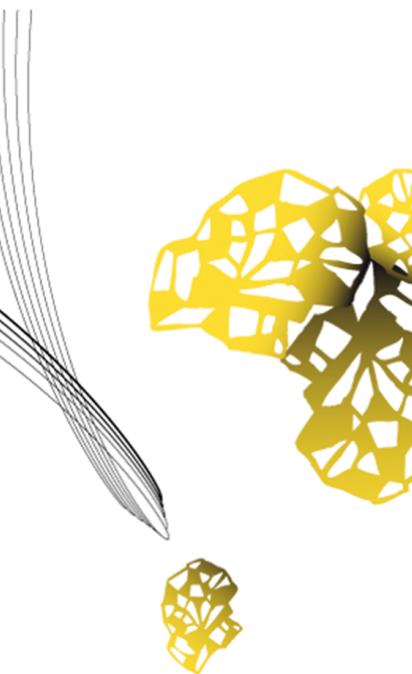




UNIVERSITY OF TWENTE.

**Faculteit Behavior Management and Social
sciences**

**Leren differentiëren als beginnend leraar,
een case study met ervaringen en
constateringen van een beginnende leraar**

K. Dijs

**Onderzoek van Onderwijs
Februari - Juli 2021**

Supervisors:

dr. E. Van den Berg
dr. ir. H.J. Pol

ELAN, department of teacher development
Faculty of Behavior Management and Social sciences,
University of Twente
P.O. Box 217
7500 AE Enschede
The Netherlands

Samenvatting

Differentiatie staat bekend om haar ontoegankelijkheid voor beginnende docenten. In dit onderzoek is getracht deze ontoegankelijkheid te doorbreken enerzijds door gebruik van verschillende werkvormen in een case study en anderzijds door beginnende docenten te interviewen en te achterhalen of de principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) gebruikt worden. [Van der Valk \[2014\]](#) en [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) vormen een degelijk basis voor beginnende docenten om differentiatie toe te passen. De vijf principes hierbij zijn: 'werk doelgericht', 'monitor voortdurend', 'daag uit', 'stem instructie en verwerking af' en 'stimuleer zelfregulatie'. Deze principes zijn gebruikt voor de lessen uit de case study en de analyse van de interviews. Uit de interviews komt dat differentiatie tijdrovend is voor een beginnende docent. Daarnaast is het imago van differentiatie onder de geïnterviewde docenten niet optimaal, maar wel is differentiatie realistisch toepasbaar, ook voor een student gedurende de stageperiode. Uit de case study komt dat leerlingen differentiatie door een beginnende docent als fijn en goed kunnen ervaren. In meer algemene zin zijn het stimuleren van zelfregulatie, uitdagen en voortdurend monitoren de principes die veel terugkomen in discussies. Deze principes vormen een template voor differentiatie, dat door beginnende docenten gebruikt zou kunnen worden. De bevindingen geven mogelijkheden voor vervolgonderzoek naar differentiatie onder beginnende docenten en vormen een fundament voor beginnende docenten om zelfverzekerd differentiatie te leren toepassen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	iii
1 Inleiding en probleemstelling	1
2 Theorie	3
3 Methoden en instrumenten	9
3.1 Case study	9
3.2 Interviews beginnende docenten	11
4 Resultaten en discussie	13
4.1 Case study	13
4.1.1 Case 1: omgekeerde les	13
4.1.2 Case 2: concept cartoons	15
4.1.3 Case 3: gedifferentieerde opdrachtenles	16
4.2 Interviews	18
4.2.1 Voorbereiding en evaluatie	18
4.2.2 Doelgericht werken	19
4.2.3 Monitoren	19
4.2.4 Uitdagen	20
4.2.5 Afstemming instructie en verwerking	21
4.2.6 Autonomie	22
4.2.7 Analyse interviews	24
5 Conclusie	29
6 Discussie	33
7 Dankbetuiging	35
Referenties	37
Appendices	
A Logboek	39

Inleiding en probleemstelling

Het worden van een goede docent kost geen uren, dagen of weken, maar jaren. Idealiter duurt dit proces zo kort mogelijk, zonder dat het ten koste gaat van kwaliteit en motivatie voor de beginnende docent. Voor een beginnende docent zijn er ontzettend veel aandachtspunten en leerdoelen, waardoor het lang duurt om een volwaardig gevorderde docent te worden. Onder differentiatie wordt verstaan het aanpassen van lesgeven aan niveau, interesse, en onderwijs voorkeur en behoeften van leerlingen. Uit eigen ervaring is opgevallen dat differentiatie erg moeilijk is om bewust toe te passen en dat het kiezen van een werkvorm hier een belangrijke rol in speelt. Deze vooraf bepaalde werkvorm geeft houvast en zorgt voor onbewuste stimulans tot differentiatie. Door te onderzoeken welke werkvormen de meeste stimulans geven tot differentiatie, zonder dat het ten koste gaat van motivatie of zorgt voor negatieve interpretatie door leerlingen, zouden beginnende docenten makkelijker, tevens onbewuster, meer differentiatie kunnen toepassen. Een onderzoeksonderwerp dat hierbij zou kunnen passen is: "Gebruik van werkvormen door een beginnende docent en invloeden op differentiatie en interpretatie en motivatie door leerlingen."

Grofweg zijn er twee manieren om dit te onderzoeken. Ten eerste door het zelf proberen van werkvormen en het analyseren van het effect op differentiatie-aspecten. Ten tweede door beginnende leraren te interviewen om erachter te komen hoe zij te werk gaan, welke werkvormen zij toepassen, of zij bewust trachten te differentiëren en of zij de kwaliteit hiervan testen en waarborgen.

Een passende onderzoeksvraag zou kunnen zijn: "Op welke manier gebruikt een beginnende leraar een werkvorm om de meest optimale differentiatie en interpretatie en motivatie door leerlingen na te streven?"

Theorie

Een prachtig naslagwerk voor differentiatie is [Van der Valk \[2014\]](#). In zijn boek vat Van der Valk studies samen en maakt hij differentiatie en al haar vormen en definities toegankelijk voor de lezer. In hoofdstuk 2.3 haalt Van der Valk Carol Tomlinson en haar raamwerk voor differentiatie aan. Differentiatie, volgens Tomlinson het antwoord op behoeften van de individuele leerlingen en wordt als volgt samengevat:

- Differentiatie wordt geleid door een denkkader met algemene principes:
 - Respectvolle taken
De opdrachten die worden voorgelegd, zijn relevant. Leerlingen ervaren opdrachten als betekenisvol en spreken cognitieve niveaus aan.
 - Curriculum van hoge kwaliteit
Het curriculum ondersteunt alle leerlingen, door haar brede bereik voor leerbehoeftes in de klas. Alle leerlingen krijgen een kans om optimaal te presteren.
 - Niveauverhogend lesgeven
Docenten ondersteunen leerlingen in het bereiken van een hoog niveau, dit vereist een adequate begeleiding.
 - Flexibele groepsvorming
Afwisseling in groepsvorming is essentieel. Homogeen, heterogeen, op basis van voorkennis, interesses en leerprofielen en meer. Van der Valk voegt hieraan toe dat flexibiliteit bij differentiatie in meerdere aspecten terugkomt. Afwisseling is in het algemeen dus erg belangrijk.
 - Diagnosticeren en aanpassen
Het in kaart brengen van leeropbrengsten en de ontwikkeling van leerlingen. Op grond van deze diagnostieken maakt de docent groepsindeling, plannen voor instructies en eventuele aanpassingen aan het curriculum.
 - Community-vorming
Leerlingen creëren gezamenlijke leermogelijkheden bijvoorbeeld door elkaar feedback te geven. Vier eisen voor deze leermogelijkheden zijn: lidmaatschap, het zich betrokken voelen bij een groep, invloed, het bijdragen aan het groepswork,

vervulling, onderlinge hulp krijgen en emotionele verbinding, het delen van sociale activiteiten.

- Docenten kunnen differentiëren naar:

- Inhoud

- Iedereen doet de basisstof, maar er is daarna keuze uit verdieping, verbreding of beide (verrijking).

- Proces

- Leerlingen kunnen leren in hun eigen tempo en mate van aangeboden uitleg en structuur. Hier is flexibiliteit en afwisseling wederom een kernwoord. Keer op keer dezelfde mogelijkheden voor instructie (internet, boek, door de leraar) aanbieden is niet wenselijk, afwisseling daarin is veel belangrijker.

- Product

- Het eindproduct van een project of lessenserie kan verschillende vormen aannemen. Denk hierbij aan een verslag, presentatie en/of poster. Door vrijheid te geven aan de leerling over dit eindproduct, komt de creativiteit van de leerling naar boven.

- Emotionele basisbehoeften

- Sommige leerlingen hebben behoefte om bij een groep te horen, andere leerlingen zijn bang om dom gevonden te worden. Een docent speelt de hoofdrol in het creëren van een fijn klasklimaat.

- Leeromgeving

- Afwisseling in ruimte, materialen, fysiek/digitaal, ruimte voor onderzoek en eigen keuzen en inbreng. Bijvoorbeeld, leerlingen hebben keuze in hoe ze stof tot zich nemen; het boek doorlezen, filmpje bekijken of instructie volgen.

- Aansluitend op kenmerken van leerlingen:

- Algemene beginsituatie

- Het peilen van de voorkennis wordt essentieel genoemd. Leerlingen zijn namelijk gebaat bij aanbod dat valt in hun 'zone van naaste ontwikkeling'. Voor elke leerling is deze zone net anders en daar kan op ingespeeld worden.

- Interesse

- Aanspreken van interesses leidt tot motivatie, hogere productiviteit, taakbetrokkenheid, stimulans voor creativiteit, autonomie en een positievere studiehouding.

- Leerprofiel

- Leerlingen hebben een voorkeur om op een bepaalde manier te leren. Leerstijl, intelligentie en cultuur spelen hier onder andere een rol bij. Leerlingen laten werken op hun eigen manier van leren bevordert het leerproces.

Deze punten zullen een essentiële rol spelen in het kwalificeren van de effectiviteit van de toegepaste differentiatie door beginnende docenten.

[Van Geel and Keuning \[2021\]](#) vatten hun jarenlange onderzoek naar differentiatie samen in 4 fasen en 5 principes. Zij stellen dat de fasen niet los van elkaar gezien kunnen worden. Een goede periodevoorbereiding, lessen voorbereiden, lessen uitvoeren en algemeen evalueren zijn bij de uitvoering van differentiatie dus onafscheidelijke fasen. Daarnaast spreken zij van de overkoepelende principes die horen bij differentiatie:

- werk doelgericht
- Monitor voortdurend
- Daag uit
- Stem instructie en verwerking af
- Stimuleer zelfregulatie

Deze principes komen goed overeen met de hierboven beschreven punten uit [Van der Valk \[2014\]](#). Zo is doelgericht werken direct te koppelen aan Van der Valk zijn punten respectvolle taken, hoge kwaliteit curriculum en niveauverhogend lesgeven. Daarnaast ook aan het peilen van de beginsituatie, want doelgericht werken is het meest optimaal in de zone van naaste ontwikkeling. Ook het tweede principe van Van Geel en Keuning sluit aan bij het peilen van de voorkennis. Tevens valt de term monitoren ook veel breder uit te leggen, door te stellen dat een leraar ook een beeld moet hebben van de interesses, leeromgevingen en flexibiliteit van de leerlingen en hierop moet inspelen (diagnosticeren en aanpassen). Het uitdagen van leerlingen kan worden geschaard onder de punten niveauverhogend lesgeven, community-vorming, maar ook inhoud (verdiepen, verbreden, verrijken) en product (uitdaging in creativiteit). Het afstemmen van instructie en verwerking kent overeenkomsten met flexibiliteit in groepsvorming, het proces, de leeromgeving en het leerprofiel. Tot slot komt zelfregulatie terug in de community-vorming, het proces, emotionele basisbehoeften en in de leeromgeving.

Al met al kunnen de vijf principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) als basis genomen worden voor het toepassen van differentiatie. De principes van [Van der Valk \[2014\]](#) geven een verdiepend beeld van deze vijf principes. Daarnaast kunnen de vier fasen van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) als maatstaaf genomen worden voor de mate van toepassing van differentiatie door leraren.

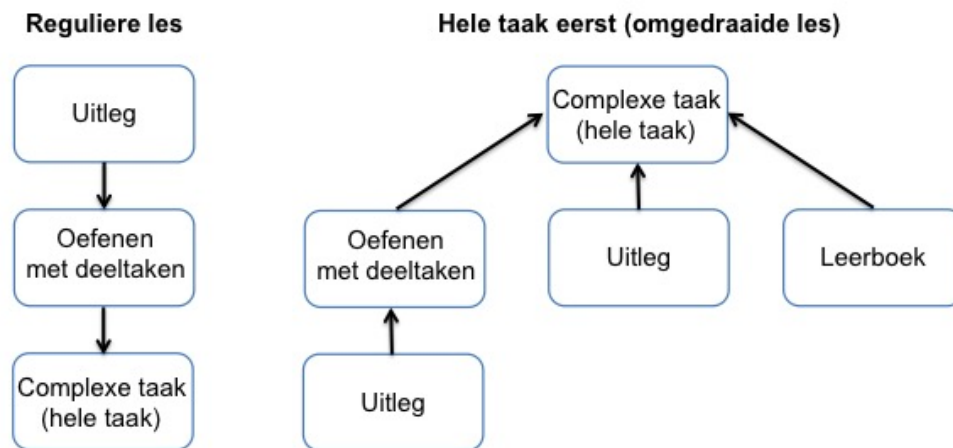
Dat differentiatie moeilijk is om bewust toe te passen in middelbaar onderwijs, lijkt theoretisch erg goed te kunnen worden beargumenteerd. Zo maakt [Dixon et al. \[2014\]](#) niet eens onderscheid tussen beginnende en gevorderde docenten: "Teachers often struggle to provide all students access to specific learning activities that work best for them—and what works best for some students will not work for others.". Volgens Dixon is het bewust effectief gebruik maken van differentiatie sterk afhankelijk van de mate waarin de docent, ongeacht welke onderwijslaag (basis, middelbaar, et cetera), zich heeft doorontwikkeld. [Van Tassel-Baska et al. \[2021\]](#) trekt ook een duidelijke conclusie: "Overall, the study suggests that differentiated practices are underutilized in the majority of gifted program sites studied".

Van Tassel-Baska stelt dus dat het toepassen van differentiatie, in ieder geval bij boven gemiddeld lerende leerlingen ("gifted learners"), effectiever zou moeten kunnen. De bewustwording door professionele ontwikkeling kost tijd, maar zou dus wellicht kunnen worden gestimuleerd door middel van het gebruik van een werkvorm die effectiever blijkt te zijn voor beginnende leraren.

Tot nu toe is er niks gezegd over hoe de mate van toepasbaarheid van differentiatie voor een beginnende docent afhangt van welk vak hij of zij geeft. Zonder hier verder op in te gaan, wordt er aangenomen dat dit een geringe invloed heeft in dit onderzoek.

Een aantal werkvormen met ruimte voor differentiatie zijn:

- [Crouch and Mazur \[2001\]](#) laten zien dat studenten in hun lessen met 'Peer instruction' meer betrokken zijn en meer leren van die lessen. Onder peer instruction wordt verstaan dat leerlingen, door discussie met elkaar, hun ideeën uitwisselen en achter hun eigen misconcepties en verkeerde opvattingen komen, en zo hun peers dus onderwijzen en helpen de juiste kennis te verspreiden. Hoewel Crouch en Mazur onderzoek deden bij inleidende natuurkundevakken op universitair niveau, lijkt het zeker de moeite waard voor een case. Studenten uit het onderzoek lezen zelfstandig stof door en in kleine groepjes worden studenten voor vraagstukken gezet waar ze middels discussie en overleg elkaar moeten overtuigen naar het juiste antwoord. In een mooie video legt [Mazur \[2012\]](#) de werkwijze uit en krijgt de kijker een indruk van de effecten.
- [Slavin \[1980\]](#) publiceerde ruim 40 jaar geleden al over 'cooperative learning'. Bij deze manier van samenwerkend leren krijgt ieder lid van een groepje een aparte taak. Men kan denken aan woordvoerder (stelt vragen aan de docent), notulist (verantwoordelijk voor het eindantwoord en -resultaat), bibliothecaris (mag informatie halen uit boeken), et cetera. Bij een natuurkunde practicum kun je denken aan groepsleider, experimentator, en een rapporteur. Leerlingen krijgen verschillende rollen die kunnen passen bij hun temperament en vaardigheden, maar die rollen kunnen bij een volgende activiteit wisselen opdat alle leerlingen ervaring krijgen met de verschillende rollen en de vaardigheden die daarbij horen.
- Concept cartoons zijn natuurkundige vraagstukken in de vorm van een plaatje met verschillende juiste en onjuiste natuurkundige uitspraken daarbij. [Keogh and Naylor \[1999\]](#) vonden dat concept cartoons over de gehele breedte een positief effect hadden op het leren van de leerlingen, maar ook bewust maken van misconcepties bij leraren. In hun studie in 1999 houden ze nog een slag om de arm, omdat ze inzien dat er nog erg veel te leren valt. Bijna 15 jaar later vatten ze samen, [Naylor and Keogh \[2013\]](#). Zo sommen zij positieve effecten van het gebruik van concept cartoons op en geven aan dat leerlingen zich verbeteren op het gebied van argumenteren, afkeuren van foute antwoorden, informele leeromgevingen, formatieve toetsing, misconcepties, taalvaardigheden, motivatie, probleemoplossend vermogen en cognitieve conflicten. Een



Figuur 2.1: Een blokschema over het omdraaien van de lestaken ter illustratie. In plaats van een standaard opbouw naar de complexe taak, gaan leerlingen direct bezig met hun complexe taak en kunnen hun eigen manier van leren daarbij gebruiken.

mogelijke conclusie die men kan verbinden aan het zien van deze lijst is dat leerlingen op allerlei manieren worden gestimuleerd door het gebruik van concept cartoons. Ook in deze studie onderschrijven ze de effecten voor de leraar zelf. Zo laten ze zien dat de leraar zich bewuster wordt van hun eigen pedagogische en onderwijskundige praktijken. Daarnaast melden ze dat leraren door middel van concept cartoons zich bewuster worden van de kennis van leerlingen en hoe en wanneer leerlingen zich nieuwe ideeën en concepten eigen aan het maken zijn.

- Het ICLON (Interfacultair Centrum voor Lerarenopleiding, Onderwijsontwikkeling en Nascholing) noemt een relatief makkelijke manier om differentiatie te implementeren in een les. Door lestaken om te draaien (omgedraaide les) en een les iets anders op te bouwen, denken zij al tot de eerste stappen naar differentiatie te komen. Figuur 2.1 illustreert hoe de leerlingen individueel gestimuleerd wordt om in een eigen tempo te werken in plaats van het tempo van de gehele les te moeten volgen. De eindtaak wordt gepresenteerd aan het begin, leerlingen kiezen dan of ze daar direct mee beginnen, of dat ze een leerweg volgen die hen daar meer stapsgewijs op voorbereidt. In de praktijk worden dan meestal 3 leerwegen aangeboden: direct naar de eindtaak, of begeleid stap-voor-stap, of een leerweg daartussen in die kan bestaan uit zelfstandig bestuderen van theorie door YouTube of leerboek.

Deze voorbeelden kunnen dienen als basis voor het onderzoek, waarbij later nog andere voorbeelden zouden kunnen worden toegevoegd. Anderzijds kan het interessant zijn om voorbeelden dieper uit te lichten, om zo meer inhoud te geven aan het onderzoek, in plaats van het toevoegen van meer voorbeelden.

Een alomvattende onderzoeksvraag passend bij dit onderzoek is: "Welke fasen en principes gebruikt een beginnende leraar om in een werkvorm de meest optimale differentiatie en interpretatie en motivatie voor leerlingen na te streven?"

Onder interpretatie en motivatie wordt de ervaring van de lessen van leerlingen verstaan. Hierbij is het natuurlijk gewenst dat leerlingen gemotiveerd raken door de werkvorm, maar ook dat leerlingen de les interpreteren als een fijne manier van werken. De ervaring van leerlingen is dus enerzijds in hoeverre zij gemotiveerd worden door een werkvorm en anderzijds of leerlingen de manier van werken interpreteren als fijn.

Een brede vraag, die opgesplitst kan worden. Enerzijds geven de fasen en principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) een houvast aan het onderzoek, anderzijds speelt de impact die een beginnend docent op de leerlingen heeft mee:

- Welke principes van differentiatie werken wel of niet voor een beginnende docent?
- Welke fasen van differentiatie worden bewust, dan wel onbewust, toegepast door een beginnend docent?
- Hoe ervaren leerlingen differentiatie door een beginnende docent?

Methoden en instrumenten

Er is gekozen om een kwalitatieve analyse te doen. Twee hoofdargumenten kunnen deze keuze onderbouwen. Ten eerste, de complexiteit van het probleem is groot. Het lijkt risicovol om een kwantitatieve analyse toe te passen met de vele variabelen. Ten tweede, de omvang van het onderzoek is gering en de aantallen gedifferentieerde lessen en daarbij betrokken leerlingen zijn te klein voor kwantitatieve analyse.

De fases en principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) spelen een belangrijke rol in het onderzoek, met verdiepingen van [Van der Valk \[2014\]](#). Deze punten geven houvast aan de kwalitatieve analyse en zijn een manier om antwoorden te geven op de onderzoeksvragen. Hieronder is de methode voor de twee aspecten van het onderzoek uitgewerkt.

3.1 Case study

Om te beginnen, wat eronder deze case-study wordt verstaan, is het proberen van een aantal werkvormen. Elke werkvorm, elke case, bestaat uit een lesvoorbereiding, lesuitvoering, feedback en evaluatie. Gestreefd wordt om 4 cases te kunnen uitvoeren. De lessen kunnen worden uitgevoerd bij het onderwerp elektriciteit in 4 vwo en bij het onderwerp medische beeldvorming in 5 vwo.

Gedurende de case study zal er zelfreflectie en feedback van zowel leerlingen, schoolbegeleider en onderzoeksbegeleider plaatsvinden, dit zal direct dienen als instrument en gebruikt worden om het vervolg van de case study uit te stippelen. Deze feedback en reflectie gaat gepaard met lesdoelen, een verwachtingspatroon, bewust gebruik van een aantal principes en het doorlopen van de fases. Door vooraf duidelijk op te stellen wat de lesdoelen zijn ten aanzien van het samenwerkingsverband en een verwachting die daarbij hoort, wordt duidelijk wat de gedachtegang is geweest. Enerzijds zegt het lesdoel iets over wat er geleerd wilde worden en de verwachting iets over het zelfvertrouwen, de beleving en inschatting van de beginnende leraar. Het lesdoel, de verwachting en de feedback en zelfreflectie samen vormen het totaalplaatje van de gehele ervaring. Zo zal er te achterhalen zijn wat de beginnende leraar anders gedaan zou hebben en dus wat er geleerd is, maar ook de redenen

daarachter. Aan de andere kant zou een positieve reflectie tevens kunnen aangeven wat er juist goed ging, met achterliggende ervaringen en redenen.

Naast reflectie en feedback zal de terugkoppeling van leerlingen ook als instrument fungeren, om verschillen en overeenkomsten tussen samenwerkingsvormen tussen leerlingen uit te lichten en mate van differentiatie in te schatten. De terugkoppeling van leerlingen zal worden vastgelegd door een inschatting van de beginnende leraar en door korte bondige interviewtjes met een aantal van de leerlingen. Deze interviewtjes vinden in de les plaats en zijn hooguit 3 vragen lang. Voorbeelden van vragen die kunnen voorkomen in deze interviewtjes zijn:

- Wat was er uitdagend aan de les?
- Was was er vervelend aan de les?
- Wat had je graag anders willen zien?

Daarnaast zal er werk van de leerlingen worden geanalyseerd. Hierbij wordt gekeken of leerdoelen zijn behaald, hoeveel werk ze gedaan hebben en of dat matcht met het niveau van de leerling, de inzet van de leerling en de andere observaties. Hierbij valt de denken aan de uitwerking van een opdracht, gemaakte huiswerkopdrachten en uitwerkingen van een proefwerk.

De schoolbegeleider zal worden gevraagd de les te observeren. Naast de reguliere feedback zal er worden gevraagd expliciet te kijken naar de volgende punten:

- Welke leerlingen lijken zich fijner te voelen bij deze werkvorm en welke leerlingen hebben juist geen baat bij deze werkvorm?
- Welke leerlingen veranderen van methode, en waarom doen ze dat?
- Hoe effectief is de differentiatie in deze les?

Eigen observaties zijn gebaseerd op de volgende kernpunten:

- Individuele keuzes van de leerlingen, waarom kiezen leerlingen voor een bepaalde methode/werkvorm?
- Hoe beïnvloeden leerlingen elkaar, slepen ze elkaar mee in de werkvorm of kiezen ze echt hun eigen pad?
- Hoe gaan leerlingen om met complexe taken? Hoe belangrijk is samenwerken?

Het gevaarlijke aan deze methode is dat er altijd meer onderzocht kan worden. Elke feedback en zelfreflectie wekt nieuwe vragen op en zorgt voor andere ideeën om te testen en te proberen. Om te voorkomen dat er te veel hooi op de vork genomen wordt, zal er veel contact met begeleiders plaatsvinden.

Leseisen	Leerdoelen behalen	Actieve werkhouding	Autonomie	Samenwerken	Motiverend	Overig
Meetinstrumenten	Formatieve observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Waar mogelijk analyse van ingeleverde opdrachten en korte interviews met leerlingen. Evaluatie met onderzoeksbegeleider.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	
Case 1: voorbeeld 5V	Eerste leerdoel behaald, twijfel over tweede leerdoel, omdat ...	Zowel docent zelf als schoolbegeleider tevreden over werkhouding, omdat	etc.			
Case 2: voorbeeld 4V	etc.					

Tabel 3.1: Opzet van het logboek, samenvattend worden zo alle data samengevat. Op basis van deze tabel wordt er een nieuwe case ontworpen. Het volledig gevulde logboek vat constatering en ervaringen uit de case-study samen.

Uiteindelijk ontstaat er een lopend logboek met een reeks constatering en ervaringen, die gekoppeld zijn en kunnen worden aan de fases en principes. Samenvattend komende de volgende punten over elke case terug in het logboek:

- Wat ging er goed en was dat verwacht?
- Wat ging er minder goed en was dat verwacht?
- Welke factoren stimuleerden de differentiatie?
- Wat waren beperkende factoren qua differentiatie?
- In hoeverre is differentiatie effectief geweest?

Deze vragen zullen worden voorgelegd aan de onderzoeker zelf, zijn schoolbegeleiders, de onderzoeksbegeleider en indirect aan leerlingen. Verwachtingen worden uitgelicht in de lesvoorbereiding, deze komt dus ook terug in het logboek. Een idee van het logboek is de vinden in tabel 3.1.

3.2 Interviews beginnende docenten

Op de betreffende school werken veel beginnende docenten, zo zijn er vier beginnende docenten bereid gevonden mee te doen aan het onderzoek.

Om te onderzoeken wat beginnende docenten ervaren, hoe zij differentiëren en wat voor effecten dat heeft, worden beginnende docenten geïnterviewd. In de analyse wordt vervolgens gekeken of de vier fases en 5 principes terugkomen in hun antwoorden, redeneringen

Fasen/principes	Voorbereiding en evaluatie	Doelgericht werken	Monitoren	Uitdagen	Afstemming instructie en verwerking	Stimuleer autonomie
Docent A						
Docent B						
Docent C						

Tabel 3.2: Interviews worden geanalyseerd op basis van de fasen en principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#). Zo ontstaat er een grove samenvatting en collectie van constatering en uitspraken uit de interviews.

en gedachtes. Zaak is dat de vragen op geen enkele manier de fases of principes noemen, belichten of introduceren. Als basis voor deze interviews zijn de volgende vragen opgesteld:

- Wat is uw kijk op differentiatie in uw eigen lessen?
- Wat is uw definitie van differentiatie?
- In welke mate probeert u differentiatie toe te passen? (doorvragen hoe er wordt toegepast)
- Wat waren uw eerste ervaringen met differentiatie en wat waren wijze lessen uit die tijd?
- Welke voordelen van differentiatie ziet u terug in uw lessen?
- Wat zijn volgens u de belangrijkste punten om differentiatie goed te beheersen?
- Qua differentiatie, waar zou u graag beter in willen worden?
- Qua differentiatie, wat gaat er volgens u al wel goed?
- Hoe ervaren leerlingen uw gedifferentieerde lessen?

Goed om te vermelden is dat deze vragen louter gelden als leidraad in het interview. Op de meeste antwoorden zou er een waarom-vraag kunnen volgen, om echte inzage te verkrijgen over de denkwijze, bewuste dan wel onbewuste toepassing en over de motivatie van de docent zelf.

De interviews worden opgenomen op audio, uitgewerkt en opmerkingen worden gesorteerd op fases en principes. Uiteindelijk ontstaat er overzicht van uitspraken en noemenswaardigheden bij elke fase en principe en een aansluitend beeld over welke fases en principes bewust, dan wel onbewust worden toegepast, beheerst en ervaren. Tabel 3.2 zou een voorbeeld van een resultatentabel kunnen zijn:

Resultaten en discussie

Resultaten zijn verdeeld in twee delen; de case study en de interviews. De case study zal worden uitgelicht met behulp van het logboek, een resultatentabel en tussentijdse evaluaties. De interviews zijn geanalyseerd en samengevat in een tabel en met constateringingen. Ter verduidelijking is er waar nodig tussen haakjes aangegeven waar een bron vandaan komt. Met 'onderzoeker' wordt dan bedoeld dat het een observatie van de onderzoeker is, met 'schoolbegeleider' wordt bedoeld dat het een observatie is van de schoolbegeleider, met 'leerlingen' wordt bedoeld dat het voortvloeit uit feedback van leerlingen en met 'discussie' wordt bedoeld dat het voortkomt uit discussie(s) met de onderzoeks- en/of schoolbegeleider.

4.1 Case study

Er zijn in totaal drie cases uitgevoerd: Een omgekeerde les, een concept cartoon les en een gedifferentieerde opdrachtenles. Per case zal worden gekeken wat de constateringingen, ervaringen en evaluaties bieden. Het logboek en de lesvoorbereidingsformulieren van alles lessen zijn terug te vinden in appendix [A](#).

4.1.1 Case 1: omgekeerde les

Case 1 is een omgekeerde les, die gegeven is tijdens hybride onderwijs. Dit betekent dat er in de klas 12 leerlingen aanwezig waren, en er online ook 10 leerlingen meededen met de les. Algeheel is er sprake van een goede les, waarin leerlingen de leerdoelen hebben behaald en een actieve werkhouding hebben getoond (bron: onderzoeker, schoolbegeleider). Leerlingen hebben deze les veel autonomie en keuzes: een keuze voor opname van kennis (boek, internet en uitleg), een keuze voor tempo (hoe snel ga ik naar de eindopdracht) en een keuze voor de vorm van samenwerken (samen of alleen).

Leerlingen kiezen voornamelijk voor dezelfde vorm van kennis opnemen, namelijk het boek (onderzoeker, schoolbegeleider). 20 leerlingen kiezen voor deze methode, van de andere 2 is geen observatie gedaan (online, niet reagerende leerlingen). Deze manier, waarbij leerlingen wisselen tussen de opdracht en het boek, om zo telkens een stapje verder te komen, lijkt voor de leerlingen te werken (onderzoeker). Wel is hier een kanttekening bijgeplaatst.

Afgevraagd is of de leerlingen deze methode kiezen, omdat dit daadwerkelijk hun voorkeur is, of omdat het in dit geval de makkelijkste weg is om de opdracht te voltooien. Noemenswaardig is dat geen enkele leerling tussentijds van methode is gewisseld. Enkele redenen van leerlingen voor hun keuzes zijn: "Alle formules zijn terug te vinden in het boek, dus we proberen er samen mee verder te komen.", "We gaan het proberen zonder uitleg te doen", en "Na het zien van de opdracht, dacht ik: het lukt me wel". Als gevolg hiervan is er gekozen om geen instructie te geven. Deze inschatting zorgt ervoor dat de drempel voor de leerlingen, die dit toch hadden gewild, sterk is verhoogd (discussie).

Daarnaast kiest het overgrote deel van de leerlingen om samen te werken. Slechts 4 leerlingen kiezen ervoor om zelfstandig te werken. Opvallend was dat twee leerlingen die zelfstandig werkten, vastgezet hebben bij een slordig rekenfoutje. De twee leerlingen zaten elk vast bij een ander deel van de opdracht en hadden elkaar kunnen helpen bij hun foutjes. Anderzijds hadden de zelfstandig werkende leerlingen juist hierdoor mogelijk een leerzame ervaring, en ook de samenwerkende leerlingen maakten fouten waar ze van konden leren (discussie).

Onder de online leerlingen is er een deling. Deze leerlingen kregen de mogelijkheid om samen te werken in break-out ruimten. Er ontstaan daardoor twee ruimten met in beide ruimten 4 leerlingen, deze leerlingen hebben zelf gevraagd om daarin plaats te mogen nemen. Bij een tussentijdse peiling in de groepjes is break-out ruimte 1 erg hard aan het werk. Leerling A heeft daar een goed antwoord op deelvraag a); *"Ik heb alle informatie uit de tekst gehaald, de oppervlakte berekend en uiteindelijk was het aluminium"*. Leerling B zit een beetje in de stress: *"Ik heb iets fout gedaan, ik had een heel raar antwoord"*. Hoewel de ruimte goed aan het werk is, lijken ze niet veel gecommuniceerd te hebben. Leerling A wordt gevraagd waarom ze denkt dat ze het goede antwoord heeft, maar lijkt de vraag niet te horen of te willen beantwoorden, omdat ze reageert op leerling B: *"Leerling B, wat is er raar aan jouw antwoord"*. De ruimte wordt verlaten als leerling B aangeeft dat ze in een verkeerde orde grootte zit en met leerling A nagaat waar het foutje zit. De andere break-out ruimte lijkt niet aan het werk te zijn en de twee online leerlingen die niet in de break-out ruimten zitten, zijn onaanspreekbaar (onderzoeker).

Een noemenswaardig reactie van een van de leerlingen is *"Op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb"*. Louder in een dergelijke opmerking, valt te halen dat de leerling autonomie en uitdaging heeft ervaren. Als tip komt van de leerlingen terug dat er tussentijdse antwoorden of gedeeltelijke uitwerkingen zouden kunnen zijn, *"Tips zijn wel fijn, misschien tussenantwoorden controleren, zodat ik weet dat ik op de goede weg zit"*.

Belangrijk aan een dergelijke les is de complexiteit van de opdracht. Wordt de opdracht te makkelijk gekozen, dan wordt er minder uitdaging ervaren. Wordt de opdracht te moeilijk gekozen, dan stukt de motivatie. De moeilijkheidsgraad van de opdracht is dus van essentieel belang voor het laten slagen van de differentiatie van een omgekeerde les (onderzoeker, schoolbegeleider, leerlingen, discussie). Tijdens de voorbereiding en in de evaluatie van deze case, kwam naar voren dat het maken van een dergelijke opdracht, precies op het

juiste niveau, een moeilijke taak is voor een beginnend docent. Het kost veel tijd en vergt kennis over het niveau van en de niveauverschillen tussen de leerlingen. In evaluatie met de onderzoeksbegeleider werden een aantal ideeën hierover aangedragen. Een oplossing voor te makkelijke of moeilijke opdrachten is het hebben van meerdere opdrachten. Hierdoor krijgen leerlingen een extra keuze, namelijk de keuze met welke opdracht de leerling begint. Daarnaast kan de werkdruk voor de docent verlaagd worden door een makkelijker opdracht te nemen uit het boek en zo kan een eindexamenopdracht fungeren als moeilijker opdracht.

4.1.2 Case 2: concept cartoons

Case 2 is een les waarin concept cartoons worden gebruikt. Alle leerlingen waren fysiek aanwezig. Leerdoelen zijn behaald en het verwachte niveau van de redeneervaardigheden was hoger dan verwacht. Leerlingen kregen de opdracht eerst zelf na te denken, daarna in tweetallen te overleggen en daarna in grotere groepjes te discussiëren.

Driekwart van de leerlingen begint een cartoon met zelfstandig bedenken wat het antwoord zou kunnen zijn (onderzoeker). Het mooie hieraan is dat je je eigen mening gaat vergelijken met je buurman en met je groepje. Hierdoor is er al een differentiatie op verschil van niveau tussen de leerlingen. Leerlingen overtuigen elkaar en stellen hun eigen denkwijzen bij (onderzoeker). In een aantal gevallen was goed duidelijk dat na de eerste grote discussieronde de leerlingen op één lijn zaten (onderzoeker, schoolbegeleider). Toch zijn er een aantal kanttekeningen te plaatsen bij deze manier van discussie creëren in de klas. Allereerst zijn er altijd een paar leerlingen die gelijk beginnen met discussiëren, waardoor er iemand anders gestoord wordt in zijn/haar denkproces. Ten tweede is er een situatie denkbaar, waarbij de leerlingen weten dat ze naast een slimmere medeleerling zitten en hun denkproces niet afronden en dus eigenlijk meeliften op het denken van hun buurman. Dit resulteert in een ander leerproces voor de mindere leerling en hoeft dus niet per se negatief te worden geïnterpreteerd. Ten derde is een verstandhouding met en in de klas essentieel. Een gezonde, goede band in de klas, is nodig om überhaupt discussie te voeren en alle leerlingen het vertrouwen te geven om mee te praten en hun mening te laten delen.

Differentiatie op niveau kan als effectief te worden beschouwd in deze les. Daarentegen is het tempo van de les een beperkende factor gebleken, als het gaat om differentiatie. Achteraf zou de docent namelijk het tempo van de les opgeschroefd hebben en dus sneller zijn doorgegaan naar volgende vraagstukken (onderzoeker). Achteraf wordt dit bevestigd door de leerlingen zelf en de schoolbegeleider, die ook van mening was dat het te langzaam ging. Wel zag de schoolbegeleider in dat het een moeilijk vraagstuk is, omdat een te langzame les niet werkt voor de snellere leerlingen, maar een te snelle les niet werkt voor de langzamere leerlingen. De les is dus toegespitst op de minderen/langzamere leerlingen, die genoeg tijd hebben om hun denkproces te voltooien. Voor de sterkere/snellere leerlingen werkt een dergelijke les demotiverend, zij worden daarnaast ook niet uitgedaagd om verder te werken over (moeilijkere) vraagstukken. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om asymmetrische

groepen te maken. Door sterke en minder sterke leerlingen bij elkaar te zetten zou het tempo iets hoger kunnen worden gelegd. Een ander idee is om voor de sterkere/snellere leerlingen aanvullende vragen/opdrachten achter de hand te houden. Zo wordt de kwaliteit van de les voor de mindere/zwakkere leerlingen bewaakt, terwijl de sterkere/snellere leerlingen door kunnen met meer uitdagende opdrachten.

Het niveau van de cartoons is ook een punt van discussie. Het niveau van de cartoons bepaalt namelijk het leerproces van de leerlingen. Mocht de cartoon te makkelijk of te moeilijk zijn voor de leerlingen, wordt de plank misgeslagen. Ook kunnen en onduidelijkheden in de cartoons sluipen, waardoor leerlingen het als onduidelijk ervaren. Het maken en produceren kost, net zoals bij de opdrachten voor een omgekeerde les (sectie 4.1.1), veel tijd en is erg moeilijk. Ook de schoolbegeleider sluit zich hierbij aan: *“het maken van dergelijke cartoons lijkt eenvoudig, maar is erg moeilijk en complex”*. Dit zou weerlegd kunnen worden door bestaande cartoons te gebruiken of uitspraken van leerlingen uit bestaande concept tests te halen, hoewel dit niet wegneemt dat het bepalen van het niveau de cartoons een heikel punt is.

Leerlingen zijn deze les gevraagd om hun feedback achter te laten op post-its. Positieve punten van de les, volgens de leerlingen zelf, zijn: het samenwerken en overleggen over antwoorden, leuke werkvorm (innovatief, anders dan normaal) en het feit dat het boek en schrift niet gebruikt wordt, maar *“gewoon lekker nadenken en niet opschrijven”*. Als tips geven leerlingen over deze les mee: tempo lag te laag, vragen waren te makkelijk en er ontstaat rumoer door de discussie in de klas. Leerlingen ervaren dus, ondanks het tempo, deze les als leuk, omdat het een andere les is dan dat ze gewend zijn. De werkvorm en het samenwerk-aspect zorgen ervoor dat de les dus geslaagd is.

4.1.3 Case 3: gedifferentieerde opdrachtenles

In de laatste case wordt gebruik gemaakt van een gedifferentieerde opdrachtenles. In deze les worden leerlingen opgezadeld met een opdrachtenblad en is het doel om opdracht 12 af te ronden en volledig te begrijpen. Leerlingen kunnen zelf kiezen of ze de opdrachten ervoor met een lager moeilijkheidsniveau wel of niet doen. De leerdoelen zijn hierbij behaald en het werd duidelijk dat er nog een les nodig was om de kennis uit te laten kristalliseren bij de leerlingen. Qua differentiatie is er onderscheid gemaakt in niveau, tempo en werkwijze.

Leerlingen hebben veel autonomie en keuzes gehad deze les, zo kiezen ze onder andere bij welke opdracht ze beginnen, hoe ze bij het doel komen en of ze daarna uitdaging zoeken in moeilijkere opdrachten. Van de 21 leerlingen hebben 2 leerlingen 1 t/m 9 afgerond, hebben 3 leerlingen niks tot weinig uitgevoerd, heeft 1 leerling alleen opdracht 12 gemaakt, heeft 1 leerling 1 t/m 12 gemaakt, heeft 1 leerling 12 afgerond en is daarna bij makkelijkere opdrachten gaan kijken en hebben 13 leerlingen ervoor gekozen om na afronding van 12 een uitdagende opdracht te proberen (onderzoeker). Daarnaast hadden ze de mogelijkheid om samen te werken of juist alleen. In de feedback van leerling zal naar voren komen dat

er veel leerlingen waarde hechten aan de zelfstandigheid van de les. Veel leerlingen kiezen er dus bewust voor om zelfstandig te werken in de les. Uiteraard ligt de werkelijkheid iets subtieler. Er zijn namelijk ook leerlingen die zelfstandig een opdracht maken, maar daarna vergelijken, discussiëren en dus samenwerken (discussie). Het lijkt voor de leerlingen duidelijk te zijn dat zij de rekenvaardigheden zelfstandig onder de knie moeten krijgen en daarom ook zelfstandig en autonoom de keuze maken om daar zelfstandig mee bezig te gaan, terwijl ze, weliswaar onbewust, wel degelijk deden aan samenwerking (onderzoeker). Of alle leerlingen zich bewust zijn van hun eigen rekenvaardigheden, is in de observatie niet bevestigd.

13 van de 21 leerlingen kiezen om zichzelf uit te dagen en door te gaan met extra opdrachten (onderzoeker). Met de vrijheid in het maken van de opdrachten lijkt dus goed te zijn omgegaan. Er was namelijk maar één leerling die de bewuste keuze maakt om na het behalen van het doel, te stoppen met de opdrachten, overigens een van de sterkste leerlingen van de klas. Voor de 13 leerlingen, maar ook de andere leerlingen met een goede werkhouding, lijkt de vrijheid en motivatie gekoppeld te zijn: er heerst een fijn gevoel in de klas en leerlingen lijken gemotiveerder door de werkvorm (onderzoeker, leerlingen).

Het niveau van de opdrachten blijkt in dit geval ook van groot belang. Net zoals in case 1 en case 2 vergt het ervaring en kennis over de leerlingen om de moeilijkheid van de opdrachten te bepalen. Uit evaluatie komt dat er gekozen had kunnen worden voor een eindexamenopdracht als uitdagende opdracht, om de echt sterke leerlingen ook voldoende uit te dagen (discussie). Aan de andere kant had de minder sterke leerling misschien behoefte gehad om een opdracht te bespreken, terwijl er bewust voor gekozen was dit niet te doen. Ook hier bevinden zich mogelijkheden voor uitbreiding qua differentiatie in de vorm van een optionele bespreking van bepaalde opdrachten waar leerlingen zelf voor kiezen om aan deel te nemen.

Naast twee verbeterpunten kwam er ook een mooi iets uit de evaluatie. Deze case lijkt namelijk een template voor differentiatie. Er zijn veel lessen die gevuld kunnen worden met opdrachten en het lijkt redelijk makkelijk om daarin te differentiëren op niveau, tempo en werkwijze. Zo kunnen er 3 categorieën gevormd worden: instap, gevorderd en uitdagend. Daarnaast vindt differentiatie plaats op tempo en werkwijze, door leerlingen zelf de keuze te laten maken welke en hoeveel opdrachten er gemaakt worden en hoe zij te werk gaan. De opdrachten kunnen zelfs uit een methode gehaald kunnen worden, zodat een docent alleen extern op zoek moet naar uitdagende opdrachten, bijvoorbeeld in oude havo of vwo eindexamens.

Leerlingen geven in hun feedback, wederom middels post-its, aan waarde te hechten aan het zelfstandig werken, de vrijheid en het werken op eigen niveau en manier. Zo wordt er *“zelf uitpuzzelen”*, *“Ik snap vervangingsweerstand nu”*, *“niet een heel lesuur luisteren”*, *“Een goede omgeving gecreëerd”* en *“Fijn dat de leraar door de klas loopt om te helpen met de opdrachten”*. Als tips geven leerlingen aan graag antwoorden terug te zien (of ergens beschikbaar) en zijn er een aantal leerlingen die aan het einde van de les een bespreking

hadden willen zien, om te weten of hun antwoord en werkwijze goed was. Enkele leerlingen geven zelfs aan de korte uitleg (herhaling vorige les) weg te laten en vaker zelfstandig te willen werken. Daarnaast is er iemand die het een beetje onrustig vond en nog iemand die het maar moeilijk vond om te weten waar te beginnen. Het template voor differentiatie wordt deze les dus gewaardeerd.

4.2 Interviews

De interviews met de vier beginnende docenten is geanalyseerd op de fasen en principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#). De vakken die de docenten A, B, C en D geven zijn respectievelijk informatica, wiskunde, scheikunde en (bedrijfs)economie. De gehele resultaat-tabel is te vinden in sectie [4.2.7](#). De resultaten zijn hieronder uitgewerkt per fase/principe.

4.2.1 Voorbereiding en evaluatie

Docent A probeert veel te differentiëren en is hier dagelijks mee bezig. Docent A denkt in jarenplannen en wordt enthousiast van ideeën voor volgende schooljaren. Docent A laat blijken differentiatie te zien als een doel in lesgeven. Een van de heikele punten is lesmaterialen en docent A ziet dit in: *“zonder materiaal kun je niet differentiëren”*. Docent A vervolgt met *“extra opdrachten schrijven kost tijd en is veel werk”*. Hoewel het voor docent A veel werk is, steekt docent A wel veel tijd en energie in deze voorbereidingsfase. Dit wordt bevestigd door *“ik ben goed in het maken van materiaal”*, en *“qua eindopdrachten kan er veel gedifferentieerd worden”*. Verder noemt docent A het essentieel om feedback van leerlingen mee te nemen in evaluaties en doet docent A een advies aan beginnende docenten: *“planningen maken waarin het minimale staat dat de leerling moet voldoen om bij te blijven qua tempo. Leerlingen die vooruit willen werken, kunnen dat ook. Zo kan je direct differentiëren op tempo”*.

Docent B kent een ander beeld van differentiatie, *“eerst zorgen dat het standaard lesprogramma lekker gaat lopen”*, verder probeert docent B korte, kleine differentiatiemomentjes te gebruiken om te differentiëren (zoals één-op-één contact met leerlingen). Docent B stoeit met de tijd en energie die het misschien gaat kosten, als docent B zijn lessen wil toespitsen op differentiatie. Zo noemt hij *“vaak als je een nieuwe gekke werkvorm gebruikt, denk je dat het helemaal gaat mislukken”*. Docent B ziet wel het voordeel voor de leerling, maar *“eigenlijk moet je dat [differentiatie] wel doen, maar als je dezelfde werkvorm elke week gaat doen, is de afwisseling ook weg”*. Qua voorbereiding lijkt docent B afgeschrikt: *“Ideeën voor differentiatie zijn meestal grote ideeën die de hele les op de kop gooien”*.

Docent C ziet in dat differentiatie meerwaarde heeft, maar ziet ook in dat daar weinig tijd voor is. *“Een of twee lessen per jaar kan ik een goed gedifferentieerde les voorbereiden en neerzetten, dat kost zoveel moeite en energie”*. Uit eigen observatie van docent C merkt ze zichzelf al te hebben georiënteerd op het gebied van differentiatie voor beginnende docenten: *“Ik denk dat veel beginnende docenten niet veel tijd besteden aan voorbereiding van*

lessen en veel werk van voorgaande jaren erbij pakken. Daarnaast eens in de zoveel tijd een les helemaal aanpakken en helemaal omgooien en uitgebreid voorbereiden". Haar observatie is dus dat er door de geringe beschikbare voorbereidingstijd beperkt nieuwe ideeën worden toegepast, maar dat daar juist een aantal lessen per jaar voor worden genomen om een dergelijke les geheel uit te pluizen.

Docent D heeft in het interview niets specifiek gezegd over voorbereiding, evaluaties en plannings. Wel is over het hele interview een tendens te ontdekken. Docent D vindt namelijk dat differentiatie veel tijd kost. Docent D is af en toe wat onzeker over differentiëren en dat er dan wel eens wat fout zou kunnen gaan.

4.2.2 Doelgericht werken

Docent A werkt met een voor de leerlingen inzichtelijke planning met rubrics. *"In de lessen zijn leerlingen zoveel mogelijk bezig met de opdrachten"*, meldt docent A hierover. De leerlingen weten wat er van hen verwacht wordt, *"de reacties die ik terugkrijg zijn fijn, dus ik ga er vanuit dat het goed zit"*.

Docent B ziet in dat lessen en de planning rustig, gestroomlijnd en doelgericht zouden moeten gaan. Daarnaast denkt de docent dichtbij de leerlingen te staan: *"je moet goed kunnen inspelen op de belevingswereld van de leerlingen"*. De docent lijkt daar inhoudelijk ook goed op in te kunnen spelen, *"inhoudelijk heb ik altijd erg snel door wat de vraag is en hoe ik het vervolgens ga oplossen"*. Docent B staat zichzelf, misschien onbewust, toe om doelgerichter te werk te gaan hierdoor.

Docent C vindt differentiatie het ultieme onderwijsmodel, dat voor doelgerichtheid zorgt, *"dat elke leerling zijn eigen programma heeft en ruimte om het beste te werken, eigen tempo, eigen uitleg"*. Daarnaast begint docent C af en toe een les waarbij de leerling kiest met welke opdracht de leerling begint, waardoor de leerling ook begint met doelgerichte opdrachten die passen bij het doel van de leerling.

Doelgerichtheid van docent D vindt haar basis in de basisprincipes van het lesgeven. Docent D schenkt daarom veel aandacht aan orde en klassikale werkvormen. De docent maakt vaak gebruik van meerdere groepjes, waarin leerlingen op hun eigen niveau, doelgerichter te werk kunnen gaan. Docent D ligt toe: *"Leerlingen die de meeste aandacht nodig hebben, krijgen die aandacht als ik differentieer"* en *"de sterke leerling kan de les niet meer verstoren, omdat die gewoon zelfstandig aan het werk kan"*. Docent D vindt wel dat leerlingen duidelijkheid moeten krijgen: *"voor de leerlingen moet het duidelijk zijn wat er van ze verwacht wordt, wat ze moeten doen als ze klaar zijn en waarom ze in welke groep zitten"*.

4.2.3 Monitoren

Docent A noemt zelf het volgende: *"Om goed te differentiëren, moet een docent overzicht hebben over de leerlingen"*, *"ik heb een excel-sheets om bij te houden of leerlingen on-track"*

zijn. Leerlingen die achterlopen, krijgen een andere kleur in het excelbestand". Dit overzicht blijkt zowel te zijn om een huiswerkcontrole uit te voeren om formatief te toetsen. Dit heeft geen invloed op de cijfers. Daarnaast reflecteren leerlingen over zichzelf en worden daar ook op beoordeeld. Docent A monitort erg veel, *"leerlingen die geen vragen stellen, heb ik altijd wel in beeld. Daar check ik dan een keer extra", "het is snel duidelijk welke leerlingen de verantwoordelijkheid niet aankunnen"*. Het monitoren komt docent A erg ten goede en docent A lijkt overtuigd dat het helpt met differentiëren.

Af en toe gebruikt docent B een werkvorm waarbij geldt dat de leerlingen met veel/grotere vragen vooraan komen zitten, hier monitort docent B de leerlingen. Daarnaast heeft de docent voor zichzelf inzichtelijk dat het monitoren helpt bij differentiëren: *"bij differentiatie moet je juist een heel goed beeld hebben, zodat je iedereen goed in de gaten hebt"*. Docent B voegt hier wel aan toe dat het ook andersom geldt: *"differentiatie kan helpen om leerlingen goed in de gaten te houden"*.

Docent C vindt dat een goed differentiërende docent de leerlingen goed kent. Docent C ziet dat ook als een sterk punt van zichzelf, ook op persoonlijk vlak weet docent C veel over de leerlingen te vertellen. Qua monitoren in de les is docent C duidelijk: *"leerlingen moeten voelen alsof ze in de les zitten, door monitoren kan dit gehandhaafd worden"*. Dit gaat zowel over kennis en stof als over gedrag en werkhouding. Door verschillende groepen (verschil in niveau, tempo en werkwijze) te maken in de les kan docent C monitort docent C de leerlingen.

Docent D werkt soms ook met groepen, maar wisselt af in het maken van de groepen, soms maakt docent D de indeling zelf en soms laat ze de leerlingen deze zelf maken. Hier ziet docent D de voordelen van in: *"Bij herhalingslessen kun je makkelijker differentiëren, omdat je een beter beeld hebt van wat de leerlingen kunnen"*. docent D ziet daarentegen ook veel nadelen en hiaten: *"In klassen waar het al druk is, om dan nog overzicht te houden wie waar mee bezig is, maakt het wel lastig"* en *"Een klas in meerdere groepen delen gaat ten koste van orde en overzicht. Ik moet eerst werken aan het 'rust en regelmaat' principe"*. docent D ziet zichzelf dus nu nog niet veel gedifferentieerde lessen geven, maar denkt dat later, met meer ervaring, beter aan te kunnen.

4.2.4 Uitdagen

Docent A heeft basisopdrachten en gevorderde opdrachten. Als leerlingen de basisopdrachten hebben doorlopen, moedigt docent A ze aan om verder te gaan met de gevorderde opdrachten. Daarnaast hebben leerlingen die nog geen verantwoordelijkheid kunnen nemen bij docent A een extra leerdoel: verantwoordelijkheid nemen. Dit ziet docent A als een uitdaging voor de leerlingen.

Docent B is bewust bezig met welke leerlingen hij op welke manier uitdaagt: *"ik denk er wel over na op welke manier ik een vraag beantwoord. Bij bepaalde leerlingen geef ik wat achterliggende informatie, omdat ik denk dat ze dat interessant vinden. Bij leerlingen die*

een 6 halen, doe ik dat niet". Belangrijk acht docent B het feit dat hij daarbij goed boven de stof staat, de verdiepende vragen bedenkt hij ook on-the-spot. Leerlingen reageren er goed op: *"Ik merk dat sterke leerlingen actiever, enthousiaster en gemotiveerder worden, doordat ik iets extra's aanbied"*.

Docent C vindt dat een goed differentiërende docent goed out-of-the-box kan denken en leerlingen kan uitdagen. Docent C maakt af en toe gebruik van het fysiek splitsen van leerlingen, waardoor sterke leerlingen met een uitdagende opdracht bezig kunnen en is er meer aandacht voor de minder sterke leerlingen. De docent haalde een anekdotisch voorbeeld aan; de docent vertelde de leerlingen aan het begin van de les dat er voor de volgende dag een toets gepland stond. Qua kennis zou de toets onder niveau zijn, maar qua snelheid ver boven het niveau. Een deel van de leerlingen ging daarop keihard aan het werk om het tempo te oefenen. Het andere deel kon gerustgesteld worden dat er geen toets was en kon wat rustige aandacht krijgen van de docent.

Docent D lijkt leerlingen minder uit te dagen en neemt misschien iets sneller genoegen met het feit dat de leerlingen de basisopdrachten afmaken. In eerste instantie zegt docent D: *"als leerlingen klaar zijn met de herhalingsopdrachten, mogen zij wat mij betreft wat voor een ander vak gaan doen"*. Docent D had hier niet per se door dat dit juist een mooie mogelijkheid had kunnen zijn voor een differentiatie op tempo, waarbij de sterke leerlingen uitgedaagd kunnen worden. Later in het gesprek, weliswaar op een andere vraag, komt docent D hierop terug:

sayeigenlijk zou ik een deel van de leerlingen uitdagendere opdrachten moeten geven.

4.2.5 Afstemming instructie en verwerking

Docent A biedt op één manier uitleg en instructie aan in haar lessen, namelijk in de vorm van filmpjes. Leerlingen kiezen echter zelf wanneer zij de uitlegfilmpjes kijken. Over het algemeen is docent A duidelijk: *"leerlingen weten waar ze aan toe zijn"*. Docent A geeft aan dat er overzicht is voor de leerlingen en dat, juist door dit overzicht, er ook overzicht is in hoe instructie en verwerking samenhangen.

Docent B kiest af en toe een andere werkvorm, maar loopt meestal rond in de klas en kan op die manier inspelen op de vragen die zijn ontstaan na de instructie en zorgt zo dat het aansluit bij de individuele leerling. Een voorbeeld van een werkvorm die af en toe gebruikt wordt, is dat elke leerling een keuze krijgt om de instructie wel of niet te volgen.

Docent C probeert in havo/vwo klassen de instructie over vwo-paragrafen echt alleen aan de vwo-leerlingen te geven en probeert dus af te stemmen wie de instructie volgt, en wie zelfstandig de herhalingsopdrachten van de normale paragrafen gaan maken. Daarnaast maakt docent C wel eens gebruik van groepen gevormd op verschil in fouten: rekenfouten, opschrijffouten en reproductiefouten. Hierdoor is de instructie en verwerking met elkaar afgestemd middels groepsspecifieke opdrachten: *"leerlingen gaan ook meer leren, als ze gepersonaliseerd kunnen leren"*.

Docent D ziet qua afstemming in dat het maken van groepen afhangt van les- en leerdoelen. De simpele groepsvorming waar ze het eerder over had, lijkt te vervagen door het inzicht van de complexiteit van 'gewoon' indelen op niveau.

4.2.6 Autonomie

Bij docent A moeten leerlingen erg wennen aan de manier van werken, *“bij mij moeten ze direct volledige zelfstandigheid laten zien”*. Leerlingen moeten er aan wennen, maar uiteindelijk hebben ze er baat bij volgens docent A: *“leerlingen vinden het prettig dat ze als verantwoordelijke worden gezien. Leerlingen die dat niet willen, volgen gewoon de basis”* en *“keuzevrijheid maakt dat leerlingen zin hebben om aan het werk te gaan”* laten dat zien. Om leerlingen deze verantwoordelijkheid aan te leren, moeten ze vragen gaan stellen, *“leerlingen moeten wel durven vragen te stellen, ik probeer ze daar wel toe te activeren”*.

Docent B ziet in dat autonomie voordeel oplevert: *“Als je leerlingen een keuze geeft, vinden ze dat natuurlijk altijd leuk”*. Voor de zelfstandigheid geeft docent B aan dat leerlingen soms de keuze krijgen om vooraan te komen zitten, om zo meer vragen te kunnen stellen.

Docent C noemt dat leerlingen aparte werkplekken kunnen kiezen. Sterke leerlingen krijgen zelfvertrouwen door het vertrouwen van de docent om zelfstandig aan het werk te gaan en minder sterke leerlingen krijgen misschien iets meer aandacht, *“elke leerling voelt zich daardoor meer gezien”*. Ook noemt docent C een werkvorm waarin leerlingen kiezen met welke opdracht ze bezig te gaan en in welke volgorde. In het algemeen denkt docent C dat een goed differentiërende docent in staat moet zijn om verschillende werkvormen te kennen en beheersen.

Docent D splitst af en toe een klas in delen en geeft aan dat de leerlingen dit de laatste tijd ook zelf doen. Een uitspraak van docent D luidt: *“Ik heb ze [de leerlingen] de laatste tijd erbij proberen te trekken, maar het wordt steeds meer eigen verantwoordelijkheid”*, waarmee docent D aangeeft dat er steeds meer autonomie wordt toegestaan in de lessen, maar nog zich nog niet bewust is van het effect op de differentiatie.

4.2.7 Analyse interviews

Fases en principes	Voorbereiding en evaluatie	Doelgericht werken	Monitoren	Uitdagen	Afstemming instructie en verwerking	Stimuleren autonomie	Overig
Docent A	Zonder dat leerlingen het doorhebben, wordt er gedifferentieerd op hun cijfers. Ergens toch wel, want Docent A werkt met een rubric. In evaluaties wordt de feedback van leerlingen meegenomen. Advies aan beginnende docent: "Planningen maken waarin het minimale staat dat de leerling moet voldoen om bij te blijven qua tempo. Leerlingen die vooruit willen werken, kunnen dat ook. Zo kan je direct differentiëren op tempo." "Zonder materiaal kun je niet differentiëren.", "Extra opdrachten schrijven kost tijd en is veel werk." Docent A denkt in jarenplannen en wordt enthousiast van ideeën voor volgende schooljaren. Dit laat zien dat ze erg investeert in de toekomst van haar vak en dus de differentiatie van haar lessen. "Ik ben goed in het maken van materiaal.", "Qua eindopdrachten kan er veel gedifferentieerd worden"	"In de lessen gaan we zoveel mogelijk aan het werk met de opdrachten" De algehele planning van docent A zorgt ervoor dat er doelgericht wordt gewerkt. Hoewel niet direct genoemd, komt dit punt wel erg goed terug in het interview. "Leerlingen weten waar ze aan toe zijn", "De rubrics zijn duidelijk waarvan leerlingen weten wat er verwacht wordt.", "De reacties die ik terugkrijg zijn fijn, dus ik ga er vanuit dat het goed zit"	"Leerlingen die geen vragen stellen, heb ik altijd wel in beeld. Daar check ik dan een keer extra." Leerlingen maken een reflectie over zichzelf en worden daarop ook beoordeeld. Leerlingen leren misschien wel iets, maar het verkeerde. Met een programma houdt docent A zicht op de vordering van leerlingen. Leerlingen die achterlopen worden hierop aangesproken. "Het is snel duidelijk welke leerlingen de verantwoordelijkheid niet aankunnen" "Om goed te differentiëren, moet een docent overzicht hebben over de leerlingen", "Ik heb excel-sheets om bij te houden of leerlingen on-track zijn, leerlingen die achterlopen, krijgen een andere kleur in het excelbestand." Dit overzicht is zowel in de vorm van huiswerkcontrole als in formatieve toetsing qua begrippen.	Leerlingen die nog geen verantwoordelijkheid kunnen nemen, hebben eigenlijk een extra leerdoel; verantwoordelijkheid nemen. "Op tempo kunnen ze de basisopdrachten doorwerken en vinden ze dat makkelijk, dan moedig ik ze aan gevorderde opdrachten te maken."	Docent A biedt op één manier uitleg/instructie aan in haar lessen. Leerlingen kiezen zelf wanneer ze de uitlegfilmpjes kijken. "Leerlingen weten waar ze aan toe zijn", docent A zorgt voor overzicht, dus ook overzicht in afstemming tussen instructie en verwerking.	Leerlingen kunnen laten weten dat ze de manier van werken niet fijn vinden moeten dan zelf vragen stellen. "Leerlingen moeten wel durven vragen te stellen, ik probeer ze daar wel toe te activeren." Leerlingen mochten kiezen tussen twee projecten, een moeilijke en makkelijkere project. Bij het makkelijkere project kon maximaal een 7 behaald worden, maar had wel meer begeleiding. Bij het moeilijke project was er minder begeleiding, maar was het ook makkelijkere om een voldoende te halen. "Leerlingen vinden het prettig dat ze als verantwoordelijke worden gezien. Leerlingen die dat niet willen, volgen gewoon de basis." "Keuzevrijheid maakt dat leerlingen zin hebben om aan het werk te gaan" "Ik wil ook gaan differentiëren in onderwerpen, zodat het curriculum fluide wordt en leerlingen zich afvragen: wat wil ik leren bij dit vak?" "Leerlingen moet erg wennen aan mijn manier van werken, ..., bij mij moeten ze direct volledige zelfstandigheid laten zien"	"Rekening houden met de verschillen in leerlingen qua aanbod in je lesmateriaal. Dat kan zijn verschil in tempo, niveau en manier waarop ze leren." "Leerlingen die geen eigen verantwoordelijkheid kunnen nemen gaan bij mij hard op hun plaat. Ik zou ze daarbij aan de hand kunnen nemen, maar doe dat expres niet, omdat ze in hun vervolgopleiding dat ook moeten laten zien." "Het is bijna altijd een combinatie van differentiatie op basis van tempo, niveau én manier van leren". De eerste ervaring was "differentiatie komt later wel, begin maar eerst met je gewone lessen.", "In mijn vak (informatica) is er zoveel niveauverschil, dat je móet differentiëren." Idealer is docent A alleen maar bezig met monitoren, overzicht bewaren en kijken waar de hulp nodig is. "Ik denk dat leerlingen mij zien als docent, omdat ze me nodig hebben om eruit te komen. En als ze me zien als begeleider, vind ik dat ook niet erg."
Docent B	"Eerst zorgen dat het standaard lesprogramma lekker gaat lopen", verder doet de docent "van die kleine dingetjes, die je makkelijk kan inbouwen", daarmee bedoelt hij standaard werkvormpjes	"Je moet goed kunnen inspelen op de belevingswereld van de leerlingen." "De lessen en planning zouden rustig en gestroomlijnd moeten gaan"	Af en toe gebruikt de docent een werkvorm waarbij geldt: "Als je een wat grotere vraag hebt, kom je vooraan zitten", hierdoor monitort de docent de leerlingen. "Bij differentiatie	"Ik denk er wel over na op welke manier ik een vraag beantwoord. Bij bepaalde leerlingen geef ik wat achterliggende informatie, omdat ik denk dat ze dat	"Af en toe een werkvorm kiezen, maar meestal rondlopen en inspelen op vragen en zorgen dat het aansluit bij de persoonlijke leerling" Bij een gebruikte	Leerlingen kunnen in sommige lessen vooraan komen zitten, om zo meer vragen te stellen. "Als je leerlingen een keuze geeft, vinden ze dat natuurlijk altijd	"Onderscheid maken hoe je dingen benadert naar leerlingen" "Differentiatie wordt als doel gezien, terwijl het eigenlijk een middel is": "We moeten meer differentiëren"

	gebruikt, zoals: "Maak opdracht 10, daarna 11 en als je dan uitdaging wilt, maak dan opdracht 13." "Vaak als je een nieuwe gekke werkvorm gebruikt, denk je dat het helemaal gaat mislukken. Vaak valt dat wel mee." Op de vraag waarom de docent het niet vaker gaat proberen, omdat hij inziet dat leerlingen er wel degelijk baat bij hebben, antwoordt de docent "eigenlijk moet ik dat wel doen, maar als je dezelfde werkvorm elke week gaat doen, is de afwisseling weg". Andersom ziet de docent ook in dat zonder het proberen er ook geen afwisseling is. "Je bent toch vooral bezig met te zorgen dat je al je lessen weer kan draaien, daarbij is wat je weet en wat je kan een erg vertrouwde methoden." Als de docent meer tijd had voor de voorbereiding, dat had hij meer tijd gestoken in het "ontwerpen van nieuwe opdrachten". Het schrikt wel af: "Ideeën voor differentiatie zijn meestal grote ideeën die de hele les op de kop gooien".	"Inhoudelijk heb ik altijd erg snel door wat de vraag is en hoe ik het vervolgens ga oplossen."	moet je juist een heel goed beeld hebben, zodat je iedereen goed in de gaten hebt", hieraan voegt de docent toe dat het ook andersom zou kunnen zijn: "differentiatie kan helpen om leerlingen goed in de gaten te houden."	interessant vinden. Bij de leerling die een 6 haalt, doe ik dat niet." "Ik sta redelijk goed boven de stof, dus een verdiepende vraag bedenken ik on-the-spot." "Ik merk dat sterke leerlingen actiever, enthousiaster en gemotiveerder worden, doordat ik iets extra's aanbied"	werkvorm bij de examenklassen in twee lokalen, werd er onderscheid gemaakt tussen leerlingen. De docent maakte de keuze om de klas te splitsen in een groep die instructie krijgt en een groep die er zelf aan het werk ging.	leuk" "Subtiele differentiatie is als een leerling vraagt om het nog een keer uit te leggen en op een net iets andere manier het uitlegt."	wordt vergeleken met "we moeten meer met de rekenmachine aan het werk". "Ik gebruik niet vaak van die hippe werkvormen" "Eerst de basis op orde hebben, voordat ik allerlei spannende dingen (differentiatie) ga proberen" "Heel vaak is differentiatie gericht op de zwakkere leerling, dat is bij mij wat minder" "Een goede docent leert inzien wanneer er welke werkvorm efficiënt wordt toegepast. Een ervaren leraar heeft makkelijk door wanneer hij stof gedifferentieerd eigen laat maken" "Weet niet zo goed hoe leerlingen mijn gedifferentieerde lessen inschatten, ik zou niet zo goed weten waar ik op zou moeten letten."
--	---	--	--	---	--	--	--

Docent C	“Een of twee lessen per jaar kan ik een goed gedifferentieerde les voorbereiden en neerzetten, dat kost zoveel moeite en energie. Ik heb zelf niet heel veel tijd om dat te gaan doen, maar ik snap wel dat het meerwaarde heeft.” “Ik denk dat veel beginnende docenten niet veel tijd besteden aan voorbereiding van lessen en veel werk van voorgaande jaren erbij pakken. Daarnaast eens in de zoveel tijd een les helemaal aanpakken en helemaal omgooien en uitgebreid voorbereiden.” Bij de voorbereiding van de les moet nagedacht worden over leerlingen, groepsvorming, etc. “Het is belangrijk wie en hoe je als eerste aanspreekt en hoe je het aanpakt”. Bijvoorbeeld: groepjes van 5, terwijl er 6 jongens waren. Er moest daardoor een jongen bij de meisjes.	“Ik vind differentiatie wel het ultieme onderwijsmodel. Dat elke leerling zijn eigen programma heeft en ruimte om het beste te werken, eigen tempo, eigen uitleg.” Bij de bovenbouw (paar keer per maand) wordt opdracht gegeven om het huiswerk door te lezen. Daarna is de opdracht te beginnen met de leerling het moeilijkste vindt.	In een les met meerdere uitlegjes, laat de docent de leerlingen kiezen om te beginnen met of opdrachten die gaan over uitleg A of uitleg B. De docent monitort hoeveel leerlingen er met A of B bezig zijn (past ook bij doelgericht werken en autonomie). “Leerlingen moeten voelen alsof ze in de les zitten, door monitoren kan dit gehandhaafd worden.” Bij doorvragen blijkt dit te gaan om letterlijke monitoren (over waar ze zijn en wat ze doen) en het monitoren van de kennis en stof. Door verschillende groepjes te maken en deze groepjes bezig te laten gaan met moeilijke opdrachten, komen er gerichtere vragen en kan de docent ook gerichtere, verdiepende vragen stellen over het desbetreffende onderwerp. “Hierdoor weet ik dat leerlingen bezig zijn met hun eigen moeilijkheden en kan ik daarover verdiepende vragen stellen.” Docent C vindt dat een goed differentiërende docent zijn leerlingen goed kent. “Mijn sterke punt is dat ik leerlingen heel erg goed ken. Op rapportvergaderingen blijkt dat ik veel meer over elke leerling te vertellen. Dat is een maatstaf voor mij en ik neem daar de tijd voor.”	“Differentiatie door ze te laten schrikken.” De docent vertelde dat er een toets gepland was voor de volgende dag. Qua niveau zou die toets overeenkomen met de tweede/derde klas, maar deze toets is op snelheid. Hierop gingen de leerlingen achterin keihard aan het werk en vervolgens konden de leerlingen vooraan gerustgesteld worden en in alle rust geholpen worden. Leerlingen die voorlopen op het huiswerk splitsen: “Sterkere leerlingen op de gang een raadsel laten oplossen”, daarnaast was er daardoor meer aandacht voor de minder sterke leerlingen. “Ik vind dat een goed differentiërend e docent goed out-of-the-box kan denken en leerlingen kan uitdagen.”	In havo/vwo klassen proberen we de vwo-paragraaf te behandelen, er kan gekozen worden: “leerlingen kunnen kiezen of ze het hoofdstuk herhalen, of met de docent de vwo-paragraaf behandelen.” Docent C heeft eens leerlingen bij elkaar gezet, gesorteerd in drie categorieën qua fouten maken: Rekenfouten, opschrijffouten en reproductiefouten. Elke groep kreeg andere opdrachten en werden geconfronteerd met hun eigen soort fouten. “Leerlingen gaan ook meer leren, als ze gepersonaliseerd kunnen leren”. Docent C zorgt ervoor dat leerlingen in de klas nog vragen kunnen stellen.	Leerlingen krijgen de keuze om zelfstandig te werken op een aparte plek, of juist in het lokaal te blijven zitten. De docent laat de opdrachten doorlezen door de leerlingen. Elke leerling maakt dan een eigen keuze en heeft ook een eigen volgorde waarin de leerling de opdrachten maakt. “Leerlingen voelen zich meer gezien, als de klas opgesplitst is”. Hiermee bedoelde de docent dat de sterke leerlingen het zelfvertrouwen krijgen dat ze het wel kunnen en de mindere leerling een vrijere keuze heeft om vragen te stellen. Algeheel zorgt dit voor een autonoom gevoel bij de leerlingen. “Elke leerling voelt zich daardoor meer gezien.” Docent C denkt dat een goed differentiërende docent in staat moet zijn om verschillende werkvormen te kennen en beheersen.	“Differentiatie is verschillend omgaan met verschillende mensen.” “Als ik alle tijd, alle ruimte en alle flexibiliteit heb, dan differentieer ik supervel. Dat is de persoonlijke aanpak en voor mij het ideaalbeeld. Daartegenover heb je de onderwijspraktijk, waarbij de fysieke ruimte beperkt is en leerlingen in groepjes zitten. Qua differentiatie zou ik het voor 100% willen doen, maar het lukt maar voor 5%.” “In dat opzicht is dat het ideaalbeeld op een voetstuk, maar aan de andere kant heb ik niet het idee dat ik niet moet differentiëren om een goede docent te zijn, iedereen doet het zoveel ze kunnen, dus ik voel me niet onderpresteren. Ik geef meer het systeem de schuld dan mijn eigen kunnen.” “Op individu differentiëren is eigenlijk mijn hobby” “Een gedifferentieerde les is leerzamer dan een niet-gedifferentieerde les. Dat valt niet te zeggen over fijn en leuk”. Leerlingen hechten waarde aan vastigheid en vinden de onderbroken routine soms vervelend. Er zijn altijd wel leerlingen die er niet of wel gebaat bij zijn, dus een gedifferentieerde les is niet per se leuker en fijner, maar docent C denkt wel dat het leerzamer is.
Docent D	Door het maken van groepjes zorgt docent D ervoor dat de lessen effectiever loopt en dus dat leerlingen doelgericht aan het werk kunnen. Doelgerichtheid is bij docent D gericht op basisprincipes van het lesgeven.	“In klassen waar het al druk is, om dan nog overzicht te houden wie allemaal waar mee bezig is, maakt het wel lastig” “Een klas in meerdere groepen delen, gaat ten koste van orde en overzicht. Ik moet eerst werken aan	Docent D lijkt de leerlingen minder uit te dagen als ze mindere resultaten scoren. “Als leerlingen klaar zijn met de herhalingsopdrachten, mogen ze wat mij betreft wat	“Goede groepen maken is afhankelijk van het les- en leerdoel”. Hier ziet docent D wel in dat het complexer kan dan groepsindelingen gewoon op niveau.	“Af en toe splits ik de klas in een groep die zelfstandig aan het werk gaat en een groep die ik ga helpen”, later zegt docent D “ze kiezen de laatste tijd ook zelf de groepjes” “Ik heb ze (de leerlingen) heel vaak erbij	Docent D differentieert op niveau en tempo, maar “houd het daar wel bij, voor nu vind ik dat genoeg.” “Ik vind differentiëren sowieso een lastig iets” “Je moet eerst de basis onder	

		Docent D schenkt veel aandacht aan orde en klassikale werkvormen. "Leerlingen die de meeste aandacht nodig hebben, krijgen die aandacht als ik differentieer.", "De sterke leerling kan de les niet meer verstoren, omdat die gewoon zelfstandig aan het werk kan" Docent D vindt duidelijkheid naar de leerlingen erg belangrijk: "voor de leerlingen moet het duidelijk zijn wat er van ze verwacht wordt, wat ze moeten doen als ze klaar zijn en waarom ze in welke groep zitten."	het rust en regelmaat principe." "Ik maak groepjes over wat ik denk dat ze kunnen." "Bij herhalingslessen kun je makkelijker differentiëren, omdat je een beter beeld hebt van wat de leerlingen kunnen." "Ik heb denk ik wel redelijk goed door welke leerlingen in welke groep horen" Docent D differentieert persoonlijk, door 1-op-1 met leerlingen te communiceren, hierdoor monitort de docent de leerlingen.	voor een ander vak gaan doen.", docent D had niet perse door dat dit juist een mooie mogelijkheid had kunnen zijn voor een differentiatie op tempo, waarbij de sterke leerlingen uitgedaagd hadden kunnen worden. "Eigenlijk zou ik een deel van de leerlingen uitdagendere opdrachten moeten geven."		proberen te trekken, maar het wordt steeds meer eigen verantwoordelijkheid."	controle hebben, voordat je kan differentiëren." "Ik zie wel de relevantie van differentiatie, maar het is niet het makkelijkste om aan te leren." "Hybride lessen zorgt voor een automatische differentiatie." Docent D lijkt onzeker over haar kunnen ten opzichte van differentiatie. Ze noemt regelmatig dat bepaalde dingen wel eens fout zouden kunnen gaan en dat ze er nog beter in kan worden.
--	--	---	--	---	--	---	---

Constateringen:

Docent A:

- Docent A ziet differentiatie als een doel. De docent ziet in dat het de leerlingen helpt in hun leerprestaties en wenst zo goed mogelijk te differentiëren.
- Docent A heeft voor zichzelf duidelijk wat differentiatie betekent.
- Ik kreeg in het interview het idee dat docent A goed en bewust probeert te differentiëren, eigenlijk in alle lessen.
- Eigen verantwoordelijkheid staat centraal in de lessen van docent A. Bijna alles is erop gericht op zelfregulatie en autonomie.

Docent B:

- Docent B ziet differentiatie als een middel en kijkt eigenlijk op tegen het toepassen en gebruiken van differentiatie.
- De focus in de lessen van docent B ligt op het standaard lesprogramma. Differentiatie past docent B, waar mogelijk, bescheiden toe op leerlingniveau.
- In het interview komt docent B zelf tot inzicht dat differentiatie juist kan leiden tot het monitoren van de leerlingen.
- Docent B geeft aan differentiatie te koppelen aan ervarenheid en niet zelfverzekerd te zijn van het gebruik van nieuwe werkvormen.

Docent C:

- Docent C ziet differentiatie als het ultieme onderwijsmodel, maar kijkt er ergens ook tegenop.
- Docent C zou voor 100% willen differentiëren, maar denkt dat daarvan maar 5% tot uiting komt. Redenen hiervoor zijn geringe voorbereidingstijd en ervaring, aldus docent C.
- Ik denk dat docent C onderbewust een aantal standaard werkvormen gebruikt die differentiatie bevorderend werkt.
- Docent C kent haar leerlingen goed (monitoren) en maakt op basis daarvan groepsindelingen voor bepaalde werkvormen. Dit lijkt ten koste te gaan van autonomie van de leerling.

Docent D:

- Docent D kijkt op tegen differentiatie en vindt dat differentiatie iets is dat beter met wat meer ervaring ontwikkeld kan worden, als basisprincipes zoals orde houden en overzicht bewaren onder de knie zijn.
- Docent D differentieert door groepjes te maken
- Qua differentiatie zijn er bij docent D een aantal onbewuste bekwaamheden. Zo probeert docent D veel aandacht te hebben voor het individu, terwijl ze dit niet noemt als vorm van differentiatie. Een ander voorbeeld is dat ze leerlingen monitort, en niet per se doorheeft dat ze daarmee al differentieert.
- Er zijn ook bewuste onbekwaamheden, zo vindt de docent dat ze nog veel kan leren qua differentiëren.

Conclusie

Een algemene conclusie die er getrokken kan worden is een conclusie over de tijdrovendheid en omvang van het voorbereidingswerk van differentiatie voor beginnende docenten. Deze conclusie komt goed overeen met eerder werk, bijvoorbeeld door [Westwood \[2001\]](#) en [Robinson et al. \[2014\]](#) In de case study was er genoeg tijd voor de voorbereiding van elke case. In een echte werksituatie is deze tijd er niet. Dit is terug te zien in de interviews, waar elke beginnende docent aangeeft dat differentiëren veel tijd kost en werk is. Een beginnende docent wordt dus gehinderd in differentiatie, door de benodigde voorbereidingstijd en hoeveelheid voorbereidingswerk. Er zijn wel docenten die inzien dat deze investeringen het, op lange termijn, waard zijn.

Aansluitend op deze conclusie valt te concluderen dat het algemene beeld van differentiatie niet per se goed is. Uit de interviews komt dat er drie docenten zijn die tot op zekere hoogte opkijken tegen differentiatie. Deze docenten proberen soms niet te differentiëren, omdat het moeilijk lijkt, ze denken dat er ervaring voor nodig is of zelfs omdat het leidt tot onzekerheid bij de docent. Daarnaast is af te vragen of de kennis en kunde van deze docenten over differentiatie hun in staat stelt te differentiëren. Uit de case study blijkt juist dat leerlingen differentiatie (nieuwe/andere werkvormen) wel waarderen en als leuk/fijn ervaren. Het 'oefenen' van differentiatie zou juist een speerpunt kunnen zijn, in plaats van een afschrikking door onervarenheid, onzekerheid of onbekwaamheid. Alles tezamen genomen, valt te concluderen dat het imago van differentiatie niet optimaal is. Daarnaast is aangetoond dat differentiatie realistisch geoefend kan worden in een stage van studenten in de lerarenopleiding.

De fasen van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) komen weinig terug in het onderzoek. Alle geïnterviewde docenten bereiden hun lessen voor, maar in de meeste gevallen werd er niet gesproken over periodevoorbereiding en algemene evaluatie. Er was hier een uitzondering. Er is een docent die de periodes geheel voorbereidt, inclusief planning voor leerlingen, extra opdrachten en instructiefilmpjes. Hoewel het benadrukken van deze fasen botst met de geconcludeerde geringe beschikbare tijd en grote hoeveelheid werk, valt te concluderen dat er veel winst te behalen is in de periodevoorbereiding en algemene evaluatie.

Over de principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) valt veel te zeggen. Allereerst een

constatering over de case study. Hieruit is gebleken dat het kiezen en maken van een opdracht (materiaal) ontzettend lastig is. Door het kiezen van een verkeerde opdracht, door een verkeerde inschatting qua niveau, tempo, etc., daalt de toepassing van de principes. Zo leidt dit tot een lagere motivatie en dus lage mate van uitdaging en gaat het ook ten koste van doelgerichtheid van een les. Voor het maken/kiezen van materiaal is er een fase nodig: monitoren. Door te weten wat de leerlingen kunnen en kennen, kan beter een goede opdracht gekozen worden. Monitoren lijkt dus een basisprincipe, die andere principes zal versterken. Aan de andere kant is het maken en kiezen van materiaal dus een complex en moeilijk proces, dat veel werk is en tijd kost. Dit versterkt eerdere getrokken conclusies. Daarnaast is het monitoren in een les belangrijk om leerlingen te sturen in hun leerproces. In zowel de case study als de interviews komt terug dat docenten klassen in groepjes verdelen en op basis daarvan meer of minder aandacht geven. Monitoren is dus een principe dat al veel wordt toegepast en overtuigend lijkt te werken om differentiatie bij beginnende docenten te bevorderen.

Een ander veelvoorkomend principe is het stimuleren van zelfregulatie, autonomie. In de case study is ervaren dat het geven van een keuze aan leerlingen als fijn wordt ervaren en dat daar goed op ingespeeld kan worden tijdens de voorbereiding. In de interviews komt terug dat de beginnende docenten bewust keuzes voorleggen aan leerlingen. De meesten doen dat bewust en zien daar achteraf de voordelen van terug. Het monitoren van leerlingen komt in 'regulier' onderwijs ook terug en is daarom een principe dat voor differentiatie goed werkt en ook terug te zien is bij beginnende docenten.

Doelgericht werken en afstemming van instructie en verwerking zijn principes die minder terugkomen in de case study en interviews. Uit de interviews lijkt doelgerichtheid voort te vloeien duidelijkheid naar de leerlingen over de werkvorm of over de opdracht. Afstemming van instructie en verwerking komt veel overeen met autonomie, waarbij leerlingen een keuze krijgen of zij de instructie volgen of zelfstandig aan het werk gaan. Al met al lijken deze principes niet een duidelijk effect te hebben op differentiatie bij beginnende docenten.

Het principe uitdagen hangt sterk samen met de eerdere conclusies over de complexiteit van materiaal en opdrachten. Uit de interviews komt geen eenduidige constatering. Docent D daagt iedere leerling uit, docent B daagt sterkere leerlingen bewust uit, docent C daagt juist zwakkere leerlingen uit en docent D vertelde een anekdote waarbij leerlingen niet uitgedaagd werden. Uit de case study bleek in alle evaluaties dat leerlingen wel lessen als uitdagend hebben ervaren, maar nog meer hadden kunnen worden uitgedaagd. Juist het feit dat dat tegen verwachtingen in, bij elke case het geval bleek te zijn, zorgt ervoor dat dit principe een goed principe is om bewust mee te nemen als beginnend docent. Een conclusie is hierbij dus dat er bijna altijd meer uitgedaagd kan worden en dat beginnende docenten hierop zouden kunnen inspelen, door altijd een uitdagende opdracht achter de hand kunnen houden. Hierbij kan gedacht worden aan een eindexamenopdracht, maar er zijn veel meer mogelijkheden om motivatie en interesse te wekken zoals spectaculaire demonstraties in live demonstraties en op YouTube, leerlingen filmpjes laten maken van verschijnselen,

gebruik van krantenartikelen (exaktueel), etc.

Leerlingen hebben fijne ervaringen overgehouden aan de case study. Uitspraken als “op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb”, laten zien dat leerlingen autonomie en uitdaging hebben ervaren. Ook zijn er leerlingen die het fijn vinden dat er wat anders gedaan wordt dan standaard het boek volgen, zoals in de concept cartoons les. Leerlingen vinden de interactie, innovatie en het samenwerken fijne eigenschappen van die les en ervaren in de derde les juist de zelfstandigheid en de vrijheid van keuze voor opdrachten. De bijpassende constatering is dat een beginnend docent goed zou kunnen ‘spelen’ met werkvormen en ideeën, terwijl ze daar zelf onzeker over zijn en denken dat het niet voor hun is weggelegd. Leerlingen geven per post-its goede feedback en zo zou een beginnend docent kunnen ontwikkelen in differentiatie.

De tweede case, de gedifferentieerde opdrachtenles, bleek een ‘template’ voor differentiatie. Door opdrachten te splitsen in niveau en door leerlingen keuzes te geven met welke opdrachten ze beginnen en verder gaan, kan er zonder exorbitant veel werk gedifferentieerd worden op niveau, tempo en werkvorm. Dergelijke ideeën voor differentiatie komen terug in literatuur, zo hebben [Causton-Theoharis et al. \[2008\]](#) en [Courey et al. \[2013\]](#) reeds gegeneraliseerde ideeën geopperd om differentiatie te verbeteren.

De ervaringen die zijn opgedaan en constatering die zijn gedaan, bieden de onderzoeker een goede basis om differentiatie direct bewust toe te gaan passen in de toekomst, zonder daar onnodige onzekerheden en onbekwaamheden bij te hebben. Het onderzoek geeft daarnaast een basis om theoretische aspecten en aandachtspunten door te geven aan beginnende docenten en om ze te gebruiken in ontwikkeling van lessen(series).

Discussie

Een aantal discussiepunten dient genoemd te worden bij het onderzoek. Dit hoofdstuk is bewust aan de korte kant gehouden, omdat veel discussiepunten terugslaan op de geringe omvang van het onderzoek.

De case study is uiteindelijk maar bij één klas uitgevoerd. Er kan dus eigenlijk niks gezegd worden over verschillen tussen leerniveaus, boven- en onderbouw en eventuele verschillen tussen parallelklassen. Interessant zou zijn om te kijken of dezelfde principes terug te vinden zijn bij een 5VWO, 4HAVO en zelfs 2HAVO/VWO klas. Daarnaast spelen de individuele voorkeuren van leerlingen in een klas een essentiële rol in dit onderzoek, dat er net andere resultaten uit hadden kunnen komen in een net andere klas. Daarbij kan wel direct overwogen worden dat, ook in bij een andere klas, soortgelijke constatering en ervaringen uit waren gekomen. Anderzijds kan de discussie gevoerd worden of er andere resultaten uit het onderzoek zouden komen, als dit bij een ander vak van uitgevoerd. Als antwoord daarop wordt ingeschat dat er veel overlap zou zijn, bij andere technische vakken, omdat de opbouw van een lessenserie goed overeen kan komen. Bij talen, waar een andere dynamiek te vinden is in lessen, lijkt de overlap op eerste inschatting minder groot. In de case study is op persoonlijk vlak veel geleerd, wel kan gezegd worden dat dataverzameling beter kan. Lesgeven, observeren en data verzamelen zijn moeilijk te combineren activiteiten. Werken met post-its is een mooie manier om toch van iedere leerlingen een mening te ontvangen, maar intensiever observeren gaat ten koste van het lesgeven. Tot op zekere hoogte kan gesteld worden dat de observaties en dataverzameling het onderzoek zelf beïnvloed hebben.

De interviews zijn gehouden bij vier docenten, die allemaal een ander vak geven. Ook hier past daarom de kanttekening dat er per vak, door subtiele verschillen, een ander beeld naar voren komt over differentiatie door beginnende docenten. Daarnaast is het een understatement om te zeggen dat het interessant is om een dergelijk onderzoek te doen onder een groter aantal beginnende docenten, of zelfs te kwantificeren. Ook zijn de interviews redelijk kort gehouden, om hoeveelheid werk qua analyse in te perken. Als gevolg daarvan lijkt het stom dat er niet is doorgevraagd bij sommige opmerkingen en analysepunten. Een ander discussiepunt bij de interviews is de analyse op basis van principes. Er wordt een keuze gemaakt om constatering uit het interview onder te brengen bij de principes. Het bleek

lastig om constateringën die eigenlijk bij twee of meer principes horen, onder te brengen bij louter één principe.

Dit onderzoek bevat een aantal mooi leerpunten. Zo heeft zich een sterke bewustwording ontwikkeld over differentiatie bij beginnende docenten. Er zijn daarover namelijk veel misconcepties, beginnende docenten achter differentiëren te moeilijk, tijdrovend en niet voor hen weggelegd. Aan de andere kant heeft een geïnterviewd beginnend docent laten zien dat het wel degelijk mogelijk is. De case study versterkt dit. Hier is namelijk zelf ondervonden dat een beginnend docent kan differentiëren, waar de docent daarbij op moet letten, welke werkvormen effectief zijn voor differentiatie en zelfs kunnen fungeren als template voor differentiatie.

Bij terugblik op het praktische aspect van dit onderzoek, de case study, zou er iets meer focus zijn gelegd op observatie door anderen (onderzoeksbegeleider, andere vakdocent, docent van een ander vak). Dit geeft nog een ander perspectief aan dezelfde situatie, maar ook de mogelijkheid om diverser te observeren. Zo kan gerichter worden geobserveerd naar bijvoorbeeld samenwerking, tempo, niveau van uitdaging, et cetera. Bij de interviews is het achteraf jammer dat er geen lessen van de geïnterviewde docenten zijn geobserveerd. Ook had er gekozen kunnen worden om deze docenten werkvormen te laten proberen, om de haalbaarheid voor full-time beginnende docenten te kunnen inschatten.

In de toekomst zou het onderzoek vervolgd kunnen worden. In een carrière in het onderwijs zal het onderzoek gebruikt worden om differentiatie te ontwikkelen binnen een natuurkundesectie. Door periodiek bij docenten binnen de sectie in lessen kijken en de 5 principes van [Van Geel and Keuning \[2021\]](#) in het oog te houden kan er veel bereikt worden op het gebied van differentiatie. Daarnaast zou ik in de toekomst zelf stages willen faciliteren en daarbij differentiatie te stimuleren. Op deze manier blijf je beter op de hoogte van actuele onderzoeken en blijft een sectie vatbaar voor intervisie en nieuwe ideeën.

Het onderzoek geeft inzicht in het imago van differentiatie. Er zijn op dit punt op zijn minst verbeterpunten. Een vervolgstudie zou daarom vormgegeven kunnen worden in een groter kwalitatief onderzoek onder een groter aantal docenten van verschillende scholen. In combinatie met lesobservaties, kan een dergelijk onderzoek basis bieden voor ontwikkelingen voor lerarenopleidingen qua differentiatie. Anderzijds kan de case study worden opgevolgd door een onderzoek waarin beginnende docenten worden gevraagd bepaalde werkvormen toe te passen. Observatie van (on)bewuste differentiatie in combinatie met de ervaring van de beginnende docent zelf, kan een basis vormen om differentiatie op een didactisch geschikte manier aan te bieden aan beginnende docenten.

Dankbetuiging

In afronding van het onderzoek staat dit hoofdstuk toe een dankbetuiging te doen in de eerste persoon.

Allereerst bedank ik de onderzoeksbegeleider, Ed van den Berg, voor zijn tijd, meedenken en feedback. Zijn openheid en vrijheid en de tips hebben mij in staat gesteld eigen ding te doen en mijn eigen interesses achterna te gaan.

Ten tweede bedank ik de stageschool voor de vrijheid die zij mij gegeven heeft. Ik heb nooit twijfel gehad of mijn ideeën en lessen geaccepteerd zouden worden en dat staat als een fundering onder dit onderzoek. Paul, Enzo, Jasper, Ashley en Bert bedank ik in het bijzonder voor alle discussies die ik met ze gevoerd heb over onderwijs en differentiatie, des te meer als ik inzie dat ze daar misschien niet altijd op zaten te wachten. Daarnaast heb ik ook veel gehad aan discussies met docenten van andere vakken, onder andere Heleen en Chiel.

Ten derde bedank ik Lusus Naturae, voor de niet-onderwijs gerelateerde discussies die ik met jullie heb mogen voeren over dit onderwerp en waar ik mijn enthousiasme voor het onderwijs kwijt heb gekund. Tot slot kon ik altijd rekenen op de onvoorwaardelijke steun van familie.

Bibliografie

- J. N. Causton-Theoharis, G. T. Theoharis, and B. J. Trezek. Teaching pre-service teachers to design inclusive instruction: A lesson planning template. *International Journal of Inclusive Education*, 12(4):381–399, 2008. URL <https://doi.org/10.1080/13603110601156509>.
- S. J. Courey, P. Tappe, J. Siker, and P. LePage. Improved lesson planning with universal design for learning (udl). *Teacher education and special education*, 36(1):7–27, 2013. URL <https://doi.org/10.1177%2F0888406412446178>.
- C. H. Crouch and E. Mazur. Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, 69(9):970–977, 2001. URL <https://doi.org/10.1119/1.1374249>.
- F. A. Dixon, N. Yssel, J. M. McConnell, and T. Hardin. Differentiated instruction, professional development, and teacher efficacy. *Journal for the Education of the Gifted*, 37(2):111–127, 2014. URL <https://doi.org/10.1177%2F0162353214529042>.
- B. Keogh and S. Naylor. Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4):431–446, 1999. URL <https://doi.org/10.1080/095006999290642>.
- E. Mazur. Eric mazur shows interactive teaching, 2012. URL https://www.youtube.com/watch?v=wont2v_LZ1E&ab_channel=HarvardMagazine.
- S. Naylor and B. Keogh. Concept cartoons: What have we learnt? *Journal of Turkish Science Education*, 10(1):3–11, 2013. URL <http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/273>.
- L. Robinson, N. Maldonado, and J. Whaley. Perceptions about implementation of differentiated instruction. *Online Submission*, 2014. URL <https://eric.ed.gov/?id=ED554312>.
- R. E. Slavin. Cooperative learning. *Review of educational research*, 50(2):315–342, 1980. URL <https://doi.org/10.3102/00346543050002315>.
- T. Van der Valk. *Excellentie en differentiatie: Met praktijkvoorbeelden van vo-scholen uit het netwerk van het Junior College Utrecht*. School aan zet, 2014. URL <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/307428>.
- M. Van Geel and T. Keuning. Vijf jaar differentiatieonderzoek. *Veerkracht*, 18(1):20–23, 2021. URL <https://www.kpz.nl/wp-content/uploads/2021/03/Veerkracht-18-1.pdf>.

- J. Van Tassel-Baska, G. F. Hubbard, and J. I. Robbins. Differentiation of instruction for gifted learners: collated evaluative studies of teacher classroom practices. *Handbook of Giftedness and Talent Development in the Asia-Pacific*, pages 945–979, 2021. URL <https://doi.org/10.1080/02783193.2020.1765919>.
- P. Westwood. Differentiation'as a strategy for inclusive classroom practice: Some difficulties identified. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 6(1):5–11, 2001. URL <https://doi.org/10.1080/19404150109546651>.

Bijlage A

Logboek

Lesen	Leerdoelen	Actieve werkhouding	Autonomie	Samenwerken	Motiverend	Overig
Methode	Formatieve observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Waar mogelijk analyse van ingeleverde opdrachten en korte interviews met leerlingen. Evaluatie met onderzoeksbegeleider	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	Observatie door docent zelf en schoolbegeleiders. Korte interviews met leerlingen. Evaluatie onderzoeksbegeleider.	
Case 1: omgekeerde les	Begrip weerstand toepassen en rekenen met de weerstandsformule van een draad. Leerdoelen behaald, bevestiging schoolbegeleider, observatie van de docent en uit ingeleverde opdrachten.	Omstandigheid les: 8e uur woensdag, op vrijdag begint de toetsweek. Werkhouding erg hoog en zelfs boven verwachting. Schoolbegeleider en docent zijn het hier beide goed over eens.	Leerlingen kregen de vrijheid om een keuze te maken voor een werkvorm. Ze mochten een uitleg volgen, het boek gebruiken en internet raadplegen. Leerlingen kiezen unaniem voor het boek gebruiken. Stapsgewijs gaan ze op die manier door de opdracht heen. Onduidelijk is of leerlingen daadwerkelijk hun eigen keuze hebben gemaakt. Leerlingen hebben namelijk ook hun 'keuze' kunnen baseren op het gedrag van hun buurman of van de rest van de klas. Daarnaast zou het een drempel kunnen zijn om om een daadwerkelijke instructie te vragen en is het überhaupt onduidelijk of het niet een keuze is voor de gemakkelijkste weg naar het antwoord in plaats van hun eigen fijnste manier van werken.	Leerlingen hadden de keuze om samen te werken, maar dit was geen vereiste. Veel leerlingen kiezen ervoor om in tweetallen of drietallen te werken. Deze leerlingen komen dan met elkaar uit de opdracht en zo worden slordigheidsfouten snel opgespoord. De leerlingen die alleen werkten liepen juist tegen slordigheidsfouten aan, dit bevordert voor hun wellicht de ervaring en bewustheid van fouten maken. Door leerlingen zelf de groepjes te laten maken, rees de gedachte dat minder gemotiveerde leerlingen elkaar omlaag kunnen trekken qua motivatie en werkhouding. In één groepje leek dit misschien het geval te zijn, in de andere groepjes was hier, aldus observaties, geen sprake van.	Leerlingen geven aan dat de les uitdagend is, omdat ze het zelf moeten uitzoeken. Er was (door keuze) geen uitleg van de docent, dus ze stonden er helemaal zelf voor. "Op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb" en "Het is geen ondoenlijke opdracht, leuk om mee bezig te zijn.", bevestigen dat leerlingen gemotiveerd waren (zie werkhouding) om bezig te gaan. Daarnaast is de opdracht niet dusdanig moeilijk dat het demotiveert, maar ook niet te makkelijk dat behaalde resultaten geen voldoening en motivatie geven.	
Case 2: concept cartoons	Leerlingen leren redeneren met begrippen uit het hoofdstuk elektriciteit. Leerdoelen behaald. Niveau was hoger dan verwacht.	Omstandigheid les: 8e uur woensdag. Leerlingen worden verwacht te overleggen met elkaar en actief deel te nemen aan de les. De les was voor een groot deel te langzaam. Dit ging ten koste van een actieve werkhouding. De leerlingen voor wie de les wel op een goed tempo lag, lieten een goede werkhouding zien.	Leerlingen mogen hun eigen keuzes maken qua antwoorden. Daarnaast bepalen ze of ze overleggen met iemand en zo ja, met wie ze overleggen. Onduidelijk in hoeverre leerlingen echt hun eigen keuzes maken en antwoord bedenken. Leerlingen zouden kunnen meeliften op het groepsantwoord, of het antwoord van de sterkste leerlingen van de groep.	Leerlingen hadden de keuze om samen te werken door te overleggen, maar dit was geen vereiste. Nagenoeg elke leerling werkte samen met iemand. Vaak kwam het voor dat er uiteindelijk een groepje van 4 of 5 leerlingen samen discussieerde over het onderwerp.	De vraagstukken zijn interessant, tastbaar en alledaags. Dit motiveert leerlingen om na te denken over hun antwoorden en mee te doen aan de les. Het lage tempo zorgde ervoor dat een deel van de leerlingen gedemotiveerd raakte. Dit is terug te zien aan de feedback van de leerlingen.	Differentiatie had in deze les op meerder vlakken kunnen zijn. Het idee was om te differentiëren naar niveau, door leerlingen met hetzelfde niveau met elkaar te laten samenwerken. Daarbovenop was het mogelijk geweest om extra te differentiëren op tempo. Extra opdrachten/sommen voor leerlingen die al klaar zijn, had het mogelijk gemaakt om een extra laag differentiatie toe te voegen.

Case 3:	Leerlingen leren aan (gecombineerde) schakelingen. (Opdracht 12 afronden én begrijpen) Leerdoel behaald. Wel is duidelijk dat er nog een les besteed kan worden hieraan.	Omstandigheid les: 8e uur woensdag. Leerlingen krijgen vrijheid in hun werkhouding. Het doel voor de les is dat zij opdracht 12 afmaken. Een groot deel van de klas gaat goed aan het werk en blijft, ook na afronding van 12, aan het werk met uitdagende opdrachten. Drie leerlingen laat geen actieve werkhouding zien en één leerling stopt na het afronden van opdracht 12.	Leerlingen krijgen veel autonomie: zij besluiten hun eigen werkwijze, welke opdrachten ze maken en of ze na behalen van het doel doorgaan met uitdagende opdrachten. Daarnaast zijn leerlingen niet gebonden aan een tempo en bepalen ze dus ook zelf wanneer ze aan welke opdracht beginnen. Van de 21 leerlingen: hebben 3 leerlingen niks uitgevoerd. heeft 1 leerling alleen opdracht 12 succesvol afgerond. hebben 2 leerlingen opdracht 12 niet afgerond, maar hebben 1 t/m 9 volbracht. heeft 1 leerling 12 afgerond, en is daarna bij makkelijkere opdrachten gaan kijken heeft 1 leerling 1 t/m 12 volbracht. 13 leerlingen zijn na 12 verdergegaan naar 13, 14, 15 en 16. Niet allemaal zijn ze even ver gekomen, maar ze hebben wel voor deze uitdaging gekozen.	Leerlingen hadden de keuze om samen te werken door te overleggen, maar dit was geen vereiste. Leerlingen werkten in deze les juist veel zelfstandig, waar ik samenwerking had verwacht. Uit observaties kwam dat in dit geval bijna elke leerling zijn eigen sommetjes en opdrachten maakt en dus niet per se overlegt met medeleerlingen. Uit de direct feedback met leerlingen kwam terug dat de leerlingen "Zelfstandig werken" (vijf keer) als fijn aspect van de les ervaren. "Samenwerken" is in deze feedback niet genoemd, en "overleggen" slechts één keer.	Leerlingen die voor de uitdagende opdrachten gaan, ervaren de les motiverend. Zo zijn enkele reacties van de leerlingen: "Fijn dat de leraar door de klas loopt om te helpen met opdrachten", "er werd een goede omgeving gecreëerd" en "niet een heel lesuur luisteren, maar zelf aan het werk". Er zit ook een keerzijde aan de les. Leerlingen die al minder gemotiveerd zijn, voeren na het behalen van de gestelde doelen niks meer uit. Deze vorm van vrijheid is deze les geaccepteerd: wanneer leerlingen denken het te snappen en af hebben wat er van ze verwacht werd, werden zij niet vaak verder aangespoord om bezig te blijven.	
-----------------------	--	--	---	--	--	--

Case 1: Omgekeerde les

Ervaringen en constatering:

- Leerlingen hebben deze les goed gewerkt. Een omgekeerde les werd door de leerlingen als fijn ervaren. Ik ervaaarde de les als een goede les. Het leek alsof leerlingen door hadden wat er van ze verwacht werd en hoe ze dat moesten gaan doen. Leerdoelen zijn behaald, zelfs door leerlingen die niet hard gewerkt hebben: "Op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb".
- Ik kan niet constateren of leerlingen door hebben dat ze gestimuleerd worden om hun eigen favoriete werkvorm te gebruiken. Leerlingen willen de opdracht af krijgen en kiezen op basis daarvan hun werkvorm. Dit resulteert in de makkelijkste/kortste weg en niet de beste weg (makkelijkste/kortste weg is voor iedereen hetzelfde? de beste weg niet?). Leerlingen kunnen bijvoorbeeld kiezen om achter hun samenwerkmaatje aan te lopen en hetzelfde te doen als hij/zij. Daarnaast is het vragen om klassikale uitleg van de docent een drempel. Als iemand de enige is uitleg wilt, dan is iemand niet snel geneigd om dat aan te geven.
- Het kiezen van de "complexe taak" is moeilijk en kost tijd. Het verkeerd kiezen van deze opdracht kan ervoor zorgen dat de hele les in de soep loopt. Op de hoogte zijn van de moeilijkheid van de opdracht en het kennen/kunnen van de leerlingen, wordt makkelijker naarmate ervaring toeneemt. Voor een omgekeerde les kan ik daarom goed begrijpen dat het moeilijk is om goed te differentiëren.
- In plaats van één opdracht te geven, hadden er meerder opdrachten gemaakt kunnen worden, zodat leerlingen zelf hun instapniveau kiezen.

- Tussentijdse antwoordcontrole zou kunnen bevestigen dat leerlingen op de goede weg zijn. Dit zou door leerlingen graag gezien willen worden.

Tips/tricks:

- Post-it notes gebruiken om tips/tops te verkrijgen.
- Gerichte vraagstelling voor schoolbegeleider.

Case 2: Peer Instruction (concept cartoons)

Ervaringen en constatering:

- Het tempo van de les was voor een groot deel te langzaam. Dit resulteerde in lagere motivatie, een minder goede leerlingervaring en het idee dat de vragen te makkelijk waren.
- Meer differentiatie (op tempo, door extra opdrachten, diepere vraagstelling) had er in dit geval toe kunnen leiden dat de les hoger had gescoord op motivatie, werkhouding en autonomie. Dit was vooraf niet ingezien en dus ook niet verwacht.
- Het ontwerpen van degelijke cartoons is moeilijk: de concept cartoons dienen naadloos aan te sluiten op het niveau van de leerlingen, maar moeten ook taalkundig en inhoudelijk perfect in elkaar zitten, anders zal dit leiden tot onduidelijk- en tegenstrijdigheden.
- Leerlingen vinden de werkvorm wel fijn; een keer niet met het boek werken en anders over de stof nadenken wordt gewaardeerd door leerlingen.
- Het samenwerk-aspect van deze les wordt als prettig ervaren. Leerlingen hechten daar toch veel waarde aan.
- Tempo algemeen verhogen gaat ten koste van de differentiatie.

Tips/tricks:

- Extra opdrachten achter de hand houden, om voor een verkeerde tempo inschatting te compenseren. Dit kan een extra cartoon zijn, maar ook een opdracht uit het boek, die aansluit op de cartoon.
- Een antwoord op papier eisen, voordat er gediscussieerd mag worden.
- ABC-vragen, zodat leerlingen kunnen zien wie het wel/niet met hun eens is, zo kan er makkelijker een discussie plaatsvinden tussen twee partijen die het oneens zijn. (Ook mogelijk met gekleurde bladen)
- Tempowisseling: Bij een cartoon eerst discussiëren, bij andere cartoon direct een antwoord eisen.

Case 3: Gedifferentieerde opdrachtenles

Ervaringen en constatering:

- De opzet van de les kan gezien worden als template voor differentiatie, omdat er redelijk makkelijk gedifferentieerd kan worden op:
 - Niveauverschillen
 - Tempoverschillen
 - Werkwijzen (zelfstandig werken, samenwerken)

- Behoeften van leerlingen, bijvoorbeeld qua extra uitleg (in kleine groepjes) en extra opdrachten
- Leerlingen kozen deze les juist voor zelfstandigheid, in plaats van samenwerken. Dit komt terug in de feedback van de leerlingen. Leerlingen lijken in te zien dat deze opdrachten bedoeld waren om rekenvaardigheden te trainen (niet specifiek genoemd in de les) en dus dat iedereen die vaardigheid moet kunnen. Zelf oefenen lijkt dus in dit geval boven het samenwerkproces te staan.
- Ook in deze les is het niveau van de opdracht van extreem belang. Een te moeilijke opdracht zou leiden tot demotivatie en een wat makkelijkere opdracht zorgt ervoor dat leerlingen geen uitdaging ervaren en snel geneigd zijn om een minder actieve werkhouding aan te nemen.
- Mijn inschatting was dat de leerlingen er zelf uit zouden komen; ik zou geen klassikale bespreking/uitleg geven en zou rondlopen om problemen op te lossen en te ondersteunen. Een aantal leerlingen geeft in de feedback aan dat ze het fijn zouden vinden om antwoorden te kunnen vinden. Daarnaast geeft een ander aantal leerlingen aan dat ze een uitwerking van de doelopdracht aan het einde van de les hadden geapprecieerd.

Tips/tricks:

- In dit geval is de keuze voor de opdrachten erg lastig. Het niveau van de eindopdracht is van belang, maar ook het niveau van de oefenopdrachten. Daarnaast zou je je af kunnen vragen of de uitdagendere opdrachten wel genoeg uitdagen; zou een eindexamenopdracht passen in een dergelijke les?
- Het bespreken van de eindopdracht had gekund, met een deel van de klas, zodat ook hier gedifferentieerd had kunnen worden.
- De vrijheid van het tempo kan ook contraproductief werken. Door een klassikaal hoog tempo aan de houden voelen leerlingen dat ze routine moeten kweken voor bepaalde vaardigheden. Waar deze les veel voordelen had ten opzichte van differentiatie, zijn er ook werkvormen denkbaar die dat soort routines kweken.

UNIVERSITEIT TWENTE.

19 mei, 4VWO, 14:55-15:45, (soortelijke) weerstand (omgekeerde les)

Vorbereiding:

Leerdoel Kay: Erachter komen wat leerlingen vinden van een omgekeerde les en hoe dat differentiatie bevordert.

Leerdoel leerlingen: Leerlingen kunnen na deze les het begrip weerstand toepassen en de weerstand van een draad bepalen.

Voorkennis: Lading, stroomsterkte, spanning en ampère-uur zijn behandeld. Geleidbaarheid is nog niet behandeld, maar er wordt gekozen om eerst weerstand te introduceren en daarna pas geleidbaarheid.

Lesindeling:

Tijd [min]	Inhoud
7	Introductie Bij binnenkomst staan er tafels voor de ingang en wordt de weg naar binnen sterk bemoeilijkt. Leerlingen ondervinden de weerstand om het lokaal binnen te komen. Als de leerlingen eenmaal binnen zijn worden leerlingen gevraagd waar we het vandaag over gaan hebben. In een kort klassengesprek wordt de analogie gelegd: leerlingen moeten de klas in voor de les (spanning), er was een weerstand om naar binnen te komen, waardoor er minder leerlingen per seconde naar binnen kunnen (lagere stroomsterkte). Mochten de tafels niet in de weg staan (lagere weerstand), dan kan de stroomsterkte hoger worden. Terugblik vorige les: thuis serieschakeling of parallel? Wat gebeurt er als je batterijen in serie schakelt? En parallel? Uitleg over de les van vandaag: • Na vandaag kunnen de leerlingen rekenen met de wet van Ohm en de weerstand van een draad. • Voor het eind van de les móét de complexe opdracht (19 mei 4V opdracht) ingeleverd zijn in Google Classroom. • Hoe je dit gaat oplossen is aan de leerlingen zelf. Je mag samenwerken, alleen werken, meeluisteren naar de uitleg, zelf het boek gebruiken, online zoeken naar een filmpje of een ander idee.
8	Leerlingen starten de opdracht en kiezen hun eigen methode. Ik controleer of de leerlingen een keuze hebben gemaakt, inventariseer wie welke keuze heeft gemaakt en stuur waar nodig in de juiste richting. Ik observeer hoe leerlingen de methodekeuze maken en of ze daar ook mee doorzetten of toch veranderen.
5	Korte instructie over weerstand en de wet van ohm. $U = I R$, eenheid Ω

UNIVERSITEIT TWENTE.

	$G = 1/R$, eenheid S Er wordt na de korte uitleg getipt aan de leerlingen om opdracht 27 te doen.
10	Leerlingen werken op eigen manier aan de complexe taak. Ik controleer hoever men is en interview een aantal leerlingen over wat ze van de les vinden. Ik observeer of leerlingen echt een eigen keuze maken of dat ze elkaar beïnvloeden in de werkvorm.
5	Korte instructie over weerstand van een draad. $R = \rho \cdot l / A$ Binas tabel 8 (soortelijke weerstand) Er wordt na de korte uitleg getipt aan de leerlingen om opdracht 30 te doen.
13	Leerlingen maken de complexe taak af en uploaden hun werk naar google classroom. Ook als ze de opdracht niet (helemaal) af hebben, leveren ze in wat ze hebben gemaakt. Ik interview een aantal leerlingen over wat ze van de les vinden. Ik observeer hoe leerlingen omgaan met moeilijke stappen van de complexe taak en leerlingen de 'makkelijkere' taken samenvoegen bij de complexe taak. Hoe belangrijk is samenwerken hier?
2	Afsluiting Lage weerstand: hoge stroomsterkte Hoge weerstand: lage stroomsterkte Vooruitblik naar volgende les: gekke soorten weerstanden (NTC, PTC, LDR) Succes met de toetsweek.

Inhoud:

- [19 mei 4V opdracht](#)
- [Foto's paragraaf boek](#)

Zelfreflectie:

- Tafels voor de ingang van het lokaal werkte goed. Het leek een speelse manier om de begrippen spanning en stroom als voorkennis te activeren en het lukte om leerlingen zelf de begrippen geleiding en weerstand te noemen.
- Leerlingen hebben eenduidig voor de methode "boek en samenwerken" gekozen. Dit betekent dat leerlingen begonnen met de opdracht en gaandeweg het boek gebruikten waar dat nodig bleek te zijn. Er zijn daarom geen uitlegjes gegeven en achteraf ben ik van mening dat dit ook niet nodig was.
- Binnen 10 minuten had iedere fysiek aanwezige leerling de eerste stap van de berekening gezet: $R = U/I$. Dit was sneller dan verwacht.
- Uit eigen analyse blijkt dat leerlingen de opdracht bestudeerd hebben en gekeken wat ze makkelijkste weg zou zijn om bij het antwoord te komen. De vraag die ik hierbij opwerp, is of

UNIVERSITEIT TWENTE.

deze makkelijkste weg ook de fijnste werkvorm is voor de leerlingen zelf. Een voorbeeld: ik denk dat leerling A koos om dezelfde methode te gebruiken als leerling B en leerling C, zodat hij leerling B en leerling C vragen kon stellen over de opdracht en zodat er misschien wel samengewerkt kon worden. Hierdoor heeft leerling A zich wel opgetrokken aan het niveau van leerling B en leerling C, iets wat voor leerling A juist erg goed is.

- Bij twee leerlingen constateer ik slordigheidsfoutjes in de uitwerking van de opdracht. Deze leerlingen werken alleen en worden niet gecontroleerd door iemand met wie ze samenwerken. Zou het voor hun beter zijn om wel samen te werken met iemand, zodat ze sneller geconfronteerd worden met hun foutjes?
- Leerlingen die wel samenwerkten, maakten ook fouten. Iemand in de break-out-room had een “raar” antwoord (zie feedback leerlingen)
- Twee leerlingen hebben niet al te serieus de opdracht gemaakt, zij hebben alleen deelvraag a) afgekregen onder wat druk van mij. leerling D gaf daarentegen wel zelf aan dat ze het een fijne les vond: “Op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb”, ze had dus wel door dat deze manier van werken haar voldoening geeft, uiteindelijk.
- Leerdoelen zijn behaald. Door de opening van de les is het begrip weerstand geïntroduceerd. Door de opdracht is dit begrip verduidelijkt en kunnen ze rekenen met de formule voor de weerstand van een draad.
- Één break-out-room deed erg goed mee. De rest van de online leerlingen hebben geen vragen gesteld. Uit de analyse van de ingeleverde opdracht moet blijken of zij wel iets hebben gemaakt.
- Gerichtere vragen stellen voor schoolbegeleider.

Feedback schoolbegeleider:

- Welke leerlingen lijken zich fijner te voelen bij deze werkvorm en welke leerlingen hebben juist geen baat bij deze werkvorm?
 - leerling B, leerling C
- Welke leerlingen veranderen van methode, en waarom doen ze dat?
 - Iedereen behoudt de methode.
 - Niemand zit op het internet.
 - Zijn de tips in de opdracht te sturend naar een methode? schoolbegeleider denkt dat leerlingen ook zonder tips dezelfde methodes hadden gebruikt.
- Hoe effectief is de differentiatie in deze les?
 - Leerlingen kiezen voor de effectiefste manier om de opdracht af te krijgen, dat is de makkelijkste weg, maar is dat ook de fijnste manier voor leerlingen om te werken?
 - schoolbegeleider denkt dat dwingen om een andere manier te gebruiken in dit geval niet geresulteerd had in betere differentiatie.
- Antwoord op a) ging redelijk goed. πr^2 ook.
- c) en d), mag je zeggen dat het niet logisch is?
- Verbazingwekkend hoe snel ze op het goede antwoord bij a) hadden.
- Was dit gelukt met een bomvolle klas?
- Hoe ga je om met een leerling E/leerling D, die niet goed meedoen. Trekken ze leerlingen omlaag. Worden ze in ander groepsverband wel gestimuleerd om aan het werk te gaan?
- Al met al: het is niet logisch om te denken dat leerlingen altijd zo goed aan het werk zijn. Het is woensdag achtste uur, leerlingen beginnen vrijdag aan een toetsweek (geen natuurkundetoets in de toetsweek) en hebben dus deze les erg goed hun best gedaan.

Feedback Ed:

- Je zou een volgende les (als je hele taak eerst differentiatie doet) een opgave uit een oud PTA kunnen nemen. Dat is het niveau dat ze moeten bereiken.
- Zou je ook kunnen differentiëren in een les met nadruk op misconcepties in schakelingen? Bijvoorbeeld een groepje met snelle feedback met jou, een groepje die werkt met peer feedback, en leerlingen die denken het allemaal wel te kunnen en een eindexamenopgave doen of zoiets? Of

UNIVERSITEIT TWENTE.

leerlingen die antwoorden voor een schakeling voorspellen en dan met PhET controleren of ze het goed hebben? Heb ik je indertijd diagnostische toetsen met handige opgaven gestuurd?

- Een typische misconceptie opgave rond soortelijke weerstand kan zijn dat je een koperdraad opknipt in 2 ongelijke stukken. De vragen zijn: welk stuk heeft de grootste weerstand (het langste) en welk stuk heeft de grootste soortelijke weerstand (beide gelijk). Veel leerlingen zullen bij de laatste vraag misschien ook de langste antwoorden hebben.

Feedback leerlingen:

- Wat was er uitdagend aan de les?
 - “Je moet het zelf uitzoeken, geen uitleg van de docent, dus je moet meer zelf doen.”
 - “Niet echt uitdagend. Het is geen ondoenlijke opdracht, leuk om meer bezig te zijn.”
 - “Dat de les om de opdracht draait, maakt de les uitdagend.”
 - “Op eigen kracht op een antwoord komen, bevestigt dat ik het in me heb”
- Wat was er vervelend aan de les?
 - “De opdracht maakt de les uitdagend, maar ook vervelend”
- Wat had je graag anders willen zien?
 - “Gezamenlijk beginnen is wel fijn aan deze les, een korte uitleg over de formule is misschien ook wel fijn”
 - “Tips zijn wel fijn, misschien tussenantwoorden controleren, zodat ik weet dat ik op de goede weg zit”
 - “Zo is het wel prima”
 - “Misschien een makkelijkere opdracht, waarmee we aan het werk worden gezet als we het niet snappen”
 - “Tussentijdse antwoordcontrole”
 - Monitoring.
- Andere uitspraken:
 - “Alle formules zijn terug te vinden, dus we proberen er samen mee verder te komen”
 - “We gaan proberen het zonder uitleg te doen.”
 - Na observatie van de opdracht zegt een leerling: “Het lukt me wel”.
 - Break-out-room 1:
 - leerling A: “Ik heb alle gegevens uit de tekst gehaald. De oppervlakte A berekend van de dwarsdoorsnede en uiteindelijk was het aluminium”
 - leerling B: “Ik heb iets fout gedaan, ik had een heel raar antwoord.”
 - Ik: leerling A, hoe weet jij dat jouw antwoord goed is? Leerling B, wat is er raar aan jouw antwoord?
 - Leerling A: “Het komt voor in de binastabel, dus het zal wel kloppen”
 - Leerling B geeft aan dat de ordegrrootte niet overeenkomt met gegevens uit binas. Ze is aan het nagaan waar de fout zit en ik ben ervan overtuigd dat ze eruit gaat komen.
 - “Opdracht bekeken, toen dachten we: dit kunnen we.”, waarna het groepje met z’n tweeën/drieën aan het werk is gegaan. Twee leerlingen werkten erg nauw samen en de derde sloot daarbij aan door contact te leggen. Uiteindelijk hebben ze met z’n drieën de opdrachten zo ver als mogelijk doorgewerkt.

UNIVERSITEIT TWENTE.

*2 juni, 4VWO, concept cartoons***Vorbereiding:**

Leerdoel Kay: Inhoudelijk weinig antwoorden verklappen en louter leerlingen laten discussiëren met elkaar. Bepalen wat leerlingen vinden van concept cartoons.

Leerdoel leerlingen: Leerlingen leren redeneren met begrippen uit het hoofdstuk elektriciteit.

Voorkennis: Paragrafen tot en met 3 zijn behandeld. Leerlingen kunnen rekenen met weerstand (van een draad) en kennen de begrippen stroom, spanning, lading en weerstand. Daarnaast zijn NTC, PTC en ohmse-weerstanden behandeld.

Lesindeling:

Tijd [min]	Inhoud
5	Welkomst. Vorige les was een practicum (weerstand bepalen lampje en ohmse weerstand). Deze les: concept cartoons, redeneren met begrippen uit dit hoofdstuk. Volle klas.
10	Vorige les: NTC, PTC, ohmse-weerstand. Teken de drie grafieken in een I,U-curve en laat leerlingen weer even nadenken over welke lijn welke soort weerstand is.
30	Concept cartoons: Laat leerlingen eerst een minuut voor zichzelf bedenken voor welk antwoord ze gaan. Daarna overleggen leerlingen in tweetallen over hun gedachten. Na dit overleggen, laat ik de klas stemmen door handen op te steken. Ik geef ze de opdracht om een groepje/iemand te zoeken die een ander antwoord heeft. Wederom geef ik leerlingen de tijd om met elkaar en met mij in discussie te gaan. Ik probeer hierbij vragen terug te stellen en nog niet teveel te verklappen. Na een tweede stemronde zitten hopelijk meer leerlingen bij het goede antwoord (of een van de goede antwoorden) en kan de cartoon kort worden samengevat en afgesloten. Ik maak observaties tijdens de discussies: • Welke keuzes hebben de leerlingen gemaakt. Hebben ze bewust gekozen om alleen na te denken, zijn ze direct gaan overleggen? • Hoe gemakkelijk laten ze zich ompraten? • Hoe gemakkelijk kunnen ze anderen overtuigen? • Hoe autonoom ervaren ze deze les? • Werkt de les motiverend? Leerlingen vragen wat ze van de les vinden.
5	Lesafsluiting. Samenvatting conclusies van de concept cartoons. Deel post-its uit. Leerlingen schrijven een tip en een top op van de les. Deze plakken ze aan het eind van de les op hun tafel.

UNIVERSITEIT TWENTE.

	Huiswerk: 26 t/m 33.
--	----------------------

Inhoud:

- ☐ Concept Cartoons 2 juni 4V
- 📄 Foto's paragraaf 3 boek

Zelfreflectie:

- Algemeen
 - Leerdoelen behaald en eigenlijk bijzonder verrast door het niveau van de leerlingen. Ergens had ik de redeneringsvaardigheden van de leerlingen nog niet zo hoog ingeschat.
 - Ik heb niet per se veel modellen of analogieën teruggehoord. Begrippen werden gebruikt
 - Twee mindere leerlingen had ik een plaatje gestuurd per mail over weerstand. (zie onderaan dit bestand). Deze leerlingen gebruikten wel hun analogie.
 - Ik heb veel redeneringen (zonder een analogie) gehoord waarin begrippen weerstand en spanningsverschil goed werden gebruikt.
 - Het tempo was achteraf te laag voor veel leerlingen. De mindere leerlingen vonden dit fijn, maar achteraf had ik het tempo iets opgeschroefd.
 - Differentiatie gebeurt tussen de groepjes, door niveauverschil tussen groepjes, dat lukt. Er zit een verschil in redeneringsvaardigheden en hoe snel leerlingen dat kunnen. De beperkende factor is in dit geval het tempo. Sterkere leerlingen kunnen en willen sneller door naar een volgend onderwerp, waar een minder sterk groepje nog even wil stilstaan bij een cartoon.
- Welke keuzes hebben de leerlingen gemaakt. Hebben ze bewust gekozen om alleen na te denken, zijn ze direct gaan overleggen?
 - Een gedeelte van de klas doet dit (75%), een klein deel (25%) begint direct met overleggen.
- Hoe gemakkelijk laten ze zich ompraten en kunnen ze anderen overtuigen?
 - Leerlingen hebben goed door wanneer hun eigen redenering niet klopt (en iemand anders een andere redenering overlegt).
 - Voorbeeld: Ik had een I-U-curve getekend van een PTC-weerstand. Na de eerste "stemronde" was er een tweedeling ontstaan in de klas: de ene helft dacht PTC en de andere helft NTC. Ik gaf leerlingen de opdracht om op zoek te gaan naar iemand met een ander antwoord en in discussie te gaan. Bij een tweede stemronde was er unanimititeit: PTC (goede antwoord). Leerlingen hebben elkaar dus overtuigd. Andersom zagen leerlingen in dat er een foutje zat in hun redeneringen en dat ze van antwoord moesten wisselen.
- Hoe autonoom ervaren ze deze les?
 - Ik vraag me af of leerlingen weten wie de slimste is van hun groepje en daarin meegaan, of dat ze er daadwerkelijk samen uitkomen. Voor sommige groepjes schat ik in dat ze samen overleggen, maar sommige andere groepjes is dat erg twijfelachtig en denk ik eerder dat ze "het woord van de slimste" geloven en overnemen.
- Werkt de les motiverend?
 - Ja en nee:
 - Ja: er zijn leerlingen die het een leuke afwisselende lesvorm was. Het was wat anders dan normaal, zonder het boek. Er was meer tijd om na te denken en het samenwerken werd als fijn ervaren.
 - Nee: voor sommige leerlingen is het tempo te laag en de opdrachten te makkelijk. Een paar leerlingen hebben de discussies als rumoerig ervaren.

Feedback Ed:

UNIVERSITEIT TWENTE.

- De differentiatie lijkt te zijn of leerlingen alleen werken, of juist samen werken. Ik verwacht dat ze bijna allemaal samenwerken. Daarin kan nog differentiatie zitten in dat de relatie in de samenwerking nogal asymmetrisch kan zijn, sommigen leunen op de partner terwijl die partner dan juist tamelijk zelfstandig antwoordt.
 - De inschatting was dat bijna alle groepjes een symmetrische niveauverhouding hadden.
- Wel belangrijk dat ze eerst alleen moeten nadenken, gebeurt dat?
 - Een gedeelte van de klas doet dit (75%), een klein deel (25%) begint direct met overleggen.
- De essentie van de les is het redeneren met begrippen en dat doe je samen.
 - Er zijn veel leuke en interessante constatering te noemen bij deze les, maar een ding is zeker: het leerdoel, redeneren met begrippen, is absoluut gehaald. Dit gebeurde samen en zo kwam er een fijne dynamiek op gang.

Feedback schoolbegeleider:

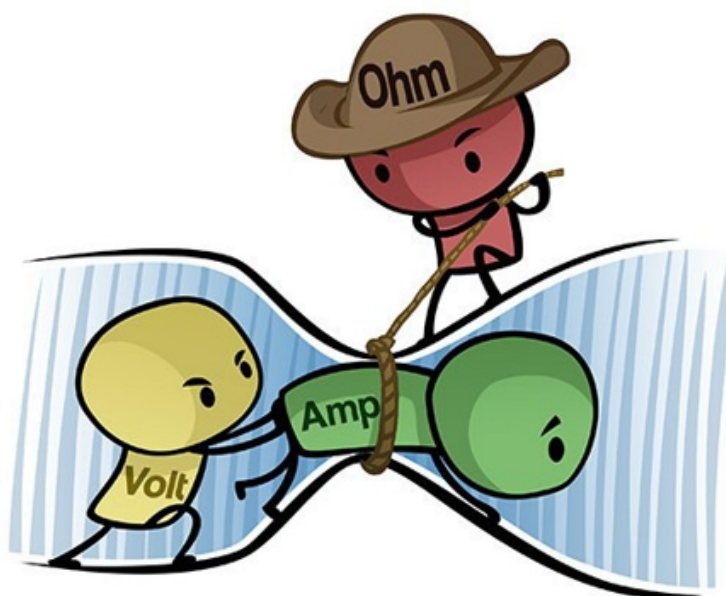
- Is het leerdoel behaald? “Leerlingen leren redeneren met begrippen uit het hoofdstuk elektriciteit.”
 - Zeer tevreden over de redentaties van leerlingen, het leerdoel is daarom zeker behaald.
- Zijn er tweetallen asymmetrisch qua kennis en niveau? Wat voor een effect heeft dit op op beide leerlingen in het tweetal?
 - De meeste groepjes hebben een symmetrische verhouding, dit zorgde ervoor dat de ene helft van de klas op het juiste tempo kon werken, maar dat het voor de andere helft te langzaam ging.
- Het maken van dergelijke cartoons lijkt eenvoudig, maar is erg moeilijk en complex. Zo ontstaan er onduidelijkheden over formulering, taalgebruik en juiste antwoorden.
- schoolbegeleider kreeg de indruk dat de les af en toe te langzaam was. Opnieuw iets nieuws geven om over na te denken, zorgde voor een vertragend effect. Misschien was het antwoord iets eerder geven, beter geweest. Anderzijds gaat het dan misschien weer te snel voor de wat langzamere leerling.

Feedback leerlingen:

- Tops:
 - Samen discussiëren over een antwoord / overleggen (5x)
 - Leuk (2x)
 - Duidelijk
 - Interactief (2x)
 - Gewoon lekker nadenken en niet opschrijven
 - Samenwerken (5x) (is gezellig)
 - Het is een volle les, en niet 20 min (en dan zelf aan het werk)
 - Leuke vragen (3x)
 - Leuke werkvorm (3x) (innovatief) (nieuwe manier van leren)
 - Niet alleen met het boek bezig (3x) (meer opdrachten buiten het boek om)
 - Lange denktijd
 - Goede uitleg (2x)
 - Hele klas blijft betrokken (2x)
 - Herhaling vorige les
 - Laten nadenken op een andere manier
 - Goede evaluatie aan het einde (post-its)
 - Anders dan normaal
 - Waren moeilijke vragen, leek op toetsvragen
- Tips:
 - Tempo te langzaam (5x) (minder lang per antwoord) (ging te sloom) (sneller naar volgende onderwerp) (iets meer tempo in houden)

UNIVERSITEIT TWENTE.

- Vragen te makkelijk (2x) (moeilijkere vragen)
- Visueel uitleggen
- Geen beurten geven, maar eerst vrijwilliger vragen
- Meer klassikaal overleg
- Meer opdrachten/denkwerk in één keer geven
- Erg rumoerig door de discussies (3x) (orde iets beter bewaren, er was veel chaos) (veel chaos)
- Iedereen met elkaar laten overleggen, in plaats van alleen burens
- 2 voorbeelden geven en dan een opdracht laten maken
- Voor een 8e lesuur misschien iets makkelijkere stof
- Er waren meerdere antwoorden goed, dit zorgde voor verwarring



UNIVERSITEIT TWENTE.

*9 juni, 4VWO, gedifferentieerde opdrachtenles***Voorbereiding:**

Leerdoel Kay: Proberen op een simpele manier te differentiëren: differentiëren in tempo en niveau.

Leerdoel leerlingen: Leren rekenen met (gecombineerde) schakelingen.

Voorkennis: Paragrafen t/m 4 in principe behandeld. Met serie- en parallelschakelingen is nog niet veel geoefend.

Lesindeling:

Tijd [min]	Inhoud
15	Welkom Vandaag: • Oefenen met serie- en parallelschakelingen • Gecombineerde schakelingen. • Minimaal af: opdracht 12 Korte terugblik op maandag: • Serie: ○ $U=U_1+U_2+\dots$ ○ $I=I_1=I_2=\dots$ ○ $R=R_1+R_2+\dots$ • Parallel: ○ $U=U_1=U_2=\dots$ ○ $I=I_1+I_2+\dots$ ○ $1/R=1/R_1+1/R_2+\dots$
30	Leerlingen krijgen een opdrachtenblad uitgedeeld. Opdracht 12 moet af. Ik leg uit dat ze zelf een keuze mogen maken welke opdrachten ze maken: • Denk je dat je 12 al kan? Probeer maar! • Eerst nog even oefenen met serie- en parallelschakelingen? (3 en 9?) • 12 af? 13 t/m 16 zijn extra uitdagingen! Ik inventariseer of er een bespreking nodig is van een van de opdrachten. Ik verwacht van niet, maar als er veel vragen en opmerkingen komen, dan behoort het zeker tot de mogelijkheden. Ik observeer welke keuze leerlingen maken. Hoeveel leerlingen kiezen om aan 12 te beginnen? Hoeveel besluiten daarvan toch eerst een andere te gaan maken? Hoeveel leerlingen gaan extra uitdagingen maken?
5	Ik deel post-its uit: Elke leerling schrijft een tip en een top op van deze les. Samenvattend: • Gecombineerde schakeling: maak een schets en ga systematisch te werk.

UNIVERSITEIT TWENTE.

Inhoud:[Boek paragraaf 4](#)

■ Opdrachten 9 juni 4V.pdf

Zelfreflectie:

- Algemeen
 - Leerlingen kwamen verslagen binnen. Deze week leek het 8e uur veel minder gunstig dan vorige weken.
 - Leerdoel gedeeltelijk behaald. De eerste stappen zijn gezet, maar een extra les over gecombineerde schakelingen zou geen kwaad kunnen. Bijvoorbeeld een les over drie identieke lampjes in een gecombineerde schakeling.
 - Van de 21 leerlingen in totaal:
 - 17 hebben gekozen om te beginnen met opdracht 12. Achterliggende gedachte: als 12 gedaan is, dan kunnen we naar huis.
 - 4 leerlingen hebben gekozen om te beginnen met makkelijkere opdrachten. Zij kiezen er bewust voor eerst te oefenen met serieschakelingen en parallelschakelingen, voordat ze aan gecombineerde schakelingen beginnen: “Ik doe liever gewoon gelijk alles goed oefenen”.
 - Waar ik de keuze had gemaakt om geen bespreking te doen, hadden leerlingen daar toch behoefte aan gehad, zo blijkt uit de feedback.
 - Vormen van differentiatie:
 - Niveau
 - Tempo
 - Werkwijze
 - In kleine groepjes of een korte persoonlijke instructie.
 - Post-its werken goed, leerlingen vinden het ook fijn om anoniem wat te kunnen zeggen.
 - Leerlingen werkten deze les veel alleen, waar samenwerking verwacht werd..
- Hoe autonoom ervaren ze deze les?
 - Erg autonoom, leerlingen gaan direct zelf aan de slag en zorgen dat ze het doel van de les afkrijgen.
 - Van de 21 leerlingen:
 - hebben 3 leerlingen niks uitgevoerd.
 - heeft 1 leerling alleen opdracht 12 succesvol afgerond.
 - hebben 2 leerlingen opdracht 12 niet afgerond, maar hebben 1 t/m 9 volbracht.
 - heeft 1 leerling 12 afgerond, en is daarna bij makkelijkere opdrachten gaan kijken
 - heeft 1 leerling 1 t/m 12 volbracht.
 - 13 leerlingen zijn na 12 verdergegaan naar 13, 14, 15 en 16. Niet allemaal zijn ze even ver gekomen, maar ze hebben wel voor deze uitdaging gekozen.
- Werkt de les motiverend?
 - Ja, voor de 17 leerlingen die serieus aan het werk zijn gegaan lijkt de werkvorm motiverend te werken.

Feedback Ed:

- Je zou kunnen zeggen dat dit een soort template voor differentiatie bij natuurkunde.
- Het niveau van de opdracht is extreem belangrijk!
 - Niveau eindopdracht
 - Niveau oefenopdrachten
- Eindexamenopdracht zou goed zijn als eindopdracht, als dat niveau past.
- 3 niveaus kan ook (instap-gevorderd-eindexamen).
- Nog een differentiatie: Met een deel van de klas een opdracht bespreken.

UNIVERSITEIT TWENTE.

- Misschien hebben ze nog een harde oefening nodig.

Feedback schoolbegeleider:

- schoolbegeleider was deze les niet aanwezig.

Feedback leerlingen:

- Tops:
 - Goede, niet al te moeilijke opdrachten
 - Vrijheid (3x) (zelf weten hoe 12 te behalen)
 - Iedereen op zijn/haar eigen niveau (2x)
 - Evaluatie (post-its)
 - Een goede omgeving gecreëerd
 - Ik snap vervangingsweerstand nu
 - Uitdagend (3x) (zelf uitpuzzelen)
 - Zelfstandig werken (5x)
 - Fijn dat de leraar door de klas loopt om te helpen met opdrachten
 - Spiekbriefje op het bord
 - Eigen tempo
 - Niet een heel lesuur luisteren
 - Overleggen
- Tips:
 - Een beetje onrustig
 - Moeilijk om te weten waar te beginnen
 - Antwoorden ergens beschikbaar (3x)
 - Aan het eind van de les een opdracht bespreken (3x) (wil weten of mijn antwoord goed was)
 - Uitleg begin weglaten
 - Vaker zelfstandig laten werken

