

Plenaire lezing vrijdagmiddag 13 december van 14.15 - 15.05 uur

Rekening houden met verschillen bij natuurkunde

Lesley de Putter-Smits
TU Eindhoven

Sta eens even stil bij wat je als natuurkundedocent al doet om rekening te houden met verschillen tussen leerlingen. Die ene leerling die een aangepaste toets krijgt vanwege zijn handicap. Die instructietafel die je instelt bij het behandelen van moeilijke concepten. De keuze die je je leerlingen geeft tussen klassikaal nakijken en zelf nakijken met het antwoordboek. Waarom doe je dat eigenlijk? Hoe pakt dat uit? En wat zou je nog meer willen doen? Waar ben jij als docent goed in?

In de lezing komen de achterliggende mechanismen van differentiatie voorbij, gekoppeld aan voorwaarden en mogelijkheden om in je eigen lessen in te zetten. Het doel van de lezing is je voor te bereiden op het laten landen van alle inspiratie aan differentiatie die de conferentie te bieden heeft.

Keuzelezingen vrijdagmiddag 13 december van 16.00 - 16.20 uur

Differentiëren met gamification: de Skill Tree

Gerben Bakker en Stijn Folkerts
Boemlauw Natuurkunde



In de lezing laten we zien hoe u een zogenaamde Skill Tree kunt inzetten in uw les om maatwerk te bieden voor uw leerlingen.

Maatwerk betekent in feite dat leerlingen tijdens je les in hun eigen tempo en op hun eigen niveau aan de stof werken. Als docent blijf je er verantwoordelijk voor dat voor iedere leerling een haalbare leerroute is uitgestippeld en dat leerlingen op de juiste momenten in voldoende mate worden begeleid en ondersteund in hun leerbehoefte. Voor een docent klinkt dat met dertig kinderen in een klas al snel als een onmogelijke opgave! Hoe ga je al die leerlijnen naast elkaar structureren? Hoe zorg je ervoor dat leerlingen weten wat ze moeten doen en u het overzicht niet verliest?

Game designers hebben dagelijks te maken met deze vraagstukken. Als een game op enig moment niet 'op maat' is voor de speler, is de kans groot dat deze het spel aan de kant gooit en een ander spel gaat spelen. Designers hebben daarom in de afgelopen jaren veel tools en kennis ontwikkeld om dit probleem aan te pakken. Wat kunnen wij als docenten van hen leren? In de lezing onderbouwen we vanuit de theorie waarom het leveren van maatwerk zo belangrijk is voor de motivatie van uw leerlingen en waarom het gebruik van een Skill Tree een krachtig middel kan zijn. Bovendien reflecteren we op onze ervaringen met de Skill Tree tot nu toe.

Protontherapie: maatwerk op inhoud

Bart van Dalen
Hogeschool van Amsterdam

In de lezing ga ik in op protontherapie en de opleidings- en beroepsmogelijkheden die een huwelijk zijn tussen natuurkunde en geneeskunde. Welke natuurkunde zit er achter protontherapie? En welke aanknopingspunten zijn er om leerlingen die sterk zijn in natuurkunde maar ook geïnteresseerd zijn in geneeskunde zich te laten verdiepen in verschillende beroepen en opleidingen die deze twee zaken combineren? Met een antwoord op deze twee vragen geeft de lezing een voorbeeld van 'maatwerk op inhoud'.

Overzicht houden met alle lesactiviteiten en veel maatwerk

René van Helden
Johannes Fontanus College

Er zijn heel veel mooie activiteiten te vinden om maatwerk te bieden, maar hoe pas je dat goed in, binnen je lesprogramma? Voor de bovenbouwleerlingen op het Johannes Fontanus College hebben we een kapstok gemaakt waarbinnen alle activiteiten een plek krijgen. De opzet bestaat uit klassikale uitleg, zelfstandige practica, opgaven maken, keuzeactiviteiten, verdieping, extra werkbladen en digitale toetsen.

Deze opzet blijkt voor leerlingen duidelijkheid te geven. Voor topleerlingen vrijheid en uitdaging, voor zwakke leerlingen voldoende extra ondersteuning, en voor de doorsnee leerling datgene wat ze nodig hebben. Maar het allerbelangrijkste, als docent hou je overzicht zonder veel extra werk.

Differentiatie tussen bèta's en non-bèta's

Kees Hooyman

St. Bonifatiuscollege Utrecht

Zou het niet mooi zijn als je bij natuurkunde goed kunt differentiëren tussen bèta's en non-bèta's? Dat je beide groepen het onderwijs zou kunnen bieden dat bij hen past? Want de verschillen tussen bèta's en non-bèta's zijn groot, en het is eigenlijk raar dat we beide groepen grofweg hetzelfde onderwijs aanbieden. Bèta's denken en leren immers op een andere manier dan non-bèta's. Dat merk je als docent in de klas, en de leerlingen merken het ook. Bèta's worden vaker blij van een pittige uitdaging of een bijzondere formule, terwijl non-bèta's daar onzeker van kunnen worden. En non-bèta's haken eerder af bij natuurkunde als het onderwijs niet aansluit bij hun leerstijl. Dan zou je, juist bij zo'n vak als natuurkunde, moeten kunnen differentiëren in de manier waarop je je vak aanbiedt.



In de lezing zal ik eerst ingaan op de verschillen in leerstijlen tussen bèta's en non-bèta's. Vervolgens schets ik hoe je binnen het natuurkundeonderwijs beide groepen recht zou kunnen doen. Tot slot presenteer ik een aanpak die het mogelijk maakt om op een pragmatische manier te differentiëren tussen bèta's en non-bèta's in de klas. Die aanpak maakt gebruik van digitale opgaven afgewisseld met opgaven uit het boek, een opgavenmatrix met een indeling naar deelonderwerp en niveau, en veel feedback.

In de (op de lezing aansluitende) werkgroep zal ik uitgebreid ingaan op de mogelijkheden die digitale middelen bieden voor differentiatie en beter zelfstandig werken.

Heen-en-weer-denken bij practica

Wouter Spaan

Hogeschool van Amsterdam

Leerlingen aan het denken zetten bij practica kan een goede basis vormen voor differentiatie. Helaas blijkt uit veel onderzoek dat leerlingen tijdens een practicum vooral hands-on bezig zijn en nauwelijks de stap zetten naar minds-on, dus nauwelijks hoeven na te denken.

In de lezing introduceer ik het heen-en-weer-denken tussen waarnemingen en concepten, waarmee je leerlingen expliciet kunt ondersteunen om de stap naar minds-on te zetten. Dat zal ik illustreren aan de hand van een aantal voorbeelden uit de praktijk. Wanneer de focus van een practicum eenmaal op het koppelen van verschijnselen aan achterliggende ideeën ligt, dan is het ook eenvoudiger om binnen dat practicum te differentiëren. Een voorbeeld daarvan komt ook aan bod.

Er staat geen maat op modelleren

Peter Uylings

Universiteit van Amsterdam

Wat is er mooier de leerlingen uit te dagen letterlijk met een PO modelleren de ruimte in te duiken met een eigen model, en reële gegevens? En dan de docent en zichzelf verbazen dat de omlooptijd en de wet van Kepler nog klopt ook!

Modelleren, een vast onderdeel van het examenprogramma, kan niet iedereen bekoren – dat geldt zowel voor leraren als leerlingen. De afweershouding komt vaak voort uit onbekendheid (en onzekerheid) met de mogelijkheden. Met een diepe zucht worstelt men zich dan door een standaard-modelletje heen, slaat zoveel mogelijk over en hoopt maar dat het op het examen meevalt.

Geef de leerlingen een goede start met een basismodel als de baan van de maan om de aarde, stel vervolgens trapsgewijs randvoorwaarden en de satellieten, ellipsen, kometen, exoplaneten, dubbelsterren en andere vreemde snuiters vliegen je om de oren! Leerlingen kiezen hun eigen object, en daarmee hun eigen moeilijkheidsgraad. Ze leren over gravitatie, middelpuntzoekende kracht plus dat modelleren niet altijd eng, saai en zinloos is.

In de lezing komt uitgebreid aan de orde wat de leraar vooraf precies mee kan geven, en wat de leerlingen er vervolgens van maken.

Keuzelezingen vrijdagmiddag 13 december van 16.30 - 16.50 uur

Waarom natuurkunde niet zonder duurzame ontwikkeling kan – of is het andersom?

Peter Duifhuis

Lerarenopleiding Natuurkunde, Hogeschool Utrecht

Dat we duurzaam met onze aarde moeten omgaan zal iedereen wel onderschrijven, maar is het aan ons om de natuurkundelessen daarvoor in te zetten? En zo ja hoe dan? Ik zal laten zien wat men (bijvoorbeeld: de VN) denkt dat de rol van het onderwijs moet zijn en waar je aan kan denken als je ‘Leren voor Duurzame Ontwikkeling’ vorm wil geven. Ik deel ervaringen vanuit de tweedegraads lerarenopleiding en sluit af met een uitwerking van een voorbeeld: hoe zou je morgen aan de slag kunnen?

Cognitieve verschillen tussen zwakke en excellente leerlingen overbruggen

Arnold Filius

GSR Rotterdam

Tijdens mijn master heb ik onderzoek gedaan naar een methodiek waarmee je zonder al te veel inspanning de kloof tussen zwakke en excellente leerlingen kan overbruggen. In de (natuurkunde) les word je geconfronteerd met leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben of juist willen versnellen. Hoe doe je dat, hoe zorg je ervoor dat je niet alleen aandacht hebt voor de ‘gemiddelde’ leerling en wat is dan op basis van literatuur een werkwijze die werkt?

In de lezing wil ik jullie hierin meenemen en laten zien tot welke oplossing ik ben gekomen. Daarnaast zal ik stilstaan bij de onderzoeksresultaten en de verrassende conclusie dat ik door de vernieuwde methodiek vooral heb gesleuteld aan de motivatie van de leerlingen.

Fysica Bazinga!

Karel Langendonck

Fontys Lerarenopleiding Tilburg

Leerlingen zijn er in allerlei soorten en maten. In de lezing definieer ik vijf ‘typen’ leerlingen en gaan we onderzoeken hoe deze leerlingen het meest optimale onderwijs geboden kan worden in het vak natuurkunde. Differentiëren op basis van leervoorkeur staat daarbij centraal. Verwacht u echter vooral géén theoretisch verhaal over deze wijze van differentiatie.

Wat wel in de lezing – in razende vaart – passeert, is een (groot) aantal lesideeën, zoveel mogelijk aansluitend op de leerlingtypen die beschouwd worden. In veel gevallen zal er sprake zijn van verrassende en soms ook grappige en vermakelijke contexten en thema’s binnen de lesideeën. Waarschijnlijk zal u af en toe denken “moet dat nou?”. Vaak zal u (naar ik hoop) denken “hee, wat aardig!”. In elk geval zullen alle genoemde contexten, thema’s en lesideeën nagenoeg direct toepasbaar zijn in uw les. Ik zeg: Bazinga!

Van helder schrijven ga je helder denken – Een methode om leerlingen te helpen om begripsvragen in een toets aan te pakken

Tjerk Susan

Vavo Lyceum Twente

Voor mijn opleiding tot docent natuurkunde heb ik op mijn stageschool onderzoek gedaan naar de aanpak van begripsvragen. De methode die ik heb gebruikt was gebaseerd op een lessenserie van Talitha Visser voor de scheikundeles en beschreven in *NVOX* (mei – september 2018) onder de titel: “Een goed geformuleerd, juist antwoord bij scheikunde en biologie.”

De methode waarop de lessenserie gebaseerd was, gaat in drie stappen van vraag naar antwoord. Voor deze methode heb ik een introductie en oefenmateriaal gemaakt voor de natuurkundeles voor vwo 6. Deze klas behaalde na inzet van de methode een significant beter resultaat en ook de manier van antwoorden op begripsvragen was significant veranderd.

In de lezing ga ik kort in op het onderzoek en de reden waarom ik denk dat deze methode van meerwaarde is. Daarna ga ik graag in gesprek om meningen en ervaringen te horen.

Met Backward Design ruimte voor maatwerk en eigenaarschap

Mirjam Venneker
NHL Stenden Hogeschool, Leeuwarden

Bij het ontwerpen van natuurkundelessen worstel je vaak met veel vakinhoud, beperkte lestijd en motivatie van je leerlingen. Hoe maak je in je les, je lessenserie en je curriculum ruimte voor eigenaarschap van je leerlingen en hoe kun je maatwerk bieden?

Het model van Backward Design kan je helpen keuzes te maken voor wat er echt toe doet voor jou en je leerlingen. Dat is het uitgangspunt om passende toetsen te ontwerpen en lessen te plannen die naar de gewenste leeropbrengst leiden op een effectieve manier, waarbij de leerlingen ruimte krijgen en meer leren wat voor hen van betekenis is. In de lezing ga ik in op mijn eigen leerproces in het ontwerpen van onderwijs met behulp van Backward Design, en hoe mijn studenten dit model inzetten om hun onderwijs te ontwerpen waarin ruimte is voor maatwerk en eigenaarschap.

Plenaire lezing zaterdagmorgen 14 december van 09.00 - 09.50 uur

Maatwerk: bij wet voorgeschreven?

Anne Bergsma en Eline Gerats
Onderwijsinspectie

Als de inspecteur de klas in komt, wil hij maatwerk zien. Alle leerlingen moeten op maat bediend worden, iedere leerling naar zijn of haar kunnen. Een klas moet benaderd worden alsof alle leerlingen beschikken over een eigen individuele leerlijn, alsof ze een allerpersoonlijkste route naar het examen doorlopen. Als de inspecteur dat niet ziet, is de les van onvoldoende kwaliteit.

Dit zijn zo'n beetje de clichés die in onderwijsland leven waar het om maatwerk gaat. En zoals wel vaker het geval is, zijn deze clichés nogal gechargeerd en overdreven. Wel is het zo dat in de Wet op het voortgezet onderwijs het een en ander gezegd wordt over maatwerk. Die bepalingen in de wet heeft de inspectie vertaald in handzame standaarden waarmee zij de kwaliteit van het onderwijs beoordeelt, en dus ook die van de lessen.

Hoeveel ruimte hebben scholen om rekening te houden met de verschillen tussen leerlingen? Moet al het maatwerk te zien zijn in het klaslokaal? Is afstemming van het (natuurkunde)onderwijs op verschillen wel opportuun in de bovenbouw van havo en vwo? Wat verstaan we eigenlijk onder maatwerk en hoe beoordeelt de inspectie dat maatwerk nu in de praktijk?

Keuzelezingen zaterdagmorgen 14 december van 11.50 - 12.10 uur

Een breed spectrum aan perspectieven op de quantumwereld

Hans van Bemmelen
Stedelijk Gymnasium Leiden

In de lezing zoek ik naar manieren om in de les zoveel mogelijk aspecten van het vwo-examenonderwerp *Quantumwereld* te belichten, gebruikmakend van de vragen die Paul Logman en ik opstelden in het boek "Wat is echt de moeite waard om te onderwijzen? Een perspectiefgerichte benadering" van Fred Janssen *et al.*

Populair-wetenschappelijke boeken als "The Quantum Age" van Brian Clegg en "Uncertainty, the life and science of Werner Heisenberg" van David C. Cassidy laten heel verschillende kanten van de quantummechanica zien. Dat behalve voor fundamentele ontwikkelingen ook Nobelprijzen zijn toegekend voor de ontwikkeling van blauwe leds en voor het isoleren van een fluorescerende stof uit kwallen, laat zien dat de vraag "Hoe kun je het achterliggende natuurkundige principe inzetten voor het ontwikkelen van nuttige toepassingen?" heel relevant is. Het fluorescentieproefje dat op mijn school eerst als teaser wordt ingezet, en wat de leerlingen later moeten kunnen verklaren, zal ik meebrengen, zodat het perspectief van de experimenteel fysisch ook naar voren komt.

In mijn eigen lessen vertel ik niet alleen over heel verschillende perspectieven op de quantumwereld, ik probeer de leerlingen af en toe keuze te geven in de manier waarop ze hun kennis opdoen. Zowel ervaringen met de heletaak-eerst-methode als met de expertmethode, thema's die ik mijn columns in het *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde* regelmatig aansnijdt, zullen de revue passeren.

De alternerende rol van de wetenschapsleerkracht: coach en expert – Werken met de diverse intuïtieve voorkennis van leerlingen in de STEM-klas

Jan Sermeus

Odisee Hogeschool, Brussel (B)

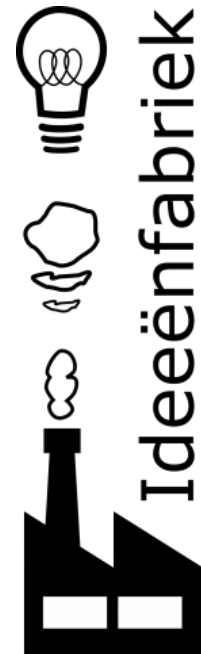
Taal en woorden hebben in wetenschappen een zeer specifieke betekenis, vaak een andere betekenis dan in dagelijks taalgebruik. Denk bijvoorbeeld aan woorden als ‘arbeid’ of ‘energie’. In de les wetenschappen zorgt dit verschil voor interne conceptuele conflicten bij leerlingen. Dit zorgt er dan weer voor dat nieuwe concepten moeilijk verworven worden, misconcepten opgebouwd worden, leerlingen gefrustreerd raken en ze hun motivatie verliezen.

In de vakliteratuur wordt gezegd dat er bij de leerlingen dus nood is aan een ‘concept shift’ (van intuïtief naar wetenschappelijk). Daarvoor toont de leerkracht dat de preconceptuele invulling fout is én dat de wetenschappelijke invulling een plausibel en werkend alternatief is. Dat blijkt echter niet voldoende te zijn om een concept shift uit te lokken.

In de lezing lichten we ‘conceptual profiles’ toe, een theorie die een nieuw licht schijnt op het leren van nieuwe concepten. Volgens deze benadering is het leren van wetenschap een samenspel van twee processen. Enerzijds wordt het conceptueel inzicht van leerlingen verrijkt door in contact te komen met het wetenschappelijke kennisdomein. Anderzijds, door sociale interacties toe te laten en te stimuleren, worden leerlingen zich metacognitief bewust van de verschillende mogelijke interpretaties van een concept en de contexten waarin verschillende interpretaties goed werken.

In de *Ideënfabriek*, een praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek, werd materiaal ontwikkeld om dit theoretisch idee te vertalen naar de klas. Het onderzoek werd uitgevoerd bij 148 leerlingen rond het concept ‘energie’. In de *Ideënfabriek*-lessen alterneerde de leerkracht tussen een coachende dialoog en een autoritaire dialoog. De resultaten, het materiaal en tips worden meegegeven.

Kijk alvast op <http://www.ideeenfabriekwetenschappen.be>



Praktische leselementen om te differentiëren

Frank Wilbrink en Coen Loermans

Haarlemmermeer Lyceum, Hoofddorp

Gedurende de afgelopen vijf jaar hebben wij allerlei leselementen ingevoerd die de differentiatie bevorderen in onze havo/vwo bovenbouwklassen. In de lezing geven we in sneltreinvaart een overzicht van allerlei kleine en grote leselementen die we inzetten. Hiervan zijn sommige in losse lessen toepasbaar en anderen juist geschikt voor hele lessenseries, maar allemaal praktisch en vaak (met enige voorbereiding) direct toepasbaar.

Ook laten we kort zien hoe wij dat allemaal combineren tot een overkoepelende manier van werken voor een heel hoofdstuk. Hierbij hebben we afscheid genomen van het klassikaal frontaal lesgeven, om ruimte te creëren voor differentiatie.

Open practica: beter meten én beter weten – Hoe ontwikkel je kritisch denken en objectiviteit bij leerlingen?

Paul Logman

ICLON, Universiteit Leiden

In de natuurkundeles leert een leerling bij het maken van opdrachten om theorie te onthouden, te beschrijven en toe te passen. Hierbij worden de opgaven vaak in hapklare brokken opgesplitst en worden hogere niveaus van denken uit de taxonomie van Bloom slechts sporadisch aangesproken en nog minder vaak getoetst. Er zijn natuurlijk ook andersoortige opdrachten, maar vooral de hoogste niveaus van denken komen maar nauwelijks aan bod. Aan de andere kant gaan vrijwel alle wetenschappelijke artikelen in de natuurkunde niet over het oplossen van opgaven maar over open experimenten: dat is wat natuurkundigen doen! Natuurkundigen creëren hun eigen onderzoek en analyseren en evalueren de resultaten op hun niveau. In de lezing wordt ervoor gepleit om naast de al bestaande opdrachten open practica in te zetten, waarbij leerlingen in samenhang en op een authentieke wijze leren werken en denken als een natuurkundige.

De voordelen zijn groot. Hogere denkniveaus van Bloom worden aangesproken en meetbaar gemaakt. De leerlingen leren kritisch denken en objectiviteit wordt een tweede natuur. De onderzoeken sluiten automatisch aan op het niveau van de leerlingen. Er treedt een natuurlijke differentiatie op naar niveau en interesse. En de opdrachten werken ook nog eens zeer motiverend.

Natuurlijk brengt het invoeren van open practica op een school ook allerlei problemen met zich mee. De docent en de toa hebben angst voor wat de leerlingen nu weer gaan kiezen, de schoolleiding voorziet hoge kosten, er is weinig tijd om zo'n vernieuwing in te voeren of de leerlingen te begeleiden, de leerlingen hebben het al heel druk, hoe laat je leerlingen onderzoeksvragen bedenken, hoe kijk je al die verschillende onderzoeken na, welke eisen stel je per leerjaar (leerlijn), enzovoort. Oplossingen hiervoor worden besproken en er wordt afgesloten met een paar video's van wat leerlingen in de afgelopen twintig jaar zoal gepresteerd hebben.

Feedback op maat: leerlingen aan het werk op whiteboards

Onne Slooten
Mendelcollege, Haarlem

De meest efficiënte vorm van onderwijs is één op één. Je kan dan direct inspelen op wat de leerling denkt, en foute denkstappen meteen corrigeren. Helaas werkt dit niet in een klassensituatie. We missen eenvoudigweg de tijd om structureel feedback op de uitwerkingen van alle leerlingen te geven.

In de lezing bespreek ik verschillende werkvormen waarbij leerlingen hun opdrachten uitwerken op kleine whiteboards. Hierbij werken de leerlingen in groepjes van drie of vier. Doordat dezelfde opdracht nu slechts acht keer wordt uitgewerkt én leesbaar is van een afstandje, wordt het wél mogelijk om feedback op alle uitwerkingen te geven. Verder leren leerlingen om samen tot een uitwerking te komen, te discussiëren over hun ideeën en om hun eigen antwoord te verdedigen. Aan de orde komen verschillende lesideeën, tips voor het selecteren van geschikte opgaven en manieren om de leerlingen aan te zetten tot discussie.

Keuzelezingen zaterdagmorgen 14 december van 12.20 - 12.40 uur

Lesgeven op basis van Student Centered Learning

Gerard Altena
Hogeschool Windesheim, Zwolle



Bij SCL staat de leerling centraal in plaats van de docent. Het is dus een tegenhanger van docent-gestuurd leren, waarbij de docent de volgorde, de manier en het tempo bepaalt. De leerling staat aan het roer.

Dit is iets anders dan inductief lesgeven of probleemgestuurd onderwijs. Je bent met de leerlingen wel constant bezig met zoeken hoe ze aan de doelen kunnen voldoen. De leerroute, de volgorde en het tempo wordt wel bij de student neergelegd. Samen met de leerling wordt (per week) een leerdoel gesteld. En ook samen met de leerling wordt gekeken hoe de leerling dat kan bereiken.

Aan de hand van een knutselvak op de lerarenopleiding natuurkunde neem ik u mee in hoe ik dit vak heb omgebouwd van 'allemaal dezelfde opdrachten doen' naar een student-gestuurde leeromgeving. Niet alles ligt dus vast, maar ik geef de leerlingen wel vastigheid.

Extra punt opdracht

Ruud Brouwer
Don Bosco College, Volendam

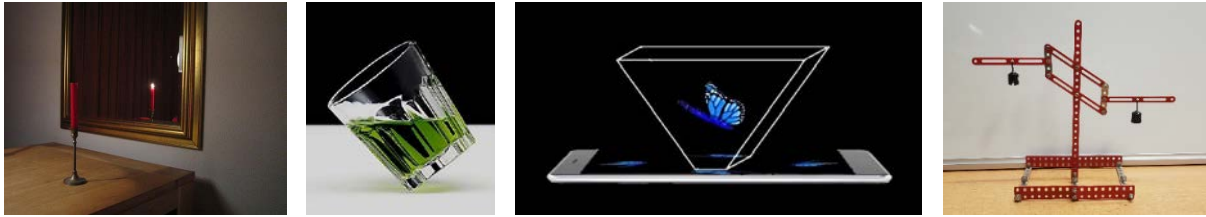
Wat wekt belangstelling en hoe krijg je leerlingen actief? Geef ze de kans een extra punt bovenop hun proefwerk-cijfer te verdienen: laat ze thuis met eigen materiaal een demonstratie voor de klas voorbereiden.

Dat kan op allerlei niveaus. Ze zullen zich uitgedaagd voelen in hun zelfstandigheid en presenteren trots hun ingenieuze oplossingen.

Dat soms de hele familie meehelpt, moet je niet erg vinden. Vooral havo-leerlingen blijken over onverwachte kwaliteiten te beschikken. De vwo-leerlingen kiezen vaker voor een meer theoretische opdracht.



Soms loopt zo'n opdracht uit de hand en eindigt die in een compleet profielwerkstuk of technisch ontwerp.



Practicum op maat?

Enno van der Laan
Rijksuniversiteit Groningen

“Het is duidelijk dat eigen ervaringen, het zelf doen der dingen andere indrukken in de ziel achterlaat dan het zien doen of het horen zeggen door een ander.”

Sinds deze uitspraak van de Commissie Fokker in 1928 is er op het gebied van practica en het onderzoek daarover veel gebeurd. In de lezing een potpourri van verleden, heden en toekomst van het natuurkundepacticum. En pas op: u zult ook zelf dingen moeten doen.

Het natuurkundemysterie van de Ronerborg

Halbe Osinga
NHL Stenden

Het percentage leerlingen met natuurkunde als keuzevak in klas 4 tl van de Ronerborg is in zeven jaar tijd gestegen van 25% naar 71%, waarbij het aantal meisjes met natuurkunde als examenvak gestegen is van 3% naar 60%. Landelijk kiezen 6% van de meisjes natuurkunde als examenvak in klas 4 tl. Halbe Osinga heeft in zeven jaar 250 leerlingen gehad die examens natuurkunde bij hem deden. 245 leerlingen hadden een cijfer tussen de 6 en de 9 op hun diploma voor natuurkunde. Het percentiel van het gemiddelde cijfer op het CE natuurkunde zat zes jaar lang tussen de 90% en 99%. De combinatie van de grote hoeveelheid leerlingen die natuurkunde kiezen en blijvend hoge examenresultaten behalen was de aanleiding om een onderzoek te doen naar deze opmerkelijke verschijnselen. Naast generaliserende meetinstrumenten als de Belevingsschaal voor natuurkunde (Martinot 1987) en de Vragenlijst Interpersoonlijk leraarsgedrag (Brekelmans et al., 2011) heeft Halbe leerlingen via semigestructureerde interviews bevraagd over zijn pedagogisch, didactisch en organisatorisch handelen. Hij heeft zijn bevindingen gedeeld via een [masterclass](#) op de NHL op 7 februari 2019.

In de lezing wordt voornamelijk ingegaan op de resultaten van de interviews, met de nadruk op pedagogisch, didactisch en organisatorisch handelen. Het gehele onderzoek is [hier](#) te lezen. Het onderzoek heeft een [nominatie](#) opgeleverd voor de NRO-verbindingprijs.

Denken en praten helpt

Bernard La Rivière
Hyperion Lyceum

Met dertig leerlingen in de les is maatwerk nagenoeg onmogelijk. Leerlingen lopen vaak vast bij het diepleren. Het leren van definities en formules lukt nog wel, maar daarna gaat het soms moeilijk.

In de lezing bespreek ik twee manieren om leerlingen bewust te maken van deze diepleren fase en de problemen die ze daar ervaren. Voor de leerling die vast blijft lopen, beschrijf ik tot slot een methode die de docent helpt om uit te zoeken wat er precies mis gaat.

Afsluiting zaterdagmiddag 14 december van 15.10 - 15.40 uur

Een frisse blik van buitenaf

Clien Wintzen

Ondanks dat zij eigenaar is geweest van een hogere beroepsopleiding in Californië, beschouwt Clie Wintzen zich als buitenstaander in de onderwijswereld. Doordat zij jongvolwassenen zag opbloeien juist in het traject na de middelbare school, raakte ze geïnteresseerd in de rol van primair en secundair onderwijs bij menselijke

ontwikkeling. Niet alleen in Amerika, maar wereldwijd, is op school de nadruk komen te liggen op toetsen en feitelijke kennis. Clien is daarom op zoek gegaan naar scholen die daar al langere tijd een alternatief voor bieden en meer naar de leerlingen zelf kijken. Hierover heeft zij een fotoboek gemaakt, ondersteund met interviews, om te laten zien hoe deze scholen hun leerlingen oprecht interesseren voor de over te dragen stof en voor leren in het algemeen.

In de lezing zal zij onder andere voorbeelden uit haar boek aandragen die gaan over hoe deze scholen omgaan met abstracte vakken. Clien is oorspronkelijk art director en is voor haar boek naar zes verschillende scholen in vijf landen wereldwijd geweest.