



Frank:

Welkom bij deze 20 minuten lezing. Wij gebruiken deze 20 minuten graag om met jullie te delen wat wij praktisch in de les toepassen om ruimte te maken voor differentiatie.

WIE ZIJN WIJ?

COEN LOERMANS

- DOCENT NATUURKUNDE H/V
- HAARLEMMERMEER LYCEUM (DALTON)
- C.LOERMANS@HAARLEMMERMEERLYCEUM.NL

FRANK WILBRINK

- DOCENT NATUURKUNDE H/V
- HAARLEMMERMEER LYCEUM (DALTON)
- F.WILBRINK@HAARLEMMERMEERLYCEUM.NL

Als je materiaal wilt ontvangen, of je eigen ontwerpen wilt delen of er over wilt sparren.
Email ons alsjeblieft.
Wij vinden dat leuk, want het kan ons ook weer nieuwe ideeën geven.

WAAROM DOEN WIJ IETS ANDERS?

- RUIMTE MAKEN VOOR DALTON & DIFFERENTIATIE
- WEG VAN DE STANDAARDROUTINE
- MOTIVATIE VERHOGEN

WAAR HEBBEN WIJ ONZE INSPIRATIE VANDAAN?

- GAMIFICATION (BOEMLAUW)

Coen:
School 5 jaar terug ineens Dalton

KLEINE LETTERTJES

WIJ DOEN MAAR WAT, MET DE BESTE BEDOELINGEN. WE DENKEN ER GOED OVER NA, MAAR WE HEBBEN ER GEEN STUDIE AAN GEWIJD. WE LEREN DOOR 'TRIAL AND ERROR'. HET VOLGENDE IS SLECHTS EEN KLEIN VERSLAG VAN ONZE BEVINDINGEN. TWIJFEL AAN ALLES WAT WE ZEGGEN. BEDENK ALSJEBLIEFT WEL WAT JE ER ZELF MEE KUNT, ANDERS HADDEN WE NIET HOEVEN KOMEN. HET IS VOOR ONS NAMELIJK EIGENLIJK EEN VRIJE DAG. HEB JE DIT ECHT GELEZEN? RESPECT.



Disclaimer



Frank:

Zoals we zeiden zijn we maar gewoon twee docenten, net als jullie, die iets anders proberen.

Wij hebben naast een hoop mislukte pogingen, inmiddels een aantal zaken die voor ons goed werken. Vandaag willen we onze succeservaringen graag met jullie delen.

Hopelijk pikken jullie er één of twee elementjes uit waar jullie voor jullie eigen lespraktijk iets mee willen.

DIFFERENTIATIE MOGELIJK MAKEN

WAAROM HET ONS EERST NIET EN NU WEL LUKTE

Coen:

Eerst aandacht, hoe creëren we ruimte voor differentiatie?

WAAROM DIFFERENTIËREN ONS EERST NIET/BEPERKT LUKTE

DE OUDE LESROUTINE

- OPGAVEN BESPREKEN
- KLASSIKALE UITLEG
- WERKEN AAN HUISWERK

Coen: Klassikaal frontaal, met goede uitleg essentiële pijler - les begint vaak met opgaven bespreken

Frank: maar wat nou als ik als leerling alle opdrachten al begreep? Of een andere opdracht of meer opdrachten uitgelegd wil hebben?

Coen: vervolgens ging ik klassikaal het volgende onderdeel uitleggen

Frank: maar waarom komt die uitleg nu al? Of kunt u niet even wachten, ik probeer liever die net besproken opdracht nog even opnieuw? Wilt u dit stuk uitleg voor mij nog even herhalen meneer?

Coen: en tot slot gaf ik huiswerk op voor de volgende les en liet ik de leerlingen daaraan beginnen

Frank: moeten we dan allemaal dezelfde opdrachten maken meneer?

Coen: je merkt aan die constructieve kritiek dat differentiëren in deze routine voor ons best lastig was. Nu we meer ervaring hebben met differentieren, vinden en nemen we ook hier meer ruimte. Het hielp ons om gewoon eens drastisch van koers te wijzigen en te gaan experimenteren.

WAT ONS HIELP OM WEL TE KUNNEN DIFFERENTIËREN

1. LEERLINGEN WERKEN VANUIT LEERDOELEN
2. FLIPPING THE CLASSROOM
3. INSTAPTOETS

Frank:

We hebben inderdaad drie elementen die ons enorm hebben geholpen om wel te kunnen differentiëren. Dat zijn...1,2,3.

Als ik in de zaal zat had ik nu gedacht, daar is weinig nieuws bij. En het is inderdaad geen rocket science, maar wij hadden ons niet beseft dat deze zaken zoveel ruimte konden geven om te kunnen differentiëren.

We zullen dat per punt proberen uit te leggen. Coen...



1. LEERLINGEN WERKEN VANUIT LEERDOELEN

**EEN LEERDOEL IS EEN SPECIFIEKE
OMSCHRIJVING VAN WAT EEN
LEERLING MOET WETEN/KUNNEN.**

Coen:
Grootste open deur van vandaag
Leerdoelen hebben geen zin, tenzij actief betrokken

1. LEERLINGEN WERKEN VANUIT LEERDOELEN

WAT BEDOELEN WIJ?

- EEN LEERLING IS ZICH BEWUST VAN HET LEERDOEL WAAR HIJ AAN WERKT.
- EEN LEERLING Kiest DE VOOR HEM BENODIGDE LEERACTIVITEITEN DIE HIJ NODIG HEEFT OM HET LEERDOEL TE BEHALEN.
- EEN LEERDOEL IS TOETSBAAR; DOOR LEERLING ZELF OF FORMATIEF DOOR ONS

OPBRENGST

- DIFFERENTIATIE IN TEMPO
- DIFFERENTIATIE IN SOORTEN LEERACTIVITEITEN
- DIFFERENTIATIE IN HOEVEELHEID LEERACTIVITEITEN
- GEEFT STRUCTUUR (OVERZICHT)
- GEEFT DOEL (MOTIVATIE)

Coen

Wat dan wel:

Leerling bewust van doel – kan los of groepje leerdoelen

Leerling kiest leeractiviteiten – zo op terug

Toetsbaar – kan zelf aangeven of hij begrijpt of diagnostisch (zelf) toetsen.

Tempo – hoe snel een leerling door de stof heen gaat en bij welke onderdelen staat hij juist langer of korter stil

Soorten leeractiviteiten – boek lezen/uitleg volgen/direct opgaven maken

hoeveelheid – veel/weinig/geen uitleg/theorie; enkele/aanbevolen/alle opgaven.

Structuur/doel – leerling weet te allen tijde waarom hij iets doet

2. FLIPPING THE CLASSROOM

WAT BEDOELEN WIJ?

- UITLEG MIDDELS VIDEO'S, THUIS OF IN DE LES.
- GEEN KLASSIKALE UITLEG MEER

OPBRENGST

- IN DE LES KAN IEDEREEN MET IETS ANDERS BEZIG ZIJN
- DOCENT HEEFT TIJD VOOR INDIVIDUELE AANDACHT
- DIFFERENTIATIE OP TEMPO
- DIFFERENTIATIE OP VOLGORDE
- DIFFERENTIATIE OP UITLEGBEHOEFTEN

Frank:

Een tweede element dat ons enorm veel ruimte heeft gegeven is het flippen. Dat wil zeggen: voor elk leerdoel, of groepje leerdoelen, hebben wij in bepaalde hoofdstukken een uitlegfilmpje gemaakt. Leerlingen kijken dat wanneer ze er aan toe zijn, thuis of tijdens de les. Dat dus vervangt de klassikale uitleg op door ons bepaalde tijdstippen.

Dat geeft onwijs veel tijd en ruimte in de les voor differentiatie.
Verder: opbrengst in puntjes opgesomd

3. INSTAPTOETS

WAT BEDOELEN WIJ?

- EEN TOETS AAN HET BEGIN VAN HET HOOFDSTUK OM TE TESTEN WAT DE LEERLING AL/NOG WEET/KAN.
- TOETSVRAGEN KOPPELEN AAN LEERDOELEN.

OPBRENGST

- VOORKENNIS ACTIVEREN
- DIFFERENTIËREN OP INSTAPNIVEAU

Coen

Leerlingen die veel onthouden hadden uit de onderbouw hielden we op, voor leerlingen die niks meer wisten gingen we te snel.

1^e les: oude boek beschikbaar, 2^e les toets op klas3 niveau.

Leerling kijkt zelf na en omdat vragen gekoppeld zijn aan leerdoelen, kan analyseren waar de gaten zitten.

Daarna is het materiaal voor de leerling zo ingericht dat ieder afhankelijk van zijn behoefte slimme keuzes kan maken wat wel/niet te doen.

CONTROLE -/ MOTIVATIEMIDDELEN

WAT WE GEBRUIKEN OM LEERLINGEN BIJ TE STUREN

Taak H2 Elektriciteit Natuurkunde 4 havo	alleen vwo	video	Par.	Stoplicht			A	B
				R	O	G		
noemen welke soorten lading er zijn en welke krachten ze op elkaar uitoefenen		1A	2.1					8
uitleggen wat influentie is	X	1B						
uitleggen wat geleiders en isolatoren zijn		1A						9
voorbeelden geven van geleiders en isolatoren voor vaste stoffen, vloeistoffen en gassen		1A					5 6	
uitleggen wat een elektrische stroom is		2A					7	

STOPLICHT



Frank:

Als leerlingen vanuit leerdoelen werken en hun eigen leeractiviteiten plannen, moeten ze natuurlijk wel beseffen wat ze nodig hebben.

Eén van de elementen die we hen opleggen is om per leerdoel even aan te geven of dat leerdoel voor hen nog rood, oranje, of al groen is. Het stoplicht.

Ook dit is geen rocket science, maar het verplicht de leerling wel om even kort stil te staan bij

met welk leerdoel hij/zij bezig is,
in hoeverre hij/zij dat beheerst en
vervolgens welke leeractiviteiten nuttig kunnen zijn.

DEELTOETSEN

E3. Rekenen met Kinetische en potentiële energie – toets 1

Opgave 1: De brug op

Je hebt met je fiets samen een massa van 80 kg. Je fietst naar een boogbruggetje, met een snelheid van 27 km/h. Je stopt met trappen onder aan het bruggetje dat 2,0 m hoog is. Verwaarloos wrijving.

- Bereken of je het dan tot boven aan het bruggetje haalt.
- Bereken, als je het niet haalt, op welke hoogte je tot stilstand komt of, als je het wel haalt, met welke snelheid je over de top van de brug gaat.

E3. Rekenen met Kinetische en potentiële energie – toets 2

Opgave 1: Ballen gooien

In de figuur hieronder zijn 3 situaties weergegeven waar een bal in verschillende richtingen weg wordt gegooid. De beginsnelheid van de bal is in alle drie de situaties 10 km/u. Wrijving wordt verwaarloosd.



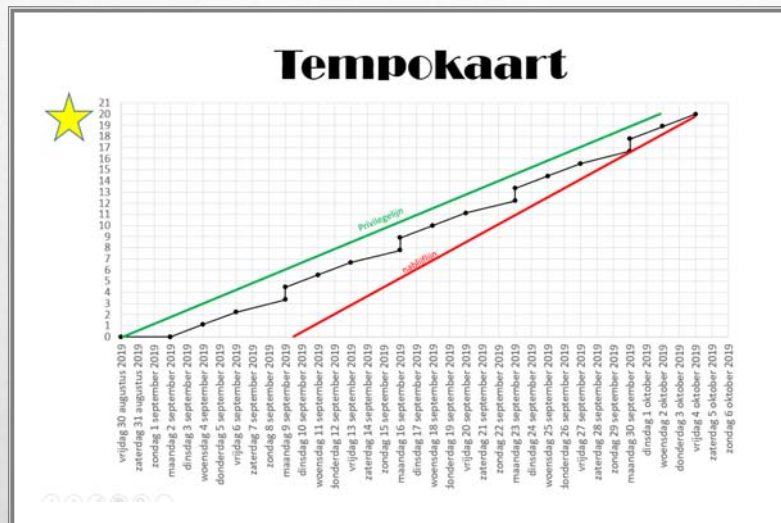
Coen

Toetsen van losse/kleine groepen leerdoelen – zeker geen half hoofdstuk – 1 per 1 à 2 lessen

Tussentijds - diagnostisch/formatief

Altijd gevolgd door directe feedback in gesprek met leerling.

Indien diagnostisch – altijd opnieuw kunnen proberen



BURNCHART

LEGENDA

- PRIVILEGEELIJN
- GEMIDDELD TEMPO
- NABLIJFLIJN

Frank:

Het risico van leerlingen hun eigen tempo laten bepalen is dat ze de hockeystickcurve volgen: eerst blijft de activiteit dicht bij nul en vlak voor het einde proberen ze alles in korte tijd te doen.

Om dat te voorkomen gebruiken we een burnchart waarin we te behalen leerdoelen (sterren) uitzetten tegen de lesdata.

Met de burnchart proberen we om leerlingen:

1. inzicht te geven in een hun tempo. We laten hen af en toe zelf een stip zetten voor hun vordering.
2. te belonen als ze voor lopen met privileges (boven groen), of
3. zonder discussie te laten nablijven als ze te ver achterlopen (onder rood)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Lesgroep ZV6nat1 (27)								
	A0 (1)	A1 (3)	A2 (3)	A3 (3)	A4 (1)	A5 (3)	A6 (1)	Totaal	
leerling 1	1	3	3	3	0	0	0	10	
leerling 2	1	3	0	3	1	0	0	8	
leerling 3	1	3	3	3	1	3	1	15	
leerling 4	1	3	3	3	1	3	0	14	
leerling 5	0	0	0	0	0	0	0	0	
leerling 6	0	3	3	3	3	0	0	9	
leerling 7	1	3	3	3	1	3	1	15	
leerling 8	0	3	0	3	0	0	0	6	
leerling 9	1	3	3	0	1	0	0	8	
leerling 10	1	3	3	3	1	3	1	15	

Coen:

Vorderingen leerlingen zichtbaar (op digibord) bijhouden

Getallen toelichten

Kleurgebruik: lichtgroen = afgerond, op schema; donkergroen = voor lopen; rood = achter lopen.

STICKERS PLAKKEN

Of eigenlijk: of ik het 'stickersymbooltje' op hun studiewijzer wil inkleuren?

17

ONZE BOUWSELS

TWEE VOORBEELDEN: SKILLTREES & PROJECT ELEKTRICITEIT

Coen: Alle eerdere elementen samengevoegd tot een nieuwe lesroutine (voor telkens één hoofdstuk)

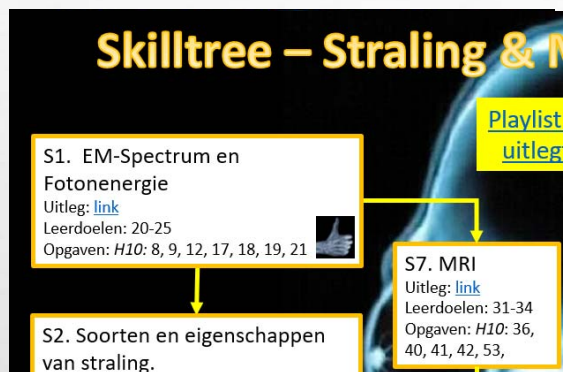


Frank

Al de elementen die we net genoemd hebben combineren wij onder andere tot een manier van werken met skill trees.

We doen dat voor een aantal gehele hoofdstukken per leerjaar.

Hierachter enkele voorbeelden. Ik zal het kort toelichten.



- ELK BLOKJE IS ÉÉN VAARDIGHEID, MET:
 - UITLEGFILMPJE
 - LIJSTJE OPGAVEN
 - LIJSTJE LEERDOELEN
 - DUIMPJE IS ONZE STICKER
- PIJLEN GEVEN MOGELIJKE VOLGORDE AAN
- ER ZIJN MEERDERE STARTPUNTEN & ROUTES

OPBOUW VAN EEN SKILLTREE

Frank
Zie slide.

Taak H2 Elektriciteit				Opgeven										Behaalde punten op toets		Wanneer maak ik deze?
Natuurkunde 4 havo				Par.		Staplicht				Opgeven						
alleen vrij	video	Par.	R	G	A	B	C	D	extra	Mt						
1	noemen welke soorten lading er zijn en welke krachten ze op elkaar uitoefenen	1A	2.1				8	15						Opgeve 1:		
2	uitleggen wat influentie is	X	1B					14								
3	uitleggen wat geleiders en isolatoren zijn	1A					9									
4	voorbeelden geven van geleiders en isolatoren voor vaste stoffen, vloeistoffen en gassen	1A			5	6										
5	uitleggen wat een elektrische stroom is	2A			7									Opgeve 2:		
6	uitleggen hoe lading stroomt door metalen en door	2B			6											
7	rekenen met lading (Coulomb en elementaire ladingseenheid) en met stroomsterkte (Q/t)	3				10-13					71					
8	rekenen met de capaciteit van een spanningsbron in Ampère-uur (Ah)	4	2.2				24									
9	de functie van een spanningsbron uitleggen	5A				17-20										
10	uitleggen wat het begrip spanning is	5A														
11	uitleggen wat het effect is van spanningsbronnen in serie/parallel schakelen	5B				21					70ae					
12	de symbolen herkennen voor onderdelen van een elektrische schakeling	6												Opgeve 3:		
13	schema's van elektrische schakelingen tekenen	6						25								
14	een spannings- en stroommeter goed aansluiten en er metingen mee verrichten	7A				19-22					73a					
15	uitleggen welke weerstand ideale meters moeten hebben	7B												(zie opgeve 5)		
16	de geleidbaarheid en de weerstand van een component uit een (U, I)-diagram bepalen	8						26-34	35					Opgeve 4:		
17	uitleggen wat het begrip weerstand betekent	9	2.3													
18	het begrip geleidbaarheid uitleggen en aangeven wat het verband met het begrip weerstand is	8					30									
19	rekenen met $U = I \cdot R$ (of $U = I/G$)	9					23-29									
20	rekenen met $P = \frac{U \cdot I}{1}$	10					kopie par 7.4									
21	uitleggen wat ohmse weerstanden, PTCs en NTCs zijn, voorbeelden ervan geven en er mee redeneren	11									72bc	75c				
22	uitleggen waar de weerstand van een LDR en een diode van afhangt en voorbeelden er van geven	12				28	32							Opgeve 6:		
23	de eigenschappen van serieschakelingen en parallelschakelingen noemen en uitleggen	13	2.4			45					43a			Opgeve 5:		
24	de wet van Ohm toepassen op serie- en parallelschakelingen	13														
25	de totale weerstand (en geleidbaarheid) berekenen bij serie- en parallelschakelingen	13				37	38-47	48cd			Extra schakelingen 1.	74a				

PROJECT ELEKTRICITEIT

Coen –

OPBOUW VAN HET PROJECT ELEKTRICITEIT



Coen – stap voor stap doorlopen

Taak H2 Elektriciteit											
Natuurkunde 4 havo											
	alleen vmp	video	Par.	Simplicite			Opgaven			Behaalde punten op toets	Wanneer maak ik deze?
				A	B	C	D	extra	Afs.		
1			1A	2.1			8	15			Opgave 1:
2			1B					14			
3	X		1A			9					
4			1A			5 6					
5			2A			7					Opgave 2:
6			2B			6					
7			2.2			10-13				71	
8			4			24					
9			5A			17 20					
10			5A								
11			5B			21				70ae	
12			6								Opgave 3:
13			6					25			
14			6			19 22				73a	
15			7B								(zie opgave 5)
16			8					26 34			Opgave 4:
17			9	2.3				35			
18			8					30			
19			9			23 29					
20			10					kopie par 7.4			
21			11					35		72bc	
22			12			28 32				75c	Opgave 6:
23			13	2.4		45					Opgave 5:
24			13								
25			13			37 38 47			Extra schakelingen 1	74a	

VORMGEVING TAAK

VORMGEVING TAAK

Coen – stap voor stap doorlopen



Frank: Wij zijn all-in gegaan bij hoofdstukken en daarna gaan finetunen, want zo zijn wij, maar kan ook klein beginnen.



DANKJEWEL

WE HOREN HET GRAAG ALS JE IETS ONTWIKKELD HEBT.

C.LOERMANS@HAARLEMMERMEERLYCEUM.NL



F.WILBRINK@HAARLEMMERMEERLYCEUM.NL