakpanel en een verdiepingsopdracht naar keuze.

Voor de inhoud van de PPO lessen is de module groente in en flesje van Leo Rozendaal aangepast zodat deze nog beter binnen de ontwerprichtlijnen van de PPO lessen valt zie tabel 1. Volgens de ontwerprichtlijnen PPO moeten de leerlingen:

- Informatie zoeken
- Bewerken en verwerken van gegevens
- Plannen en samenwerken
- Berekeningen maken
- Experimenten uitvoeren
- Resultaten samenvatten

Aan de module zijn een zestal practicumproeven toegevoegd. Deze practicumproeven staan verder op in dit verslag beschreven. De complete voorschriften van het practicum staan in bijlage 1. De toevoeging van deze proeven wordt hier genoemd aangezien deze een van de grootste aanpassingen zijn die zijn gemaakt aan de module met oog op de nu verder uitgelichte ontwerprichtlijnen van PPO. Waar de module goed aansluit op de ontwerprichtlijnen zijn geen veranderingen aangebracht.

**Informatie zoeken.**

De leerlingen moeten verschillende keren in de module informatie op zoeken om de opdrachten uit te kunnen voeren. Bij de practicumproeven moeten ze aan de hand van gegeven instructies informatie opzoeken over het belang van de proef. Een van de practicumproeven laat de leerlingen het vitamine C gehalte van het drankje bepalen. Leerlingen zouden bij deze proef, als voorbeeld, informatie kunnen op zoeken over wat voor functie vitamine C heeft in het lichaam.

**Bewerken en verwerken van gegevens.**

De opgezochte informatie moet op de goede manier worden verwerkt en toegepast. De leerlingen werken in een groep aan de opdracht en zullen ook de gegevens van anderen moeten kunnen toepassen in de opdrachten.

### Plannen

De leerlingen zullen zo creatief mogelijk om moeten gaan met de beperkingen van de school als het gaat om materialen. De leerlingen worden gestimuleerd, o.a. met een studiewijzer, om verder vooruit te kijken en zo toekomstige problemen tijdig te signaleren en aan te pakken. Op de studiewijzer kunnen de leerlingen zien welke onderdelen van de module in welke les af moeten zijn. Hiernaast wordt aangegeven wat er van de leerlingen verwacht wordt in de volgende les, zodat ze het werk kunnen voorbereiden. De leerlingen zullen zelf moeten plannen wie wat mee gaat brengen. Dit geldt vooral in de lessen waarin het groente fruitdrankje gemaakt wordt.

Om de opdracht goed te laten verlopen zullen de leerlingen met elkaar moeten samenwerken. In paragraaf 1.3 zal verder ingegaan worden op het samenwerken van leerlingen als aanloop naar de onderzoeksvraag rondom samenwerkend leren in paragraaf 1.4. De studiewijzer staat in bijlage 2.

### Berekeningen maken.

Niet alleen bij de in de volgende alinea genoemde experimenten moeten berekeningen gemaakt worden, maar ook tijdens de samenstelling van het drankje. Bevat het drankje, zoals eerder genoemd, genoeg voedingswaarden. Ook de hoeveelheden groente en fruit in het drankje moet berekend worden. Deze hoeveelheden bepalen de uiteindelijke smaak en kleur van het drankje. De smaak en de kleur worden beoordeeld door het smaakpanel.

### Experimenten uitvoeren.

Iedere leerling zal tenminste één van de zes practicumproeven uitvoeren. Deze proeven vormen de kwaliteitscontrole van de drankjes. Zo wordt het ijzergehalte, vitamine C waarde, hoeveelheid suiker, het drooggewicht, het nitraat/nitriet gehalte en de pH waarde bepaald. De resultaten hebben de leerlingen o.a. nodig voor het etiket van het groente fruitdrankje.

### Resultaten samenvatten.

De leerlingen zullen samenwerken in groepen. Binnen deze groep zal iedereen één van de practicumproeven voor zijn dan wel haar rekening nemen. Na het uitvoeren van het practicum zal elke leerling de resultaten moeten presenteren aan de groepsleden. Aan het eind van de presentaties hebben de leerlingen een overzicht van alle binnen de groep uitgevoerde practica.

Hieronder staan twee tabellen. Tabel 1 geeft een overzicht welke delen in de oorspronkelijke module verplaatst zijn. In tabel 2 staat alles wat is verwijderd uit de module ten behoeve van de PPO lessen.

| Onderdeel                              | Verplaatst naar                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Opdracht 1.4 Krijg ik voldoende binnen | Deze opdracht is aan 1.1 gekoppeld          |
| Opdracht 2.3 Niet te weinig            | Toegevoegd aan hoofdstuk 1 als opdracht 1.3 |
| Hoofdstuk 2 en 3                       | Samengevoegd met hoofdstuk 1                |
| Hoofdstuk 4                            | Hoofdstuk 2 geworden                        |
| Opdracht 10.1 Stroomschema             | Opdracht 3.2                                |
| Opdracht 10.4 Het etiket               | Opdracht 5.3                                |

Tabel 1 Onderwerpen en opdrachten die binnen de module verplaatst zijn.

| Onderdeel                                                                       | Reden van verwijdering                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opdracht 1.1 Wat eet en drink ik op een dag<br>Hoofdstuk 2 Te veel of te weinig | Deze opdracht en onderwerpen zijn in vorige PPO projecten aan de orde gekomen. (Een deel hiervan komt terug in hoofdstuk 1)            |
| Hoofdstuk 5 – 8                                                                 | Deze zijn vervangen voor de practicumproeven. Het betreft de kwaliteitscontrole van de drankjes                                        |
| Conserveringsmiddelen                                                           | Er zijn geen conserveringsmiddelen die toegevoegd kunnen worden aan de drankjes beschikbaar op school                                  |
| Kleurstoffen                                                                    | Er kunnen geen kleurstoffen aan de drankjes worden toegevoegd. De gewenste kleur moet komen van de juiste combinatie groente en fruit. |
| Verdieping                                                                      | Door de blokuren van PPO en de aanpassingen binnen de kwaliteitscontrole is er geen tijd over voor de verdiepingsopdracht.             |

Tabel 2. Onderdelen die uit de oorspronkelijke module zijn verwijderd.

### **1.3 Samenwerkend leren**

Deze paragraaf beschrijft een korte theoretische achtergrond over samenwerkend leren. Om het overzicht te bewaren wordt van alle werkvormen binnen samenwerkend leren alleen de gebruikte methode, de expertmethode, toegelicht. In paragraaf 1.3.3 staat de koppeling naar de PPO lessen. Hierin wordt beschreven welke theoretische aspecten van samenwerkend leren wel en welke niet zijn toegepast. Ook wordt hierbij aangegeven waarom deze juist wel of niet toegepast zijn. De context van het samenwerkend leren is te lezen in de methode, beschreven in hoofdstuk 2

#### **1.3.1 Samenwerkend leren – Inleiding**

Samenwerkend leren wordt ook wel coöperatief leren genoemd. Het is een werkvorm waarbij het samenwerken van leerlingen centraal staat. Naast de samenwerking van leerlingen onderling, speelt ook de samenwerking tussen de leerling en de docent een centrale rol. Behalve de vakinhoudelijke lesdoelen worden ook sociale doelen bereikt, met andere woorden leerlingen leren samenwerken met anderen (Meijer, 1999).

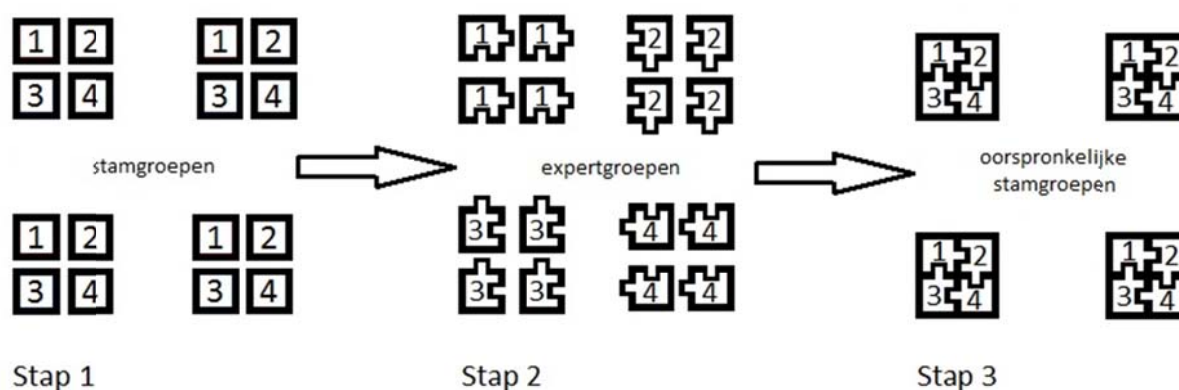
Van samenwerkend leren is sprake als de leerlingen elkaar nodig hebben om een opdracht goed uit te werken. Dit wordt ook positieve wederzijdse afhankelijkheid genoemd (Ebbens & Ettehoven, Samenwerkend leren - praktijkboek, 2005). Opdrachten waarbij samenwerkend leren wordt toegepast moeten dan ook zo worden opgezet dat de leerlingen moeten samenwerken om de opdracht uit te voeren. Dit om te voorkomen dat ze alleen aan de slag gaan en niet letten op waar de overige leerlingen uit de groep aan werken.

Om ervoor te zorgen dat iedere leerling zich inzet om een zo goed mogelijk resultaat te behalen, kan iedere leerling op het behaalde resultaat worden aangesproken. Leerlingen moeten weten waar de groepsleden mee bezig zijn. Aan het eind van de opdracht moet iedere leerling in de groep kunnen uitleggen hoe de groep tot het behaalde resultaat is gekomen. Dit wordt individuele aanspreekbaarheid genoemd (Johnson & Johnson, 1999).

Van alle beschikbare vormen van samenwerkend leren is voor de PPO lessen gekozen voor de expertmethode. Toelichting op deze keuze is te lezen in paragraaf 1.3.3. Eerst volgt een algemeen overzicht van de expertmethode.

#### **1.3.2 De expertmethode**

In de samenwerkingsstructuur volgens de expert methode worden de leerlingen onderverdeeld in groepen. Deze groepen worden de stamgroepen genoemd. Een uit te werken opdracht wordt uitgedeeld aan de stamgroepen. De opdracht wordt opgedeeld door de docent in deelopdrachten. Na het opdelen van de opdracht, gaan de leerlingen uit verschillende stamgroepen met dezelfde deelopdracht bij elkaar zitten om gezamenlijk de deelopdracht uit te werken. De leerlingen worden hiermee experts op het gebied van de door hen uit te voeren deelopdracht. Ze ontwikkelen zich op een specifiek deel van de opdracht. Na het uitvoeren van de deelopdracht gaan de experts vanuit de expertgroepen terug naar de stamgroepen. In de stamgroep vertelt iedere expert om de beurt het resultaat van de uitgevoerde opdracht. De resultaten van alle deelopdrachten vormen samen de uitwerking van de opdracht die in het begin aan de stamgroep is uitgedeeld (Ebbens & Ettehoven, Effectief leren, 2005). In figuur 1 is de expertmethode schematisch weergegeven (Frey, Fisher, & Everlove, 2009).



Figuur 1. Schematische weergave van de expertmethode, in het engels ook wel Jigsaw (Legpuzzel) genoemd.

In de expertmethode ligt de nadruk erg op de positieve wederzijdse afhankelijkheid en op de individuele aanspreekbaarheid van leerlingen. De expertmethode omvat een grotere opdracht dan door een leerling uitgevoerd wordt. Voor het halen van een goed resultaat is een leerling afhankelijk van de groep waarin gewerkt wordt.

In elke stamgroep zitten veelal vier tot vijf leerlingen (Ebbens & Ettekov, Samenwerkend leren - praktijkboek, 2005). De grote van de groepen is afhankelijk van de uit te voeren opdracht. Elke leerling dient zich te kunnen specialiseren in een expertgroep.

### 1.3.3 Toepassing van de expertmethode in de PPO lessen.

De werkvorm binnen samenwerkend leren die is gebruikt voor de PPO lessen is de expertmethode. In de PPO lessen gaan de leerlingen in groepen aan het werk om een eigen groente fruit drankje te maken. De expertmethode is geschikt om te gebruiken bij grote opdrachten waarvan het resultaat een product is (Tuithof, 2006).

De PPO lessen worden alleen beoordeeld op het resultaat, het groente fruitdrankje. Dit product zal de groep moeten presenteren aan het smaakpanel ten overstaande van alle andere groepen. Om een zo goed mogelijk drankje te maken is het van belang dat de leerlingen samenwerken. Dit draagt bij aan de positieve wederzijdse afhankelijkheid van de leerlingen.

Aan de uitwerking van de PPO lessen zit voor de leerling geen beoordeling die er toe doet. Hiermee wordt een beoordeling bedoeld die meetelt voor de overgang naar de vierde klas. Het ontbreken van deze beoordeling kan de individuele aanspreekbaarheid tegen werken. De individuele aanspreekbaarheid werkt immers alleen als de leerlingen aangesproken kunnen worden op het resultaat van de overige groepsleden (Becks, 2008).

Samenwerkend leren werkt het best in heterogene groepen. Heterogene groepen worden door de docent ingedeeld op basis van verschillen. Sterke en zwakkere leerlingen bij elkaar in een groep. De leerlingen kiezen niet zelf bij wie ze in de groep willen zitten. De leerlingen zelf laten kiezen heeft tot gevolg dat vrienden bij elkaar gaan zitten en het samenwerkend leren snel veranderd in bij elkaar zitten. Deze groepen worden homogene groepen genoemd. (Ebbens & Ettekov, Samenwerkend leren - praktijkboek, 2005). De groepen worden op deze manier ingedeeld op basis van gezelligheid. Dit komt de productiviteit van de leerlingen niet ten goede. Voor PPO is het lastig een heterogene groepsindeling te maken. De leerlingen zijn onbekenden. De groepsindeling voor PPO wordt verder besproken in paragraaf 2.2.

#### **1.4 Onderzoeksvraag**

Samenwerkend leren is geschikt voor het PPO project. Als werkvorm binnen samenwerkend leren is gekozen voor de expertmethode. De leeractiviteiten en praktische vaardigheden van PPO kunnen in deze werkvorm goed worden vorm gegeven. Voor onderzoek van onderwijs wordt gekeken naar de terugkoppeling van de expertgroepen naar de stamgroepen. In paragraaf 1.3 is duidelijk geworden dat in deze terugkoppeling het resultaat van de expert werkvorm tot uiting komt.

De onderzoeksvraag:

Leidt de terugkoppeling van leerlingen uit expertgroepen tot voldoende kennis bij leerlingen uit de stamgroepen?

Om een antwoord te krijgen op deze algemeen onderzoeksvraag, is deze onderverdeeld in een aantal deelvragen. De uitwerking van de deelvragen zal in de conclusie het antwoord vormen op de onderzoeksvraag.

De deelvragen:

- 1) Begrijpen de leerlingen in de expertgroepen de opgedane kennis zelf?
- 2) Kunnen de experts de kennis relevant samenvatten?
- 3) Kunnen de expert vervolgens de kennis uitleggen aan de stamgroepsleden?
- 4) Hebben de stamgroepsleden begrepen wat de experts hebben uitgelegd?

## 2. Methode

### 2.1 Context

In hoofdstuk 1 staat de achtergrond informatie betreffende de keuze voor de nieuwe scheikunde module 'Groente in een flesje' voor de PPO lessen binnen OvO.

Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de terugkoppeling van expert groepen naar de stamgroepen, zijn een aantal aanpassingen gemaakt aan de module, in de vorm van een zestal practicumproeven. Deze staan kort vermeld in paragraaf 1.2. De practicumproeven zullen in deze paragraaf nader besproken worden. De uitvoering van de proeven alsmede de benodigde materialen en chemicaliën zullen buiten beschouwing worden gelaten. Het gaat in dit geval om de instructies die gegeven zijn bij de proeven ten behoeve van de terugkoppeling naar de stamgroepen. De instructies hebben naast een ondersteunend doel ook een activerend doel. Ze dienen als voorbeeld waarmee de leerlingen zelf op zoek moeten gaan naar informatie die hun verhaal in de terugkoppeling kan ondersteunen. De informatie die ze opzoeken moet ervoor zorgen dat de stamgroep het verhaal kan begrijpen en dat ook het doel van de uitgevoerde opdrachten duidelijk is voor iedereen in de stamgroep. De volledige practicumproeven zijn terug te vinden in bijlage 1.

#### Proef 1

Bepalen van het drooggewicht.

- Het drooggewicht
- De methode die je gevolgd hebt om het drooggewicht te bepalen
- De waarnemingen
- Is de verhouding water/vaste stof in jullie drankje goed?

De eerste aandachtspunten gaan over de uitvoering van de proef. De vierde gaat dieper in op de bedoeling van deze proef. Wanneer voldoet het groente-fruitdrankje aan de verwachting van de consument. De leerlingen kunnen hiervoor elkaar raadplegen, maar ook zoeken naar informatie op internet.

#### Proef 2

Bepalen van de pH waarde.

- De pH van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de pH te bepalen
- De waarnemingen
- Is de gevonden pH de gewenste pH?

Bij deze proef is het van belang dat de leerlingen weten wat pH is. De pH waarde is immers eerder het schooljaar behandeld tijdens de scheikunde lessen. Ook bij deze proef is de laatste instructie gericht op consumentenverwachting.

#### Proef 3

Bepalen van het NO<sub>2</sub>/NO<sub>3</sub> gehalte.

- De gehalten nitraat en nitriet van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de gehalten te bepalen
- De waarnemingen
- Zijn de gevonden gehalten van jullie drankje binnen de norm?

Leerlingen dienen te weten waarom het van belang is het gehalte nitraat/nitriet te weten in groente. Kan een mens ongehinderd een grote hoeveelheid groente met nitraat/nitriet gehalte eten. De norm in punt vier is hiervoor van belang. Wat zijn de wettelijke regels in het geval van nitraat/nitriet gehalten.

Het bepalen van de pH waarde, het drooggewicht en het nitraat/nitriet gehalte vormen samen één opdracht voor een expertgroep

#### Proef 4

Bepalen van de hoeveelheid ijzer.

- Het ijzergehalte van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om het gehalte te bepalen
- De waarnemingen
- Wat vind je van het gevonden gehalte?

Een leerling dient te weten wat er bekend is over het ijzergehalte in een groente/fruitdrankje. Is er een maximale hoeveelheid die aanwezig mag zijn. Bij deze proef is een uitgebreide inleiding gegeven over wat ijzer voor functie heeft in het lichaam en hoe een te kort aan ijzer opgemerkt kan worden. Dit kan de expert gebruiken als uitgangspunt voor zijn terugkoppeling aan de stamgroepsleden.

#### Proef 5

Bepalen van de hoeveelheid suiker.

- De werking van Benedict reagens en de methode die gebruikt is. Maak het voor jezelf en voor je stamgroepsleden niet te moeilijk. Indien je er niet uitkomt vraag dit dan na aan een van de begeleiders.
- De waarnemingen
- De gevonden hoeveelheid suiker in je groente-fruit drankje

Het principe van een reagens is bij de leerlingen bekend. Benedict reagens is echter nieuw voor hen. De reactievergelijking wordt in het practicumvoorschrift gegeven Overige informatie die leerlingen willen weten over dit reagens dienen ze zelf op internet op te zoeken. Dit staat aangegeven in de inleiding van de proef. De complete reactievergelijkingen hoeven niet terug gekoppeld te worden. In de eerste instructie staat aangegeven dat de expert zelf moet begrijpen waar hij mee bezig is.

#### Proef 6

Bepalen van de hoeveelheid vitamine C.

- De hoeveelheid vitamine C in het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de hoeveelheid vitamine C te bepalen
- De waarnemingen

In de derde klas wordt zowel op de havo als het vwo geleerd dat zetmeel een stof is waar je jood mee aan kunt tonen. Indien dit in de terugkoppeling naar voren komt heeft de leerling begrepen wat het principe van de proef is.

In de studiewijzer van de module is een extra les opgenomen. Alle leerlingen volgen deze les vooraf gaande aan de terugkoppeling met de stamgroepen. De vwo volgt deze les terwijl de havo aan de practicumproeven (de expertopdrachten) werkt en omgekeerd. Aan het eind van de les worden de leerlingen herinnert aan de terugkoppeling van de expertgroepen naar de stamgroepen. De leerlingen krijgen de volgende informatie:

Tijdens de volgende les wordt er informatie teruggekoppeld vanuit de expertgroepen naar de stamgroepen. Iedereen moet dit hebben voorbereid aan de hand van de vragen die gesteld zijn op het werkblad dat bij de uitgevoerde proef staat. Met andere woorden; de resultaten van de experimenten, de methode enz. moeten bekend zijn en uitgelegd kunnen worden aan de andere groepsleden. Deze extra les is verzorgd door Remco Oskam.

## **2.2 Groepsindeling**

De leerlingen zijn ingedeeld in groepen. Om te komen tot een goede groepsindeling zijn de groepen vooraf door de docent, Lieke Tromp, ingedeeld. Bij het maken van de groepsindeling is rekening gehouden met de duur van de opdrachten. Er zijn lessen waarin de opdrachten ruim op tijd voltooid kunnen worden. De practicumles, waarin de expertopdrachten worden uitgevoerd, kan langer duren dan ingeroosterd.

De basis van de groepsindeling is het verschil in woonplaats van de leerlingen. Na een dag hard werken is het voor de leerlingen niet prettig alleen naar huis te moeten fietsen. Vooral leerlingen uit plaatsen buiten Oldenzaal, fietsen vaak in een grote groep. Het gevaar met deze groepsindeling kan zijn dat het samenwerkend leren alleen naast elkaar zitten wordt. De groepen zijn gemengd ingedeeld in de zin van jongens en meisjes.

## **2.3 De beoordeling**

Het PPO project wordt niet beoordeeld met een cijfer. Dit kan slecht werken voor de motivatie van de leerlingen. Om de leerlingen scherp te houden met een maximale inzet is een wedstrijdcomponent bedacht.

De leerlingen zullen tijdens de laatste les het groente/fruitdrankje moeten presenteren aan een smaakpanel. Het smaakpanel bestaat uit de locatie directeur Henri Hammink, onderwijs assistent Andrea Pool en scheikunde docent Harry Wender. De leerlingen presenteren de drankjes op een podium in de centrale hal van de school. Het smaakpanel beoordeeld hier drankjes op kleur, geur en smaak. Na de presentaties en beraad van het smaakpanel wordt een winnaar uitgeroepen. De prijs voor de winnende groep is een taart, geheel in de context versierd met verschillende soorten fruit.

## **2.2 Participanten**

De PPO lessen worden aan de leerlingen van 3 vwo en 3 havo gegeven die allen gekozen hebben voor het profiel Natuur en Gezondheid. In totaal waren dit 56 leerlingen, waarvan er 26 afkomstig waren van het vwo en 30 van de havo. De havo leerlingen zijn onderverdeeld in 5 groepen van 5 leerlingen en de leerlingen van het vwo 4 groepen van 4 en 2 groepen van 5.

De resultaten van twee groepen van het vwo zijn gebruikt binnen dit onderzoek. De leerlingen zullen verder in dit verslag niet bij naam genoemd worden maar naar de deelopdracht die ze hebben uitgevoerd. De uitvoerder van bijvoorbeeld de vitamine C proef, wordt zo de vitamine C expert.

## **2.3 Data**

### **2.3.1 Verzameling**

De data voor het onderzoek is afkomstig uit de groepen genoemd in paragraaf 2.2. De terugkoppeling van de expertgroepen naar stamgroep 1 is opgenomen op audioband. De experts krijgen ieder de tijd om de ervaringen te delen met de rest van de groep.

In alle stamgroepen zijn experts tegelijkertijd het eigen vakgebied aan het terugkoppelen. Aangezien maar één stamgroep tegelijk gevolgd kan worden, is voor stamgroep 2 gekozen voor een evaluatie gesprek na afloop van de terugkoppeling.

Om de experts te helpen met de terugkoppeling zijn bij de practicumvoorschriften een aantal aandachtspunten gegeven die zeker in de terugkoppeling naar voren dienen te komen. Deze punten spitsen zich centraal toe op de uitgevoerde werkzaamheden. Hierbij is het de bedoeling dat leerlingen uit nieuwsgierigheid zelf ook aanvullingen op deze punten bedenken.

In de inleiding van elke proef staat het principe van de proef beschreven. Bij de proeven waarvan gedacht wordt dat ze meer inzicht van de leerling vragen is een uitgebreidere inleiding geschreven. De inleiding kunnen de experts gebruiken bij de terugkoppeling naar de stamgroep.

### **2.3.2 Verwerking**

De opgenomen audio gesprekken zijn volledig uitgeschreven. De uitspraken van de experts en de reacties van de stamgroep hierop is gekoppeld aan de instructies bij de proeven.

Het evaluatiegesprek van stamgroep 2 is opgenomen met een videocamera. Niet alle leerlingen zijn in beeld. De opnamen zijn gebruikt als audio opname.

De instructies die leerlingen hebben gekregen als voorbereiding op deze terugkoppelingsgesprekken zijn vergeleken met de uitgewerkt gesprekken. Deze vergelijking is weergegeven in de resultaten sectie van hoofdstuk 3 in tabelvorm. De inhoud van de tabellen is onderbouwd met leerlingcitaten. Hieruit moet duidelijk worden of de instructies die de leerlingen hebben gekregen voldoende blijken te zijn. De analyse van de uitgeschreven terugkoppelingsgesprekken moet een antwoord geven op de deelvragen, en uiteindelijk de onderzoeksvraag, zoals gesteld in paragraaf 1.4.

### 3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de terugkoppelingsgesprekken besproken. Het resultaat van stamgroep 1 zal als eerste worden besproken, gevolgd door het evaluatiegesprek van stamgroep 2. In beide groepen viel het op dat de leerlingen veel begeleiding nodig hadden. De leerlingen hadden zichtbaar moeite met de voor hen nieuwe manier van werken. De terugkoppelingsgesprekken bij de vwo zijn door de docent bijgewoond. Dit na aanleiding van de terugkoppeling van de havo waar de leerlingen met de opname apparatuur door het lokaal liepen en geen data verzameld kon worden. Aan de hand van tabellen zal de vooraf gegeven instructie aan de resultaten van de leerlingen gekoppeld worden. Deze tabellen worden ondersteund met uitspraken van de leerlingen. De experts zijn in dit hoofdstuk vernoemd naar het practicum dat ze hebben uitgevoerd.

#### 3.1 Terugkoppeling experts van stamgroep 1

De leerlingen kwamen uit zichzelf niet opgang met het gesprek dus zijn de gesprekken begeleid door de docent. Dit had tot nadelig gevolg dat het meer een gesprek tussen docent en leerling werd in plaats van een discussie binnen de stamgroep. In de volgende paragrafen staat voor iedere expert een tabel. Deze tabel geeft het niveau van de terugkoppeling aan, ten opzichte van de gegeven instructies aan de expert.

Betekenis van de symbolen: o, niet van toepassing; -: niet behandeld of slecht; +/-: onvolledig behandeld en +: goed

##### 3.1.1 Suiker

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Werking Benedict reagens                           | +/-                       |
| Methode                                            | +/-                       |
| Waarnemingen                                       | +                         |
| Suikergehalte van het drankje                      | -                         |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | +/-                       |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | +/-                       |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 1. Terugkoppeling van de suikerexpert

De suikerexpert geeft aan dat in het voorschrift staat dat ze een rode kleur kan verwachten. Deze kleurverandering heeft ze niet waargenomen, ze zegt: *“Het werd oranje. Van de rest werd het ook niet echt rood ofzo.”* In de expertgroep van de suikerproef zijn de resultaten onderling besproken. Echter is niet naar voren gekomen waarom het drankje oranje werd. Waarop de docent zegt: *“Het reagens heeft een kleur. Als het drankje rood moet worden, dan wordt deze rode kleur een*

combinatie van het rood en de rozige kleur van je drankje. Dit kan heel goed een oranje kleur opleveren.” Waarop de suikerexpert antwoord: “Dus dan was het drankje wel rood eigenlijk.”

### 3.1.2 Vitamine C

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Hoeveelheid vitamine C in het drankje              | -                         |
| Methode                                            | +                         |
| Waarnemingen                                       | +                         |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | +                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | +                         |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | +/-                       |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 2. Terugkoppeling van de vitamine C expert.

De vitamine C expert geeft een samenvatting van de uitvoering van de proef. “Wij moesten aan vijf erlenmeyers verschillende hoeveelheden vitamine C toevoegen, (Alle overige toevoegingen worden ook gegeven) dan moet je kaliumjodaat aan het eind erbij spuiten. Dan steeds wachten tot de kleur helder paars werd en schudden totdat het weer kleurloos was. Dit net zo lang doen tot de paarse kleur niet meer wegging en daarna moesten wij datzelfde doen en dan weer toevoegen maar dan voor de vitamine C van ons drankje. Bij de kleurverandering kon je zien hoeveel vitamine C erin het drankje zit.”

Aangezien aan een kleurverandering niet te zien is hoeveel vitamine C er in de erlenmeyer zit vraagt de docent: “Die vijf erlenmeyers die je had, daarin liep de concentratie dus op. Wat heb je hier verder mee gedaan?”

Zijn antwoord luidt: “Die hebben we in een grafiek gezet.”

- “Hoe noemen we de grafiek die je gebruikt hebt?”

De vitamine C expert alsmede de overige groepsleden hebben geen idee. “Deze noemen we de ijklijn.” Dit doet een belletje rinkelen en de vitamine C expert zegt: “O ja dat klopt, dan kon je aan het einde zien hoeveel je met het spuitje bij hebt gedaan en daarmee kon je in de grafiek zien hoeveel vitamine C erin zat.”

De vitamine C expert had in zijn uitleg een eigen aanvulling kunnen geven waar vitamine C goed voor is, de functie van vitamine C in het lichaam.

### 3.1.3 pH, drooggewicht en nitraat/nitriet

| Instructies uit de practicum handleiding | Niveau van terugkoppeling |
|------------------------------------------|---------------------------|
| pH van het drankje                       | -                         |
| Methode                                  | -                         |
| Waarnemingen                             | -                         |
| Is de gevonden pH waarde gewenst         | +/-                       |
|                                          |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>      |                           |
| Is de presentatie voorbereid             | -                         |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -   |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -   |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee |

Tabel 3. Terugkoppeling van de pH proef.

De expert vertelt: *“We hebben de pH bepaald en het was een beetje aan de zure kant.”* Een beetje aan de zure kant is geen resultaat van een experiment dus vraag ik: *“Was dat ook wat je verwachtte? Wat had je allemaal in je drankje zitten?”*

*“Het was ook best wel zuur door de citroen, appel en sinaasappel.”*

De pH expert wil verder gaan met het drooggewicht. De stamgroepsleden zijn verder stil dus vraag ik nog even door over de pH waarde: *“Je verwachtte dus dat het drankje zuur was, is het erg als het drankje zuur is?”* Hierop antwoord ze: *“Ligt eraan hoe zuur, maar het was niet vies zuur.”*

Ondanks dat er wordt aangegeven dat het drankje niet “vies zuur” is en “een beetje aan de zure kant” deelt de expert de werkelijke pH waarde van het drankje niet met de groep.

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Het drooggewicht                                   | -                         |
| Methode                                            | +/-                       |
| Waarnemingen                                       | +                         |
| Is de verhouding vastestof/vloeistof goed?         | -                         |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | -                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 4. Terugkoppeling van de drooggewicht proef.

Eerst vertelt ze de uitvoering van de proef: *“We hebben het drankje in een bakje gedaan en het water verdampt, daarna konden we bepalen wat het drooggewicht was, maar ik weet eigenlijk niet waarom.”*

Haar verhaal houdt hier op. Ze geeft haar groepsleden geen informatie over de hoeveelheid vaste stof in het drankje. Tevens geeft ze niet aan wat het belang van het drooggewicht is.

| Instructies uit de practicum handleiding   | Niveau van terugkoppeling |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| Het nitraat/nitriet gehalte in het drankje | -                         |
| Methode                                    | +                         |
| Waarnemingen                               | +/-                       |
| Zijn de gevonden waarden binnen de norm?   | +/-                       |
| <b>Instructies uit de extra les</b>        |                           |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Is de presentatie voorbereid                       | -   |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | +   |
|                                                    |     |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | o   |
|                                                    |     |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee |

Tabel 5. Terugkoppeling van de nitraat/nitriet proef

Over de nitraat/nitriet bepaling vertelt de expert: *“Eerst bepaald hoeveel nitriet erin zit, met een strookje papier en daar zaten twee vakjes op. Als je dat in de vloeistof deed werd die kleur anders. De kleur die het kreeg had te maken met de hoeveelheid nitriet die erin zit.”* Ze vertelt hier alleen over de uitvoering van de proef. Om de overige groepsleden iets meer informatie over nitriet te geven vraag ik: *“Weet je ook of er veel of weinig in je drankje moet zitten?”* Het antwoord hierop is: *“weinig”*. Ze geeft verder geen verklaring waarom het weinig moet zijn, terwijl dit wel in de inleiding van de proef gegeven staat, zie bijlage 1.

### 3.1.4 IJzer

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Het ijzergehalte in het drankje                    | -                         |
| Methode                                            | -                         |
| Waarnemingen                                       | +/-                       |
| Wat kan er over de gevonden waarde gezegd worden   | -                         |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | -                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 6. Terugkoppeling van de ijzerexpert

De ijzerexpert is als laatste aan de beurt en geeft aan geen idee te hebben waar ze mee gewerkt heeft. Ze heeft de uitgevoerde proef niet begrepen, echter heeft ze tijdens de uitvoering niet om begeleiding gevraagd. Ze kan tot op zekere hoogte uitleggen wat ze heeft uitgevoerd,: *“We moesten eerst in een reageerbuisje, moesten dat licht maken met water en moesten we het in een centrifuge doen. Dan ging het groente fruitdrankje helemaal onderaan zitten en moesten we het in een soort vierkant langwerpig buisje doen.”*

De ijzerexpert heeft moeite met het uitleggen hoe ze de proef heeft uitgevoerd. Ze had zich kunnen beperken tot het bepalen van het ijzergehalte met behulp van een ijklijn. In het practicumvoorschrift stond al veel informatie gegeven over het nut van ijzer in het voedsel en waar het goed voor is. Van al deze informatie heeft ze niets teruggekoppeld aan haar stamgroep.

Nadat iedere expert zijn/haar verhaal vertelt heeft, vraag de docent de stamgroep: *“Is het allemaal duidelijk?”*

Iedereen in de groep beantwoordt deze vraag met: “Ja”.

Als ze vervolgens wordt gevraagd: “Kunnen jullie het nu ook zelf uitleggen?” Bekennen ze allemaal dat ze dit niet kunnen. Ze krijgen de opdracht nog met elkaar verder te praten.

### 3.2 Terugkoppeling experts van stamgroep 2

Stamgroep 2 heeft de opdracht gekregen zelfstandig de terugkoppeling uit te voeren. Na de terugkoppeling zou dan een evaluatie plaats vinden die is opgenomen op band voor dit onderzoek, zoals beschreven in paragraaf 2.3. Snel na het begin van dit evaluatiegesprek bleek dat stamgroep 2 niets van de terugkoppeling terecht heeft gebracht. Dit blijkt als een van de leerlingen in stamgroep 2 het woord krijgt over de ijzerproef: “Euh ja, ze gingen buisjes centrifugeren.” Verder kwam ze niet. Het evaluatiegesprek is gestaakt en de nieuwe opdracht voor stamgroep 2 werd om het terugkoppelingsgesprek te herhalen.

#### 3.2.1 IJzer

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Het ijzergehalte in het drankje                    | -                         |
| Methode                                            | +/-                       |
| Waarnemingen                                       | -                         |
| Wat kan er over de gevonden waarde gezegd worden   | -                         |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | +                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | +/-                       |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | o                         |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 7. Terugkoppeling van de ijzerexpert

Ik vraag een van de stamgroepsleden naar de terugkoppeling van de ijzerexpert. Ze vertelt: “Euh ja, ze gingen buisjes centrifugeren..” Verder was het stil. Om te zorgen dat iedereen van de stamgroep toch wat meer informatie heeft vraag ik de ijzerexpert nog maar een keer opnieuw te beginnen.

Ijzerexpert: “Na het centrifugeren moet je een cuvet gebruiken en dat in een apparaat doen, daar ging een lichtje doorheen en dan kwam er een getal voor en die moest je in een formule stoppen en dan wist je hoeveel ijzer erin zat.” Aangezien er niet veel meer informatie over ijzer werd gedeeld met de stamgroep vraag ik de ijzerexpert naar de formule.

“Weet je waar de formule vandaan kwam?”

- “Ja van de grafiek.”

“En weet je hoe we die grafiek noemen?”

- “Een ijkgrafiek”

Meer informatie kan de ijzerexpert niet delen met haar stamgroep. De vitamine C expert heeft ook een ijkgrafiek gemaakt, dus misschien dat zij iets meer informatie kan geven.

### 3.2.2 Vitamine C

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Hoeveelheid vitamine C in het drankje              | -                         |
| Methode                                            | -                         |
| Waarnemingen                                       | +/-                       |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | -                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 8. Terugkoppeling van de vitamine C expert.

*“Vitamine C expert, jij bent ook de term ijkgrafiek tegen gekomen. Kun je vertellen hoe deze wordt opgezet?”*

*–“Die hebben we niet gemaakt, daar was geen tijd meer voor. Ik heb ook al die dingetjes niet mee.”*

In het voorschrift van de proef staat dat de ijkgrafiek door alle leerlingen in de vitamine C expertgroep gezamenlijk moet worden gemaakt. Stamgroep 1 heeft deze wel, het ontbreken van de ijkgrafiek bij stamgroep 2 door tijdgebrek is dus niet mogelijk, ze moesten deze immers samen maken. Direct daarna blijkt waarom ze geen resultaten bij zich heeft:

*–“Ik had ze met iemand anders, we hadden maar één blaadje.”*

Haar wordt verteld dat ze voor de gegevens moet zorgen. Ze vertelt verder nog over de uitvoering van de proef. Het toevoegen van kaliumjodaat aan een vitamine C oplossing met zetmeel. Er wordt geen informatie teruggekoppeld over de functie en het belang van vitamine C.

### 3.2.3 Suiker

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Werking Benedict reagens                           | -                         |
| Methode                                            | +                         |
| Waarnemingen                                       | +                         |
| Suikergehalte in het drankje                       | -/o                       |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | +                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | +/-                       |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep |                           |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 9. Terugkoppeling van de suikerexpert

De suikerexpert begint gelijk met de uitvoering van de proef: “Ik heb 150 mL water gekookt, 20 mL fruitdrankje in een bekeerglas gedaan, 5 mL zoutzuur toegevoegd. Daarna moest er Benedict reagens bij.”

–“Wat moest er met dat reagens gaan gebeuren?”

“Het suiker moest gaan reageren, dat gebeurde niet, of toch misschien ook wel.”

Ik besluit nog even verder te vragen: “Wat voor kleur zag je in het bekeerglas?”

“Bruin een beetje.” Er blijkt veel schuim te zijn ontstaan bij de proef. De suikerexpert heeft de hoeveelheid suiker in het drankje niet bepaald. Het drankje is over het bekeerglas geschuimd. Het is niet bekend geworden of dit voorkomen had kunnen worden door langzamer toe te voegen of dat het drankje zo zuur was, dat het sterk heeft gereageerd met het Benedict reagens.

### 3.2.4 pH, drooggewicht en nitraat/nitriet

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| pH van het drankje                                 | +                         |
| Methode                                            | -                         |
| Waarnemingen                                       | -                         |
| Is de gevonden pH waarde gewenst                   | -                         |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | -                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 10. Terugkoppeling van de pH proef.

De expert heeft eerder bij de suikerbepaling al vertelt dat de pH van het drankje 4 is. Dit is gelijk het enigste wat ze vertelt over de pH waarde bepaling.

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Het drooggewicht                                   | -                         |
| Methode                                            | +                         |
| Waarnemingen                                       | +/-                       |
| Is de verhouding vastestof/vloeistof goed?         | -                         |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | -                         |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | +/-                       |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 11. Terugkoppeling van de drooggewicht proef.

Over het drooggewicht: “Moesten we 150 mL water verhitten daarop een petrischaaltje met 5 mL van het drankje en dan moest je wachten tot al het vocht eruit was en dan wegen.”

| Instructies uit de practicum handleiding           | Niveau van terugkoppeling |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Het nitraat/nitriet gehalte in het drankje         | -                         |
| Methode                                            | +/-                       |
| Waarnemingen                                       | -                         |
| Zijn de gevonden waarden binnen de norm?           | +/-                       |
|                                                    |                           |
| <b>Instructies uit de extra les</b>                |                           |
| Is de presentatie voorbereid                       | +/-                       |
| Kan de expert het werk uitleggen                   | -                         |
|                                                    |                           |
| Wordt de terugkoppeling begrepen door de stamgroep | -                         |
|                                                    |                           |
| Eigen aanvullingen van de expert                   | nee                       |

Tabel 12. Terugkoppeling van de nitraat/nitriet proef

De nitraat/nitriet bepaling: *“Met een strookje in het drankje.”*

De stamgroep heeft wel iets meer informatie nodig, dus de docent vraagt: *“Is het goed als er nitraat/nitriet in het drankje zit?”*

Hierop antwoord ze: *“Geen idee.”*

Ook bij nitraat/nitriet bepaling heeft ze geen idee waarom het van belang is om de hoeveelheid nitraat/nitriet te kennen. Hoewel dit wel in de inleiding van de proef al beschreven staat.

#### 4. Conclusie en discussie

In dit hoofdstuk wordt een antwoord gegeven op de onderzoeksvraag zoals deze gesteld is in paragraaf 1.4. Er volgt een discussie over de uitkomst van het onderzoek. Het hoofdstuk is als volgt ingedeeld. Als eerst worden de deelvragen beantwoord. Bij de beantwoording van de deelvragen zit gelijk de discussie over deze onderwerpen. Als tweede volgt de beantwoording op de onderzoeksvraag. Na aanleiding van dit antwoord wordt een discussie geven over aandachtspunten bij het onderzoek. Wat ging er goed en wat zou in een nieuw onderzoek naar samenwerkend leren verbeterd kunnen worden.

Antwoord op de deelvragen:

- 1) Begrijpen de leerlingen in de expertgroepen de opgedane kennis zelf?  
Een deel van de leerlingen in de expertgroepen begrijpt de opgedane kennis. Dit is gebaseerd op het kunnen uitleggen van de methode. Niet alle experts konden vertellen over de uitvoering van de proef.
- 2) Kunnen de experts de kennis relevant samenvatten?  
De experts die over gegevens beschikken kunnen deze ook samenvatten. Echter ontbreken bij veel experts relevante informatie voor de terugkoppeling naar de stamgroepen. Slechts één expert heeft het resultaat van een proef doorgegeven aan de stamgroep.
- 3) Kunnen de expert vervolgens de kennis uitleggen aan de stamgroepsleden?  
De terugkoppelingsgesprekken zijn door de helft van de experts niet tot slecht voorbereid. Deze experts hadden de resultaten van de proeven niet eens bij zich. Het ontbreken van deze gegevens duidt op geen tot een slechte voorbereiding, waardoor deze experts de kennis niet kunnen uitleggen aan de stamgroepsleden.
- 4) Hebben de stamgroepsleden begrepen wat de experts hebben uitgelegd?  
Het antwoord op deze vraag is nee. Dit blijkt uit de terugkoppelingsgesprekken van stamgroep 2. In het evaluatiegesprek kan geen enkele leerling iets vertellen over het werk van de experts.

Onderzoeksvraag:

Leidt de terugkoppeling van leerlingen uit expertgroepen tot voldoende kennis bij leerlingen uit de stamgroepen?

Kijkend naar de antwoorden op de deelvragen is het onmogelijk dat terugkoppeling heeft geleid tot voldoende kennis bij de leerlingen uit de stamgroepen.

Het onvoldoende kennis ontwikkeling in de stamgroepen is het gevolg van de slecht voorbereide terugkoppelingsgesprekken. Uit evaluatie van het hele PPO project blijkt dat de motivatie voor PPO bij de leerlingen laag is. In het evaluatieformulier, zie bijlage 5, staat het volgende citaat van de leerlingen: *“Het is maar PPO.”* PPO is een project zonder beoordeling, een slechte werkhouding of onvoldoende resultaat heeft voor de leerlingen geen consequenties. Het advies voor PPO is dan ook

een beoordeling die meetelt voor de overgang naar de vierde klas. Deze aanpassing zal de individuele aanspreekbaarheid van leerlingen verhogen.

Het gebruik van een logboek kan het ontwikkelen van kennis ondersteunen. Vooral in de voorbereiding van de presentaties kan het logboek een toegevoegde waarde hebben. Het logboek moet in dit geval het werkboek vervangen en alle opdrachten dienen hierin te worden uitgewerkt. Dit zal direct het aantal experts dat de resultaten kan terugkoppelen naar de stamgroep verhogen. Een aantal experts had de resultaten niet mee genomen naar de les.

## 5. Referenties

- Becks, M. (2008). *Samen werkend leren op ORS Lek en Linge: Wordt samenwerkend leren (veel) toegepast bij de bètabakken?*
- Ebbens, S., & Ettekoven, S. (2005). *Effectief leren*. Amsterdam, Lelystad: Noordhoff.
- Ebbens, S., & Ettekoven, S. (2005). *Samenwerkend leren - praktijkboek*. Amsterdam - lelystad: Wolters Noordhoff.
- Frey, N., Fisher, D., & Everlove, S. (2009). Using Positive Interdependence. In N. Frey, D. Fisher, & S. Everlove, *Productive Group Work: How to Engage Students, Build Teamwork, and Promote Understanding* (p. 125). ASCD.
- Gruijter de, J. (2006). Groente in een flesje. *NVOX*, 228-229.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making Cooperative Learning Work. *Theory into Practice*, 38(2), 67-73.
- Meijer, I. (1999). *Cooperatief leren*. Opgeroepen op mei 02, 2011, van Digitale Opleidingsschool: [http://www.dos-iselinge.nl/kennisomgeving\\_publicatie?groep\\_id=416&pub\\_id=3350](http://www.dos-iselinge.nl/kennisomgeving_publicatie?groep_id=416&pub_id=3350)
- Tuithof, H. (2006). Iedere leerling een eigen puzzelstukje. *Kleio*, 2006(6), 5-8.
- Veenman, S. (2001, september). *Coöperatief leren; Simon Veenman*. Opgeroepen op augustus 10, 2011, van Onderwijs maak je samen: <http://www.onderwijsmaakjesamen.nl/thema/leren/cooperatief-leren-simon-veenman-2/>

## Bijlage

### 1. Voorschriften practicumproeven

#### Drooggewicht

De groente/fruit drankjes bevatten zowel water als vaste stof. Om een goed drinkbaar drankje te krijgen is het van belang dat er niet te veel vaste stof in mag zitten. Om te kijken wat de verhouding is tussen het water en de vaste stof in het drankje ga je het drooggewicht bepalen, met andere woorden het gewicht van de vaste stof.

#### Materialen

- Bunsen brander
- Driepoot
- Gaasje
- Aansteker
- Petrischaaltje
- Bekerglas (200 mL)
- Kraanwater
- Spuitje of maatcilinder

#### Werkwijze

- Breng circa 150 mL kraanwater in het bekerglas op de driepoot aan de kook
- Bepaal de massa van het petrischaaltje incl. het drankje
- Neem het petrischaaltje en doe daar circa 5 mL van je drankje in
- Plaats het petrischaaltje bovenop het bekerglas, laat het water rustig doorkoken
- Laat het water koken tot dat het water in het petrischaaltje verdampt is. Er is alleen vaste stof achter gebleven
- Bepaal de massa van het petrischaaltje met daarin alleen de vaste stof
- Noteer de waarden in de onderstaande tabel

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Massa petrischaal                               | Gram          |
| Massa petrischaal met achtergebleven vaste stof | Gram          |
| Drooggewicht per 5 mL drankje                   | Gram / 5 mL   |
| Drooggewicht per 100 mL drankje                 | Gram / 100 mL |

#### Terugkoppeling naar de stamgroep

De volgende punten moeten in ieder geval teruggekoppeld worden naar de stamgroep. Eigen aanvullingen zijn uiteraard toegestaan, zorg er wel voor dat het voor de stamgroep duidelijk blijft. Onthoud, de stamgroep leden hebben de proef niet zelf uitgevoerd.

- Het drooggewicht
- De methode die je gevolgd hebt om het drooggewicht te bepalen
- De waarnemingen
- Is de verhouding water/vaste stof in jullie drankje goed?

### **Nitraat en nitriet**

Nitraat is een stof die van nature in drinkwater en groenten voorkomt. Het is nauwelijks schadelijk voor mensen. Door het bewaren, bereiden of het eten van groente wordt nitraat gedeeltelijk omgezet in nitriet. Nitriet is sneller schadelijk. Daarom is het advies volop groente te eten, maar niet vaker dan twee keer per week nitraatrijke groenten. Combineer nitraatrijke groente ook liever niet met vis (uitgezonderd zalm en makreel), schaal- of schelpdieren. Dit voorkomt de vorming van mogelijk kankerverwekkende nitrosamines in het lichaam.

Nitraatrijke groenten zijn andijvie, rode bieten, snijbiet, bleekselderij, Chinese kool, koolrabi, paksoi, postelein, raapstelen, waterkers, alle soorten sla, spinazie, spitskool en venkel.

### **Het Voedingscentrum adviseert:**

- Eet dagelijks twee ons groente waarvan maximaal twee keer per week nitraatrijke groente.
- Eet vis en schaaldieren bij voorkeur met een groente waar weinig nitraat in zit, zoals worteltjes. Door nitraatrijke groente te combineren met vis schaal- of schelpdieren zoals garnalen en mosselen kunnen voor het lichaam schadelijke stoffen ontstaan. Uitzonderingen op deze regel zijn zalm en makreel. In recent onderzoek is aangetoond dat met deze twee vissoorten geen nitrosaminen worden gevormd.

### **Normen en regels voor nitraatgehaltenes**

Op basis van onderzoek naar de gezondheidsrisico's van nitraat, is de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) van nitraat gesteld op 3,7 milligram per kilo lichaamsgewicht. De ADI is de maximale hoeveelheid die iemand iedere dag gedurende zijn hele leven kan binnenkrijgen zónder risico voor de gezondheid. Voor nitriet geldt een ADI van 0,06 milligram per kilo lichaamsgewicht.

### **Europese regelgeving**

Binnen de Europese Gemeenschap worden de maximum hoeveelheden (natuurlijke) gifstoffen die voedsel mag bevatten, vastgelegd in Europese normen. Daarop worden soms uitzonderingen gemaakt. Een voorbeeld daarvan is Nederlandse spinazie. Door het klimaat en de bodem is het in Nederland vooral 's winters moeilijker om te voldoen aan de maximum nitraatgehaltenes voor spinazie. Door het weinige daglicht in de winter en de mest die nodig is voor de teelt van spinazie, bevat Nederlandse spinazie in de winter een nitraatgehalte dat boven het Europese maximum ligt. De Europese Gemeenschap heeft daarom bepaald dat voor sommige Nederlandse groenten die in Nederland wordt verkocht (waaronder spinazie), hogere maximum nitraatgehaltenes mogen gelden dan voor groente uit andere Europese landen.

### **Normen voor drinkwater**

Voor drinkwater geldt een Europese norm van 50 milligram nitraat per liter water. In Nederland geldt een nog lagere richtwaarde van 25 milligram per liter water. Voor bronwater dat in flessen verkocht wordt, geldt een richtlijn van maximaal 45 milligram nitraat per liter. In de praktijk bevat dit bronwater meestal veel minder nitraat.

Normen voor nitraat als ingrediënt

Nitraat of nitriet mag alleen als toevoeging worden gebruikt in kaas, smeltkaas, vlees of vleeswaren. Het wordt gebruikt als conserveermiddel en vergroot de houdbaarheid van het product. Hierbij geldt een maximum van 50 tot 250 milligram per kilo. Deze maximumhoeveelheid ligt ver onder de

toegestane nitraatgehaltes in groenten. Sommige groenten mogen maximaal 4500 milligram nitraat per kilo bevatten.

Bron: <http://www.voedingscentrum.nl/EtenEnVeiligheid/Schadelijke+stoffen/Nitraat+en+nitriet/>

### **Materialen**

Nitraat/nitriet stickje

### **Werkwijze**

Neem een nitraat/nitriet stickje en zorg dat je deze in het drankje onderdompeld. Je moet er voor zorgen dat alle gekleurde vlakken op het strookje vochtig zijn geworden.

Lees op het doosje het gehalte nitraat en nitriet af

### **Terugkoppeling naar de stamgroep.**

De volgende punten moeten in ieder geval teruggekoppeld worden naar de stamgroep. Eigen aanvullingen zijn uiteraard toegestaan, zorg er wel voor dat het voor de stamgroep duidelijk blijft. Onthoud, de stamgroep leden hebben de proef niet zelf uitgevoerd.

- De gehalten nitraat en nitriet van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de gehalten te bepalen
- De waarnemingen
- Zijn de gevonden gehalten van jullie drankje binnen de norm?

### **pH bepaling**

Groenten en fruit bevatten vaak zuren. Een van de voordelen dat er zuur in ons groente/fruit drankje zit, is dat zuur een conserverende werking heeft. Echter te veel zuur zorgt voor een vervelende smaak. We gaan daarom de pH bepalen van ons groente/fruit drankje om te beoordelen of het drankje de juiste zuurgraad heeft.

### **Materialen**

- pH stickje

### **Werkwijze**

- Neem een pH stickje en zorg dat je deze in het drankje onderdompeld. Je moet er voor zorgen dat alle gekleurde vlakken op het strookje vochtig zijn geworden.
- Lees op het doosje de pH af

### **Terugkoppeling naar de stamgroep.**

De volgende punten moeten in ieder geval teruggekoppeld worden naar de stamgroep. Eigen aanvullingen zijn uiteraard toegestaan, zorg er wel voor dat het voor de stamgroep duidelijk blijft. Onthoud, de stamgroep leden hebben de proef niet zelf uitgevoerd.

- De pH van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de pH te bepalen
- De waarnemingen
- Is de gevonden pH de gewenste pH?

## **IJzer Bepaling**

IJzer speelt een belangrijke rol bij stofwisselingsprocessen in het bloed en de lichaamscellen.

### **Waar zit het in?**

Volkorenbrood en vlees leveren relatief veel ijzer. Het lichaam neemt ijzer uit vlees beter op dan ijzer uit plantaardige bronnen. Vitamine C bevordert de opname van ijzer uit plantaardige bron in het lichaam. Als je bij elke maaltijd groente of fruit eet, neemt je lichaam ijzer gemakkelijker op. In rund- of lamsvlees zit meer ijzer dan in varkensvlees of kip. In de meeste vleesvervangers zit voldoende ijzer. Dat geldt niet voor bijvoorbeeld kaas(producten), die maar ca 0,1 mg ijzer per portie van 50 gram leveren.

### **Wat gebeurt er als je er te weinig van binnenkrijgt?**

Een ijzertekort kan bloedarmoede veroorzaken. Met name 13-19 jarigen, vrouwen in de vruchtbare leeftijd, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, doen er goed aan voldoende ijzerrijk te eten. Dit geldt nog sterker voor de vegetariërs onder hen. Vrouwen verliezen ijzer tijdens de menstruatie. Bij zwangerschap hebben ze extra ijzer nodig voor de groei van de placenta en het ongeboren kind. Bij borstvoeding is extra ijzer nodig om het verlies aan ijzer in de moedermelk te compenseren.

Een tekort is met name schadelijk voor kinderen. Zij hebben voldoende ijzer nodig om hun denkvermogen en spiercoördinatie te ontwikkelen. De effecten van een ijzertekort treden al op voordat er sprake is van bloedarmoede. Daardoor wordt het tekort vaak niet meteen herkend. In de eerste levensjaren kan ijzergebrek aanleiding zijn voor een gestoorde geheugenfunctie en het leergedrag. Bij vrouwen die net zwanger zijn, kan een ijzertekort leiden tot een kortere zwangerschapsduur.

Over het algemeen geldt dat je meer ijzer opneemt uit het eten naarmate de behoefte groter is en andersom. Daardoor ontstaat niet zo snel een tekort of teveel aan ijzer. Gemiddeld krijgen vrouwen in de vruchtbare leeftijd in Nederland 10 mg ijzer per dag binnen. Dat is minder dan aanbevolen wordt. Ook jongeren krijgen minder ijzer binnen dan aanbevolen. Daar staat tegenover dat mannen tussen de 22 en 65 jaar met 13 mg ijzer per dag 45 procent boven de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid zitten. Uit studies in het buitenland blijkt dat een echt ijzertekort, met bloedarmoede als gevolg, bijna niet voorkomt in westerse landen.

### **Hoe ontdek je een ijzertekort?**

Symptomen die wijzen op een ijzertekort zijn vermoeidheid, een bleke huid, een verminderd uithoudings- en prestatievermogen, het snel koud hebben en zogenaamde rusteloze benen. De symptomen ontstaan vaak pas als er langere tijd minder ijzer actief is in het lichaam en de voorraad in de milt en de lever is geslonken. De ernstigste vorm van ijzertekort is ijzergebreksanemie. Dat komt voor wanneer er zelfs in het beenmerg nog maar weinig ijzer zit. Een laag hemoglobinegehalte hoeft geen ijzertekort te betekenen, maar kan ook het gevolg zijn van een tekort aan vitamine B12 of foliumzuur. Of er sprake is van een ijzertekort kan door laboratoriumonderzoek worden vastgesteld.

Bij een infectie of ontsteking kan het hemoglobinegehalte ook verlaagd zijn zonder dat er sprake is van een ijzertekort. De hoeveelheid ijzer in het bloed neemt dan automatisch af, zodat de groei van bacteriën of virussen wordt verhinderd.

Ook bij een ontsteking in de dunne darm, zoals bij coeliakie of de ziekte van Crohn, kan het hemoglobinegehalte van het bloed laag zijn. Het lichaam neemt het ijzer in eten dan niet goed op. Bij bepaalde aandoeningen doet extra ijzer meer kwaad dan goed. Daarom is het belangrijk alleen ijzerpreparaten te slikken na overleg met de arts.

### **Wat gebeurt er als je er te veel van binnen krijgt?**

Als je lange tijd veel ijzer in het lichaam opslaat, kan dat schadelijk zijn voor de lever. Hierdoor neemt mogelijk de kans op leverkanker, hart- en vaatziekten en diabetes toe. Mensen met de erfelijke aandoening hemochromatose kunnen al snel te veel ijzer binnenkrijgen. Deze aandoening komt voor bij ongeveer een half procent van de bevolking. Hemochromatose-patiënten hebben een aangepast dieet nodig. Zij moeten zeker geen preparaten met ijzer slikken. Bij het slikken van hoge doseringen ijzer (meer dan 45 mg per dag) kunnen acute maagdarmproblemen optreden zoals misselijkheid, overgeven en diarree.

### **Voedingssupplementen**

Als je voeding eet waar weinig ijzer in zit, kan het zinvol zijn voedingssupplementen te nemen. Dat geldt bijvoorbeeld voor veganisten of mensen die veel bloed verloren hebben. Het Voedingscentrum adviseert geen multivitaminen of andere supplementen te gebruiken die meer dan eenmaal de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) bevatten. De ADH staat op de verpakking. Uit voorzorg kun je beter geen preparaten gebruiken met veel meer ijzer, tenzij de huisarts dit adviseert.

Bron:

<http://www.voedingscentrum.nl/EtenEnGezondheid/Voedingstoffen/vitaminen+en+mineralen/IJzer.htm>

### **Methode**

Bij deze meting wordt bepaald hoeveel licht er door een serie oplossingen van oplopende sterkte wordt geabsorbeerd. Vervolgens wordt de waarde van een groente/fruit drankje vergeleken met deze 'ijkreeks' en wordt het ijzergehalte afgeleid.

De absorptie is een maat voor de 'uitdoving' van opvallend licht. Wanneer zichtbaar (of onzichtbaar) licht op/door een oplossing van een stof valt, kan uitdoving (absorptie) plaatsvinden. De kleurstof adsorbeert het opvallende licht. Het  $\text{FeSCN}^{2+}$  is zo'n rood licht absorberende stof. Deze stof ontstaat door een ijzer(III)chloride oplossing te mengen met een KSCN- oplossing.

### **Materialen**

- spectrofotometer met cuvetten
- Ijkgrafiek
- reageerbuis

### **Chemicaliën**

- Ijzer(III)-oplossing (10 mg per liter)
- Gedestilleerd water
- Zoutzuur-oplossing
- KSCN-oplossing (2 mol per liter)

### Werkwijze

- Centrifugeer 2 buisjes met groente-fruit drank (10 minuten)
- Schenk voorzichtig de vloeistoflaag in een maatcilinder van 10 mL.
- Je gaat de meting in duplo uitvoeren volgens onderstaad overzicht:
- Voeg achtereenvolgens in een reageerbuis toe
  - 5 mL groente/fruit drankje (gecentrifugeerde vloeistoflaag)
  - 3 mL water
  - 1 mL zoutzuur oplossing
- Voeg aan de oplossing in de reageerbuis 1 mL KSCN-oplossing toe en homogeniseer de oplossing goed
- Giet de oplossing over in een cuvet. Droog eventueel gemorste oplossing af.
- Plaats de cuvet in de fotospectrometer
- Lees op de fotospectrometer de absorptie af (verander de instellingen van fotospectrometer niet!!)
- Voor de duplo uit

Lees nu aan de hand van de gevonden absorptie met de ijkgrafiek het ijzergehalte af.

### Terugkoppeling naar de stamgroep.

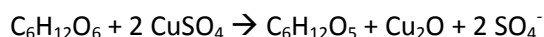
De volgende punten moeten in ieder geval teruggekoppeld worden naar de stamgroep. Eigen aanvullingen zijn uiteraard toegestaan, zorg er wel voor dat het voor de stamgroep duidelijk blijft. Onthoud, de stamgroep leden hebben de proef niet zelf uitgevoerd.

- Het ijzergehalte van het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om het gehalte te bepalen
- De waarnemingen
- Wat vind je van het gevonden gehalte?

### Inleiding

Deze proef beschrijft de bepaling van het suiker gehalte in het groente-fruit drankje. Een van de chemicaliën die hierbij gebruikt worden is het zogenaamde 'Benedict-reagens'. Dit reagens heeft niets met de paus te maken, maar is vernoemd naar de Amerikaanse chemicus Stanley Benedict. De naam en samenstelling (chemicaliën die samen het benedict-reagens vormen) doen er niet toe bij de uitvoering en terugkoppeling van deze proef. De werking van dit reagens echter wel. Dit is op te zoeken op internet.

De reactievergelijking van deze proef:



Tijdens de reactie is er een kleurverandering waar te nemen omdat er koper(I)oxide ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) ontstaat, wat een rode kleur heeft.

### Materialen

- 2x Bekerglas 100 mL
- Maatcilinder 25 mL

- Bekerglas 250 mL
- Maatcilinder 10 mL

**Chemicaliën** (de informatie tussen de haakjes is de concentratie voor de TOA)

- Benedict reagens (bestaat uit 17.3 gram kopersulfaat (pentahydraat), 173 gram natriumcitraat, 100 gram natriumcarbonaat en een liter gedestilleerd water.)
- Glucose oplossing (1%)
- 25 mL Groente-fruit drankje
- Zoutzuur (0,10 M)
- kraanwater

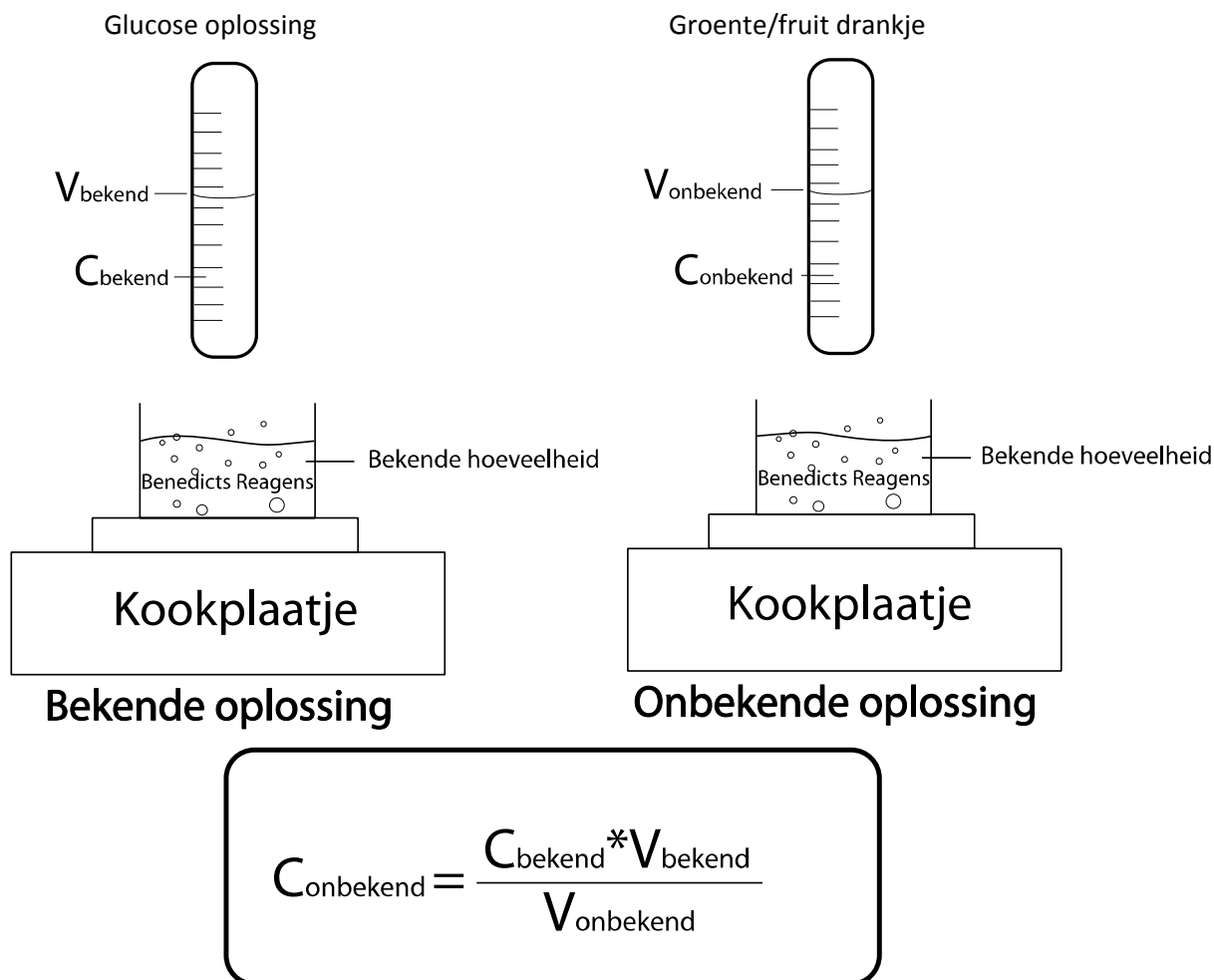
### Werkwijze

- Kook circa 150 mL kraanwater in een bekerglas van 250 mL
- Schenk 20 mL groente-fruit drank in een bekerglas van 100 mL. Voeg hieraan **voorzichtig!!** 5 mL zoutzuur toe.
- Schenk ongeveer 50 mL benedict reagens in een bekerglas van 100 mL. Plaats dit in het bekerglas met kokend water. Klem het kleine bekerglas vast met een houten knijper.
- Voeg met een maatcilinder voorzichtig het groente-fruit drankje toe aan het benedict reagens toe. Zodra de kleur van het benedict reagens verdwijnt moet je stoppen met toevoegen.
- Schrijf het volume aan sportdrink toe wat je hebt toegevoegd op.
- Herhaal de vorige stappen. Dit maal niet met het groente-fruit drankje maar met een 1% glucose oplossing. Voeg weer net zolang glucose oplossing toe tot de kleur verdwenen is.
- Schrijf ook het volume aan toegevoegd glucose op.
- Bereken de hoeveelheid suiker in het groente-fruit drankje.

|                |       |                 |    |
|----------------|-------|-----------------|----|
| <b>Proef 1</b> |       | Volume drankje  |    |
| mL reagens     | 50 mL | toegevoegd      | mL |
| <b>Proef 2</b> |       | Volume glucose  |    |
| mL reagens     | 50 mL | opl. toegevoegd | mL |

### Berekeningen:

Berekeningen worden uitgevoerd met de formule (vergelijking) die onder de proefopstelling weergegeven staat.

**Proefopstelling.**

$C_{\text{onbekend}}$ : hoeveelheid suiker in het groente-fruit drankje

$C_{\text{bekend}}$ : hoeveelheid glucose toegevoegd.

$V_{\text{onbekend}}$ : volume groente-fruit drankje toegevoegd

$V_{\text{bekend}}$ : volume glucose-oplossing toegevoegd.

Het volume dat je toevoegd wordt bepaald door af te lezen op de maatcilinder. De hoeveelheid glucose die je toevoegd ( $=C_{\text{bekend}}$ ) bepaal je als volgt:

$$C_{\text{bekend}} = V_{\text{glucose oplossing toegevoegd}} / 100 = \text{aantal gram glucose}$$

**Terugkoppeling naar de Stamgroep:**

- De werking van benedict reagens en de methode die gebruikt is. Maak het voor jezelf en voor je stamgroepsleden niet te moeilijk. Indien je er niet uitkomt vraag dit dan na aan een van de begeleiders.
- De waarnemingen
- De gevonden hoeveelheid suiker in je groente-fruit drankje

**Inleiding**

Deze proef beschrijft de bepaling van het vitamine C gehalte in het groente-fruit drankje. De werkwijze bestaat uit twee onderdelen.

Het eerste deel is het opstellen van een ijklijn. Aan de hand van deze ijklijn wordt vervolgens de hoeveelheid vitamine C bepaald in het groente-fruit drankje.

Aan het eind van deze proef beschrijving staan een aantal vragen. Deze vragen dienen beantwoord te worden. Noteer ook alle waarnemingen tijdens de uitvoering.

**Materialen**

- 5 erlenmeyers 250 mL
- 2 maatcilinder (50 en 250 mL)
- 1 injectiespuit
- 2 bekeerglazen 50 mL

**Chemicaliën** (de informatie tussen de haakjes is de concentratie voor de TOA)

- Vitamine C-oplossing (2 g/l)
- Zwavelzuur-oplossing (1 M)
- Kaliumjodide-oplossing (0,5 M)
- Zetmeel-oplossing
- Kaliumjodaat-oplossing (0,0060 M)
- Water uit spuitfles

**Werkwijze**

- Breng in de erlenmeyers alle chemicaliën die staan onder de erlenmeyer in tabel 1.1. Let goed op de hoeveelheden die vermeld staan.

| <b>Meting</b>           | <b>erlenmeyer1</b> | <b>erlenmeyer2</b> | <b>erlenmeyer3</b> | <b>erlenmeyer4</b> | <b>erlenmeyer5</b> |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| (inhoud erlenmeyer)     |                    |                    |                    |                    |                    |
| Vitamine C-opl. (mL)    | 5                  | 10                 | 15                 | 20                 | 25                 |
| Zwavelzuur-opl. (mL)    | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 | 20                 |
| Kaliumjodide-opl.* (mL) | 25                 | 25                 | 25                 | 25                 | 25                 |
| Zetmeel-opl. (mL)       | 5                  | 5                  | 5                  | 5                  | 5                  |
| Water (mL)              | 105                | 100                | 95                 | 90                 | 85                 |
| Bevat mg Vitamine C **  |                    |                    |                    |                    |                    |

**Tabel 1.1 Inhoud erlenmeyers**

\* Let op dat je niet de kaliumjodaat oplossing pakt.

\*\* De hoeveelheid vitamine C in de erlenmeyer moet uitgerekend worden.

**Vervolg Werkwijze**

- Vul een injectiespuit met kaliumjodaat-oplossing.
- Druppel voorzichtig de kaliumjodaat-oplossing in de erlenmeyers. Hierbij verandert de kleur. Zwenk de erlenmeyer voortdurend tijdens het toevoegen. Druppel net zolang door, totdat de kleur die ontstaat niet meer verdwijnt. Druppel niet te snel, hierdoor wordt namelijk teveel kaliumjodaat tegelijk toegevoegd en krijgt de kleur niet de kans te verdwijnen.
- Herhaal nog 4 keer, voor erlenmeyers 2 t/m 5.
- Noteer het aantal toegevoegde druppels kaliumjodaat-oplossing in de onderstaande tabel.

Nu kunnen we de ijklijn gaan maken. Voordat je dat doet moet je eerst uit de handleiding “Grafieken met Excel en hun formules” 1a t/m 1c maken. Als het niet helemaal duidelijk is kun je ook vraag 2 en 3 maken.

Maak een grafiek met op de horizontale as (x-as) de hoeveelheid vitamine C in mg en op de verticale as (y-as) de hoeveelheid toegevoegd kaliumjodaat-oplossing in aantal druppels.

Je kunt de grafiek het makkelijkst maken door eerst de onderstaande tabel verder in te vullen met de gegevens uit tabel 1.1

|                               |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|
| x (hoeveelheid vit. C in mg)  |  |  |  |  |  |
| y (druppels kaliumjodaatopl.) |  |  |  |  |  |

**Tabel 1.2**

Als je de grafiek hebt gemaakt, voeg je ook een trendlijn toe en zorg dat de formule van deze trendlijn bij de grafiek staat.

**Werkwijze groente-fruit drankje**

Deze werkwijze wijkt iets af van het hierboven beschreven. Je voert het experiment twee maal uit. Gebruik voor het groente-fruit drankje tabel 1.3

| Meting                                  | 1          | 2          |
|-----------------------------------------|------------|------------|
| (inhoud erlenmeyer)                     |            |            |
| <u>Groente-fruit drankje (mL)</u>       | <u>100</u> | <u>100</u> |
| Zwavelzuur-opl. (mL)                    | 20         | 20         |
| Kaliumjodide-opl.* (mL)                 | 25         | 25         |
| Zetmeel-opl. (mL)                       | 5          | 5          |
| Water                                   | 10         | 10         |
| Aantal druppels kaliumjodaat toegevoegd |            |            |
| Bevat mg Vitamine C **                  |            |            |

### Tabel 1.3

\* Let op dat je niet de kaliumjodaat oplossing pakt.

\*\* De hoeveelheid wordt na de proef berekend op de computer.

- Vul een injectiespuit met kaliumjodaat-oplossing.
- Druppel voorzichtig de kaliumjodaat-oplossing in de erlenmeyer. Hierbij verandert de kleur. Zwenk de erlenmeyer voortdurend tijdens het toevoegen. Druppel net zolang door, totdat de kleur die ontstaat niet meer verdwijnt. Druppel niet te snel, hierdoor wordt namelijk teveel kaliumjodaat tegelijk toegevoegd en krijgt de kleur niet de kans te verdwijnen. Het groente-fruit drankje heeft zelf ook een kleur.
- Noteer het aantal toegevoegde druppels kaliumjodaat-oplossing in de bovenstaande tabel.
- Herhaal nog 1 keer, voor meting 2. Meting 2 dient op precies dezelfde wijze te worden uitgevoerd als meting 1. Bij de berekeningen wordt het gemiddelde genomen.
- Ruim al het glaswerk op de juiste manier op en maak de werktafel weer schoon.

### Berekenen hoeveelheid Vitamine C in groente/fruit drankje

Gebruik de formule die bij de trendlijn hoort. Vul voor “y” het gemiddelde aantal toegevoegde druppels kaliumjodaat in en bepaal “x”, het aantal mg vitamine C in het groente/fruit drankje.

### Terugkoppeling naar de stamgroep

De volgende punten moeten in ieder geval teruggekoppeld worden naar de stamgroep. Eigen aanvullingen zijn uiteraard toegestaan, zorg er wel voor dat het voor de stamgroep duidelijk blijft. Onthoud, de stamgroep leden hebben de proef niet zelf uitgevoerd.

- De hoeveelheid vitamine C in het groente-fruit drankje
- De methode die je gevolgd hebt om de hoeveelheid vitamine C te bepalen
- De waarnemingen

## 2. Studiewijzer

De data zijn met de leerlingen samen ingevuld.

De Havo is groep A en Vwo groep B

De extra les waarover eerder is gesproken staat vetgedrukt.

| Datum | Blokuur | GROEP A                                                                   |                                                                                                                                            | GROEP B                               |                                                                                                                                            |
|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |         | Voor de les                                                               | In de les                                                                                                                                  | Voor de les                           | In de les                                                                                                                                  |
|       | 1       |                                                                           | Maken hoofdstuk 1 t/m 5<br>Afspraken maken wie volgende keer wat meeneemt                                                                  |                                       | Maken hoofdstuk 1 t/m 5<br>Afspraken maken wie volgende keer wat meeneemt                                                                  |
|       | 2       | Opdrachten hoofdstuk 1 t/m 5 afmaken.<br>Ingrediënten en flesjes meenemen | Hoofdstuk 6.1 en 6.2: Drankje maken en testen in groepjes                                                                                  | Opdrachten hoofdstuk 1 t/m 5 afmaken. | <b>Hoofdstuk 7: Bezoek CT-er.</b>                                                                                                          |
|       | 3       |                                                                           | <b>Hoofdstuk 7: Bezoek CT-er.</b>                                                                                                          | Ingrediënten en flesjes meenemen      | Hoofdstuk 6.1 en 6.2: Drankje maken en testen in groepjes                                                                                  |
|       | 4       |                                                                           | Terugkijken en kennis delen met elkaar.<br>Maken 6.3 en 6.4 Practicum Excel Ijkljin (?)<br>Afspraken maken wie volgende keer wat meeneemt. |                                       | Terugkijken en kennis delen met elkaar.<br>Maken 6.3 en 6.4 Practicum Excel Ijkljin (?)<br>Afspraken maken wie volgende keer wat meeneemt. |
|       | 5       | Ingrediënten en flesjes meenemen                                          | Hoofdstuk 8 en 9: drankje maken en conserveren; etiketten maken.                                                                           | Ingrediënten en flesjes meenemen      | Hoofdstuk 8 en 9: drankje maken en conserveren; etiketten maken.                                                                           |
|       | 6       | Flesjes met drankjes meenemen                                             | Productpresentatie +smaakpanel                                                                                                             | Flesjes met drankjes meenemen         | Productpresentatie +smaakpanel                                                                                                             |

Tabel 13. De studiewijzer van PPO Groente in een flesje.

3. Tekstboek PPO

Groente in  
Groente in  
een flesje

**Tekstboek**

## Groente in een flesje

Niet iedereen is altijd gediend van spruitjes en bloemkool op zijn bord. We gaan samen eens proberen hier iets aan te veranderen. Is het niet veel handiger om de groente zo te verwerken dat je ze kunt drinken. Net als het fruit in een flesje gaan wij nu op zoek naar groenten in een flesje. Zo krijgen jullie toch de noodzakelijke voedingsstoffen binnen, maar op een makkelijke en misschien wel veel smakelijker manier.

Naar aanleiding van de samenstelling van Hero-fruitontbijt en Knorr-Vie gaan jullie controleren of deze producten een goede bijdrage leveren aan je dagelijkse voeding.

- Voordat je begint eerst het volgende: Voordat je aan het einde van deze module bent heb je heel veel opdrachten uitgevoerd. Vul je werkboek volledig in. Bewaar alle extra dingen (zoals bijvoorbeeld folders etc) bij je werkboek. Het werkboek wordt dan, samen met je gemaakte drank, je eindproduct. Je docent kan dan goed beoordelen of je alle stappen voldoende hebt gemaakt.

# Hoofdstuk 1

## Voedingsmiddelen en voedingsstoffen

### Eet gevarieerd

- Lees de volgende tekst

Voor wie van lekker eten houdt, is het plezierig om elke dag iets anders op tafel te zetten. Bovendien is variatie gezond. Een gezonde voeding vereist in de eerste plaats dat het eten in voldoende mate alle voedingsstoffen bevat die het lichaam nodig heeft. Naast een ruime hoeveelheid water zijn dat koolhydraten, eiwitten, vetten, voedingsvezels, vitamines en mineralen. De ene dag mag het wat meer van het ene zijn en de andere dag wat meer van het andere. Zolang het eten gemiddeld over een periode van één à twee weken maar voldoende van alle voedingsstoffen levert.

Dagelijks eten uit alle vijf vakken van de Schijf van Vijf Gevarieerd eten betekent dagelijks kiezen uit alle vijf vakken basisvoedingsmiddelen van de Schijf van Vijf. Er is niet één voedingsmiddel dat alle nodige voedingsstoffen bevat. Altijd zijn voedingsmiddelen uit alle vijf vakken nodig om alle voedingsstoffen binnen te krijgen.



In de Schijf van Vijf staan vijf vakken met de basisvoedingsmiddelen. De vijf vakken zijn een illustratie van de eerste regel.

#### 1. Groente en fruit

Belangrijk vanwege: vitamines, zoals vitamine C en foliumzuur, mineralen zoals kalium, vezels en bioactieve stoffen

#### 2. Brood, (ontbijt)granen, aardappelen, rijst, pasta en peulvruchten

Belangrijk vanwege: koolhydraten, eiwit, vezels, B-vitamines en mineralen

#### 3. Zuivel, vlees (waren), vis, ei en vleesvervangers

Belangrijk vanwege: eiwit, mineralen zoals calcium en ijzer, B-vitamines en visvetzuren

#### 4. Vetten en olie

Belangrijk vanwege: vitamine A, D en E en essentiële vetzuren

#### 5. Dranken

Belangrijk vanwege: water

Variatie binnen de vijf groepen

Daarnaast kan extra afwisseling worden aangebracht door ook binnen de groepen basisvoedingsmiddelen te variëren. Binnen een groep verschillen de producten van samenstelling. Dit geldt vooral voor groente en fruit. Het is dus belangrijk om met groente en fruit voldoende af te wisselen. Wissel ook af bij de vlees(waren), vis ei en vleesvervangers. Kies daarbij één tot twee keer per week vis. Bovendien: variatie zorgt voor afwisseling. Iets nieuws of anders proberen en variëren met producten, kan lekkere gerechten opleveren.

### Risicospreiding

Variëren is ook verstandig om het risico op relatief grote hoeveelheden ongewenste stoffen te verkleinen. Voedingsmiddelen bevatten soms ongezonde stoffen, zoals dioxines, pcb's en nitraat. Door niet te veel van één product te eten, vermindert het - op zichzelf kleine - risico om meer van een stof binnen te krijgen dan gezond is.

Allereerst gaan we op zoek naar wat voedingsmiddelen zijn en waar we ze vandaan halen. Hoeveel we er van nodig hebben. Ook maken we kennis met de voedingsstoffen die in de verschillende voedingsmiddelen aanwezig zijn

Bron: <http://www.voedingscentrum.nl>

Kijk onder andere naar: Gezond eten en Voedingsstoffen

➤ **Maak nu uit je werkboek de volgende opdrachten:**

- 1.1 Voedingsvezels.  
Wat zijn voedingsvezels en waar zijn ze voor nodig?
- 1.2 Basisvoeding.  
Welke voedingsmiddelen en hoeveel hiervan worden aanbevolen?

### **Opdracht 1.3 Niet te weinig?**

Voor dit soort stoffen is de term ADH ingevoerd. ADH staat voor Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid. Het is dus zaak om van deze stoffen genoeg binnen te krijgen.

➤ **Zoek de ADH op voor de volgende vitamines**

- Vitamine A
- Vitamine C
- Vitamine D
- Vitamine .... (kies er zelf een)

## Wat gebeurt er in ons lichaam?

- Lees onderstaande goed door

### Stap 1 De spijsvertering

De eerste stap die voedingsstoffen zetten in ons lichaam is onze mond binnengaan. Na wat kauwwerk komt het voedsel in de maag terecht. In de mond al wordt een begin gemaakt met het omzetten van de voedingsstoffen in andere producten. Dit proces gaat verder in onze maag en darmen.

Het omzetten van voedingsstoffen in zogenaamde verteringsproducten is nodig omdat de meeste voedingsstoffen niet door de darmwand heen kunnen. De verteringsproducten kunnen wel door de darmwand heen en worden dan doorgegeven aan het lichaam.

Hieronder een schema met wat er met een aantal verschillende stoffen gebeurt.

| Voedingsstof | Worden omgezet in    |
|--------------|----------------------|
| Eiwitten     | Aminozuren           |
| Koolhydraten | Glucose              |
| Vetten       | Glycerol en vetzuren |

Water, vitamines en mineralen worden niet omgezet, die worden zo opgenomen

### Stap 2 De stofwisseling

Alle stoffen worden na opname gebruikt om stoffen te maken die ons lichaam nodig heeft. Sommige stoffen hebben meerdere functies.

| Opgenomen stof       | Gebruik        | Waarvoor                                                                                                                                             |
|----------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aminozuren           | Eiwitproductie | Bouw van botten, spieren, organen, huid, haar en nagels                                                                                              |
| Glucose              | Brandstof      | Energieleverancier in alle cellen; hersencellen, zenuwcellen en rode bloedlichaampjes krijgen hun energie alleen maar uit de verbranding van glucose |
| Glycerol en vetzuren | Vetproductie   | Als brandstof maar ook als isolatie van ons lichaam en als beschermlaagje rond kwetsbare delen                                                       |

Water, vitamines en mineralen worden zonder omzetting in het lichaam gebruikt bij allerlei processen

- Beantwoord nu de vragen van opdracht 1.4 in je werkboek.

## Hoofdstuk 2

# Het productieproces in beeld

- **Lees de volgende tekst over het maken van een stroomschema**

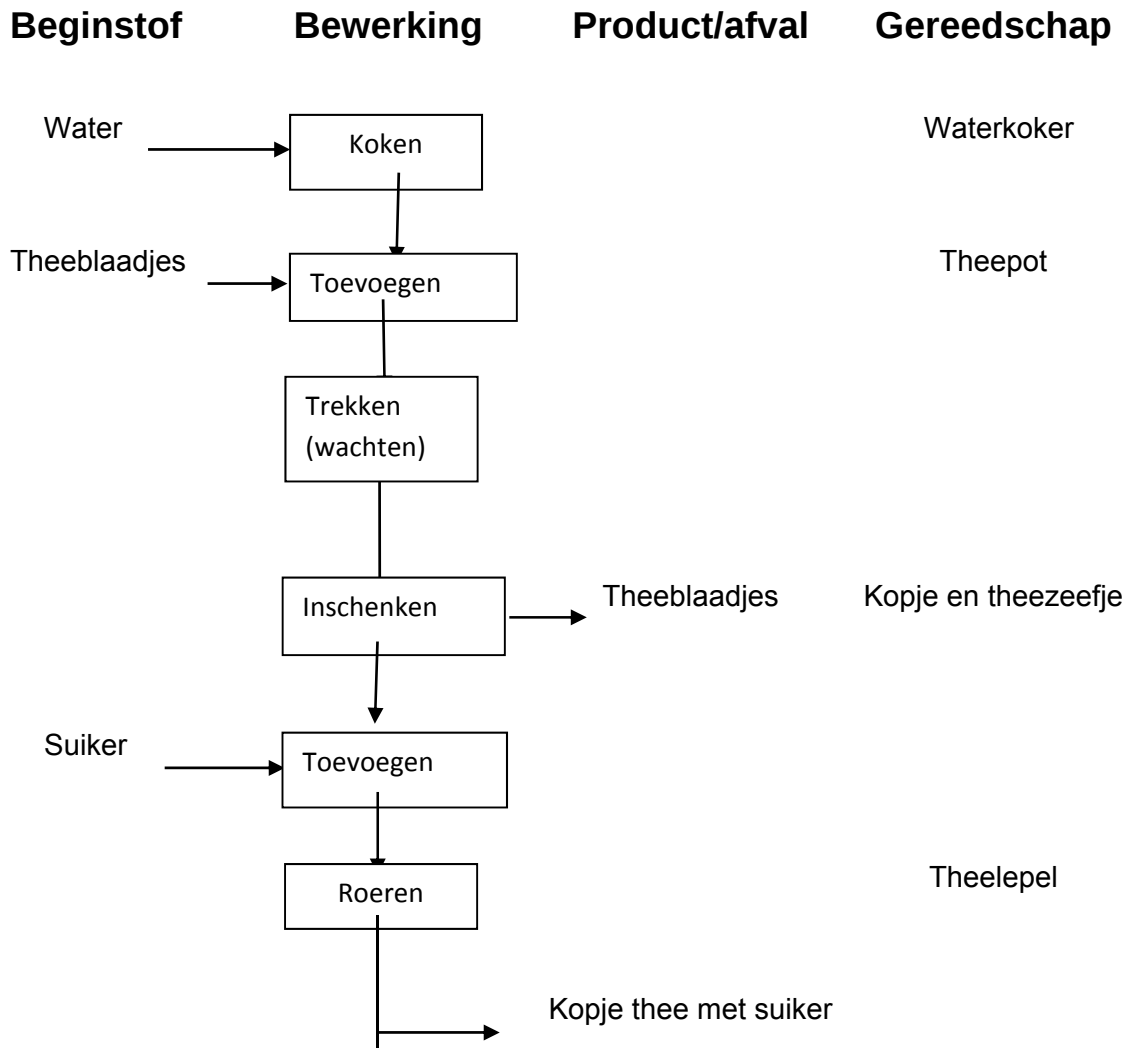
De bereiding van ieder voedingsmiddel gaat gepaard met veel verschillende stappen. Om zo'n proces duidelijk te maken leren we eerst een stroomschema maken.

Een stroomschema maken we met pijlen en blokjes. In een stroomschema komen vier kolommen voor:

|         |                 |
|---------|-----------------|
| Kolom 1 | Beginstof       |
| Kolom 2 | Bewerking       |
| Kolom 3 | Product / afval |
| Kolom 4 | Gereedschap     |

- **Bestudeer het voorbeeld op de volgende bladzijde. Het voorbeeld geeft het stroomschema weer voor het maken van een kopje thee met suiker.**

## Het maken van een kopje thee met suiker



- **Lees het volgende recept voor het maken van jam.**  
(we gaan de jam jammer genoeg niet zelf maken, maar dat mag je thuis best doen)
- 1. Neem fruit zonder lelijke plekken en maakt het schoon. Schik of snijd het al naargelang de fruitsoort. Leg het fruit in de pan en zet het op met de benodigde hoeveelheid water.
- 2. Haal de pan van het vuur en voeg de (gelei)suiker toe. Zet de pan op een laag pitje en verwarm de inhoud al roerend met een pollepel tot de suiker is opgelost.
- 3. Draai het vuur hoger en breng het mengsel snel, zonder te roeren, aan de kook. Kook het tot het stollingspunt is bereikt. Dit moet na 10-15 minuten het geval zijn.
- 4. Om de stolling te controleren, haal je de pan van het vuur en laat je wat jam op een koude schotel vallen. Duw er zachtjes tegen met een theelepel. Als het oppervlak rimpelt, is het stollingspunt bereikt.
- 5. Schuim met een leklepel het jamoppervlak af. Laat de jam ongeveer 10 minuten staan voordat je de voorverwarmde potten ermee vult. De vruchten kunnen zich dan gelijkmatig over de jam verdelen en komen niet boven in de potten terecht. Vul de schone potten en sluit ze af met een deksel.
- **Maak in je werkboek een stroomschema voor het maken van jam.**

# Hoofdstuk 3

## Planning

Zo nu hebben we al een hoop geleerd. We gaan aan het echte werk beginnen. Om te weten wat we wanneer moeten doen gaan we aan de planning werken.

Als het goed is weet je nu wat meer over voedingsstoffen. Nu gaan we aan de slag met de planning. Welke groenten- en fruitsoorten willen we gaan verwerken. Hoeveel moet er van welke soort ingedaan worden? Allemaal vragen waarop je straks zelf het antwoord moet gaan geven.

Uiteindelijk is het de bedoeling dat je twee flesjes (van ieder maximaal 300 mL) “Groente in een flesje” gaat maken.

### Opdracht 3.1 De planning

- Kies 2 soorten groenten en maximaal 3 soorten fruit en vul de tabel van opdracht 5.1 in je werkboek in.
  - Kies daarbij zeker één soort die je niet lekker vindt.
  - Je krijgt het volgende eisenpakket (pas op: in deze tabel zijn de hoeveelheden per flesje van 300 mL weergegeven) :
  - **Spreek duidelijk af wie wat mee neemt!! Denk ook aan voldoende schone potjes.**

| Voedingswaarde (per flesje) |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|
| Energie                     | Ca.        | 600 kJ     |
| Proteïnen (eiwitten)        | Ca.        | 3 g        |
| Koolhydraten                | Ca.        | 30 g       |
| Vetten                      | Maximaal   | 1 g        |
| Voedingsvezel               | Minimaal   | 2 g        |
| Natrium                     | Maximaal   | 30 mg      |
| Vitamine C                  | 75 %ADH    | 45 mg      |
| IJzer                       | Ca.        | 1,5 mg     |
| Nitraat                     | Maximaal   | 100 mg     |
| Zuurgraad                   | pH         | ≤ 7        |
| Volume                      | Maximaal   | 2 x 300 ml |
| Soorten groenten en fruit   | Minimaal 3 | Maximaal 5 |

#### Bronnen:

<http://www.voedingswaardetabel.nl> (een hele goede site)

<http://games.voedingscentrum.nl/gruitwijzer/>

<http://www.voedingscentrum.nl>

<http://www.xquis.com> (ga naar warenkennis)

### **Opdracht 3.2    Het stroomschema**

- **Maak in je werkboek een stroomschema voor de bereiding van de door jou gekozen groeten en fruit.** Maak gebruik van de gegevens uit Opdracht 5 en laat het resultaat controleren door je docent of TOA. Let ook goed op de kolom gereedschap: deze moet volledig zijn!
- **Zorg er voor dat je al je ingrediënten en gereedschap bij elkaar hebt voor je met de productie begint.**
- **Noteer je uitgaven!**

# Hoofdstuk 4

## De productie van “Groente in een flesje”

### **Opdracht 4.1    De productie**

Nu is het eindelijk zo ver: je gaat twee flesjes ‘Groente in een flesje’ maken.

- **Maak twee flesjes (max. 300 mL per flesje) “Groente in een flesje”.**

### **Opdracht 4.2    De controle**

Nu je je ‘Groente in een flesje’ hebt gemaakt, wordt het tijd de kwaliteit te gaan controleren. Er worden zogenaamde expertgroepen gevormd. Ieder lid van jullie groep gaat een andere controle uitvoeren. De volgende les komen jullie weer bij elkaar en vertelt ieder groepslid welke controle hij heeft uitgevoerd.

- **Voer de kwaliteitscontroles van je expertgroep uit en noteer deze in je werkboek.**

# Hoofdstuk 5

## Expertmeeting, plannen voor verbetering, etiket

### **Opdracht 5.1    Expertmeeting**

Wijs uit jullie midden een voorzitter aan. Deze voorzitter houdt de tijd in de gaten en bepaalt welk groepslid/welke expert aan het woord is.

Om de beurt vertelt de expert welke kwaliteitscontrole(s) hij heeft uitgevoerd. Ieder groepslid noteert in zijn werkboek van elke kwaliteitscontrole de werkwijze, het resultaat en de conclusie.

### **Opdracht 5.2    Verbeterde samenstelling**

- **Maak in je werkboek een nieuwe aangepaste samenstelling.** Verwerk hierin alle aanvullingen en veranderingen die je naar aanleiding van de expertmeeting hebt bedacht. Het kan zijn dat je een fruit of groente wil vervangen. Je moet wel opnieuw een berekening maken van de samenstelling.  
**Spreek weer duidelijk af wie wat mee neemt!! Denk ook aan voldoende schone potjes.**

### **Opdracht 5.3    Het etiket**

Elk product dat de fabriek verlaat is voorzien van een etiket. Dit etiket moet er onder andere voor zorgen dat de consument juist *dit* artikel koopt. Maar er is meer: op het etiket (vaak het etiket op de achterzijde van de fles) staat nog een hoop productinformatie. De kritische consument wil in één oogopslag kunnen lezen wat voor product hij in handen heeft. Hoeveel van welke voedingsstoffen zitten in dit flesje, hoeveel vitamines krijg ik binnen. Toch niet te veel calorieën hoop ik en meer van dat soort vragen. Voor etiketten zijn heel duidelijk richtlijnen opgesteld. Sommige zaken moeten met een groot lettertype ander zaken mogen kleiner. Welke termen zijn toegestaan, welke woorden mag je niet gebruiken? Kijk onder andere op <http://www.voedingscentrum.nl>. Kijk bij 'eten en gezondheid', dan bij 'wet en regelgeving'. Kies 'het etiket' en kies daarna nog een keer voor 'het etiket'.

- **Aan welke eisen moet een etiket voldoen?**  
Maak een overzicht van deze eisen in je werkboek.
- **Maak vast een voorlopig ontwerp (op A-4 formaat) van een etiket voor jullie product** (definitief maak je het als de samenstelling van je drankje is verbeterd).

# Hoofdstuk 6

## Verbeteren van het product

In hoofdstuk 3 heb je bedacht hoe je je 'Groente in een flesje' wilt gaan maken. In hoofdstuk 4 heb je het gemaakt. Helaas is het zo dat je product vrij bederfelijk is. Hoe schoon je ook werkt, je zal zien dat je product na enkele dagen al bedorven is. Daarom is het nodig de kwaliteit van je product te gaan verbeteren. Je wilt misschien wel je drankje een kleurtje geven. Misschien is de houdbaarheid nog niet optimaal. Om een product langer houdbaar te maken, zal je het moeten *conserveren*.

### **Opdracht 6.1    Conserveringsmethoden**

- **Maak in je werkboek een overzicht van bekende conserveringsmethoden.**
- **Ga na wat de voor- en nadelen van elke methode is**

Bron: <http://voedingscentrum.nl>

kijk bij: voedselproductie

### **Opdracht 6.2    Steriliseren of pasteuriseren**

- **Zoek op wat het verschil tussen steriliseren en pasteuriseren is.**

In opdracht 8.1 heb je gemerkt dat elke conserveringsmethode wel z'n nadelen heeft. Zo kan koken de smaak beïnvloeden, het toevoegen van conserveringsstoffen is niet altijd even goed voor de gezondheid enz.

### **Opdracht 6.3    Welke conserveringsmethode(n) gaan jullie gebruiken?**

- **Overleg met elkaar hoe jullie je product zo lang mogelijk houdbaar kunnen maken.** Noteer in je werkboek hoe je dit denkt te doen en waarom je hiervoor gekozen hebt.

## **Opdracht 6.4 Welke kleur mag het wezen?**

- **Overleg met elkaar of en eventueel hoe jullie je product een kleurtje geven en lees hierom onderstaande goed door.**

Als je het product een bepaalde kleur wil geven, dan kan dat misschien door iets te doen met de zuurgraad. Wil een product echter nog lekker zijn dan mag de pH niet boven de 7 uitkomen. Wil je nu toch een andere kleur dan moet je iets gaan toevoegen.

### **Wat mag er wel en wat mag er niet met kleurtjes?**

In de warenwet staat in het hoofdstuk Toevoegingen (additieven) een groot aantal pagina's over kleurstoffen. De wet bestaat uit een groot aantal artikelen met een aantal bijlagen. De belangrijkste zaken zetten we eerst op een rijtje (van de bijlagen is alleen de lijst "quantum satis" op de volgende bladzijde weergegeven):

- Er zijn kleurstoffen (die uit Bijlage I) die gebruikt mogen worden. Andere stoffen zijn nooit toegestaan;
- Voor een aantal hiervan is een maximum concentratie gegeven voor bepaalde producten of productgroepen;
- Soms geldt "quantum satis". Dat wil zoveel zeggen dat er niet meer in mag worden gedaan dan voor het doel nodig is. Als iets dus met een paar korreltjes al goed van kleur is mag je er niet zomaar een paar schepjes kleurstof doorheen doen;
- De voor ons van belang zijnde groenten en fruit staan in Bijlage II genoemd. In de praktijk is de consequentie dat er slechts bepaalde stoffen zijn toegestaan;
- In Bijlage III vinden we onder andere het volgende:
  - Groenten op azijn, pekel of olie:  
E 101; E 140; E 141; E 150; E 150a; E 150b; E 150c; E 150d; E 160a; E 162 en E 163; allen quantum satis;
  - Jam, gelei en marmelade:  
zie hierboven echter – E 101; +E 100; E 160c; E 104; E 110; E 120 E 124; E 142; E 160d en E 161b;
- Het product wat wij maken staat er echter niet in. Maar na lang speurwerk vinden we wel een maximum concentratie voor verwerking in bijvoorbeeld soep: 50 mg/kg.

Zo zie je dat het een brij aan gegevens wordt. Wat kunnen we hier nu in het echt mee?

- |                |                                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Regel 1</b> | Gebruik je gezond verstand. Heroverweeg je keuze aan groente en fruit als de kleur echt niet goed is. |
| <b>Regel 2</b> | Gebruik alleen kleurstoffen die <b>quantum satis</b> zijn toegestaan in al bekende producten.         |
| <b>Regel 3</b> | Laat voor het kleuren van je product je keuze controleren door de docent of TOA.                      |

**Quantum satis:**

|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| E 101   | i) Riboflavine<br>ii) Riboflavine-5' -fosfaat   |
| E 140   | Chlorofylen en chlorofylinen                    |
| E 141 E | Kopercomplexen van chlorofylen en chlorofylinen |
| 150a    | Karamel                                         |
| E 150b  | Alkali -sulfietkaramel                          |
| E 150c  | Ammoniakkaramel                                 |
| E 150d  | Sulfiet -ammoniakkaramel                        |
| E 153   | Carbo medicinalis vegetabilis                   |
| E 160a  | Caroteen                                        |
| E 160c  | Paprika-extract, capsanthine, capsorubine       |
| E 162   | Bieterood, betanine                             |
| E 163   | Anthocyaninen                                   |
| E 170   | Calciumcarbonaat                                |
| E 171   | Titaandioxyde                                   |
| E 172   | IJzeroxyden en -hydroxyden                      |

Maximaal 50 mg/l.

|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| E 100              | Curcumine                                       |
| E 102              | Tartrazine                                      |
| E 104              | Chinoline geel                                  |
| E 110              | Zonnegeel FCF<br>Oranjegeel S                   |
| E 120              | Cochenille, karmijnzuur, karmijn                |
| E 122              | Azorubine, karmozijn                            |
| E 124              | Ponceau 4R, cochenille rood A                   |
| E 129              | Allurarood AC                                   |
| E 131              | Patentblauw V                                   |
| E 132              | Indigotine, indigokarmijn                       |
| E 133              | Briljantblauw FCF                               |
| E 142              | Groen S                                         |
| E 151              | Briljantzwart BN, zwart PN                      |
| E 155              | Bruin HT                                        |
| E 160d             | Lycopen                                         |
| E 160 <sup>e</sup> | Beta-apo-8'carotenal (C 30)                     |
| E 160f             | Ethylester van Beta-apo-8' -caroteenzuur (C 30) |
| E 161b             | Luteène                                         |

# Hoofdstuk 7

## De productie van de verbeterde “Groente in een flesje”

### **Opdracht 7.1**    De productie

- **Maak in je werkboek een aangepast stroomschema voor de bereiding van de door jou gekozen groeten en fruit.** Verwerk hierin alle aanvullingen en veranderingen die je naar aanleiding van de expertmeeting en uit hoofdstuk 6 hebt bedacht.  
Laat het resultaat controleren door je docent of TOA. Let ook goed op de kolom gereedschap: deze moet volledig zijn!
- **Zorg er voor dat je al je ingrediënten en gereedschap bij elkaar hebt voor je met de productie begint.**

### **Opdracht 7.2**    De productie

Nu is het eindelijk zo ver: je gaat twee flesjesverbeterde ‘Groente in een flesje’ maken. Vergeet niet alle verbeterstappen die je hebt bedacht uit te voeren:

- **Maak twee flesjes (max. 300 mL per flesje) verbeterde “Groente in een flesje”.**

### **Opdracht 7.3**    De controle

- Deze keer voeren we de controle niet uit. In de praktijk kan dit natuurlijk niet, maar omdat we direct de volgende les met het smaakpanel gaan werken hoeft het voor deze “lessituatie” niet.

### **Opdracht 7.4**    Het etiket

- **Zorg ervoor dat het flesje voorzien is van een juist etiket.** Een van de groepen gaat deze etiketten controleren. (kijk nog even bij 5.3)

# Hoofdstuk 8

## Productpresentatie en smaakpanel

### Smaakpanel

De producten die gemaakt zijn kunnen er leuk uitzien, lekker smaken en zo nog meer van die zaken. Om nu tot een eerlijke beoordeling te komen van alle producten vindt vandaag een smaaktest uit door een smaakpanel.

Het smaakpanel beoordeelt onder andere smaak, kleur, geur, etiket, verpakking.

### Productpresentatie

Maak een poster waarin je je gruitdrankje aanprijst.

4. Werkboek PPO

## **Hoofdstuk 1 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen**

### **1.1 Voedingsvezels**

Wat zijn voedingsvezels?

---

Waarom heb je voedingsvezels nodig?

---

Wat gebeurt er als je te weinig voedingsvezels binnenkrijgt?

---

## 1.2. Basisvoeding

Vul onderstaand schema in.

Kies bij 'Hoofdleverancier van' uit:

- water (vocht)
- koolhydraten
- eiwitten
- vetten
- voedingsvezels
- vitamines
- mineralen

| Gemiddeld aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen per dag (12-20 jaar)<br>(geef aan in bijvoorbeeld gram, mL, sneetjes etc.) |  | Hoofdleverancier van |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|
| Brood                                                                                                                         |  |                      |
| Aardappelen, rijst, pasta, peulvruchten                                                                                       |  |                      |
| Groente                                                                                                                       |  |                      |
| Fruit                                                                                                                         |  |                      |
| Zuivel                                                                                                                        |  |                      |
| Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers                                                                                 |  |                      |
| Halvarine, margarine, bak- en braadproducten                                                                                  |  |                      |
| Dranken                                                                                                                       |  |                      |

### 1.3 Niet te weinig!

Noteer de ADH van de volgende vitamines en kijk of je ze voldoende binnenkrijgt.

| Vitamine | ADH |
|----------|-----|
| A        |     |
| C        |     |
| D        |     |
| .....    |     |
| .....    |     |

Noteer de vitamines waarvan jij er te weinig van binnenkrijgt. Noteer in de tweede kolom welke voedingsmiddelen je zou moeten nuttigen om dit tekort aan te vullen.

| Vitamine | Voedingsmiddelen om een tekort aan te vullen |
|----------|----------------------------------------------|
| A        |                                              |
| C        |                                              |
| D        |                                              |
| ....     |                                              |
| ....     |                                              |

## 1.4 Wat gebeurt er in ons lichaam?

1. Wat is het verschil tussen een voedingsmiddel en een voedingsstof?

---

---

2. Is de vertering van eiwitten, koolhydraten en vetten een chemische reactie?  
De vertering van eiwitten, koolhydraten en vetten is **wel / geen** chemische reactie omdat:

---

---

3. Is de stofwisseling van aminozuren, glucose, glycerol en vetzuren een chemische reactie?

---

---

---

## **Hoofdstuk 2. Het productieproces in beeld**

Gebruik het onderstaande schema om het proces van jam maken in beeld te brengen.

| <b>Beginstof</b> | <b>Bewerking</b> | <b>Product/<br/>afval</b> | <b>Gereedschap</b> |
|------------------|------------------|---------------------------|--------------------|
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |

## Hoofdstuk 3 De planning

### Opdracht 3.1 Groenten en fruit kiezen

- Schrijf de namen van de twee soorten groenten en drie soorten fruit die jullie gekozen hebben in de eerste regel van de tabel hieronder. Let op: er moet ook een sappig stukje fruit bij zitten, anders wordt het niet vloeibaar genoeg. Kijk op de websites hieronder voor inspiratie.  
<http://www.knorrvie.nl/>  
<http://www.wereldvanfruit.nl/producten/fruit2day#/producten/fruit2day>
- Zoek voor elke soort groente en elke soort fruit de voedingswaarden die in de tabel staan op. Let op: dit is meestal een hoeveelheid per 100g of per 100 ml.
- Nu komt het moeilijkste deel: hoe kies je de juiste hoeveelheden. Reken de gevonden voedingswaarden om naar de hoeveelheid groente en fruit die je gaat gebruiken.

| <b>Tabel 1:<br/>voedingswaarden per 100 g/<br/>100 ml</b> |                                   |                    | Groente<br>1:<br>..... | Groente<br>2:<br>..... | Fruit<br>1:<br>..... | Fruit<br>2:<br>..... | Fruit<br>3:<br>..... |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Voedings-<br>waarde                                       | Hoeveelheid van<br>de groente     |                    |                        |                        |                      |                      |                      |
|                                                           | <b>Eisenpakket<br/>per 300 ml</b> |                    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Energie                                                   | Ca.                               | 600 kJ<br>(totaal) |                        |                        |                      |                      |                      |
| Proteïnen                                                 | Ca.                               | 3 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Kool-<br>hydraten                                         | Ca.                               | 30 g<br>(totaal)   |                        |                        |                      |                      |                      |
| Vetten                                                    | Maxi-<br>maal                     | 1 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Voedings-<br>vezel                                        | Mini-<br>maal                     | 2 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Natrium                                                   | Maxim<br>aal                      | 30 mg<br>(totaal)  |                        |                        |                      |                      |                      |
| Vitamine C                                                | 75 %<br>ADH                       | 45 mg<br>(totaal)  |                        |                        |                      |                      |                      |
| IJzer                                                     | Ca.                               | 1,5 mg<br>(totaal) |                        |                        |                      |                      |                      |
| Soorten<br>groenten<br>en fruit                           | Mini-<br>maal 3                   | Maxi-<br>maal 5    |                        |                        |                      |                      |                      |

|                                               | Groente<br>1:<br>..... | Groente<br>2:<br>..... | Fruit<br>1:<br>..... | Fruit<br>2:<br>..... | Fruit<br>3:<br>..... | Totaal<br>drankje | Totaal<br>volgens<br>eis |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| Hoeveelheid<br>van de<br>groente/het<br>fruit |                        |                        |                      |                      |                      |                   |                          |
| Voedings-<br>waarde                           |                        |                        |                      |                      |                      |                   |                          |
| Energie                                       |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 600 kJ                   |
| Proteïnen                                     |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 3 g                      |
| Kool-<br>hydraten                             |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 30 g                     |
| Vetten                                        |                        |                        |                      |                      |                      |                   | ≤ 1 g                    |
| Voedings-<br>vezel                            |                        |                        |                      |                      |                      |                   | ≥ 2 g                    |
| Natrium                                       |                        |                        |                      |                      |                      |                   | ≤ 30 mg                  |
| Vitamine C                                    |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 45 mg                    |
| IJzer                                         |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 1,5 mg                   |

64

## **Hoofdstuk 4      De productie van “Groente in een flesje”**

### **Opdracht 4.2      De controle van de kwaliteit**

Noteer hieronder welke controles je hebt uitgevoerd en wat de resultaten er van zijn. Geef tevens aan of jullie product aan de gestelde eisen voldoet. Doe dit alles in een schema. Als je verschillende kwaliteitscontroles uitvoert, vul dan ook meerder tabellen in.

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
| Resultaat:                                                                     |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
| Resultaat:                                                                     |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
|                                                    |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje? |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
| Resultaat:                                                                     |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
| Resultaat:                                                                     |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |

# Hoofdstuk 5

## Expertmeeting en etiket

### Opdracht 5.1 Expertmeeting

Soort kwaliteitscontrole:

Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren):

Resultaat:

Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?

Soort kwaliteitscontrole:

Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren):

Resultaat:

Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?

Soort kwaliteitscontrole:

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
|                                                                                |
| Resultaat:                                                                     |
|                                                                                |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |
|                                                                                |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
|                                                                                |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
|                                                                                |
| Resultaat:                                                                     |
|                                                                                |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |
|                                                                                |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
|                                                                                |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
|                                                                                |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
|                                                    |
| Resultaat:                                         |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje? |

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| Soort kwaliteitscontrole:                                                      |
| Werkwijze (beschrijf dit zó dat een ander groepslid het zou kunnen uitvoeren): |
| Resultaat:                                                                     |
| Conclusie: wat betekent dit voor ons gruitdrankje?                             |

**Opdracht 5.2    Verbeterde samenstelling**

| <b>Tabel 1:<br/>voedingswaarden per 100 g/<br/>100 ml</b> |                                   |                    | Groente<br>1:<br>..... | Groente<br>2:<br>..... | Fruit<br>1:<br>..... | Fruit<br>2:<br>..... | Fruit<br>3:<br>..... |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Voedings-<br>waarde                                       | Hoeveelheid van<br>de groente     |                    |                        |                        |                      |                      |                      |
|                                                           | <b>Eisenpakket<br/>per 300 ml</b> |                    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Energie                                                   | Ca.                               | 600 kJ<br>(totaal) |                        |                        |                      |                      |                      |
| Proteïnen                                                 | Ca.                               | 3 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Kool-<br>hydraten                                         | Ca.                               | 30 g<br>(totaal)   |                        |                        |                      |                      |                      |
| Vetten                                                    | Maxi-<br>maal                     | 1 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Voedings-<br>vezel                                        | Mini-<br>maal                     | 2 g<br>(totaal)    |                        |                        |                      |                      |                      |
| Natrium                                                   | Maxim<br>aal                      | 30 mg<br>(totaal)  |                        |                        |                      |                      |                      |
| Vitamine C                                                | 75 %<br>ADH                       | 45 mg<br>(totaal)  |                        |                        |                      |                      |                      |
| IJzer                                                     | Ca.                               | 1,5 mg<br>(totaal) |                        |                        |                      |                      |                      |
| Soorten<br>groenten<br>en fruit                           | Mini-<br>maal 3                   | Maxi-<br>maal 5    |                        |                        |                      |                      |                      |

|                                               | Groente<br>1:<br>..... | Groente<br>2:<br>..... | Fruit<br>1:<br>..... | Fruit<br>2:<br>..... | Fruit<br>3:<br>..... | Totaal<br>drankje | Totaal<br>volgens<br>eis |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| Hoeveelheid<br>van de<br>groente/het<br>fruit |                        |                        |                      |                      |                      |                   |                          |
| Voedings-<br>waarde                           |                        |                        |                      |                      |                      |                   |                          |
| Energie                                       |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 600 kJ                   |
| Proteïnen                                     |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 3 g                      |
| Kool-<br>hydraten                             |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 30 g                     |
| Vetten                                        |                        |                        |                      |                      |                      |                   | $\leq 1$ g               |
| Voedings-<br>vezel                            |                        |                        |                      |                      |                      |                   | $\geq 2$ g               |
| Natrium                                       |                        |                        |                      |                      |                      |                   | $\leq 30$ mg             |
| Vitamine C                                    |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 45 mg                    |
| IJzer                                         |                        |                        |                      |                      |                      |                   | 1,5 mg                   |

### **Opdracht 5.3    Het etiket**

- Schrijf hieronder op aan welke eisen een etiket moet voldoen

## **Hoofdstuk 6**      **Verbeteren van de kwaliteit**

### **Opdracht 6.1**    **Conserveringsmethoden**

| Conserveringsmethode | Voordeel | Nadeel |
|----------------------|----------|--------|
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |
|                      |          |        |

### **Opdracht 6.2**    **Steriliseren of pasteuriseren**

Steriliseren is:

---

---

Pasteuriseren is:

---

---

**Opdracht 6.3**    **Welke conserveringsmethode(n) gaan jullie toepassen?**

Schrijf hieronder op welke methode(n) jullie gaan toepassen om je product langer houdbaar te maken. Geef tevens aan waarom je deze methode(n) gaat gebruiken en geen andere methode(n).

**Opdracht 6.4**    **Welke kleur mag het wezen?**

Schrijf hieronder op of jullie je product gaan kleuren en hoe je dit denkt uit te voeren.

## **Hoofdstuk 7      De productie van de verbeterde “Groente in een flesje”**

### **Opdracht 7.1      Het stroomschema**

| <b>Beginstof</b> | <b>Bewerking</b> | <b>Product/<br/>afval</b> | <b>Gereedschap</b> |
|------------------|------------------|---------------------------|--------------------|
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |
|                  |                  |                           |                    |

## 5. Evaluatieformulier TCC

### Evaluatie profielopdrachten

Naam: Peter Siers

Profiel: Natuur en Gezondheid

Vorig jaar hebben we een aantal criteria vastgesteld voor de profielopdrachten van het vierde kwartiel. Ik wil je vragen om op deze criteria te reageren en ook nog een aantal vragen te beantwoorden over de uitvoering van de opdrachten.

- *De opdracht is een bevestiging en verdieping van het gekozen profiel op kennis, competenties en houding*
- *De opdracht is een voorbereiding op het werken in de bovenbouw*  
voor de uitwerking van de opdracht betekent dit:  
-de opdracht(en) worden in teletop aangeboden in een studiewijzer
- *Criteria eindproduct*  
-elke ontwikkelaar geeft aan hoe de opdracht wordt afgesloten/beoordeeld.

Omdat we in de evaluatievergadering het beoordelen van PPO in zijn geheel willen bespreken, vraag ik op dit punt te reageren voor wat betreft deze opdracht.

Kun je op bovenstaande punten reageren nu de opdracht uitgevoerd is door de leerlingen en door jou begeleid is.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bevestiging/verdieping</p> <p>De opdracht is een verdieping. Scheikunde proeven die het hoger niveau dan de 3<sup>e</sup> klas hebben. Deze komen in latere klassen ook weer terug.</p> <p>Geen bevestiging. Een aantal leerlingen zou op basis van PPO niet voor NG kiezen maar kiezen het uiteindelijk wel.</p> <p><i>Is er onderscheid gemaakt tussen Havo en VWO?</i><br/>Nee, alleen in de groepsindeling. De opdracht zelf niet.</p> |
| <p>Vorbereiding op werken in bovenbouw</p> <p>Teletop is gebruikt en hier in stond de groepsindeling en de studiewijzer. Leerlingen hebben de werkplaats niet gebruikt. Ze zijn niet goed gewend aan de studiewijzer op teletop.</p>                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Is de opdracht beoordeeld? Wat waren de criteria? Wie heeft de opdracht beoordeeld? Hoe ervaren de leerlingen dat de opdracht beoordeeld wordt?</p> <p>Ja,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

- cijfers smaakpanel / product presentatie
- Werkhouding in de PPO periode

Uiteindelijke beoordeling: onvoldoende, voldoende of goed. Per persoon bekeken.

Volgens leerlingen: “Waarom moeten we PPO uitvoeren en tijd in steken als het toch niet op het rapport komt te staan.”

Wil je ook de volgende vragen beantwoorden:

#### **inhoud**

Sloot de inhoud van opdracht goed aan op de aanwezige kennis van de leerlingen?

Inhoud van de opdracht sloot aan op wat de leerlingen zouden moeten kunnen. Uitvoeren van de practica gaat goed. Het terugkoppelen van expertgroepen naar stamgroepen blijft onduidelijk. Zelfs na meerdere malen herhaling.

Sprak de inhoud de leerlingen aan? Licht je antwoord toe.

Moeilijk te zeggen. Indien PPO een “gewoon” vak is, zou het door meer leerlingen leuk gevonden worden.

Het lijkt alsof PPO niet leuk gevonden MAG worden.

Was de inhoud van de opdracht voldoende uitdagend? Zo ja op welke punten.

De leerlingen konden hun eigen draai geven aan het project. Theorie, praktijk en creativiteit komen ruimschoots aan bod.

Heb je suggesties om de opdracht te verbeteren? Zo ja, op welke onderdelen?

Meer begeleiding. Op een cruciale dag van de opdracht waren slechts 2 begeleiders aanwezig, ipv 3. Bijschaven in het practica. Inleiding kan wat beter. De opdracht is in zn geheel goed alleen puntjes op de i ontbreken.

#### **uitvoering**

Wat ging goed en wat ging minder goed? Denk daarbij aan voorbereiding, groepsgrootte, zelfstandig werken van de leerlingen.

Zelfstandig werken is bij sommige groepen een groot drama, een aantal leerlingen loopt continu bij de groep weg.

Welke suggesties voor verbetering heb je?

Beoordeling duidelijk zijn. Mee laten tellen. Aantal begeleiders meerderen (indien aantal leerlingen gelijk of hoger is)

#### **organisatie**

Wat ging goed en wat ging minder goed?

Vorbereiding, uitvoering, module en de afsluiting liepen goed.

Aangevraagde presentatie benodigdheden waren niet compleet beschikbaar.

Welke suggesties voor verbetering heb je?

Begeleiders moeten leerlingen kennen.

Geef hieronder in een aantal steekwoorden reacties de leerlingen op de opdracht weer.

Het is maar PPO.

Geef hieronder in een aantal steekwoorden reacties van de begeleiders op de opdracht weer.

PPO heeft geen status bij de leerlingen: “het is trekken aan een dood paard.”

De geringe motivatie is frustrerend voor begeleiders. Voor al het werk dat je erin stopt.

Bedankt voor het invullen.