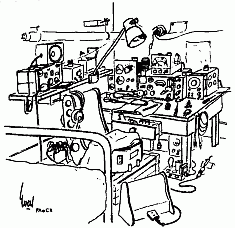
**NLT OP HET JPT**



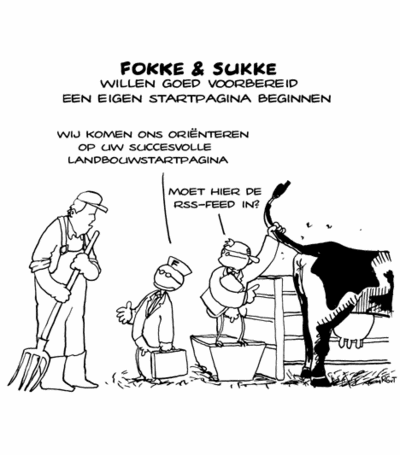
GEZONDHEID



TECHNIEK



SCIENCE



MILIEU

**BROCHURE RESEARCHKLASSEN**

**JPT zomer 2017**

**DE WERELD VAN BETA’s**

**BIG HISTORY**

Het wetenschappelijk scheppingsverhaal in 10 drempels

EN GOD ZAG DAT HET GOED WAS

(1) oerknal, (2) sterrenstof en planetenstelsels, (3) ontstaan aarde, (4) ontstaan van het leven en (5) evolutie van de mens

DE DINGEN DE BAAS

(6) domesticatie vuur, (7) neolithische, (8) wetenschappelijke, (9) industriële en (10) digitale revolutie

**MILIEU**

Veeteelt

Plantenteelt

Voeding

Levensmiddelentechniek

Milieuhygiëne

**SCIENCE**

Wiskunde

Natuurkunde

Scheikunde

Biologie

Geologie

Informatica

**TECHNIEK**

Bouwkunde

Civiele techniek

Beeldvormende Technieken

Elektrotechniek

Lucht en Ruimtevaart

Communicatie Technologie

**GEZONDHEID**

Geneeskunde

Farmacie

Tandheelkunde

Biologie, Dierkunde

Bewegingswetenschappen

Biomedische wetenschappen

**INHOUDSOPGAVE 3**

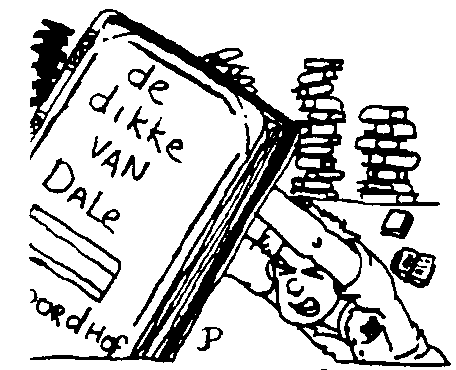
Wat is de Researchklas? 4

Eisen aan NLT (domeinen) 5

Goede presentaties houden 6

Een goed verslag schrijven 7

Programma voor 2016-17 8

****

**4 WAT IS DE RESEARCHKLAS?**

WIDDD

NA

SK

AK

IN

BIO

RESEARCHKLAS

NLT + LOB

De eisen die er aan B-leerlingen op HAVO en VWO gesteld worden zijn hoog, hoger dan de eisen die aan EM-ers en CM-ers worden gesteld. Jullie moeten veel lastige wis- en natuurkunde leren, en ook biologie en scheikunde zijn niet mals in wat ze van je vragen. Door die eisen raakt wel eens uit beeld hoe leuk en belangrijk de verschillende B-vakken kunnen zijn. B-vakken zijn niet alleen belangrijk omdat er de komende tijd 100.000den banen in Wetenschap en Techniek ontstaan, ze zijn ook van belang door de grote invloed op levensgebieden als gezondheid en milieu.

Wij willen de B-vakken aantrekkelijker maken door jullie in de Researchklas systematisch goede projecten te laten doen. Jullie gaan in de Researchklas via NLT-projecten de wereld van Wetenschap en Techniek verkennen. Er zijn zo veel goede NLT-projecten beschikbaar dat er voor B-leerlingen echt wat te kiezen is. Onze B-docenten hebben ruim 20 modules voorbereid: HAVO leerlingen moeten er hier 7 (4+3) van doen, VWO leerlingen 11 (2x4+3).

Omdat we veel belang hechten aan het zelf kunnen kiezen hebben we de Researchklassen op vaste middagen ingeroosterd. In de meeste periodes kunnen jullie telkens een andere module met een andere docent kiezen. Je hebt geen vaste docent, bij elke module hoort een eigen docent die goed thuis is in de wereld van die module. Het idee is dat onze docenten alleen die dingen doen waar ze *echt* goed in zijn: we hebben techneuten die alleen technische modules doen, we hebben biologen die gezondheids- en milieumodules doen, we hebben wetenschappers die harde bèta modules doen en een filosoof die beschouwende modules doet. Wat wil je nog meer: je kunt uit 23 mogelijkheden je eigen modules kiezen en bij elke module hoort de beste docent die zijn beste dingen speciaal voor jou doet! In deze brochure staan de onderwerpen waaruit je kunt kiezen.

Er zijn voor het VWO wel een paar dingen verplicht: Big History en wetenschapsfilosofie in 5V en Dynamisch modelleren in 6V. Binnen die modules is weliswaar veel keuze, maar ze zijn wel verplicht. Deze modules vormen het hart van de Researchklas. Reflectie staat er centraal in, nadenken over de rol van wetenschap en techniek in onze cultuur. Je zult merken dat je veel aan de verplichte modules hebt, voor je profielwerkstuk en voor de keuze van je vervolgopleiding. HAVO leerlingen mogen de Big History modules ook kiezen.

Naast de NLT-modules organiseren we soms lezingen en interviews of bedrijvenbezoeken. We doen dit niet om lesuitval te organiseren, maar om extra dingen aan te bieden. Aansluitend bij een gezondheidsmodule halen we misschien een arts de school in of wordt er een ziekenhuis bezoek georganiseerd. Onze Researchklas is een speeltuin voor bèta’s, waarin je kunt ontdekken hoe de wereld is waarin je later terecht komt. Voor ons is jullie spel een serieuze zaak. Wie als bèta niet in de Researchklas gaat zitten, doet zichzelf te kort.

Bram Tenhaeff

**EISEN AAN NLT (domeinen) 5**

NLT is geen examenvak, je doet uitsluitend schoolexamen. De studielast van het vak is 320 u voor de Havo en 440 u voor het VWO. Omdat er met modules (activiteiten) van 40 u gewerkt wordt moeten HAVO leerlingen in totaal 8 modules doen en VWO leerlingen in totaal 11.

De school mag 25% van de modules zelf kiezen, dwz dat je op de HAVO 2 niet gecertificeerde modules mag doen en op het VWO 3. Dit is de zogenaamde vrije ruimte. Wij vullen de vrije ruimte in met eigen modules, ontwikkeld door docenten van het JPT. Op de HAVO is er een verplichte beroepsvoorbereidende module. Deze levert het 8ste cijfer op bij NLT op de HAVO.

Sommige modules bieden we zowel op de HAVO als op het VWO aan, in dat geval wordt er met gemengde groepen gewerkt. Er is een groot verschil tussen NLT op HAVO en VWO: op de lessen op de HAVO zijn toepassingsgericht en op het VWO hebben ze een meer weten-schappelijke inslag. In onderstaande tabel worden de domeinen aangeduid die je bij het schoolexamenvak NLT moet halen. Regel is dat je alle domeinen afgetekend moet hebben.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| HAVO TOEPASSINGGERICHT | | VWO WETENSCHAPPELIJK | |
| A | Vaardigheden | A | Vaardigheden |
| B | De aard van NLT: exacte wetenschappen en technologie | B | De aard van NLT: exacte wetenschappen en technologie |
| C | Aarde en natuur | C | Aarde, natuur en heelal |
| D | Gezondheid, bescherming en veiligheid | D | Gezondheid en veiligheid |
| E | Materialen, processen en producten | E | Technologische ontwikkeling |
|  |  | F | Fundamenten van natuurwetenschap en technologie |

Op de HAVO doe je elke periode 1 gewone module. Je moet die 7 modules zo kiezen dat:

(1) Je de domeinen A en B voldoende hebt gehad (A en B zitten in bijna elke module)

(2) je minimaal 1 module uit domein C t/m E hebt gedaan

Er is ook een beroepsvoorbereidende module, die komt pas in de volgende cursus.

Op het VWO moet je de 11 modules zo kiezen dat:

(1) Je de domeinen A en B voldoende hebt gehad (A en B zitten in vrijwel elke module)

(2) je minimaal 1 module uit domein C t/m F hebt gedaan.

Voor NLT krijg je elke periode 1 cijfer. In Magister zal dat ingevuld worden in de kolom T. Het cijfer is altijd opgebouwd uit een praktisch deel (O) en een theoretisch deel (T). De verhouding tussen O en T is altijd 50-50%. De theoretische tests worden in de toetsweek afgenomen en zijn herkansbaar. De PO’s zijn niet herkansbaar. Het NLT cijfer is het gewone gemiddelde van alle periodecijfers. Op het VWO zijn dit precies de 11 periodes voorafgaand aan het examen. Op de HAVO zijn dit de 7 periodecijfers, plus de ene extra beroepsvoorbereidende module uit de mentorlessen.

**6 GOEDE PRESENTATIES HOUDEN**

Er is in de samenleving een schreeuwende behoefte aan bèta’s die goed kunnen communiceren. Om die reden laten we in vrijwel alle modules leerlingen presenteren. Heel vaak laten we jullie zo van elkaar leren. Voor die presentaties geven we cijfers die meetellen in je eindcijfer.

Hoe doen we dat, jullie beoordelen? Hoe zorgen we ervoor dat er geen extreme verschillen tussen docenten zijn, waardoor je bij de ene docent een 8 krijgt, terwijl een andere docent voor zo’n zelfde presentatie misschien een 5 zou geven? We letten op 3 items: INHOUD, HOUDING en PRESENTATIE. Voor elk van die onderdelen krijg je 3 punten, je eindcijfer is de som van deze drie cijfers (plus een extra punt voor je naam als je je presentatie tenminste op tijd hebt gedaan).

**HOUDING**

Als je een presentatie houdt is het van groot belang hoe je voor de klas staat. Het vreemdste wat ik ooit mee maakte waren 2 meiden, die een leuk verhaal over prostitutie hielden. Dat was het onderwerp van hun profielwerkstuk. Het was een goed PWS, maar tijdens de presentatie was het warm. Het was namelijk erg fraai weer. De dames hadden daarom prettig zittende zomerkleding aan, die – dat heb je wel eens – heel erg doorschijnend was. Het was geen opzet maar het ergerde me wel: hoe kun je nou, op zo’n moment en met al dat publiek, voor de zaal gaan staan alsof je *zelf* in de prostitutie zit! Ik heb er niets van gezegd, maar dacht er het mijne van. Houding, hoe je er uit ziet, is iets om bij presentaties op te letten.

Wat leerlingen vaak fout doen:

* Slecht voorlezen van een blaadje dat ze de hele tijd in hun hand verfrommelen.
* Vaak zeggen dat Piet nu X gaat zeggen over Y en dat K dan iets zegt over L terwijl de presentatie heel anders loopt. Maak niet te veel organisatorische opmerkingen. Praat naturel!
* Praat spontaan over je onderwerp. Het is vaak handig om de computer als autocue te gebruiken: dan praat je normaal en verwijs naar je presentatie.
* Haal je zelf niet uit je concentratie door veel grappen of veel opwinding in je verhaal te stoppen. Probeer je te gedragen als nieuwslezer die neutraal zijn verhaal vertelt en breng enthousiasme in.

**PPT**

PPTs of Prezi’s moeten een ondersteunende functie hebben. Er moeten goede teksten in staan (kort is beter dan lang, duidelijk is beter dan vaag , . . .) en er moeten goede foto’s en of filmpjes in staan. Het is de bedoeling dat het voor het publiek een genoegen is naar je presentatie te kijken, tenzij je wilt provoceren. Een paar tips:

* *Zorg voor eenheid van vorm en van stijl in je presentaties. Denk hier over na. Vrolijke kleuren passen niet bij droevige onderwerpen. Maak je presentatie niet te wild.*
* *Let op typografische dingen: een goede spelfout kan je werk belachelijk maken en een grap mag best, maar let op dat die zich niet tegen je keert . . .*

**INHOUD**

Bij presentaties gaat het natuurlijk om de inhoud. Concentreer je er op dat die in elk geval goed is. Dat is goed voor je cijfer en ook goed voor het gevoel van zekerheid dat je uitstraalt. Er zijn natuurlijk leerlingen die ook zelfverzekerd zijn als ze iets totaal anders doen dan de bedoeling was, maar bij de meesten werkt het toch niet zo . . .

Bij presentaties hoort altijd een opdracht. Zorg dat je goed weet wat die opdracht ook weer was. Docenten moeten je beoordelen vanuit die opdracht. Weet je wat de opdracht was? Heb je de opdracht ook uitgevoerd?

**EEN GOED VERSLAG SCHRIJVEN 7**

**KIES EEN PASSENDE VORM**

Er bestaan een heleboel verschillende soorten manieren van verslaglegging. De vorm waarin je je verslag giet is afhankelijk van de opdracht die je gekregen hebt: als de opdracht is een interview uit te schrijven of om een recensie van een boek te maken dan is de vorm van je verslaglegging anders dan wanneer je verslag van een serie proeven doet of wanneer je een film maakt waarin je leerlingen aan het woord moet laten. Een verslag van een technisch ontwerp is weer wat anders enz. enz..

Denk altijd eerst na over de vorm waarin je je verslag giet en pas de gekozen vorm dan ook consequent toe. Besteed aandacht aan zulke dingen als layout, bronnen, netheid en volledigheid. Als je moderne media gebuikt maak dan gebruik van de sterke punten daarvan. Veel leerlingen die in WORD verslagen maken over een bèta onderwerp gebruiken niet eens de formule editor. Dat is dom: als je formules in je verslag gebruikt dan moeten die er ordentelijk uitzien.

**STANDAARD VERSLAG PROEVEN**

In de natuurwetenschappen is er een standaardvorm voor een artikel over of een verslag van een serie proeven. Hieronder is die indeling nog even kort aangegeven.

# DOEL

Wat ga je meten? Waarom?

Een kort zinnetje is vaak al meer dan voldoende.

**THEORIE EN METHODE**

Geef de afleiding van de gebruikte formules.

Beschrijf de meetmethode, liefst in de vorm van een praatje met een plaatje.

**RESULTATEN**

Geef je metingen, liefst in tabelvorm (als het er veel zijn).

Presenteer je resultaten overzichtelijk, bijvoorbeeld als grafiek.

Let op het aantal decimalen in de getallen. Vergeet de eenheden niet!

Geef ook je berekeningen, nooit alleen de antwoorden.

###### **CONCLUSIE**

Analyseer de storende factoren bij de proef.

Wat kun je uit je resultaten concluderen? Heb je het doel gerealiseerd?

Maak een schatting - als dat kan - van de relatieve fout.

Bespreek ook altijd even de oorzaak van eventuele fouten*.*

LET OP JE TAALGEBRUIK

Als het gaat om taalgebruik hebben beta’s vaak een slechte naam, vooral techneuten zijn vaak geen goede schrijvers. Een slecht geformuleerd verslag schrijven is dom. Doe dat niet en besteedt altijd aandacht aan je verslaglegging, dat is meestal het enige dat andere mensen van je werk zien. Een goed verslag is een fraai visitekaartje.

Een verslag – van welk soort dan ook – is altijd ook een talig product. Die taal moet op orde zijn. Wie rare dingen opschrijft moet niet verbaasd zijn dat zijn cijfer niet erg hoog wordt of dat zijn onderzoeksvoorstel afgewezen wordt. Voor taal gelden simpele regels: kort is beter dan lang, scherp is beter dan vaag en goed verzorgd is beter dan slordig.

**8 NLT- MODULES OP HET JPT**

In onderstaande tabel staan de NLT-modules die wij als school aanbieden. Op de volgende blad-zijden worden de modules kort beschreven.

**4HV MODULES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| per | GROEP | MODULE | DOC | WERKVELD | DOMEIN |
| 1 | H | Forensisch onderzoek | WUr | Techniek | A, B, E |
| HV | Medische beeldvorming | GBl | Gezondheid | A, B, D |
| HV | Robotica | JHk | Techniek | A, B, E |
| V | Apencultuur | BTn | Gezondheid | A, B, D |
| 2 | H | Apencultuur | BTn | Gezondheid | A, B, D |
| HV | Arduino | JHk | Techniek | A, B, E |
| HV | Sportprestaties | GBl | Gezondheid | A, B, D |
| V | Forensisch Onderzoek | WUr | Techniek | A, B, E |
| 3 | H | Muziek | CBl | Science | A, B, D |
| HV | Gekte | BTn | Gezondheid | A, B, D, F |
| HV | Kryptografie | JHk | Techniek | A, B, E |
| V | Medische beeldvorming | GBl | Gezondheid | A, B, D |
| 4 | H | Sportprestaties | GBl | Science | A, B, D |
| HV | Gekte | BTn | Gezondheid | A, B, D, F |
| HV | Medicijnen | WUr | Gezondheid | A, B, D |
| V | Muziek | CBl | Gezondheid | A, B, D |

**56HV MODULES**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| per | GROEP | MODULE | DOC | WERKVELD | DOMEIN |
| 1 | 5H | Food or Fuel | LPl | Milieu | A, B, D, E |
| 5HV | Waterstofauto | GBl | Techniek | A, B, E |
| 5HV | De bewegende aarde | TJn | Milieu | A, B, C |
| 6V | Wetenschapsfilosofie | BTn | Science | A, B, F |
| 2 | 5H | Kernfusie | GBl | Techniek | A, B, E |
| 5HV | De dingen de baas | BTn | Big History | A, B, F |
| 5HV | De dingen de baas | BVs | Big History | A, B, F |
| 6V | HIV | LPl | Gezondheid | A, B, D |
| 3 | 5H | Meten en interpreteren | GBl | Science | A, B, F |
| 5HV | En God zag dat het goed was | BTn | Big History | A, B, C, F |
| 5HV | En God zag dat het goed was | HSd | Big HIstory | A, B, C, F |
| 6V | Logistiek of Summer in the city | TJn | Milieu | A, B, C |
| 4 | 5V | Dynamisch Modelleren | BTn | Science | A, B, F |

**4HV EERSTE PERIODE 9**

**FORENSISCH ONDERZOEK 4H WUr**

Bij een onderzoek naar een misdrijf moeten allerlei disciplines aangesproken worden. De natuur-en scheikunde, biologie en wiskunde slaan hun handen inéén om samen tot een eindresultaat te komen: het oplossen van een moordzaak. In deze module leer je via de context van een misdrijf en het bijbehorend forensisch onderzoek.

Je krijgt cijfers voor 2 verschillende dingen. Ten eerste voor je dossier (verslagen van al je practica en onderzoeken, materiaal en uitwerkingen van ‘jouw forensisch onderzoeksdossier’, presentaties en de dossieropdracht) en ten tweede krijg je een theoretische toets, met kennis- en inzichtvragen.

**MEDISCHE BEELDVORMING 4HV GBl**

Achtergronden en toepassingen van medische beeldvormingstechnieken zoals die in ziekenhuizen worden gebruikt: Röntgen, echografie, nucleaire geneeskunde (PET-scan). Je leert de beelden die met deze technieken zijn gemaakt interpreteren en verklaren. De module maakt o.a. gebruik van de e-module medische beeldvorming en van de site [www.medischebeeldvorming.nl](http://www.medischebeeldvorming.nl/).

De module begint met een gemeenschappelijk verhaal over beeldvorming in ziekenhuizen, daarna volgen verschillende groepen aparte paden. Elke groep volgt een eigen techniek en houdt daar een presentatie over (praktische opdracht). Daarna wordt terug geblikt en volgt een toets over de gehele leerstof.

**ROBOTICA 4hv JHk**

Pioniers in de kunstmatige intelligentie en in het verlengde daarvan de robotica waren (weliswaar kijkend door een roze bril), al te enthousiast en voorzagen dat de wereld bevolkt zou worden door bewegende machines die beredeneerde beslissingen zouden kunnen nemen. Met deze hoge verwachting bogen de onderzoekers zich over de theorie van: modelvorming, systeemarchitecturen, ethiek, maatschappelijke effecten, etc. etc.

Maar hoe hemelbestormend deze gedachten ook mochten zijn, het kwam er uiteindelijk op neer dat er eerst meer aardse problemen opgelost moeten worden, namelijk: het bouwen van mechanische structuren, het uitvoeren van bewegingen, het herkennen van objecten, het ontwijken van obstakels, het uitstippelen van het optimale pad, etc. etc. Het zijn deze laatstgenoemde onderwerpen waar wij ons mee gaan bezighouden in deze module.

**DE APENCULTUUR 4v BTn**

In alle westerse landen is hetzelfde aan de hand: jongeren van 12 tot 16 hangen gemiddeld 6 uur per dag aan allerlei elektronische apparaten. Internationaal vergelijkend onderzoek heeft dit getal opgeleverd. Je moet dan wel alles optellen – kompjoeteren, tv kijken, internetten, gamen, chatten enz. enz .. Aan school wordt gemiddeld 4 uur besteed, ook weer als je alles optelt. Veel docenten denken dat er veel te veel gekompjoeterd wordt en dat we in onze cultuur een nieuw evenwicht moeten vinden in de omgang met moderne media. Deze tijdbesteding van jongeren heeft allerlei gevolgen, zowel wenselijke als onwenselijke. In deze module gaat het over die gevolgen, over de cultuur van jongeren die elkaar na-apen met al hun gadgets en die soms heel bijzondere dingen doen.

Een deel van de module is een grote praktische opdracht. Jij gaat opstellen schrijven over wat *jij zelf* met moderne media doet. Die opstellen moeten wel kritisch zijn, je moet zeggen waar je tevreden en waar je ontevreden over bent. We willen dat je nadenkt over je eigen gedrag, want niet alles wat jongeren doen is goed. Een ander deel is theoretisch. Iedereen moet aan de hand van literatuur, het internet en films een mini-les geven over wat de moderne wetenschap over jullie gedrag zegt. Er komen thema’s als Samen of Alleen, Vrij of Gedwongen, Kiezen of Denken, Expert of Amateur en Kennis of mening aan de orde.

Tot slot spreken we met elkaar over regels in de omgang met moderne media. Wat is het belang van zelfdiscipline? Wat kan wel en wat kan niet? Moeten ouders en scholen regels stellen? Zo ja, welke?

**10 4HV TWEEDE PERIODE**

**DE APENCULTUUR 4h BTn**

Omschrijving zie periode 1.

**ARDUINO 4hv JHk**

Leer over elektronica, programmeren en hacken met de Arduino!

Hier is een nieuwe technologie. Het is open source, maar niet alleen software voor computers. Het is ook open hardware die je overal mee naar toe kunt nemen, die je alles kunt laten doen wat de bouwers en programmeurs ontwerpen.

In deze module leer je hoe je schakelingen ontwerpt en uitvoert, ze programmeert en daardoor de omgeving controleert of monitort. Dat alles met een klein stukje elektronica waar je alle mogelijk sensoren aan kunt hangen om je huis te besturen, allerlei metingen kunt doen, robotjes kunt laten rijden en nog veel meer.

**SPORTPRESTATIES 4HV GBl**

In deze module leer je meten aan bewegingen van mensen. De rol van voeding en de werking van spieren komt aan de orde. Met zelfgemaakte sensoren worden sprongen in kaart gebracht om deze kennis toe te passen bij andere sporten. Met behulp van computermeting (Coach) worden andere, ook zelfgemaakte sensoren gebruikt om de kniebewegingen bij het springen te meten. Een model van het been, met alle gewrichten, maakt de metingen wat realistischer.

We maken meetsystemen van alledaagse middelen die herkenbaar zijn voor de leerling (zoals een volumeknop als hoekmeter). We meten beweging bij het sporten en kijken hoe we sportprestaties kunnen beïnvloeden. Je leert werken met begrippen uit de natuur- en scheikunde en biologie die met sport en met sportmetingen te maken hebben, te weten: voedingspatroon, relatie tussen verplaatsing, snelheid en versnelling, de relatie tussen elektriciteit en weerstand, AD-conversie / IJken, spieren en gewrichten, momenten, hoeksnelheid.

Je krijgt een cijfer voor enkele praktische opdrachten en de module wordt afgesloten met een theoretische toets.

**FORENSISCH ONDERZOEK 4V WUr**

Omschrijving zie periode 1.

**4HV DERDE PERIODE 11**

**MUZIEK 4H CBl**

Vrijwel alle pubers houden van muziek. Wij leerkrachten zien ze dagelijks behangen met hun apparaten de klas binnen komen. De muziek die je in je jeugd hoort is belangrijk, iedereen draagt de (pop)muziek uit zijn jeugd een leven lang mee. Wie vroeger van de Beatles hield is een ander mens dan een liefhebber van de Stones of van Dylan. Muziek is belangrijk voor iedereen, maar jullie weten vaak niks van de kennis en wetenschap die er achter zit.

In deze module beginnen we de natuurkunde en biologie van muziek. Bij natuurkunde bespreken we eigenschappen van geluid aan de hand van het schema BRON-MEDIUM-ONTVANGER. Denk aan termen als frequentie, geluidssterkte, zweving en ook aan grond- en boventonen. In het biologische stuk gaat het om het waarnemen van geluid (gehoorgang, slakkenhuis, orgaan van Corti en hersenen) en om stoornissen van het gehoor door te lang en te uitbundig naar muziek luisteren.

In de muziek zijn keuzes gemaakt over het stemmen van instrumenten. Achter die keuzes zitten westerse opvattingen over wat consonant en dissonant is, over wat zuivere en valse tonen zijn. Deze module eindigt met theorie en experimenten over dit onderwerp.

Jullie krijgen 2 cijfers: één voor praktische opdrachten (proeven doen en knutselen, open onderzoek) en één voor een theoretische toets.

**Gekte !?! 4HV BTn**

Op school tref je zelden psychiatrische patiënten aan. Aandoeningen als depressiviteit, angst- en dwangstoornissen of schizofrenie ontwikkelen zich meestal pas op latere leeftijd als mensen de nodige tegenslagen in het leven hebben gehad. Van de volwassen bevolking krijgt uiteindelijk ongeveer 10% in de loop van het leven één of andere psychiatrische aandoening. Soms gaat het om iets heel ergs, soms is het draaglijker. In deze module leer je de voornaamste aandoeningen kennen via patiënten-geschiedenissen, verhalen over patiënten en hun ziektes.

Jij moet samen met enkele klasgenoten aan de hand van een leesopdracht een mini-les over een psychiatrische aandoening geven. Naast deze praktische opdracht krijg je aan het eind van de module een theoretische toets over de ziektes die behandeld worden in de lessen.

Deze module gaat ook over stigmatisering, een groot probleem in onze samenleving. Psychiatrische patiënten zijn vaak lieve mensen die door hun ziekte onzeker worden. Ze worden vaak bestempeld als gek. Hoe moet je met hen om gaan, zijn daar algemene dingen over te zeggen? In de les praten we daar met elkaar over.

**CRYPTOGRAFIE 4HV JHk**

Het versleutelen van berichten gebeurt al sinds de oudheid. In tijden van oorlog was cryptografie een wedstrijd tussen wiskundigen. Als je in staat was om de versleuteling van de vijand te ontcijferen, was je strategisch in het voordeel. Tijdens WOII beschikte de Duitsers over de codeermachine Enigma. Het is een groep wiskundigen uiteindelijk gelukt om de versleuteling van de Enigma te ontcijferen. Dit heeft de nederlaag van de Duitsers versneld. Met de komst van de computer en later het internet is de interesse voor cryptografie verder toegenomen. Dagelijks worden miljoenen berichten en bestanden verstuurd. Om te voorkomen dat deze berichten in verkeerde handen komen zijn steeds complexere algoritmen bedacht. In deze module gaan de leerlingen op zoek naar de wiskunde achter cryptografie. Jullie werken de module Kryptografie door en krijgen een paar lessen over versleutelen.

**MEDISCHE BEELDVORMING 4V GBl**

Omschrijving zie periode 1

**12 4HV VIERDE PERIODE**

**SPORTPRESTATIES 4H GBl**

Omschrijving zie periode 2.

**Gekte !?! 4HV BTn**

Omschrijving zie per 3

**Medicijnen: van Molekuul tot Mens 4HV WUr**

Geneesmiddelen zijn belangrijk in onze maatschappij: niet alleen zorgen ze voor een toegenomen levensverwachting en een betere kwaliteit van leven, maar ze hebben ook een grote economische impact.

In deze module over geneesmiddelen komen verschillende aspecten van medicijnen aan de orde. Hoe werkt een geneesmiddel? Hoe ontwikkel je een nieuw geneesmiddel? Hoe komt het dat een geneesmiddel bijwerkingen heeft en wat zou je daaraan kunnen doen? Wat doet je lichaam met een geneesmiddel? Waar blijft het als je het ingenomen hebt?

In deze module leer je om geneesmiddelonderzoek te duiden en hoe je objectieve informatie over geneesmiddel kunt verkrijgen. Ook krijg je inzicht in de medische wereld.

Je krijgt een cijfer voor je praktische opdrachten en de module wordt afgesloten met een theoretische toets.

**MUZIEK 4V CBl**

Omschrijving zie per 3

**56HV EERSTE PERIODE 13**

**Food or Fuel 5H LPl**  
In het kader van de energieproblematiek houden leerlingen zich bezig met de vraag of aanwending van biomassa voor de productie van vloeibare biobrandstof een bijdrage kan leveren. De contekst van deze module is de energieproblematiek en meer in het bijzonder de problemen die worden opgeroepen door het grote gebruik van fossiele brandstoffen ten behoeve van transport.

Je moet je kennis en technieken uit verschillende vakken eigen maken: natuur- en scheikunde, biologie en techniek. Je moet chemisch rekenen aan de fotosynthese. Belangrijke concepten zijn de volgende. Uit de organische chemie: structuur van koolhydraten, uit de cel-biologie: bouw van een gistcel, uit de biochemie: enzymkinetiek, glycolyse, en uit de natuurkunde: verdamping, koken, destillatie.

Je krijgt een cijfer voor je praktische opdrachten en de module wordt afgesloten met een theoretische toets.

**WATERSTOFAUTO 5HV GBl**

De leerlingen verdiepen zich in het hart van de waterstofauto: de brandstofcel. Het meenemen van voldoende waterstof is nog lastig. Welke opslagvorm is het meest kansrijk? Tot slot maken ze een natuurkundig en wiskundig model van de krachten op de auto. Ze bepalen  hoeveel brandstofcellen nodig zijn voor een bepaalde snelheid. In de open opdracht werken ze aan een zelf gekozen uitdaging op het gebied van de opslag of het ontwerp van de autO.

Aan de orde komen: Elektrochemische cel, Eigenschappen van moleculen, Redoxchemie, Bindings-mechanismen en verschillen in elektronegativiteit, Katalysatoren, Technisch ontwerpen met een focus op mechanica/modelleren, Technisch ontwerpen: techniek 15+ aanpak en een variant waarin toekomsttrends zorgen voor een nieuw ontwerpconcept , Vrij lichaamsdiagram-krachten, Vermogen, Batterijen, Klimaatverandering en opraken van fossiele energiebronnen

**THE DYNAMIC EARTH 5HV TJn**

Studying the Earth is an interdisciplinary science: all the natural sciences are required to understand processes within and at the surface of the Earth. This course will build on theory from your Mathematics, Physics and Chemistry classes. *The Dynamic Earth* is centred on the theory of plate tectonics. Chapter 1 will provide you with all the tools earth scientists use to study the Earth. It is essential you read this chapter first. Chapter 2 explains the theory of plate tectonics and Chapter 3 focuses on an important consequence of the dynamic Earth: earthquakes. The first three chapters combine to form the basis of this course. You will have completed the course only when you have finished these chapters and *one* of the **optional** chapters (Chapter 4, 5 or 6). The other optional chapters can be used as additional course material or as project material during other courses.

**WETENSCHAPSFILOSOFIE 6V BTn**

In onze wereld luisteren we bij het nemen van belangrijke beslissingen wel naar wetenschappers en niet naar een van de vele andere soorten verlichte geesten die er op de wereld rond lopen. Wij geloven wel in (natuur)wetenschap, niet in (goddelijke) inspiratie. Wetenschapsfilosofie gaat over de vraag waarom we in onze cultuur wel in wetenschap geloven en niet in andere spirituele zaken. Wat is er zo anders aan wetenschappelijke ideeën in vergelijking met ideeën uit andere levensgebieden?

In de filosofie is over deze vragen veel nagedacht en geschreven. In deze module worden de standaardantwoorden op deze vraag gegeven. Er worden een groot aantal gevallen uit de geschiedenis van de natuurwetenschap geanalyseerd. In mijn PPT Wetenschapsfilosofie en in Herman Koningsveld’s boek, Het Verschijnsel Wetenschap, worden deze voorbeelden uitgebreid beschreven.

Als je deze module doet doe je een toets over de behandelde leerstof en lees je als praktische opdracht een boek over het B-vak dat je wilt studeren. Over dat boek moet je een recensie schrijven en een presentatie houden voor de rest van de leerlingen.

**14 56HV TWEEDE PERIODE**

**KERNFUSIE 5H GBl**

“Ontwerp een kernfusiecentrale die genoeg energie kan opwekken voor een stad als New York”. Hoe zou je dat aanpakken? Eerst maar eens op cursus...

Die cursus is de module “kernfusie” voor NLT. Aan de hand van ontwerpstappen wordt toegewerkt naar het ontwerp van fusiecentrale. De voor- en nadelen van fusie en de problemen die bij het bouwen van een centrale spelen komen uitgebreid aan de orde. Je krijgt een beeld van het huidige, internationale fusie-onderzoek, maar ook van de bredere energieproblematiek.

Ontwerp van een kernfusiecentrale Het is aan jou om dat ontwerp te maken. Omdat je dat nog niet eerder hebt gedaan, ga je op cursus. Daar wordt deze module behandeld. In de loop van deze module word je steeds deskundiger op dit gebied en wordt je ontwerp steeds gedetailleerder.

Je krijgt een O- cijfer voor je praktische opdrachten en een T-cijfer voor een theoretische toets.

**DE DINGEN DE BAAS 5HV BTn**

Deze eerste Big History module gaat over techniek filosofie. De vraag die centraal staat is hoe onze wereld verandert door de invoering van nieuwe techniek. Idee is dat denken over die vraag – wat iedereen die NU de digitale revolutie mee maakt vanzelf doet – gemakkelijker is als je naar eerdere voorbeelden van introductie van nieuwe techniek kijkt. Nieuwe techniek creëert altijd een *nieuw regime*. Leerlingen leren eerst over het regime van het vuur, over het landbouwregime, het wetenschappelijk en het industriële regime alvorens ze moeten filosoferen over de vraag hoe het digitale regime er uit zal gaan zien. Dat speculeren vinden leerlingen vaak ongelooflijk interessant. Ik merk telkens hoe grenzeloos optimistisch ze zijn over nieuwe digitale technieken. Mijn rol als leraar in de les is die van een sombere oude brombeer die grappen maakt over het mislukken van techniek, een rol waarin ik veel plezier heb.

Jullie krijgen 2 cijfers bij het deelnemen aan de module, een O-cijfer voor hun presentatie en een T-cijfer voor de toets. De opdrachten voor de presentaties staan in het boekje: het zijn uitgebreide lees-, kijk- en zoekopdrachten aan de hand waarvan jullie presenteren. Afhankelijk van het niveau van de tekst moeten er 30 tot 50 pagina’s worden gelezen in teksten van gerenommeerde Big History schrijvers als Maarten van Rossum, Joop Goudsblom, Jared Diamond, Auke van der Woud en Yuval Harari.

Deze cursus wordt parallel door twee docenten gegeven, een historicus en een filosoof. Vanuit die vakken kijk je anders naar techniek. Dat levert debat op. Daar gaat het om. Wij hebben afgesproken het soms hartgrondig oneens te zijn.

**DE DINGEN DE BAAS 5HV BVs**

Omschrijving zie boven.

**VAN HIV NAAR aids 6V LPl**

In de module bestuderen de leerlingen HIV en AIDS aan de hand van (uiteindelijk zelf geformuleerde) vragen waarop ze een antwoord zoeken in (populair-) wetenschappelijke artikelen. De resultaten van de zoektochten worden tussendoor aan de medeleerlingen en docent gepresenteerd en kritisch besproken.

De context van de module wordt gevormd door het wetenschappelijk onderzoek naar HIV en AIDS en de bijdragen daaraan vanuit de immunologie, de (bio)chemie en de wiskunde (epidemiologie). Concepten die aan bod komen zijn: Het immuunsysteem, Infectie, Replicatie, Retrovirussen, in het bijzonder HIV, Structuurveranderingen van eiwitten en Eiwit-interacties.

De module richt zich sterk op het ontwikkelen van academische vaardigheden. Leerlingen kunnen aan het eind van de module zelf informatie zoeken, beoordelen en presentaren aan medeleerlingen. Dit komt in je cijfer tot uitdrukking, want je cijfer wordt bepaald door een presentatie en een theoretische toets.

**56HV DERDE PERIODE 15**

**EN GOD ZAG DAT HET GOED WAS 5HV BTn**

Big History geeft het scheppingsverhaal van de moderne wetenschap, het is onze Genesis. Dat gebeurt in 10 drempels. Op de beroemde Big History site van Bill Gates

<https://school.bighistoryproject.com/bhplive>

is er veel over te vinden.

Wij gebruiken een iets andere opzet dan daar gekozen, we hanteren namelijk de volgende drem-pels (1) Oerknal, (2) Sterrenstof & Planetenstelsels, (3) Evolutie van de aarde, (4) Ontstaan van het leven, (5) Evolutie van de mens, (6) Domesticatie van het vuur, (7) Neolithische Revolutie, (8) Wetenschappelijke Revolutie, (9) Industriële Revolutie en tot slot (10) Digitale Revolutie. De laatste 5 drempels zijn cultureel en zijn in de techniek filosofische module *De Dingen de Baas* aan de orde gekomen, de eerste 5 drempels zijn evolutionair en komen nu aan de orde. Ook deze module is filosofisch van opzet, het zal gaan over de debatten die tot onze huidige kennis hebben geleid. Wij willen niet dat jullie je alleen maar vergapen aan de wonderen van the March of Science: wetenschappelijke kennis is weliswaar het beste dat we hebben, maar onze kennis wel feilbaar. Het kan fout zijn en dus na verloop van tijd veranderen. Van die fouten zul je heel wat voorbeelden zien.

Deze cursus wordt parallel gegeven door 2 docenten, bioloog en filosoof. Vanuit die 2 vakken kijk je verschillend tegen evolutie aan. Dat is ook de bedoeling, het gaat ons om het debat. Wetenschap is feilbaar en jullie moeten er goed over leren nadenken door aan het debat mee te doen.

Jullie krijgen 2 cijfers bij het deelnemen aan de module, een O-cijfer voor je presentatie en een T-cijfer voor de toets. De opdrachten voor de presentaties staan in het boekje: het zijn uitgebreide lees-, kijk- en zoekopdrachten aan de hand waarvan jullie presenteren.

**EN GOD ZAG DAT HET GOED WAS 5HV HSd**

Omschrijving zie boven.

**Logistiek 6V per 3 TJn**

Logistiek kom je tegen bij bijna elke voetstap: even naar de supermarkt gaan om boodschappen te doen, of een vakantie boeken. Alles is afhankelijk van goed georganiseerde logistiek van het desbetreffende product. Logistiek is daarom ook erg breed. In deze module komen verschillende toepassingen van logistiek aan de orde, zoals logistiek in de supermarkt en in de trein, maar ook logistiek omtrent de European Container Terminal. Ook komen concepten zoals transport van elektriciteit aan de orde. Keuzethema’s: A Experts in land en water, B Schaliegas in Nederland, C Spoorwegen, D European Container Terminal, E Elektriciteit, handel en transport, F Logistiek in de bodem.

**Summer in the city 6V per 3 TJn**

Deze module behandelt de beginselen van de meteorologie en de klimatologie, toegespitst op het stadsklimaat. Ter inleiding worden enkele belangrijke basisbegrippen uitgelegd, zoals de stralings- en de energiebalans, die veel verschillen in weer en klimaat kunnen verklaren. Daarna wordt dit toegespitst op de almaar groeiende steden over de hele wereld. De temperaturen in deze steden stijgen en er ontstaan Urban Heat Islands. Hoe kunnen we dit verklaren en wat kunnen we eraan doen? Daarnaast is er ruime aandacht voor de luchtkwaliteit in zo’n stad. Welke problemen treden er op en ook: wat kunnen we eraan doen?

**16 6V DERDE EN 5V VIERDE PERIODE**

**Dynamisch modelleren 5V PER 4 BTn**

Dit thema gaat over de rol en toepassing van dynamische modellen in de wetenschap. Dynamische modellen zijn zogenaamde iteratieve vergelijkingen waarmee je de ontwikkeling van complexe systemen in de tijd kunt volgen. Je leert aan de hand van concrete voorbeelden uit Natuurkunde, Scheikunde en Biologie wat dit zijn, iteratieve vergelijkingen. De voorbeelden die aan de orde komen zijn ondermeer een griepepidemie, de lengtegroei van bomen en planten, bevolkingsgroei, schaatsen en aan diverse goed beschreven bewegingen (geweerschoten, schaatsen, wielrennen, valbeweging, bungeejump, inworp bij voetbal), in de NLT-module Dynamisch modelleren worden de voorbeelden uitgebreid beschreven.

Je leert om zelf modellen te ontwikkelen. Daarin komen de fases ontwerpen, testen, evalueren en verbeteren aan de orde. Wij werken alleen met wiskundige modellen, niet met grafische modellen die men in de NLT-module gebruikt. Deze module is erg nuttig voor je lessen in Biologie, Natuur en Scheikunde in de zesde. Daarom is voor dit onderwerp gekozen.

