

Kennismaken met NLT voor klas 3

NLT, iets voor jou?

Binnenkort ga je de keuze maken voor een profiel. Ga je vakken kiezen voor het natuurprofiel of wordt het een maatschappijprofiel? En weet je wat die nieuwe vakken inhouden?

Wanneer je kiest voor vakken uit het natuurprofiel (natuur en gezondheid of natuur en techniek) kun je ook het vak 'Natuur, Leven en Technologie' (NLT) kiezen. In dat nieuwe vak komen onderwerpen aan de orde waarin natuurkunde, scheikunde, biologie, wiskunde en aardrijkskunde een rol spelen. Het vak NLT is bedoeld om je de samenhang tussen die vakken te laten zien.

Je zult bij NLT ook in aanraking komen met technisch ontwerpen en onderzoek doen.

In deze inleidende les kom je te weten over wat voor soort onderwerpen het bij NLT gaat. Bij NLT wordt gewerkt in modules. Dat betekent dat je een aantal weken bezig bent met een bepaald onderwerp en daar van alles over leert. Veel van die modules worden in het hele land gebruikt.

Bij NLT leer je de achtergrond kennen van allerlei technieken en takken van de wetenschap. Bij NLT combineer je datgene dat je bij de bètavakken hebt geleerd én je verdiept die kennis. Zo kom je van alles te weten over de nieuwste technieken in de geneeskunde, landbouw, forensische technieken, ruimtevaart, de ontwikkeling van de aarde, duurzame energie en nog veel meer dat te maken heeft met wetenschap en techniek.



NLT modules

De leraren op jouw school hebben een NLT lesprogramma samengesteld door te kiezen uit een groot aantal modules. Voorbeelden zijn: forensische techniek, digitale techniek, rijden onder invloed, communicatie en navigatie. Je zult op de HAVO ongeveer 8 van die modules gaan bestuderen. Op het VWO zijn dat ongeveer 11 modules. Hierdoor is het lesprogramma dat jij gaat volgen misschien wel heel anders dan van een leeftijdsgenoot die op een andere school zit.

Na het inleidende gedeelte komen er voorbeelden van wat er in verschillende NLT modules aan de orde komt. Er worden regelmatig nieuwe modules voor NLT geschreven. Het kan daarom zijn dat je docent nog meer voorbeelden heeft.

Waarom NLT?

Misschien denk je er al aan om na de middelbare school verder te studeren aan het HBO of de universiteit. Als je NG of NT doet, wordt dat misschien wel een studie waarin je één of meer bètavakken gaat gebruiken.

NLT geeft een goede voorbereiding op zo'n studie, omdat veel studies zich juist bezig houden met de toepassingen van de bètavakken. Bovendien krijg je bij NLT veel te zien, waardoor het makkelijker zal zijn om straks een studie te kiezen. Daarbij komt ook dat NLT goed het verband laat zien tussen alle bètavakken. Zo zal je dus bijvoorbeeld ontdekken wat wiskunde en biologie met elkaar te maken hebben.

NLT voor havo

NLT voor havo richt zich vooral op de toepassingen van de nieuwe ontwikkelingen in de wetenschap en technologie. Door voor NLT te kiezen bereid je jezelf gericht voor op een HBO opleiding in de bètarichting. Voorbeelden van dit soort HBO opleidingen zijn biotechnologie, elektrotechniek, fysiotherapie, civiele techniek, diëtetiek, informatica, forensisch onderzoek, scheepsbouwkunde, medisch ingenieur, luchtvaarttechnologie.

NLT voor vwo

NLT voor vwo richt zich vooral op onderzoek en ontwikkeling binnen de bètawetenschappen en de technologie. Door NLT te kiezen, bereid je jezelf gericht voor op een universitaire opleiding in de bètarichting. Voorbeelden van dit soort opleidingen zijn elektrotechniek, geneeskunde, meteorologie, chemische technologie, natuurkunde, wiskunde, biomedische technologie, informatica, geologie...

En verder...

De studielast voor NLT is 320 sl u op de havo en 440 sl u op het vwo. Het vak wordt afgesloten met een schoolexamen, dus je doet geen centraal eindexamen in NLT.

Wat je precies gaat doen bij NLT en welke modules je gaat behandelen, verschilt per school. Vraag aan het docententeam NLT op jouw school of zij je meer kunnen vertellen!

Kennismaking met modules HAVO

1. Het beste Ei.

In de supermarkt staan ze netjes in doosjes verpakt te wachten op kopers. Eieren. Scharrelei, vrije uitloopei, granenei, biologisch ei, hennenei, legbatterij-eieren.... Maar wat is nu het beste ei?



Het hangt er van af hoe je er tegen aan kijkt. Wat is het beste ei voor de kip, de kippenboer, de bakker, de consument.....?

Opdracht 1. *mindmap*.

- Een mindmap helpt je ontdekken wat je (samen) al weet over een onderwerp.

Werkwijze: vorm groepjes van vier personen. Noteer midden op een vel papier het woord **EI** en zet er een cirkel om heen. Om de beurt mag je telkens één woord / begrip noteren en er een cirkel om heen zetten. Bedenk begrippen die met EI te maken hebben. In het tekstje hierboven kun je er al een paar vinden. Noteer die woorden in de buurt van de cirkel. Je trekt een lijn tussen de cirkel die je als laatste getekend hebt en de cirkels waarvan je denkt dat ze met elkaar te maken hebben. Dan is je beurt om. Ga hiermee om de beurt door totdat er minstens **dertig** woorden op het vel staan. Zorg wel dat het **overzichtelijk** blijft.

Hieronder staan vier begrippen genoemd. Overleg zo nodig met elkaar wat die woorden betekenen. Plaats ze vervolgens in je mindmap en verbind ze met minimaal twee andere begrippen.

- koken
- vallen
- bederven
- kalk
- diameter

Opdracht 2. *de natuurvakken*.

Neem een groene en een rode pen. Zet bij de begrippen waarvan jullie denken dat ze direct met BIOLOGIE te maken hebben een groene stip. Zet bij de begrippen met natuurkunde, scheikunde of wiskunde te maken hebben een RODE stip. Zet bij begrippen die met Aardrijkskunde, Techniek of Informatica te maken hebben een BLAUWE stip. Bij welke begrippen heb je GEEN stip kunnen zetten? Waardoor komt dat?

Noteer onder ieder vak het **aantal** begrippen uit je mindmap dat er mee te maken heeft:

Biologie	Scheikunde	Natuurkunde	Wiskunde	Aardrijkskunde	Techniek	Informatica	Geen

Opdracht 3: *technisch ontwerpen*

Een ei is sterk maar ook breekbaar. Een spreekwoord luidt: op eieren lopen!

3a. Wat betekent dat spreekwoord?

3b. Noteer twee andere spreekwoorden waarin het begrip EI voorkomt. Wat betekenen die spreekwoorden?

Proef

Op eieren lopen is helemaal niet onmogelijk. Als eieren in een platte eierdoos doet kun je er een plank op leggen en daar op staan of er overheen lopen. Hoeveel eieren zijn daar voor nodig? Als je leraar of lerares het goed vindt mag je deze proef zelf uitvoeren. Maar daarvoor moet je eerst gaan rekenen.

Hoeveel gewicht kan 1 ei dragen? Zoek dit op, of bedenk hoe je het zou kunnen meten.

Wanneer je op een plank wilt gaan staan die op de platte doos met eieren ligt, hoeveel eieren heb je dan nodig? Vergeet het gewicht van de plank niet mee te rekenen.

Laat je berekening controleren door je docent. Vraag of je de proef mag uitvoeren.

Van kip naar consument legt het ei een lange weg af. Onderweg moet het ei heel blijven. Maar, hoe sterk is een ei? Van hoe hoog kan het vallen? Hoe vang je het op? Hoe verpak je het? Allemaal vragen die te maken hebben met ontwerpen.

3c. Bij het ontwerp van een auto is ooit de eis gesteld dat je met die auto een doos eieren moest kunnen vervoeren over een geploegde akker zonder dat de eieren braken. Verder moest de auto goedkoop zijn en gemakkelijk te onderhouden. Weet je om welke auto het gaat?

Het maken van een ontwerp: een eiervanger.

Een apparaat maak je niet zomaar. Het is ergens voor bedoeld, het moet duidelijk zijn hoe je het in elkaar zet, het mag niet heel duur zijn, en.....

Allemaal **eisen** die aan een apparaat gesteld worden vind je terug in het **ontwerp**. Een goed ontwerp maken is niet zo eenvoudig. Bij het ontwerpen een apparaat wordt stap voor stap gewerkt om een goed ontwerp te krijgen. Bij NLT leer je hoe deze stappen gezet moeten worden en hoe je daarmee een goed ontwerp kunt maken.



Afbeelding: ontwerpcyclus.

3d. Om een beetje idee te krijgen hoe dat ontwerpen in z'n werk gaat de volgende opdracht.

Ontwerp zelf een **eiervanger**.

Eis: een kippenei moet van een hoogte van minimaal 2 meter gegooid kunnen worden en niet stuk gaan. Er moeten meerdere eieren achter elkaar kunnen worden gevangen.

Wedstrijd: ontwerp zo'n eiervanger. Degene die een eiervanger ontwerpt die de eieren van de grootste hoogte nog heel opvangt wint de wedstrijd.

Het mooist is natuurlijk dat je de eiervanger gaat bouwen en uitproberen.

Je hebt nu een idee waar een module van Natuur Leven en Technologie over kan gaan.

In het volgende gedeelte vind je hoofdstukjes die ieder over een onderwerp gaan uit een NLT module. Je docent geeft aan welke hoofdstukjes je gaat doen.

Bij bepaalde onderwerpen maak je gebruik van minimodules. Ga af op de aanwijzingen van je docent.

De NLT docenten van je school vertellen je hoe het NLT lesprogramma er uit gaat zien. Uiteraard is er veel meer te vertellen dan in deze proefles mogelijk is. Vraag gerust naar dingen die je gemist hebt of ga eens langs bij je decaan.

Algemene informatie over NLT vind je op de site:

www.betavak-nlt.nl. Kies de link *Derde klas*.

Andere modules voor NLT op de Havo:

2. Aerosolen en vuile lucht.

Het klimaat verandert. Luchtvervuiling, het gat in de ozonlaag, broeikasgassen, teveel CO₂ uitstoot.. Allemaal zaken die je eigen gezondheid raken. Bij NLT gaat de module Aerosolen en vuile lucht over dit onderwerp.

Als voorbeeld een klein proefje uit de module. Hiermee laat je zien hoeveel roet (fijn stof) de uitlaat van een auto de lucht in stoot.

Proef uit de module met witte lapjes voor auto-uitlaat.



Benodigdheden

Waarschuwing!!

Een auto-uitlaat kan erg HEET zijn. Verbrand je niet!
Doe deze proef niet in een GESLOTEN RUIJTE zoals een garage!

Werkwijze

- Vraag je docenten of ze een auto hebben. Zo ja, vraag dan op welke brandstof ('gewone' diesel, ultimate diesel, biodiesel of benzine) de auto rijdt en of hun dieselauto wel of geen roetfilter heeft. Vraag of ze je willen helpen een klein proefje te doen.
- Span over de uitlaat van de verschillende auto's een witte lap of een filter en vraag of de eigenaar 30 seconden lang flink gas wil geven.
- Vergelijk het resultaat van de verschillende brandstofsoorten.

Hoe weet je nu of dit schadelijk is? Hoe kun je deze uitstoot voorkomen?

In de module leer je iets over de samenstelling van de atmosfeer en de schadelijkheid van roet. Wil je weten hoe vuil de lucht in Nederland, of in andere delen van de wereld is?

Hieronder staat een lijstje met begrippen die met dit onderwerp te maken hebben.

Wat betekenen deze begrippen? Bij welk vak of welke vakken ben je ze tegen gekomen? Noteer de betekenis en het vak achter de begrippen.

Gezondheid
Atmosfeer
Schadelijke gassen
Techniek
Satellietmetingen
Google Earth
Golflengte

Schadelijke gassen in de lucht om ons heen kun je met allerlei meetapparaten vanaf de aarde ontdekken. Je wilt graag weten of deze stoffen niet in schadelijke hoeveelheden voorkomen.

Het is tegenwoordig ook mogelijk om via satellieten in de ruimte de samenstelling van de lucht om ons heen te meten.

Vraag aan je docent of je een computer kunt gebruiken met GOOGLE EARTH. In dit programma kun je ook bekijken hoeveel schadelijke stoffen of broeikasgassen er in de lucht over de hele aarde aanwezig zijn. Metingen van bijvoorbeeld stikstofoxide (NO₂), methaan (CH₄) of Aerosolen (fijn stof) zijn in Google Earth te bekijken. Installeer eerst Google Earth. Vervolgens kun de gegevens over de luchtkwaliteit installeren. Via http://www.sron.nl/~krijger/google_earth/sron_kmni_products.kmz kun je hier bij komen.

In de 'layers' aan de linkerkzijde van het scherm kun je kiezen welke gegevens je wilt zien. Kies hier voor No_x en Aerosolen.

Aan de kleur kun je zien hoe vervuild de lucht in Nederland, en elders in de wereld is.

- c. Hoe vervuild is Nederland vergeleken met andere landen in Europa?
- d. Vergelijk Rotterdam met Johannesburg in Zuid Afrika.

Vermindering van CO₂-uitstoot bereik je door minder fossiele brandstoffen te gebruiken.

- a. Wat zijn fossiele brandstoffen?
- b. Waardoor verhoogt het verbranden van fossiele brandstoffen het CO₂ gehalte van de atmosfeer?

Bio-ethanol is niet van invloed op het CO₂ gehalte van de atmosfeer.

Waardoor heeft bio-ethanol geen invloed op het CO₂-gehalte van de atmosfeer?

Wil je hier meer over weten?

Vraag dan of je de minimodule BIOETHANOL van Betapartners mag doen.

3. Forensisch Onderzoek.

Forensisch onderzoek is wetenschappelijk onderzoek. Het doel van forensisch onderzoek is om een analyse te maken van gebeurtenissen rond een misdrijf. Op deze manier probeert men de vraag te beantwoorden wat zich op de plaats van een delict heeft afgespeeld. De resultaten van forensisch onderzoek kunnen worden meegewogen in het oordeel van de rechter.

Forensisch onderzoek staat sterk in de belangstelling. Dit is vooral te danken aan tv-series als Crime Scene Investigation (CSI), 24 en Numb3rs. De makers van deze series proberen het verhaal zo realistisch mogelijk uit te beelden. Maar dat lukt niet altijd. Forensisch onderzoekers lossen geen misdaad op, ze ondervragen geen getuigen en achtervolgen geen verdachten. Forensisch onderzoek is wetenschappelijk onderzoek en een arbeidsintensief, specialistisch en tijdrovend werk.

Met de in deze module opgedane kennis ga je een televisieserie over forensisch onderzoek bewerken. De opdracht is om de serie realistischer te maken (én toch spannend). Om dat te kunnen, moet je kennis en vaardigheden hebben van forensisch onderzoek. We kijken daarom eerst naar vragen zoals: wat is forensisch onderzoek, hoe worden vingerafdrukonderzoek, haaronderzoek en bloedsporenonderzoek uitgevoerd? Wat is een DNA-profiel? En hoe bepaal je of iemand werkelijk de dader is?

Over dit onderwerp is een interessante minimodule uitgegeven door Betapartners. Kijk op www.betapartners.nl en kies voor MINImodules NLT (forensisch onderzoek).

4. Nul-energiehuis.

Energiebesparing is belangrijk. De film An Inconvenient Truth van Al Gore heeft duidelijk gemaakt waarom we veel zuiniger moeten zijn met fossiele energiebronnen. Een belangrijk deel van de energie die we nodig hebben is bedoeld om ons huis te verwarmen. Een zuinig huis betekent ook zuinig zijn op onze energievoorraad. Bekijk, als je dat nog niet gedaan hebt, een stukje van de film An Inconvenient Truth. Ga daarna aan de slag met de volgende opdracht.

Energielabel

Hoe zuinig is jouw huis?

Zoek op Internet naar informatie over **het energielabel**. Wat houdt zo'n label in?

Hoe ziet een energielabel voor een woning er uit?

In welke energieklassen zit jullie huis? Wat moet je weten om dat te kunnen bepalen?

Er zijn allerlei manieren om energie te besparen. Isolatie van ramen, dak en muren is bekend. Tegenwoordig is dat in de bouw heel gewoon. Maar hoe weet je nu wat goed isolatiemateriaal is?

Proef met isolatie.

Nodig: bekersglazen, thermometer, verschillende soorten (isolatie)materiaal. Maak van isolatiemateriaal kleine doosjes die over het bekersglas gezet worden. Zorg voor een losse bodem van hetzelfde materiaal. Je kunt hiervoor steenwol, piepschuim, aluminiumfolie, hout, glas of nog andere materialen gebruiken. In het doosje maak je een klein gaatje waar de thermometer precies doorheen past.

Vul de bekersglazen met heet water en lees direct de temperatuur af. Plaats ieder bekersglas in een geïsoleerd doosje en lees om de 5 minuten de temperatuur van het water af. Op deze manier kun je een idee krijgen van de isolatiewaarde van verschillende materialen.

Zet 1 bekersglas zo op tafel, en meet ook daar het temperatuurverloop. Waarom is dit nodig, denk je?

Maak van ieder bekersglas een grafiek van het verloop van de temperatuur. Zet op de horizontale as het verloop van de tijd (minuten), op de verticale as de temperatuur. Vergelijk de grafieken met elkaar. Welk materiaal isoleert het best?

Overleg met elkaar hoe je vaststelt hoe je de isolatie van een bepaald materiaal in een getal kunt weergeven.

Maak van je proef een verslag. Vraag aan je docent hoe je dit verslag moet maken.

5. Wat zeg je?

Wat zeg je? Een kwestie van horen en spreken (havo)

In menselijke communicatie zijn spreken en horen onmisbaar. Door deze module ga je begrijpen hoe het oor werkt, hoe geluid ontstaat en wat geluidsbronnen zijn, en hoe de stem werkt. De module begint met een artikel over een horend meisje dat haar oren dicht stoot en probeert te begrijpen wat een doof persoon ervaart.

Via experimenten aan geluid, het gehoor en de stem krijg je een idee van de natuurkundige aspecten. Ook wordt uiteengezet hoe het gehoor en de stem functioneren en hoe gehoormetingen verlopen. De meting van geluidsbronnen, compressie bij digitale muziek, maar ook stemanalyse, leidt je in de wereld van de signaalanalyse. Je neemt (stem)geluid op en analyseert dit met de computer.

De module heeft natuurkundige en biologische principes, die veel raakvlakken hebben met de beroepspraktijk van bijvoorbeeld de audiicien (iemand die hoortoestellen verstrekt aan slechthorende mensen), logopedist of geluidstechnicus.

In de module Wat zeg je? komt van alles aan de orde over horen en spreken, de belangrijkste manier van communicatie bij mensen.

Bij natuurkunde heb je vast wel proeven gedaan met geluid. Stemvorken, geleiding van geluid, golven, luidspreker en microfoon. Daar zijn heel veel proefjes over te doen. Er zijn ook heel veel mensen die iets met geluid, de stem of het gehoor doen.

- a. Noteer op een vel papier de begrippen: stem, gehoor en geluid.
- b. Noteer zoveel mogelijk beroepen van mensen die met deze begrippen te maken hebben.

Om een idee te krijgen waar deze module over gaat kun je de volgende vragen proberen te beantwoorden:

Hoe goed kun jij horen?

Hoe werkt je stem?

Hoe is leven als je slechthorend bent? Test dit uit door oordopjes in te doen om doofheid na te bootsen. Beschrijf je ervaringen.

Hoe hard is een geluid, en hoe meet je dat?

Hoe werkt het oor? Waar hoor je eigenlijk mee?

De module biedt verschillende inleidende proefjes over geluid, het oor. Het beluisteren van stemmen met lawaai op de achtergrond maakt duidelijk hoe selectief ons gehoor werkt. Vraag aan je docent een geluidsopname om dat duidelijk te maken.

6. Plaatsbepaling en navigatie.

Navigatie omvat veel meer dan gps-ontvangers die worden gebruikt in de transportindustrie (luchtvaart, zeevaart, wegtransport), voor militaire doeleinden, en in toenemende mate in de particuliere markt (personenauto's en vaartuigen). Vroeger navigeerden mensen door hun geheugen te gebruiken: punten van herkenning gaven aanwijzingen voor de route. Ook dieren die grote afstanden afleggen (trekvoegels) navigeren door gebruik te maken van herkenningspunten en dus van hun geheugen. Maar zij hebben daarnaast ook andere mogelijkheden om zich te oriënteren.

Voor navigatie is een breed scala aan kennis en vaardigheden nodig. In deze module ga je daaraan werken. Aan de orde komt hoe je in het dagelijkse leven kunt navigeren zonder hulpmiddelen, hoe je bij het navigeren gebruik kunt maken van hemellichamen en hoe mensen in de loop der tijden hebben genavigeerd. En natuurlijk: hoe navigeren we met gps en waarop berust de werking van gps?

Betapartners heeft een uitstekende minimodule uitgegeven over allerlei aspecten van geluid en geluidssnelheid in het kader van echolocatie door vleermuizen. Kijk op www.betapartners.nl, MINImodules NLT. Vraag aan je docent of je deze minimodule mag doen.

7. Sportprestatie.

Veel mensen hebben een beroep in de sport. Natuurlijk de sporters zelf, maar ook mensen die sportprestaties verbeteren door onderzoek en training. Bijvoorbeeld onderzoek naar de beste trainingsmethode, onderzoek naar de spieren en gewrichten die bij bepaalde bewegingen worden gebruikt, de voeding bij topsport en de technische verbeteringen aan materialen zoals schaatsen en zwempakken.

In deze module bouw je een sensor. Je gaat er de beweging van je kniegewricht mee analyseren bij het springen. De gegevens worden opgeslagen in een computer en verwerkt in een rapport. Ook besteed je aandacht aan voedingspatronen en ga je een eigen onderzoek doen.

In deze module komen veel vakgebieden samen. Je gebruikt elektriciteitsleer bij het bouwen van de sensor en het interpreteren van de resultaten. Biologie en scheikunde zijn nodig om de relatie tussen voeding en topsport te vinden. Wiskunde en informatica worden gebruikt om de springbeweging te beschrijven bij verandering in gewrichtshoeken en lineaire versnelling. De module bestaat uit practica, zelfstudie, theorielessen en internetopdrachten. De dingen die je leert en doet vat je samen in een portfolio.

Beginopdracht: kijk naar iemand die een verticale sprong maakt. Maak een nauwkeurige beschrijving van de sprong. Probeer vast te stellen welke bewegingen de armen, benen en voeten maken bij zo'n sprong. Kijk hoe je dat preciezer kunt meten dan dat je nu zonder allerlei hulpmiddelen voor elkaar krijgen. Begin vanuit de lage positie (gehurkt) en spring daarna zo hoog mogelijk. Hoeveel (centi)meter kom je van de grond?

Zoek met behulp van een biologieboek of atlas van het menselijk lichaam op welke spieren in je benen zorgen dat je een verticale sprong kunt maken.

In de module kom je te weten welke factoren bepalen hoe hoog je kunt springen en hoe je dat kunt meten. Kijken en zelf proeven doen met meetapparaten zorgen dat je straks precies weet hoe je een topprestatie levert.