



Lerarenopleiding

Vakdidactiek 2, opdracht A3

SSI Lesson design with 5-E learning cycle

25 mei 2023

Naam

Studentnummer

Studie

Koen Joosse

1792733

Master of Science in Science Education
and Communication

Lesvoorbereidingsformulier SSI les volgens 5E-model

Algemeen

Klas: 5 VWO (25 leerlingen)	Lesuur: VD2 les	Lokaal: Atlas 3.320	Datum: 17-05-2023
Onderwerp: Ethische dilemma's rond medische echoscopie bij zwangerschapscontrole in ontwikkelingslanden			

DOELEN: Wat en Waarom

Leerdoelen

a. Kennis leerdoelen

1. Na de les hebben leerlingen zich verdiept in moderne innovaties rond medische echoscopie en hebben ze het inzicht dat veel van die ontwikkeling ligt op het gebied van software en kunstmatige intelligentie.
2. Hebben leerlingen iets geleerd over hoe innovatie in medische technologie kan worden ingezet om bij te dragen aan het realiseren van de UN Sustainable Development Goals (SDGs), in dit geval het terugdringen van moeder- en kindsterfte als onderdeel van SDG-3 (to ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages).
3. Hebben leerlingen echter ook ervaren dat ethische dilemma's een grote rol kunnen spelen bij innovaties in de medische technologie en dat niet alles wat technologisch mogelijk is zonder meer maatschappelijk wenselijk is.

b. Vaardigheid leerdoelen

1. Hebben leerlingen geleerd een beargumenteerde keuze te maken tussen alternatieven bij vraagstukken waarin natuurwetenschappelijke innovatie een rol speelt, maar waarbij er naast voordelen ook risico's aan de technologie kleven en waarbij vanuit verschillende opvattingen en perspectieven naar het vraagstuk kan worden gekeken.
2. Hebben leerlingen kennisgemaakt met methoden om te komen tot dialoog en samenwerking tussen verschillende belanghebbenden rond maatschappelijke vraagstukken.

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

- Kennisleerdoel 1 is weliswaar buiten de directe examenstof over echoscopie of medische diagnostiek, maar ik denk dat dit waardevol is als enthousiasmerend voor sommigen wellicht studiekeuze-oriënterend inzicht in hoe zich dit vakgebied ontwikkelt (als aanvulling op de vrij statische inhoud van de reguliere leerstof over medische diagnostiek). Dit past goed bij de Subdomeinen A4 (Studie en beroep) en A10 (Kennisonwikkeling en -toepassing) uit de VWO Examenstof (College voor Toetsen en Examens, 2023).
- De kennisleerdoelen 2 en 3 zie ik als een goede vakinhoudelijke invulling van de Burgerschapsopdracht van scholen (Slob, 2021), met name het onderdeel "Ontwikkeling van sociale en maatschappelijke competenties om bij te dragen aan een democratische samenleving".

Kennis over de SDGs is weliswaar geen expliciet onderdeel van de exameneisen, maar wordt zeker wel impliciet als belangrijk onderwijsdoel onderkend (Rijksoverheid, 2022).

- Het leerdoel zoals verwoord bij vaardigheden zie ik als een goede invulling van Subdomein A9, Waarderen en oordelen, uit de VWO examenstof, met als eindterm “De kandidaat kan in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen”. Het sluit wat mij betreft ook goed aan bij het internationale inzicht dat onderwijs in socioscientific issues (SSI) helpt om leerlingen op te leiden tot verantwoordelijke burgers (European Commission, 2015). Bovendien is er bewijs dat onderwijs in SSI daadwerkelijk leidt tot betere vaardigheden van leerlingen in argumentatie, meningsvorming en het beoordelen van informatiebronnen en ook tot betere van kennis van en motivatie voor natuurwetenschappen (Simonneaux, 2009).

LERENDEN: Mogelijkheden en beperkingen

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

- Leerlingen kennen echoscopie als één van de technieken voor medische diagnostiek en weten hoe het in basis werkt. Ze weten dat het veilig, relatief eenvoudig en goedkoop is. Ze weten ook dat bij zwangerschap een echo wordt gemaakt bij routineconsultaties en dat je daarmee kunt zien of de baby een jongen of een meisje is. Kennis over recente innovatie in echoscopie, zoals mobiele oplossingen en mogelijkheden van software en kunstmatige intelligentie daarbij, mag niet bekend worden verondersteld. Ook kennis van de huidige praktijk van zwangerschapsscreening in achtergestelde regio's hebben ze niet.
- Leerlingen kennen globaal de UN Sustainable Development Goals, maar niet in detail. Informatie over gezondheidsvraagstukken in ontwikkelingslanden zal hen moeten worden aangereikt, of ze hebben tijd nodig om hierover informatie op te zoeken.
- Leerlingen hebben wel ervaring met brainstorm-achtige technieken zoals het maken van mindmaps en ook wel met debatteren vanuit verschillende perspectieven, maar minder met technieken voor stakeholderanalyse, design thinking en consensusvorming. Ik verwacht wel dat VWO-5 leerlingen hier met een beperkte instructie creatief mee aan de slag kunnen gaan.
- Ik verwacht dat leerlingen zich snel een voorstelling kunnen maken van het dilemma van technologische mogelijkheden versus ethische vraagstukken. Ik verwacht ook wel dat ze de vaardigheid hebben om hierover te brainstormen vanuit verschillende perspectieven en het onderscheid kunnen maken tussen wat ze denken of verwachten en wat feitelijk onderbouwd is. De kennislacune die leerlingen hebben en het gebrek aan tijd en mogelijkheden om wel alle feitelijke informatie te verzamelen zal wellicht tot wat ongemak bij de leerlingen leiden om tot oordeelsvorming te komen, dus daar zal ik ze wat comfort moeten bieden dat het zich realiseren daarvan voor nu al een prima ontwikkeling is.
- Vanuit mijn werkachtergrond heb ik een redelijk inzicht in de maatschappelijke en politieke vraagstukken en de posities van belanghebbenden in het debat over het toegankelijker maken van medische echoscopie in achtergestelde gebieden, en van hoe stakeholderdiscussies over ontwikkelingsvraagstukken worden gevoerd. Ik was co-auteur van een publicatie over een onderzoeksproject dat we hierover deden met de Philips Foundation en Amref International University (Matiang'i, et al., 2021). Ik probeer dit in te zetten in het lesontwerp en denk dat dit leerlingen een realistische indruk geeft van hoe dit er in werkelijkheid aan toe gaat.
- In een eerdere les die ik gaf aan deze VWO-5 groep op mijn stageschool liet ik ze een artikel lezen dat ging over de recent goedgekeurde installatie van een MRI-scanner met het sterkste magneetveld ter wereld ten behoeve van medisch onderzoek in Nijmegen en hield daarna een debat met de klas over de argumenten voor en tegen zo'n investering. Hierin liet de klas een

actieve, geïnteresseerde houding zien en deden ze goed mee met de opdracht. Ook bij andere onderwerpen toont de klas interesse in onderwerpen die wat verder gaan dan de directe lesstof. Op basis hiervan verwacht ik dat ze open zullen staan voor deze lessen over ethische vraagstukken gerelateerd aan het onderwerp medische technologie.

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?

Ik zou willen proberen alle fasen van het 5E proces aan te stippen. In twee lessen zou ik leerlingen willen laten kennismaken met een beloftevolle ontwikkeling die zwangerschapscografie veel toegankelijker zou kunnen maken voor vrouwen in achtergestelde gemeenschappen, echter waarbij ook bedenkingen te maken zijn op medisch-ethisch gebied. Ik zou het onderwerp benaderen vanuit het perspectief van een sociale onderneming in Nederland (Delft Imaging) die dit concept wil uitrollen, maar ook de bedenkingen onderkent. In een aantal stappen zou ik de leerlingen een advies willen laten uitbrengen aan Delft Imaging over hoe ze samen met de belangrijkste stakeholders tot een mogelijke oplossing zouden kunnen komen en dit vervolgens te agenderen in de globale SDG dialoog over het verbeteren van moeder- en kindzorg. In de 5E lesfasen zie ik dat als volgt:

- **Engage:** Leerlingen laten kennismaken met de innovatie van Delft Imaging, de potentie voor betere zwangerschapsscreening en een korte introductie van aantal van de contra-argumenten. Het is een onderwerp dat verschillende deelvragen kent, dus we zullen daarin een keuze moeten maken. Ik kies daarbij voor het vraagstuk of en hoe je echoscopie zou kunnen laten doen door verpleeg- of verloskundigen buiten het ziekenhuis in plaats van door radiologen/sonografen in het ziekenhuis. Dat is een reëel vraagstuk dat speelt en waarover de meningen verdeeld zijn. Daarna de uitdaging introduceren om Delft Imaging te adviseren hoe hiermee om te gaan. Ook duidelijk maken aan de leerlingen wat de leerdoelen zijn voor deze oefening.
- **Explore:** Leerlingen een gemeenschappelijke, enigszins verdiepte basis geven door ze te laten nadenken over wie de belangrijkste stakeholders zijn in dit debat en wat hun verwachte standpunt en invloed zal zijn. Hierin een prioriteit aanbrengen die we verder gaan uitwerken.
- **Explain:** Leerlingen zich in groepjes laten verdiepen in de belangrijkste stakeholders en goed laten begrijpen hoe het dilemma er vanuit het perspectief van de gekozen stakeholder uitziet. De groepjes maken zichtbaar wat ze hebben geconcludeerd en presenteren dat aan elkaar.
- **Elaborate 1:** Leerlingen wat meer achtergrondinformatie aanreiken om zich verder in de aspecten van het dilemma te verdiepen.
- **Elaborate 2:** In nieuwe groepjes komen leerlingen als multi-stakeholder teams bij elkaar en proberen in dialoog tot gezamenlijke oplossingen te komen voor de belangrijkste issues. Ze proberen vanuit de technologie oplossingen aan te reiken die aan de eisen voldoet.
- **Evaluate:** Tenslotte brengen de leerlingen een advies uit en doen dit in de vorm van een uitnodiging voor een debat tijdens een SDG conferentie. Hierin laten leerlingen zien dat ze zowel de kennis- als vaardigheidsleerdoelen hebben geadresseerd.

Aanpak per fase (didactische werkvormen, onderwijsleermiddelen, verbale/ visuele stimuli, representaties, lesmaterialen, groepsindeling, lokaalopstelling)

- Engage fase: 15 minuten. Hierin wil ik 2 filmpjes laten zien: één van Delft Imaging of hun wetenschappelijke partner Radboud Universiteit, waarin de echoscopie-innovatie wordt uitgelegd. Daartegenover een filmpje uit India over “missing girls”, waarin wordt geïllustreerd hoe geslachtsbepaling door ultrasound heeft geleid tot illegale abortussen van meisjes en vervolgens een verbod door de overheid op geslachtsbepaling met echografie. Daarna geef ik een korte toelichting waarin in aangeef dat:
 - Echoscopie tijdens zwangerschap wordt aanbevolen door de World Health Organization om een inschatting te maken van de risico's van de zwangerschap en hoe dit past bij de SDG doelstellingen om moeder- en kindsterfte te verminderen. In veel achtergestelde gebieden is de praktijk dat maar heel weinig vrouwen een routine-echo ondergaan. Een belangrijke reden is dat echo's alleen in ziekenhuizen en door radiologen worden gedaan. Dat betekent voor veel vrouwen een hoge drempel: het is ver weg, daardoor duur en omslachtig, en de culturele praktijk is dat het alleen wordt gedaan als er al een zwangerschapscomplicatie wordt vermoed.
 - (Bij de presentatie van deze les tijdens het college Vakdidactiek, en ook in de discussie met een docent op mijn stageschool, was de feedback dat het filmpje over “missing girls” best indrukwekkend was en hard zou kunnen binnenkomen bij leerlingen. De suggestie was om ruimte te geven voor het verwerken hiervan door de leerlingen, bijvoorbeeld door leerlingen erop te laten reageren of een eerste inventarisatie van voor- en tegenargumenten uit de klas te laten komen. Dat vind ik een goede suggestie waaraan ik zeker tegemoet zou willen komen. Als ik de les over 3 lesuren zou kunnen verdelen zou er o.a. hiervoor wat meer ruimte zijn.)
 - Delft Imaging een sociale onderneming is die door innovatie probeert echoscopie meer toegankelijk te maken in achtergebleven gemeenschappen een technologische oplossing die kan worden bediend door verpleeg- en verloskundigen buiten het ziekenhuis. Dat zijn degenen die vrouwen thuis of in community clinics routinematig bijstaan tijdens de zwangerschap. Door hen in staat te stellen een echo te maken is het idee dat veel meer vrouwen daarvan gebruik zullen maken. De oplossing (mobiele ultrasound met AI) hebben de leerlingen in het filmpje gezien. Dit kunnen ze ook nog eens terugkijken.
 - Een aantal van de bedenkingen bij de gedecentraliseerde oplossing die Delft Imaging voorstelt. Ik kies ervoor om deze aan de leerlingen te geven, zodat we de oefening kunnen focussen op het identificeren van stakeholders en de dialoog vanuit hun verschillende perspectieven.

Vanwege de sociale missie van Delft Imaging en hun door de WHO ondersteunde doelstelling vind ik het legitiem om leerlingen te vragen een (virtuele) adviesopdracht te geven voor de onderneming. Deze zal ik kort introduceren in deze fase, evenals de leerdoelstellingen.

- Explore fase: 20 minuten. Stakeholder mapping. Met de introductie uit de Engage fase vraag ik leerlingen om na te gaan wie de belangrijkste stakeholders zijn bij het vraagstuk van decentralisatie van echoscopie. Ik wil dit doen door leerlingen post-its te geven waarop ze een stakeholders kunnen invullen. Deze kunnen ze willekeurig op het grote whiteboard voor in de klas plakken. Leerlingen kunnen dit individueel doen of met elkaar overleggen; ik houd dit informeel. Ik geef eventueel wat suggesties als ik denk dat een essentiële groep ontbreekt. Na een paar minuten zal de flow afnemen en nodig ik de leerlingen voor in de klas uit. In overleg zullen we de post-its clusteren tot iets wat op een mindmap lijkt: met hoofdclusters en afsplitsingen daarvan. Vervolgens krijgt elke leerling 6 kleine stickertjes die ze mogen plakken bij de stakeholders die in hun ogen de belangrijkste zijn om in de dialoog mee te nemen. Ik geef een klein beetje richting mee in hoe leerlingen hierover kunnen nadenken: belangrijke stakeholders zijn degenen die invloedrijk zijn, zowel mede- als tegenstanders van jouw standpunt of doelstelling, maar verder mogen leerlingen zelf kiezen wie ze vinden dat betrokken moeten worden. De leerlingen mogen de stickers plakken zoals ze willen: verdeeld over verschillende stakeholders, of bijvoorbeeld alle 6 bij één. De 5 of 6 stakeholders met de meeste stickers gaan we verder uitwerken hierna. Ik houd een checklist achter de hand om eventuele essentiële ontbrekende partijen nog te kunnen voorstellen aan de leerlingen, maar alleen als dat echt nodig is.

- Explain fase: 15 minuten. Leerlingen verdelen zich over de 5-6 stakeholders. Eén stakeholder groep is in elk geval Delft Imaging. Ik laat de leerlingen eerst zelf hun groep kiezen naar interesse, maar als groepen te ongelijk worden dan zal ik wat leerlingen verplaatsen (en daarbij vriendjes uit elkaar halen) tot groepjes van 4 of 5 leerlingen. De opdracht die de groepjes krijgen is om de gekozen stakeholder beter te omschrijven: wat is zijn belang, positie, invloed, streven, uitdaging of pijnpunt? Een goede manier om dit te doen is via een “persona”: een denkbeeldig persoon die de groep representeert. Door leerlingen te laten nadenken vanuit het perspectief van deze persona worden inzichten persoonlijker, meer invoelbaar en daardoor vaak niet iets diepgaander. Ik zal voor deze oefening templates maken die leerlingen in hun groepje kunnen invullen. Ze kunnen ook meer achtergrondinformatie opzoeken als ze willen. Er is geen klassikale afsluiting van dit onderdeel nodig, dat komt in de volgende fase.
- Afsluiting les 1: 5 minuten. Ik zal kort samenvatten wat we hebben gedaan, de leerlingen eraan herinneren wat het einddoel is en een heel korte vooruitblik geven van hoe we hier in de volgende les mee verder gaan. Als huiswerk geef ik de leerlingen wat leeswerk: een aantal artikelen over projecten/onderzoeken naar zwangerschapsecografie in ontwikkelingslanden en ook één over ethische dilemma’s bij AI innovaties in de gezondheidszorg. Ik vraag de leerlingen ook om hun persona-poster te kopiëren zodat ieder lid van het groepje een exemplaar heeft.
- Elaborate: 25 minuten. We maken nieuwe groepen: in elke nieuwe groep zit 1 leerling uit elk van de persona groepen uit de vorige fase. We hebben dus 4 of 5 groepen in totaal. Doel van deze fase is om tot een stakeholder dialoog te komen: kunnen we de verschillende standpunten en perspectieven bij elkaar brengen en komen tot een constructieve oplossing waarin ieder zich kan vinden? Elke groep krijgt een deel-issue van de centrale vraagstelling. Deze zal ik ze geven. Tijdens de dialoog stelt iedere deelnemer zich voor aan de hand van de persona-poster die ze hebben gemaakt. Daarna proberen ze in dialoog tot een goede oplossing te komen. Ik zal hiervoor ook een template uitreiken. Leerlingen kunnen dat gebruiken, maar ze mogen ook hun eigen vorm kiezen. Als het niet lukt om tot overeenstemming te komen, geven leerlingen aan waarom de verschillen niet te overbruggen zijn. Tenslotte formuleert iedere groep een advies aan Delft Imaging over hoe zij met het betreffende issue om zouden kunnen gaan. Dit advies moet presenteerbaar zijn tijdens de evaluatiesessie.
- Evaluate: 25 minuten. Ik verwacht dat het me zou lukken om een vertegenwoordiger van Delft Imaging op lesbezoek te krijgen (ik heb er goede contacten uit mijn vorige baan). Het lijkt me een mooie afsluiting van deze opdracht als iedere groep het besproken issue en het geformuleerde advies toelicht aan deze vertegenwoordiger en dat deze daar vervolgens op reageert. Ik denk dat dit goed kan in 5 sessies van 5 minuten: 3 minuten presentatie, 2 minuten reactie/debat. Uiteraard zal ik deze sessie off-line voorbereiden met de vertegenwoordiger van Delft Imaging, zodat die begrijpt hoe en aan welke onderwerpen de leerlingen hebben gewerkt en wat er tijdens de evaluatie kan worden verwacht en van haar wordt verwacht.

Materialen (zie uitgewerkt in de ppt presentatie zoals gegeven tijdens het college Vakdidactiek op 17 mei):

- Engage: ppt met filmpjes, korte toelichting, de opdracht aan de leerlingen
- Explore: stakeholder mapping (doen we op whiteboard => vb op ppt), instructie voor stickers plakken (criteria)
- Explain: templates personas
- Huiswerk: enkele artikelen als kennisverdieping
- Elaborate: beschrijving van deel-issues, template voor dialoog, template voor advies
- Evaluate: uitnodigen Enya Seguin van Delft Imaging

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.

- De kennisdoelstellingen activeer ik door het aanbieden van stukjes van steeds diepgaandere informatie die leerlingen kunnen gebruiken bij hun activiteiten, en ook zelf kunnen aanvullen door verder te zoeken. In de engage fase via de videos, de introductie van Delft Imaging en summiere achtergrond van het dilemma. In de explore fase door te checken of de leerlingen zelf met de belangrijkste belanghebbenden komen en ze hier zondig uit te dagen. Voor de elaborate fase door ze een aantal (semi-)wetenschappelijke artikelen aan te bieden waaruit ze meer achtergrond kunnen halen, en tenslotte in de evaluate fase door de leerlingen hun bevinden te testen met de expert van Delft Imaging.
- Ook de vaardigheidsdoelstellingen worden gedurende het hele proces op verschillende wijzen en met oplopende moeilijkheidsgraad geadresseerd. Het hele proces is een realistische simulatie van een multi-stakeholder dialoog zoals die plaatsvinden in het maatschappelijk domein om te komen tot oplossingen voor complexe vraagstukken.

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.

- De lesactiviteiten omvatten diverse opdrachten in leerlinggroepen van wisselende samenstelling. Tijdens de uitvoering van de opdrachten kan ik de leerlingen observeren, zowel individueel als het groepsproces.
- Ik zal inhoudelijk volgen waar de leerlingen mee komen en afhankelijk daarvan ze extra informatie of suggesties aanreiken. Dat kan zijn om ze meer op gang te helpen als ze vastlopen, of om enigszins bij te sturen om de discussie relevant te houden, aansluitend aan de realiteit het mondiale debat over het onderwerp.
- De opdrachten leiden tot tussenproducten die leerlingen aan elkaar presenteren. Ook dit is een mogelijkheid om te evalueren in hoeverre de leerlingen op weg zijn om hun leerdoelen te halen. In het begin zal dit vooral over de vaardigheden gaan (nemen ze deel en dragen ze bij aan de discussies en laten ze daarin zien dat ze werken aan onderbouwde oordeelsvorming? Wanneer de opdrachten richting consensusvorming, conclusies en eindproduct gaan wordt ook de (nieuwe) kenniscomponent groter en kan worden beoordeeld of leerlingen zich voldoende hebben verdiept in het onderwerp.

Verwijzingen

College voor Toetsen en Examens. (2023). *Examenprogramma natuurkunde vwo*. Opgehaald van Examenblad.nl: https://www.examenblad.nl/examenstof/natuurkunde-vwo-2/2023/f=/examenprogramma_natuurkunde_vwo_2015_2016.pdf

European Commission. (2015, januari). *Science education for responsible citizenship (document number EUR 26893 EN)*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/280831573_Science_Education_for_Responsible_Citizenship

Inspectie van het Onderwijs. (2022, augustus 1). *Onderzoekskader 2021 voor het toezicht op het (voortgezet) speciaal onderwijs*. Opgehaald van Onderzoekskaders: <https://www.onderwijsinspectie.nl/onderwerpen/onderzoekskaders/bijstelling-2022>

Matiang'i, M., Joosse, K., Ngunju, P., Kiilu, C., Harkx, R., Hangelbroek, M., & Omogi, J. (2021, February 5). Barriers and Enablers That Influence Utilization of Ultrasound Screening Services among Antenatal Women in Kajiado and Kisii Counties Kenya. *Open Journal of Clinical Diagnostics, Vol 11*, pp. 1-17, https://www.scirp.org/pdf/ojcd_2021020415251151.pdf.

Rijksoverheid, d. V. (2022, May 18). *Zesde Nationale SDG rapportage - Nederland ontwikkelt duurzaam*. Opgehaald van Rijksoverheid, Documenten: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-f5ed895d48ec1ea599ac45ad681dd4a58cdf6d6/1/pdf/zesde-nationale-sdg-rapportage-nederland-ontwikkelt-duurzaam.pdf>

Simonneaux, L. &. (2009). Students' socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint. *Cultural Studies of Science Education, 4(3)*, pp. 657–687.

Slob, A. (2021, juni 23). `Wet verduidelijking van de burgerschapsopdracht aan scholen in het funderend onderwijs`. *Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2021 320*.