



MISSIE:

‘Voorkom een bio-terroristische aanval’

NLT lesmodule

DOCENTENHANDLEIDING



Inleiding

Deze NLT module bestaat uit een serie van zeven lessen en heeft als onderwerp het bestrijden van een bio-terroristische aanslag. In de module worden leerlingen gestimuleerd om kennis en vaardigheden vanuit verschillende vakken (wiskunde, biologie, scheikunde en natuurkunde) te koppelen en toe te passen in een uitdagende casus. Daarnaast worden ze gestimuleerd samen te werken aan kleine en wat grotere opdrachten om ze zo te leren samen te werken. Deze module is geschikt voor VWO4-leerlingen en kan het beste worden gegeven aan het einde van het 4^e schooljaar. Alle informatie voor de docent is te vinden in dit document en de wikiwijspagina:

http://maken.wikiwijs.nl/62691/Docentpagina_B_tadidactiek

De leerlingenpagina's staan vermeld op de bovenstaande pagina.



Casus omschrijving

In deze casus is de klas een groep geheim agenten in opleiding die worden ingezet bij een nieuwe wereldbedreigende missie. De casus begint met twee lessen over cryptografie (les 1 en 2). Tijdens de 2^e les blijkt dat er zojuist een geheime boodschap is onderschept en zo kunnen ze gelijk hun nieuw verworven kennis inzetten om die boodschap te ontcijferen. Uit de boodschap blijkt dat er een bio-terroristische aanslag dreigt. In de volgende les (les 3) zal het team dan ook een stoomcursus over virussen en immunologie krijgen, zodat zij als experts de terreur kunnen gaan bestrijden. Ook wordt duidelijk met welk virus zij te maken hebben: een gemodificeerd pokkenvirus met een enorm hoog sterftecijfer, waarvoor geen vaccin of antivirus bestaat. Om in te kunnen schatten welke gevolgen er zullen optreden door het uitbreken van het virus, leren de leerlingen hoe een virusuitbraak kan worden gemodelleerd (les 4). Het wordt hen duidelijk dat er snel gehandeld moet worden; de terroristen moeten worden gestopt voordat het virus uitbreekt! Het team moet in actie komen en zo snel mogelijk de terroristen opsporen om het virus te veroveren en veilig te stellen. Het virus moet worden onderschept voordat het de zwaarbewaakte basis van de terroristen bereikt. De ideale plek om het virus te onderscheppen is al snel bepaald, maar de tijd is zeer beperkt. Het team moet onderzoeken of het mogelijk is om binnen 35 minuten op het onderscheppingspunt aanwezig te zijn. Door middel van het berekenen van afstanden en snelheden over land, zee en door de lucht (les 5) moet dit worden bepaald. Als het langer duurt, zijn ze te laat: dan zijn de 'bad guys' al langsgereden met het virus op weg naar de basis. Helaas, het lukt niet; de snelste route duurt bijna 40 minuten. Er zit niets anders op dan in te breken in de basis. De verschillende teams van leerlingen gaan aan de slag met verschillende challenges om uiteindelijk ervoor te zorgen dat de speciale eenheid het virus veilig kan stellen (les 6). Eén team zal zich bezighouden met het omzeilen van het alarmsysteem, een ander team zal een afluistersysteem ontwerpen om de bewaking te kunnen afluisteren. Een derde team bedenkt een manier om een brandje te stichten in de keuken, waar de bewaking op af komt. Een vierde team zal zich bezighouden met een manier om de bewaking uit te schakelen. Deze individuele uitwerkingen zullen ze in de laatste les (les 7) presenteren. Dit masterplan laat zien hoe het virus kan worden bemachtigd en de dreiging kan worden gestopt. De dreiging is afgewend, maar "The Boss" is jammer genoeg per helikopter ontsnapt en wie weet wat hij een volgende keer van plan is...

Overzicht module

Les nr	Onderwerp	Docent materiaal	Leerling materiaal	Vakken
0	Introductie casus	- Docentenhandleiding - Poster	- Eindbeoordelingsdocument - Logboek	-
1	Cryptografie	- PPT les 1 (incl. notes) - Lesplan 1 & 2	- PDF les 1 - Opdrachten - WikiWijs	Wi
2	Cryptografie	- PPT les 2 (incl. notes)	- PDF les 2 - Opdrachten - WikiWijs - Brief - Filmpje ter voorbereiding les 3	Wi
3	Immunologie	- PPT les 3 (incl. notes) - Lesplan 3 - Rolkaarten	- PDF les 3 - Filmpje ter naslag - Knutselmateriaal	Bi
4	Epidemiologie: SIR model	- PPT les 4 (incl. notes) - Lesplan 4	- PDF les 4 - Coach SIR model	Wi, Na
5	Routeoptimalisatie	- PPT les 5 - Lesplan 5 - Uitwerkingen opdrachten	- PDF les 5 - Missiekaart	Wi, Na
6	Challenges: 1. Alarmsysteem 2. Afluistersysteem 3. Thermodynamica 4. Narcotica	- PPT les 6 (incl. notes) - Lesplan 6 - 4 Voorbeeld-uitwerkingen	- PDF les 6 - 4 Opdrachtbladen	Na, Wi, Sk, Bi
7	Wrap up: presentaties masterplan	- PPT les 7 (incl. notes) - Lesplan 7 - Beoordelingsformulieren	- PDF les 7 - Beoordelingsformulieren	Ne



Voorkennis leerlingen

Voor deze module is geen specifieke voorkennis nodig. Wel wordt er een aantal keer voorafgaand aan de les van de leerlingen verwacht dat ze een voorbereidende tekst lezen of een filmpje bekijken. Dit zal dan duidelijk bij die les aangegeven staan.

Eindbeoordeling leerlingen

Van de leerlingen wordt verwacht dat ze een logboek bijhouden. Dit logboek blijft in de klas. Hierin worden door de leerlingen alle opdrachten toegevoegd en ook een korte reflectie per les. Dit logboek wordt aan het eind van de module beoordeeld op volledigheid, netheid en of de leerlingen hebben laten blijken daadwerkelijk over hun antwoorden te hebben nagedacht. Aangezien het logboek in de klas blijft, heeft de docent hier doordeweeks toegang tot en kan er dus ook tussendoor in gekeken worden om te checken of de leerlingen de laatste les goed hebben begrepen en de opdracht(en) goed hebben uitgevoerd. Hieruit blijkt ook hoe het staat met de samenwerking tussen de leerlingen, wat uiteindelijk ook beoordeeld wordt. Een document voor de eindbeoordeling van alle opdrachten is terug te vinden op WikiWijs. Zorg ervoor dat de leerlingen ook hiervan op de hoogte zijn, ook al kunnen zij dit document ook terugvinden op WikiWijs.



Lesvoorbereiding 1 & 2 Cryptografie

Mogelijke bronnen

- CryptoKids (Simpel uitgelegde cryptografiemethoden door de NSA): <https://www.nsa.gov/kids/>
- Geschiedenis: <http://www.nsa.gov/kids/ciphers/ciphe00005.shtml#CD>
- Afbeeldingen: https://www.nsa.gov/about/photo_gallery/index.shtml

Leerdoelen

- Leerlingen kunnen ten minste drie verschillende redenen om cryptografie toe te passen opnoemen.
- Leerlingen kunnen vier methodes van cryptografie toepassen (encrypten & decrypten)
- Leerlingen kunnen bij gegeven methodes een methode van encryptie bepalen op basis van inhoudelijke argumenten.

Hoe wil je de leerdoelen van de leerlingen bereiken?

- Directe instructie: geschiedenis van de cryptografie, Caesarencryptie
- Zelfstandig leren: vier encryptiemethodes op wikiwijs
- Overleggen binnen groep (brief)
-

Inhoudelijke voorbereiding

- Powerpoint doorlezen en inhoud vaardig maken, evt. met behulp van bronnen en informatie in de slide notes.
- Opstellen van groepjes (les 2)

Bordgebruik

- Weinig van toepassing. Wel kan de docent encryptietechnieken verduidelijken door een voorbeeld op het bord uit te werken.

Lesplan les 1: Cryptografie

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
5 min	Leerdoelen en motivatie	“verhaal” vertellen, leerdoelen introduceren	Mission briefing m.b.v. PPT	Verhaal vertellen, leerdoelen	Actief luisteren
5 min	Presenteren werkwijzen	Lesplan uitleggen	Directe instructie	Lesplan uitleggen, op bord opschrijven	Actief luisteren
5 min	Kennis presenteren	Geschiedenis cryptografie, Caesar-encryptie	Directe instructie m.b.v. PPT	Lesstof vertellen, vragen beantwoorden	Luisteren, Meeschrijven, vragen stellen
10 min	Oefening aanbieden	1. Caesar-encryptie	Zelfstandig werken aan opgaves I	Rondlopen en vragen beantwoorden, doorvragen	Vragen maken, vragen stellen, overleggen met buurman/-vrouw
5 min	Feedback geven en kennis presenteren	1. Caesar-encryptie	Bespreken problemen (OLG)	Antwoorden, rondvragen (OLG) en nieuwe kennis presenteren	Antwoorden controleren, vragenstellen, meeschrijven.
15 min	Oefening aanbieden	2. Patroon 3. Sleutelwoord 4. Kolomwissel (encryptie-methode bepalen)	Zelfstandig werken aan opgaves II	Rondlopen en vragen beantwoorden, doorvragen	Vragen maken, vragen stellen, overleggen met buurman/-vrouw
5 min	Les afsluiten	-	-	Structuur volgende les bespreken	Afsluiten laptop/ opruimen uitdraai wikiwijs

Lesplan les 2: Cryptografie

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
10 min	Presenteren werkwijzen	-	-	Uitgeven logboek, groeps-samenstelling uitleggen	Tafels verschuiven, groep vinden, logboek krijgen, leerling-materiaal openen/pakken
10 min	Oefening aanbieden	2. Patroon 3. Sleutelwoord 4. Kolomwissel (encryptie-methode bepalen)	Zelfstandig (verder) werken aan opgaves II	Rondlopen en vragen beantwoorden, doorvragen	Vragen maken, vragen stellen, overleggen met buurman/-vrouw
25 min	Toepassing	Brief	Groeps-opdracht	Vragenstellen, doorvragen	Werkmethode uitleggen, werken in groep
5 min	Les afsluiten	-	-	Opgeven huiswerk (Evt. afmaken brief, bekijken filmpje: http://www.neok12.com/php/watch.php?v=zX60485c05525f7d71665f63&t=Microorganisms)	Huiswerk opschrijven in agenda



Aandachtspunten

- Mochten er geen laptops/computers beschikbaar zijn, druk dan al het leerlingmateriaal af.
- Controleer of de beamer werkt.
- (Les 2): Controleer of het mogelijk is om in een groep te werken.

Benodigd materiaal

- PowerPoint over cryptologie
- Laptops (2 voor elk groepje) met toegang tot wikiwijs

Output leerlingen

De leerlingen maken oefenopdrachten op Wikiwijs. Deze worden niet beoordeeld en zijn vooral om de leerlingen vaardigheid aan te leren in de encryptiemethodes. De leerlingen voegen na les 2 de gedecodeerde brief bij in het logboek (de leerlingen mogen de brief ook mee naar huis om zelfstandig deze op te lossen en aan het begin van les 3 deze in te leveren).

Lesvoorbereiding 3: Immunologie

Leerdoelen

Leerlingen begrijpen hoe het immuunsysteem reageert als er een virus het lichaam binnendringt en kunnen de rol van de verschillende betrokken witte bloedcellen beschrijven.

Lesplan

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
5 min	Terugkoppeling vorige lessen (cryptografie)	-	Klassikaal	Reflectie cryptografie	Actief luisteren
5 min	Terugkoppeling huiswerk/ inleiding immunologie	Binnendringen virus in lichaam	Klassikaal/ in tweetallen DDU	Opstarten PowerPoint. Samenvatten gekeken filmpje. Inleiding immunologie.	Actief meedoen. Eerst 2 min brainstormen zelf in vorm van DDU, daarna dit delen met de klas.
5 min	Nieuwe leerstof uitleggen	Werking immuun systeem	Klassikaal	De PowerPoint presenteren	Actief luisteren, gefocust op zijn/haar rol.
5 min	Opdracht uitleggen	Werking immuun systeem	Klassikaal	Opdracht presenteren	Actief luisteren.
25 min	Nieuwe leerstof begrijpen	Werking immuun systeem	In groepjes	Begeleiden opdracht	Aan de slag met opdracht.
5 min	Les afsluiten	-	-	Les afsluiten, Opdracht niet af → huiswerk	Luisteren, spullen opruimen.



Aandachtspunten

Zorg dat het klaslokaal zo is opgesteld dat er makkelijk in groepjes gewerkt kan worden. Het makkelijkst is om de leerlingen al aan het begin van de les in de groepjes te laten zitten (zelfde als vorige les).

Benodigd materiaal

- PowerPoint over immunologie
- De te verdelen rollen op briefjes zodat die aan de leerlingen gegeven kunnen worden
- Genoeg knutselspullen te gebruiken voor creatieve verwerking.

Output leerlingen

Van de leerlingen wordt verwacht dat ze n.a.v. de les in groepjes van 4 een creatieve verwerking maken van de werking van het immuunsysteem. Ieder heeft tijdens het verhaal op een specifieke witte bloedcel gelet, deze informatie combineren ze tot een verwerking in de vorm van een filmpje, stripverhaal, gedicht o.i.d. Dit komt uiteindelijk in hun logboek voor de eindbeoordeling. Deze opdracht zal beoordeeld worden op inhoud (is het begrepen?, zijn alle rollen goed verwerkt?, volledigheid?) en creativiteit/originaliteit.

Ter naslag kunnen de leerlingen nog deze animatie bekijken:

<http://www.bioplek.org/animaties/afweer/macrofagen.html>

Lesvoorbereiding 4: Epidemiologie: SIR model in Coach

Leerdoelen

Leerlingen kunnen beschrijven hoe een virus zich verspreid en van welke parameters en variabelen dit verspreidingsproces afhankelijk is. Deze kennis kunnen zij herkennen in een SIR Coach model, waarmee zij het verspreidingsproces van een bepaald virus kunnen berekenen.

Lesplan

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
5 min	Les opstarten	Opbouw les uiteenzetten	Klassikaal	Reflectie les 3	Actief luisteren
10 min	In kaart brengen van de opbouw/inhoud van het SIR model	Benodigde variabelen om een virusuitbraak te modelleren	DDU	Opdracht en DDU werkvorm introduceren. Tijd bijhouden: 3 min per onderdeel	Actief meedoen. Eerst 2 min brainstormen zelf in vorm van DDU, daarna dit delen met de klas.
5 min	Toelichten SIR model	Groepen en parameters van het SIR model	Klassikaal	Instructie	Actief luisteren
5 min	Opstarten Coach model	-	In groepjes	Uitleggen hoe het Coach gedownload en geopend wordt	Coach model openen
22 min	Coach SIR model aanpassen/verbeteren en toepassen	Modelleren van een virusuitbraak	In groepjes	Begeleiden	Opdrachten in de Coach instructie uitvoeren
3 min	Les afsluiten	-	-	Les afsluiten	Laptops afsluiten en opruimen



Aandachtspunten

Zorg dat het klaslokaal zo is opgesteld dat er makkelijk in groepjes gewerkt kan worden. Het makkelijkst is om de leerlingen al aan het begin van de les in de groepjes te laten zitten (zelfde als vorige les). Deze les zullen de leerlingen gebruikmaken van laptops waarop het programma 'Coach' draait. Deze laptops moeten al klaar staan en zijn opgestart.

Benodigd materiaal

- PowerPoint over epidemiologie (SIR model in Coach).
- Coach bestand met daarin het 'basis' SIR model en de opdrachten die de leerlingen moeten uitvoeren.
- Laptops (2 voor elk groepje) waarop het programma 'Coach' draait

Output leerlingen

Van de leerlingen wordt verwacht dat ze een aantal opdrachten volbrengen en daarmee het Coach model verbeteren en toepassen op het specifieke virus waarmee de bio-terroristen dreigen. Het verbeterde Coach model moet digitaal worden ingeleverd en de antwoorden op de opgaven kunnen worden opgeschreven in het logboek.

Lesvoorbereiding 5: Virus onderscheppen

Leerdoelen

Leerlingen kunnen:

- Een (x,t)-grafiek interpreteren
- De formule $x=v*t$ gebruiken
- Wiskundige formules (Pythagoras, omtrek cirkel) toepassen om de lengte van een weg te berekenen
- Op een handige/systematische manier de meest optimale route bepalen

Lesplan

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
5 min	Terugkoppeling naar vorige les over virusuitbraak modelleren	-	Klassikaal	Reflectie les 4	Actief luisteren
5 min	Ophalen voorkennis	$x=v*t$ en (x,t)-grafiek	Klassikaal	De PowerPoint presenteren: Opfrissen kennis $x=v*t$ en (x,t)-grafiek	Actief luisteren
5 min	Opdracht uitleggen	-	Klassikaal	Opdracht presenteren	Actief luisteren
30 min	Wiskunde kennis en $x=v*t$ formule combineren	- Pythagoras - omtrek cirkel - $x=v*t$	In groepjes	Begeleiden opdracht	Aan de slag met opdracht
5 min	Les afsluiten	-	-	Les afsluiten	Opruimen, opdracht niet af → thuis maken



Aandachtspunten

- Zorg dat het klaslokaal zo is opgesteld dat er makkelijk in groepjes gewerkt kan worden. Het makkelijkst is om de leerlingen al aan het begin van de les in de groepjes te laten zitten (zelfde als vorige les).
- Afhankelijk van het (verwachte) niveau van de leerlingen, kan er voor worden gekozen om de laatste slide van de PowerPoint presentatie ("Hints") uit de PowerPoint presentatie te verwijderen.

Benodigd materiaal

- PowerPoint "Les 5 Virus onderscheppen".
- PDF file "Missiekaart". De kaart moet voor elk groepje op A4 formaat (of groter) worden uitgeprint. A3 formaat is ideaal. Indien printen niet mogelijk is, kan de missiekaart ook digitaal aan de leerlingen worden aangeboden.

Output leerlingen

De vier deelvragen moeten in het logboek worden geschreven. Deelvraag 1 en 2 vallen onder de beoordeling van het logboek. Voor deelvraag 3 en 4 wordt een apart cijfer gegeven.

Lesvoorbereiding 6: Challenges

Leerdoelen

Leerlingen kunnen zelfstandig (in groepjes) een opdracht uitvoeren aan de hand van een korte opdrachtschrijving en een aantal suggesties voor bronnen. Ze leren snel een onderwerp eigen te maken en bijbehorende theorie en formules toe te passen op de voor hun geschetste casus.

Lesplan

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
10 min	Les opstarten	Opbouw les uiteenzetten	Klassikaal	Challenges introduceren	Actief luisteren
40 min	Nieuwe leerstof begrijpen en kunnen toepassen op specifieke casus	Systeem-analyse, radiogolven, thermodynamica & narcotica	In groepjes	Challenges verdelen en groepjes coachen/ begeleiden	Aan de slag met de challenges

Aandachtspunten

Zorg dat het klaslokaal zo is opgesteld dat er makkelijk in groepjes gewerkt kan worden. Het makkelijkst is om de leerlingen al aan het begin van de les in de groepjes te laten opgestart.

Benodigd materiaal

- PowerPoint over de challenges.
- Laptops (2 voor elk groepje) waarmee de leerlingen op internet naar informatie kunnen zoeken en een presentatie kunnen voorbereiden en voor de narcotica challenge in ieder geval één BiNaS.
- Opdrachtbladen van de vier challenges

Output leerlingen

De leerlingen maken een presentatie waarmee ze in de volgende les (7) hun oplossing kunnen voor de challenge presenteren.

Lesvoorbereiding 7: Presentaties: het Masterplan

Leerdoelen

Leerlingen kunnen een presentatie geven waarin zij hun oplossing voor de challenges uiteenzetten. Ook leren zij presentaties van klasgenootjes te beoordelen aan de hand van een rubrics.

Lesplan

Tijd	Doel	Leerstof	Werkvorm	Activiteit docent	Activiteit leerlingen
5 min	Les opstarten	-	Klassikaal	Challenges introduceren	Actief luisteren
40 min	Leren presenteren	Systeem-analyse, radiogolven, thermodynamica & narcotica	Klassikaal	Presentaties beoordelen	Presenteren of beoordelen
5 min	Wrap up van de missie	-	Klassikaal	Samenvatting masterplan geven, ontknoping van de missie vertellen en module afsluiten	Actief luisteren

Aandachtspunten

Zorg dat het klaslokaal zo is opgesteld dat alle leerlingen goed op het scherm kunnen kijken.

Benodigd materiaal

- PowerPoint over de wrap up.
- Beoordelingsformulieren presentaties



Output leerlingen

De leerlingen doen hun presentatie en moeten deze ook digitaal (incl. presentatietekst) inleveren. Daarnaast moeten zij hun klasgenoten beoordelen aan de hand van een formulier dat moet worden ingeleverd.

Ieder groepje beoordeelt het presenterende groepje op vijf volgende onderdelen: non-verbaal, verbaal, structuur, inhoud en visuele hulpmiddelen. Vervolgens wordt op basis van deze scores een totaalcijfer bepaald.

De beoordeling van de medeleerlingen weegt voor 30% mee voor het cijfer voor de presentaties. De overige 70% wordt bepaald door de docent die hetzelfde beoordelingsformulier hanteert.