**Lesvoorbereidingsformulier SSI les volgens 5E-model**

Yannick Adelaar & Luc Wiermans EMSK20

# Algemeen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klas: V6 | Lesuur: n.v.t. | Lokaal: n.v.t. | Datum: 2024 |
| Onderwerp: Social Scientific issue: designerdrugs en het stofgroepenverbod | | | |

# *DOELEN:* Wat en Waarom

### Leerdoelen

1. Kennis leerdoelen

* Leerlingen leren meer over voor hen veelal nieuwe begrippen die belangrijk zijn binnen deze social scientific issues; designerdrug, research chemical, opiumwet, stofgroepenverbod.
* Leerlingen kunnen deze begrippen in context plaatsen, zowel maatschappelijk als indien toepasselijk ook scheikundig.

1. Vaardigheid leerdoelen

* Leerlingen leren gericht informatie opzoeken.
* Leerlingen leren kritisch nadenken over scheikunde in het dagelijks leven (bijv. ethisch dilemma)
* Leerlingen leren hun bevindingen (informatie en argumenten) overbrengen in een presentatie/ discussie.

### Relevantie van de leerstof (kerndoelen/eindtermen en betekenis voor leerlingen)

Met deze SSI wordt geprobeerd de connectie tussen scheikunde en de maatschappij op verschillende vlakken te belichten. Er wordt een probleem gepresenteerd, namelijk de opkomst van designerdrugs, en de huidige oplossing, namelijk het stofgroepenverbod. Scheikundig inzicht, bijvoorbeeld kennis van structuurformules, is handig om deze onderwerpen verder te begrijpen, en met een kritische blik te evalueren.   
Vervolgens leren leerlingen dat er vanuit de maatschappij verschillend over dit probleem gedacht kan worden, dit door o.a. op het internet bronnen en artikelen te raadplegen; vanuit gezondheid gezien lijkt zo’n verbod bijvoorbeeld belangrijk, maar hele stofgroepen verbieden kan ook een negatief effect hebben bij onderzoek naar nieuwe verbindingen. Daarnaast kan een verbod misschien niet eenvoudig te handhaven zijn, door bijvoorbeeld een gebrek aan chemische kennis bij de beroepen die bij deze handhaving betrokken zijn.

Leerlingen leren dus dat zo’n maatschappelijk probleem niet altijd even “zwart wit” is, daarnaast leren leerlingen een mening te vormen over het probleem en dit te onderbouwen met argumenten.

Tijdens deze SSI komen elementen uit de volgende domeinen aan bod:

* A1. Informatievaardigheden gebruiken
* A2. Communiceren
* A5. Onderzoeken
* A9. Waarderen en oordelen
* A10: Toepassen van chemische concepten
* A12: Redeneren in termen van structuur-eigenschappen
* B1: Deeltjesmodellen
* C1: Chemische processen
* E1: Chemisch onderzoek

# *LERENDEN:* Mogelijkheden en beperkingen

### Aandachtspunten m.b.t. beginsituatie (leerling kenmerken en contextfactoren):

* Veelal de elementen uit domeinen B, C & E zoals hierboven vermeld zijn voorkennis van de leerlingen. Er wordt dus verwacht dat leerlingen al enig inzicht hebben in moleculen, structuurformules, functionele groepen, isomerie en chemische reacties.
* Belangrijke begrippen uit dit project (designerdrugs, Opiumwet) zullen niet geheel onbekend zijn bij leerlingen. Ervan uitgegaan wordt dat leerlingen deze in de media al ooit tegengekomen zijn.
* Leerlingen hebben vanuit andere vakken, bijv. maatschappijleer, al enige ervaring met herkennen en beoordelen van betrouwbaarheid van bronnen.
* Leerlingen hebben al ervaring met een discussie voeren op basis van argumenten vanuit bijvoorbeeld debatteren bij het vak Nederlands.
* Koppelen van scheikunde aan het dagelijks leven, kan leuk zijn en voor leerlingen motiverend werken. Daarnaast is het onderwerp drugs mogelijk wel een “spannend” onderwerp voor de betreffende leeftijdsgroep wat voor drukte/enthousiasme kan zorgen, belangrijk om voor ordelijke opstart van het project te zorgen.
* Het discussiëren over een dergelijk onderwerp laat leerlingen ook actief zelf nadenken en dwingt de leerlingen de stof goed te begrijpen.
* Docent moet zich goed inlezen en goed op de hoogte zijn van verschillende stofgroepen en alle informatie. Zeker in een stukje discussie met de klas moet de docent duidelijk veel van het onderwerp af weten.
* Alert zijn op mogelijke misconcepten: Leerlingen kunnen denken dat kleine veranderingen in structuur meteen een hele nieuwe stofgroep betekend. Leerlingen kunnen gaan denken dat kleine veranderingen in structuren altijd weinig invloed hebben op bijv. werking in het lichaam.

# Onderwijsaanpak

Voor deze SSI is de 5E learning cycle methode gekozen. De 5E fasen worden doorlopen over de tijdspan van 4 lessen. Het is belangrijk dat leerlingen tijdens deze lessen gebruik kunnen maken van het internet. Bij het uitvoeren van deze lessenserie is het dus belangrijk dat er wordt nagegaan of een klaslokaal voldoende pc's bevat zodat elk groepje aan de slag kan, of er een computerlokaal gereserveerd moet worden. (Natuurlijk niet van toepassing bij bijv. IPad- of laptopklassen)

**Engage (les 1)**

De les begint met een klassikale uitleg, dit is het eerste onderdeel engage. Hierin wordt het onderwerp uitgelegd, het fundament voor het hele project gelegd en wordt er geprobeerd met interessante voorbeelden de leerlingen verder enthousiast te krijgen. Gebruik makend van verschillende structuurformules wordt ook de link gelegd met de SSI en meer klassieke scheikunde die leerling gewend zijn. Deze klassikale uitleg wordt gegeven met behulp van een PowerPointpresentatie, zie bijlage 1 voor concept beschrijving PowerPoint instructie. Gedurende dit onderdeel is een normale lokaalopstelling van toepassing (rijtjesopstelling).

**Explore (les 1 + huiswerk)**

Vervolgens worden er groepjes van 4 personen gemaakt (door de docent) en gaan de leerlingen aan de slag met een selectie opgaven waarmee zij zich verder in het onderwerp gaan verdiepen. Leerlingen gebruiken hierbij de informatie die zij uit de presentatie hebben verkregen en breiden dit zelf verder uit met behulp van de opgaven. Deze kunnen iets gerichter zijn, waarbij leerlingen een artikel krijgen dat ze moeten lezen en vervolgens enkele vragen over beantwoorden. Ook zitten er vragen tussen waarin leerlingen zelf opzoek moeten naar informatie met behulp van het internet. Aan deze opgaven wordt gewerkt tijdens de les en thuis als huiswerk, waarna de antwoorden gebruikt gaan worden in de volgende les. Zie bijlage 2 voor voorbeelden van opgaven. Leerlingen wordt gevraagd hun opgaven, per groep, de avond voor de les te mailen naar de docent, dit dient enerzijds als controlemiddel om te kijken of iedereen alles af heeft en anderzijds als hulpmiddel bij de voorbereiding op het volgende deel in de volgende les.

**Explain (les 2)**

In klassikale opzet wordt met de leerlingen de opgaven besproken waaraan zij hebben gewerkt. Het ingeleverde werk kan voor de les nog even door de docent worden gescand om te kijken wat nog meer aandacht verdient of waar interessante discussies zitten. Tijdens het bespreken van de opgaven in klassikale opzet is het van belang dat de belangrijke feiten die leerlingen hebben moeten zoeken goed besproken worden, dit zodat iedereen de juiste antwoorden heeft. Bijvoorbeeld dat iedereen de juiste mogelijk te verbieden stofgroepen heeft. Ter ondersteuning van het volgende deel geeft de docent nog wat extra belangrijke informatie over zulke delen, bijvoorbeeld korte introductie per stofgroep. Bij de meer subjectievere elementen is het belangrijk dat je als docent een beetje meer op de achtergrond blijft, het is vooral belangrijk om het gesprek over een dilemma of argumenten voor en tegen te blijven voeden en leerlingen zelf met argumenten en meningen te laten komen. Dit onderdeel zal ongeveer de helft van de 2e les in beslag nemen, daarna gaan leerlingen aan de slag met de volgende E-fase.

De volgende onderwerpen moeten in de explainfase aan bod komen: Het verbod wat er al was, met betrekking tot doping e.d.; alle drie stofgroepen; wat doet het stofgroepen verbod met medicijnen?; waarvoor is het stofgroepenverbod?; Hoe gaat het met het stofgroepenverbod in bijvoorbeeld Duitsland?; Is een stofgroepenverbod wel te handhaven?; zal de productie van bepaalde stoffen op een illegale manier verder gaan, en wat doet dit?

**Elaborate (les 2 & 3)**

Leerlingen krijgen per groepje een onderwerp. Dit onderwerp is een van de stofgroepen uit het stofgroepenverbod; fenethylamines, synthetische cannabinoïden en fentanyl-achtigen. Zie bijlage 3 voor een concept van de groepsopdracht. In een gemiddelde klas met groepjes van 4 leerlingen zal elk onderwerp 2 – 3 keer aan bod komen. Niet ieder groepje heeft op die manier hetzelfde onderwerp, daarnaast maakt de beperkte hoeveelheid onderwerpen het begeleiden van het project ook makkelijker. Leerlingen krijgen ongeveer anderhalve les de tijd om aan deze opdracht te werken. Leerlingen hebben ook verschillende opties om een stofgroep te belichten, dit kan tot meer informatie leiden voor de rest van de klas, en daarnaast leerlingen een goede kans geven om kritische vragen te stellen achteraf aan de presentaties.

**Evaluate (les 4)**

Leerlingen presenteren hun onderwerp aan de klas, 5-10 minuten per presentatie. Opzet van de presentatie is dat leerlingen eerst kort inhoudelijk ingaan op hun onderwerp, dus eerst wat algemene informatie over hun stofgroep. Vervolgens vertellen leerlingen met behulp van argumenten die zij gevonden hebben tijdens de elaborate fase en het maken en bespreken van de opgaven uit voorgaande lessen waarom hun stofgroep wel of niet verboden moet worden. Tenslotte is er nog een kort discussie moment met de klas (is iedereen het ermee eens?\*)

\**Belangrijk dat de docent indien de hele klas het eens is met elkaar, zelf de discussie op gang brengt met bijvoorbeeld een tegenargument.*

# *Toetsen*

In deze lessenserie zitten 2 belangrijke momenten om leerresultaat te achterhalen. De fase explaine uit les 2 waarin klassikaal de opgaven besproken worden is het eerste moment, en fungeert met name als een bijstuur moment, door belangrijke aspecten uit de opgaven te bespreken met de klas kun je als docent nog begrip en/of verwarring rond bepaalde leerdoelen bijsturen.

Tenslotte is het tweede moment de presentatie in de evaluatiefase in les 4. Doordat elk groepje een presentatie moet geven waarin enerzijds feitelijke informatie en anderzijds een onderbouwde mening gegeven moet worden ontstaat er een duidelijk beeld van de beheersing van de leerdoelen per groep. De korte discussie na de presentatie laat nog ruimte open om mogelijke verwarring verder op te helderen.

In bijlage 4 is een rubric te zien hoe de domeinen getoetst worden, de focus is vooral gelegd op het A domein, waarbij de elementen B, C en E domein meer als ondersteuning dienen.

Leerlingen krijgen uiteindelijk geen eindcijfer voor het project maar een beoordeling onvoldoende, voldoende of goed, waarbij minimaal een voldoende gehaald moet worden. Bij onvoldoende wordt er een moment gepland waarbij de groep een kort mondeling krijgt waarbij enkele belangrijke elementen uit het project besproken worden. Leerlingen krijgen tijd om zich hierop voor te bereiden.

**Bijlage 1 – Concept presentatie introductie (engage)**

Leerlingen krijgen eerst een klassikale introductie over het onderwerp. In deze presentatie wordt het onderwerp geïntroduceerd en kort al stil gestaan bij de maatschappelijke aspecten rond het onderwerp. Strekking van de presentatie is als volgt:

Aan de hand van een kort nieuws filmpje wordt het onderwerp geïntroduceerd; url: <https://www.ad.nl/video/productie/drug-3-mmc-steeds-populair-der-ik-was-16-toen-ik-begon-434494>

Leerlingen krijgen hierin kort informatie over designer drugs en wetgeving eromheen.

Daarnaast kunnen ze ook al argumenten over het onderwerp eruit halen:

* verbod 3MMC heeft er niet voor gezorgd dat gebruik afneemt, hoeveel zin heeft stofgroepenverbod dan
* negatieve effecten, bijwerkingen, gevaarlijk en verslavend dus zou misschien wel verboden moeten worden

Aan de hand van de informatie uit het filmpje duikt de presentatie vervolgens dieper het onderwerp in en wordt het ook even meer scheikundig:

In het filmpje gaat het over 3MMC, dit is een cathinon (structuur weergeven). Dit is de werkzame stof in qat, een blad dat een ligt stimulerende drug is, momenteel verboden in Nederland. Daarna de structuur van 3MMC weergeven en met leerlingen bespreken hoe erg de structuren op elkaar lijken. 3MMC is uiteindelijk zoals in het filmpje te zien is ook verboden, waarna er 3CMC opdook, ook structuur laten zien en weer structurele overeenkomsten bespreken. Tenslotte benoemen dat het er ook medicijnen zijn in deze groep, structuur en kort informatie over Buproprion. Tenslotte met leerlingen bespreken dat zo’n medicijn ontzettend veel tests moet doorlopen voordat het aan mensen gegeven mag worden, gebeurt dat ook met zo’n designerdrug en wat zou er zo gevaarlijk kunnen zijn.

Het volgende deel verlaat het scheikundige element een beetje en gaat meer in op het maatschappelijke. Kort uitleg wat de opium wet is, probleem in die wetgeving met designer drugs en tenslotte het stofgroepenverbod.

Tenslotte een samenvattende slide waar een aantal nieuwe begrippen: designer drugs, research chemicals, legal highs, opium wet en stofgroepenverbod nog eens worden herhaald.

**Bijlage 2 – Voorbeeld uit zelfwerkzaamheid (explore)**

**Opdracht 1:**

De volgende opdracht gaat over een onderzoeker die onderzoek deed naar medicijnen voor psychische stoornissen. Echter komt hij er later achter dat iemand zijn gepubliceerd onderzoek heeft gebruikt voor het maken van potentieel fatale designer drugs.

1. Lees het artikel: <https://www.nbcnews.com/id/wbna40929618>
2. Dit artikel gaat o.a. over een dilemma, noteer in je schrift dit dilemma.

De chemische stof waar de onderzoeker uit het artikel aan werkte is MTA, ook bekend als 4-MTA. Dit is ook een voorbeeld van een cathinon (zie presentatie).

1. Zoek op internet de chemische structuur van 4-MTA op.
2. Geef met een andere kleur aan, hoe de structuur van een cathinon in de structuur van 4-MTA te herkennen is.
3. Stel je voor, je gaat later ook onderzoek doen naar een nieuw medicijn. Het dilemma uit dit artikel kan dan ook bij jouw onderzoek van toepassing zijn. Denk na hoe jij met dit dilemma om zou gaan. Dit wordt besproken in de volgende les.

**Opdracht 2:**

Tijdens de introductie in de les heb je kennis gemaakt met het stofgroepenverbod.

1. Het stofgroepenverbod kent zowel voor- als tegenstanders. Ga op internet opzoek naar artikelen (bijvoorbeeld uit het nieuws) waarin argumenten voor en argumenten tegen een stofgroepenverbod te vinden zijn. Maak een tabel zoals hieronder is weergegeven, probeer minimaal 3 voor- en 3 tegenargumenten te vinden.

|  |  |
| --- | --- |
| **Argumenten voor** | **Bron (url)** |
| 1. |  |
| … |  |
|  | |
| **Argumenten tegen** |  |
| 1. |  |
| … |  |

1. Met het stofgroepenverbod zouden 3 stofgroepen verboden worden. Zoek op internet welke stofgroepen dit zijn.

**Bijlage 3 – concept groepsopdracht (elaborate)**

**Groepsopdracht – Onderwerp: stofgroep Fenetylamines**

Jullie gaan aan de slag met de stofgroep **fenetylamines**. Dit is een van de stofgroepen uit het stofgroepenverbod. Het is de bedoeling dat jullie samen een klein onderzoekje gaan doen naar jullie onderwerp, uiteindelijk ga je dit presenteren in de klas.

De presentatie moet de volgende onderdelen bevatten:

* Algemeen stuk informatie over je onderwerp. Denk hierbij aan: wat zijn de eigenschappen van de stofgroep, voorbeelden van drugs/medicijnen uit de stofgroep, mogelijke positieve of negatieve effecten op het lichaam van stoffen uit deze stofgroep etc.
* Jullie mening of deze stofgroep wel of niet verboden moet worden. Het is hierbij belangrijk dat je verschillende argumenten gebruikt om deze mening te ondersteunen. Dit kunnen specifieke argumenten over jullie stofgroep zijn die je formuleert met behulp van jullie gevonden informatie uit deel 1, maar kunnen ook meer algemenere argumenten zijn (bijvoorbeeld die je tegen bent gekomen in de vorige set opgaven).

Na elke presentatie is er ook een kort discussie moment. Bereidt jullie dus ook voor op een korte discussie en probeer ook mee te doen in een discussie na de presentatie van een ander groepje.

De presentatie moet minimaal 5 minuten duren en mag maximaal 10 minuten duren. Minimaal 2 personen uit je groep moeten deze presentatie geven. De laatste slide van de presentatie moet een dia zijn waar alle bronnen (APA-stijl) die jullie hebben gebruikt op staan, deze slide hoeven jullie niet te presenteren.

**Bijlage 4: rubric**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vaardigheid | Onvoldoende | Voldoende | Goed |
| Informatievaardigheden gebruiken | Leerlingen hebben weinig feitelijke informatie gebruikt of toegepast met behulp van bronnen. | Leerlingen hebben goede feitelijke informatie gebruikt met behulp van bronnen. | Leerlingen hebben goede feitelijke informatie toegepast met behulp van bronnen en kunnen goed vragen beantwoorden. |
| Communiceren | Leerlingen kunnen onvoldoende duidelijk/ compleet juist communiceren over scheikunde. | Leerlingen kunnen goed communiceren over scheikunde aan de hand van hun presentatie. | Leerlingen kunnen goed communiceren over scheikunde aan de hand van hun presentatie, en stellen goede vragen aan andere groepjes. |
| Onderzoeken | Leerlingen hebben de vraagstelling geanalyseerd en onderzoek uitgevoerd. | Leerlingen hebben de vraagstelling goed geanalyseerd, vertaald om een vakspecifiek onderzoek en dat onderzoek uitgevoerd. | Leerlingen hebben de vraagstelling goed geanalyseerd, gebruik makend van relevante begrippen en theorie, vertaald in een vakspecifiek onderzoek en uit de onderzoeksresultaten conclusies getrokken. |
| Waarderen en oordelen | Leerlingen geven een oordeel over het onderwerp in hun presentatie. | Leerlingen geven een oordeel over het onderwerp aan de hand van wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en/of persoonlijke opvattingen. | Leerlingen geven een goed beargumenteerd oordeel over het onderwerp aan de hand van wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen, door de twee kanten van het onderwerp te belichten, en stellen kritische vragen aan anderen. |
| Toepassen van chemische concepten | Leerlingen weten over welke stoffen het gaat, maar kunnen geen verbanden leggen. | Leerlingen weten over welke stoffen het gaat en zien de verbanden hiertussen. | Leerlingen herkennen de chemische concepten, zien de verbanden hiertussen, en kunnen deze ook uitleggen. |
| Redeneren in termen van structuureigenschappen. | Leerlingen zien welke structuureigenschappen stoffen hebben, en weten de stofeigenschappen op macroniveau, maar kunnen deze niet aan elkaar koppelen. | Leerlingen zien welke structuureigenschappen stoffen hebben, en begrijpen wat er op macroniveau gebeurt, maar kunnen niet voorspellen wat de stofeigenschappen op macroniveau zullen zijn. | Leerlingen zien welke structuureigenschappen stoffen hebben, en kunnen voorspellen wat de stofeigenschappen op macroniveau zullen zijn. |