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

# Algemeen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klas: VWO 6 | Lesuur: - | Lokaal: - | Datum: - |
| Onderwerp: Kern Energie | | | |

# *DOELEN:* Wat en Waarom

Wat wil je dat je leerlingen leren over het onderwerp van deze les? Formuleer concrete leerdoelen: “Na de les kan de leerling … “.

Waarom is het belangrijk dat ze dit weten/kunnen? (relevantie van de leerstof m.b.t kerndoelen/eindtermen en betekenis voor leerlingen)

### Leerdoelen

1. **Kennis leerdoelen**

* Na de les weet de leerling wat de voordelen en nadelen zijn van kernreactors in Nederland

1. **Vaardigheid leerdoelen**

* Na de les kan de leerling de reactievergelijking opstelling van een nucleaire splitsing reactie die gebruikt kan worden in een kerncentrale
* Na de les kan de leerling zijn eigen mening beargumenteren over de stelling: “Moeten we kerncentrales bouwen in Nederland”

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

* A1
* A2
* A5
* A9
* B2
* E1
* E2
* E3

# *LERENDEN:* Mogelijkheden en beperkingen

Bestudeer het onderwerp van de les met betrekking tot: 1) noodzakelijke voorkennis, cognitieve en motorische vaardigheden en houding van de leerlingen, 2) mogelijk aanwezige alternatieve leerling denkbeelden. Wat vinden je leerlingen makkelijk en moeilijk aan het onderwerp van deze les? (baseer je verwachting op de antwoorden van 1 en 2)  
Welke andere mogelijkheden en beperkende factoren in de beginsituatie (vb. klaslokaal, sfeer in de klas, groepsgerichetheid, zelfstandigheid, verschillen tussen leerlingen, je eigen kennis van het onderwerp, je ontwikkeling als docent) beïnvloeden je onderwijs over dit onderwerp?

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

* De leerlingen moeten als voorkennis al een goede basis hebben van vervalreacties.
* De leerlingen moeten een onderzoekende houding hebben om zelf bronnen te zoeken en te ontdekken.
* De leerlingen zullen het moeilijkste waarschijnlijk vinden om hun mening op een natuurkundige manier te formuleren.
* De leerlingen moet goed in groepen samen kunnen werken, waardoor verschillen in de leerlingen misschien nadelig naar boven komen.
* Ze hebben hun laptop nodig.
* Ik ben zelf ook geen expert in dit onderwerp dus ik zal zelf het onderzoek eerst uit moeten voeren.

# Onderwijsaanpak

*Welke van de 5E fasen komen in deze les aan bod? Wat zijn de verbanden en wisselwerkingen tussen deze fasen onderling en de fasen die in andere lessen aan bod komen?*

* *…..*

*Beschrijf per fase de aanpak (vb, didactische werkvormen, onderwijsleermiddelen, verbale/ visuele stimuli, representaties, lesmaterialen, groepsindeling, lokaalopstelling)*

* *….*

*Onderbouw je keuzes en leg uit hoe je aanpak het realiseren van de leerdoelen ondersteunt en hoe je tegemoet aan de mogelijkheden en beperkingen van de beginsituatie.*

* Les 1:
  + Engage (15 min): Ik zal een korte klassikale introductie geven over het onderwerp en het vraagstuk waar wij de komende 3 lessen mee gaan werken. Tijdens de introductie vraag ik ook al wat de leerlingen al weten en wat hun huidige mening is. Deze schrijf ik ook op zodat ik die kan vergelijken met hun mening na de 3 lessen. In de introductie zal de werking van de vervalreactie uitleggen en vragen welke stoffen meestal worden gebruikt bij een kerncentrale. Ook komt er een korte uitleg over de algemene werking van een kerncentrale, dit zou al voorkennis moeten zijn dus dit is meer een herhaling. Bij de uitleg is er een presentatie met plaatjes die de uitleg ondersteunen.

Dit is om de leerlingen te stimuleren en motiveren om interesse te krijgen in het onderwerp.

* + Explore (25 min): De leerlingen maken binnen 5 minuten groepjes van maximaal 4 personen en ze gaan dan een overzicht maken van alle voordelen van een kernreactor in Nederland, hier moeten ze hun laptop voor gebruiken. Het doel is om hun onderzoekende houding en nieuwsgierigheid te activeren door zelf op onderzoek uit te gaan. De focus ligt hier wel op de voordelen, maar waarschijnlijk krijgen ze al wel wat nadelen te zien.

De eerste kant van de stelling gaan ze hier ontdekken. Ik heb de twee kanten expres gescheiden zodat er een duidelijke lijn in de 3 lessen zit. Zodat de leerlingen weten waar ze aan toe zijn.

* + Explain&Evaluate (10 min): De laatste 10 minuten van de les gaan we gezamenlijk afsluiten. Ik vraag dan aan elk groepje om tenminste 1 nadeel te benoemen en kijken op hoeveel nadelen we komen met alle groepjes bij elkaar.

Dit doe ik zodat ze de nadelen nog een keer herhalen en van elkaar kunnen leren.

* Les 2
  + Engage (10 min): Een korte opening om de vorige les te bespreken en even de nadelen die naar boven zijn gekomen te herhalen. Daarnaast vertellen aan de leerlingen dat ze nu aan de slag gaan om de nadelen van een kernreactor in Nederland te gaan onderzoeken.

Door klassikaal te beginnen hoop ik de aandacht te pakken en ze duidelijk aan te geven wat ze moeten doen in de les zodat ze langer productief blijven.

* + Explore (25 min): Ze krijgen dezelfde tijd in dezelfde groepjes om naar de voordelen te kijken.

Dit is de tweede kant van de stelling, ze krijgen hiervoor de tijd om die ook helemaal uit te zoeken.

* + Explain&Evaluate (15 min): Het laatste kwartier is weer gezamenlijk om de groepjes te vragen of welke voordelen ze hebben gevonden en een overzicht te maken van de voor- en nadelen naast elkaar. Ook zal ik dan uitleggen dat ze de volgende les in groepjes een soort betoog gaan schrijven over waarom ze voor of tegen de stelling zijn.

De reden hiervan is om de leerlingen de dingen die ze gevonden hebben te laten herhalen en zodat ze van elkaar kunnen leren. Er zal waarschijnlijk geen groepje zijn die alle voordelen heeft gevonden.

* Les 3
  + Engage (10 min): Een samenvatting maken van de voor- en nadelen van kernenergie. Hier zal ook de uitleg komen van wat het betoog precies moet bevatten.
  + Elaborate&Evaluate (30 min): De laatste les kunnen ze als groep aan de slag om hun betoog te schrijven en hun mening te formuleren. Ze zullen hiervoor nog meer de diepte in moeten gaan voor elk voor en nadeel om te kijken of ze daarmee hun mening kunnen beargumenteren. Ze hebben dan een week om het in te leveren en daar krijgen ze een cijfer voor.

Het doel hiervan is om ze de argumenten voor zichzelf te laten wegen en kijken of ze al groep tot een gezamenlijke mening kunnen komen.

* + Evaluate (10 min): Gezamenlijke afsluiting om te checken wat ze geleerd hebben en wat ik de volgende keer beter zou kunnen doen. Als laatste afsluiter opnieuw vragen hoeveel leerlingen er voor en tegen de stelling zijn en vergelijken met dezelfde vraag in het begin. Hier zal ik de focus leggen op mensen wiens mening is veranderd om te kijken welk argument hun heeft overtuigd.

Dit doe ik om ze nog leuk te laten afsluiten en echt na te laten denken over welke argumenten en belangrijk voor ze zijn.

# *Toetsen*

Hoe kom je (tijdens de les) achter het leerresultaat (begrip of verwarring van je leerlingen) m.b.t. de leerdoelen?

Denk aan beoordeling van de **kennis** en **vaardigheid** leerdoelen.

Als eindresultaat moeten ze dus een betoog inleveren. Het is belangrijk dat de argumenten natuurkundig gezien kloppen. Er zitten natuurlijk veel sociale argumenten tussen die subjectief geïnterpreteerd kunnen worden, het is belangrijk dat ze dan feitelijk blijven en hun gezamenlijke mening als groep op een goede manier formuleren. Op deze manier komt alle kennis die ze hebben op gedaan en ook de vaardigheden die hiermee oefenen terug.