

Differentiëren met digitale leermiddelen

Grip op onderwijs in de nieuwe tijd

L21

Wijnand Gijzen
Henk van de Hoef



Platform 21
Leren in de 21e eeuw

Inhoud

Leeswijzer! Dit artikel kent een duidelijke opbouw. Het is dan ook aan te bevelen om het in zijn geheel te lezen.



Inleiding

De afgelopen decennia heeft de mens de fysieke wereld in een hoog tempo gedigitaliseerd. Raadpleegde men vroeger de encyclopedie, vandaag de dag surft men naar Wikipedia. Het onderwijs beweegt, zij het langzamer, met deze ontwikkelingen mee. In scholen wordt steeds meer gebruikgemaakt van digitale leermiddelen. Deze worden onder andere ingezet om het leerproces voor leerlingen aantrekkelijker te maken. Bewegende beelden met geluid, getoond op een digibord, leiden meestal tot een grotere betrokkenheid dan een afbeelding met tekst in een boek. Daarnaast wordt het gebruik van digitale leermiddelen ingegeven door de wens om leerlingen goed te kunnen volgen, de leeropbrengsten te verhogen of om het aanbod beter af te stemmen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

Dit artikel focust op het laatste: differentiatie, de afstemming van het aanbod op de behoeften. Het doel is om een antwoord te geven op de vraag: hoe differentiëren we met digitale leermiddelen? De relevantie van deze vraag wordt ingegeven door de waarneming dat scholen en leraren soms de regie over de leerprocessen van hun leerlingen kwijtraken. Steeds meer digitale leermiddelen nemen een of meerdere delen van het didactisch proces over. De brede toepassing van kunstmatige intelligentie¹ zal digitale leermiddelen steeds geavanceerder maken, en dat vraagt om grondige kennis over hoe ze worden ingezet. Een duidelijke reden om dieper in te gaan op de onderwijskundige keuzes die een school heeft ten aanzien van de wijze waarop zij wil differentiëren met (of zonder) digitale leermiddelen.

Met de inhoud van dit artikel ontvangen (midden)managers in het onderwijs, naast inzicht, een aantal handvatten om digitale leermiddelen gericht in te zetten. Na een inleidende bespreking over digitale leermiddelen en hun context, komen acht ankerpunten van differentiatie aan de orde. Dit is de onderwijskundige *kapstok* waaraan de digitale leermiddelen worden gekoppeld. Als eerste wordt ingegaan op de ankerpunten binnen het didactisch proces: de instructie, de verwerking en de feedback². De inhoud en vorm hiervan worden bepaald door een ander ankerpunt: het doel zelf. Daarna komen vier ankerpunten van differentiëren op schoolniveau aan de orde: groepsgewijs convergent, individugericht convergent, groepsgewijs divergent en individugericht divergent. Bij elk ankerpunt wordt een voorbeeld gegeven van een digitaal leermiddel dat deze vorm van differentiatie organiseert. Het artikel besluit met een samenvatting, bevindingen en een aantal adviezen die grip moeten bieden op onderwijs in de nieuwe tijd.

1 Digitale leermiddelen bevatten ingebouwde algoritmes (formules). Deze algoritmes ontwikkelen zich in de richting van wat wel kunstmatige intelligentie wordt genoemd. De kern van dit begrip is dat het zelflerende, logisch redenerende software betreft. Hiermee wordt het mogelijk dat een digitaal leermiddel zich (volledig) aan de gebruiker aanpast.

2 Er wordt hier volstaan met drie essentiële lesonderdelen. Deze zijn namelijk terug te vinden in elk lesmodel, en het zijn tevens functies van digitale leermiddelen die nu op de markt zijn.

Wat zijn digitale leermiddelen?

Leerprocessen in scholen worden van oudsher ondersteund door leermiddelen. Dit zijn attributen die door hun gebruik ervan bijdragen aan het overbrengen van kennis en vaardigheden. Denk aan een wereldbol, de Roze Toren, een werkschrift met invuloefeningen of aan een kaart van het periodiek systeem der elementen.

De wereld om ons heen is een oneindige verzameling van leermiddelen. Deze zijn meestal tastbaar. We zeggen dat ze zijn gedigitaliseerd als er een niet-tastbare voorstelling van is gemaakt. Deze voorstelling is opgeslagen in de taal van 'nullen en enen', de *digi-taal*. Dus niet een tastbare abacus, maar één die op een beeldscherm zichtbaar wordt. Digitale leermiddelen kunnen alléén worden opgeroepen met behulp van een instrument zoals een tablet, een smartphone, een digibord of een personal computer. Hierop draaien besturingssystemen, browsers en programma's, die, als ze verbonden zijn met een database of het internet, toegang bieden tot informatiebronnen in de vorm van teksten, beelden en geluiden.

Doelgericht leren

De brede en onmiddellijke beschikbaarheid van deze digitale bronnen biedt mensen allerlei leerkanalen. Zonder sturing van buitenaf, leidt dit tot *spontaan* en *ongericht* leren. Dit gebeurt in allerlei situaties: thuis, in de buurt en ook op school. Wat we als maatschappij willen, is dat we leerlingen *gericht* (*intentioneel*) bepaalde kennis en vaardigheden aanleren. Dit vinden we van belang voor de wijze waarop toekomstige volwassenen functioneren. Daarom kennen we het instituut *school*, een instelling die het professionele deel van de opvoeding van ouders overneemt. Een school moet dus sturen op het bereiken van de gewenste opbrengsten en de leraar is hierbij de drijvende kracht. Hij zorgt ervoor dat leerprocessen bij leerlingen worden aangejaagd. Anders gezegd: via zijn didactische en pedagogische aanpakken zorgt hij ervoor dat de leerinhoud bij de leerling wordt verinnerlijkt. Om zijn doelen te bereiken, gebruikt een leraar vandaag de dag allerlei *conventionele* (tastbare) en digitale leermiddelen.

Soorten digitale leermiddelen

Digitale leermiddelen³ die nu worden ingezet in het onderwijsproces vallen qua functie⁴ in een viertal groepen uiteen. In alle gevallen hebben ze tot doel om de kennis en vaardigheden van leerlingen te vergroten. De eerste groep – dat is ook de focus van dit artikel – betreft de software met een *didactische functie*. Deze software neemt een deel van het onderwijs over. Het gaat dan om een of meerdere aspecten van het didactisch proces, zoals het geven van instructie, het organiseren en aanbieden van verwerkingsstof en het geven van feedback⁵. Digitale leermiddelen met een didactische functie worden gebruikt als aanvulling op bestaande leermiddelen (methodes) of als (gedeeltelijke) vervanging hiervan. Tot deze groep behoren alle *serious games*, maar ook een tool als *Kahoot*⁶, waarmee het mogelijk is om groepsgewijs, via de smartphones of de tablets van de leerlingen, een peiling, een quiz of een discussie te organiseren.

3 Digitale leermiddelen worden aangeduid met het Engelse woord tool, wat letterlijk 'gereedschap' betekent.

4 Sommige digitale leermiddelen hebben meerdere functies in zich.

5 Er is momenteel discussie (en onderzoek) gaande over de kwaliteit van deze didactische functie, over de (on)gewenste effecten op het leer- en sociale gedrag van leerlingen en de bijdrage aan de leeropbrengsten. In dit artikel wordt deze discussie buiten beschouwing gelaten.

6 Zie: www.getkahoot.com.

De tweede groep digitale leermiddelen betreft software met een *encyclopedische functie*. Deze is bedoeld om informatie op te zoeken. Denk bijvoorbeeld aan Google. De derde groep betreft software met een *creatieve functie*, bedoeld om informatie te ordenen, te verwerken, te corrigeren en te presenteren. Ook hiermee kan geleerd worden; het zijn programma's die een rol vervullen in de actieve, productgerichte kant van het leren. MS Word, Prezi⁷, Mindmeister⁸ en foto- en videobewerkingsprogramma's zijn hiervan voorbeelden. Tot slot, als vierde groep, kennen we software met een *communicatieve functie*. Door de communicatie met anderen op de wereld, bijvoorbeeld via Skype, kunnen leerlingen diverse leerinhouden en communicatieve vaardigheden verwerven.

Digitale leermiddelen

In de beeldvorming over digitale leermiddelen speelt het instrument, zoals een tablet of een game-console, de hoofdrol. Dit is echter niet het leermiddel; het is het instrument dat het leermiddel *toont* en *ontsluit*. Het toont Google Earth, in plaats van een tastbare wereldbol. Als de school het gebouw is waar de puzzels in de keuzekast staan, dan is de tablet de 'plaats' waar zich de digitale puzzels bevinden. Een digitaal leermiddel is dan ook te definiëren als: *software met een didactische, encyclopedische, creatieve of communicatieve functie, die een leraar doelgericht inzet om de kennis en vaardigheden van leerlingen uit te breiden*. De middelen met een didactische functie hebben hierin een bijzondere positie. Zij nemen niet alleen een deel van het onderwijsproces over, maar dragen ook bij aan de versterking van het didactisch handelen van een leraar.

Feedback voor de leraar

Digitale leermiddelen met een didactische functie nemen een of meerdere *delen* van het onderwijsproces over, zoals het geven van instructie, het organiseren en aanbieden van verwerkingsstof en het geven van feedback. Van de leraar wordt verwacht dat hij nog wel zelfstandig beslissingen neemt ten aanzien van het gebruik van het leermiddel en nieuwe didactische interventies. Het leermiddel geeft hem daarom *feedback* in de vorm van *data* over het leerproces van de leerling. Deze data kan *real time* of na afloop van de les worden gepresenteerd. Het kan in alle fasen van het leerproces worden verzameld. Denk hierbij aan het aantal pogingen dat een leerling doet om tot een goed antwoord te komen, de tijd tussen de presentatie van de opgave en het gegeven antwoord, het aantal keren dat er aanvullende instructie wordt gegeven, de plaats van de leerling in de leerlijn, enzovoorts. Deze data kan de leraar gebruiken om de kwaliteit van zijn onderwijs te versterken.

Nu helder is wat we onder digitale leermiddelen verstaan en welke mogelijkheden ze in zich hebben, zijn we aangekomen bij de wijze waarop ermee gedifferentieerd wordt, en *kán* worden. Zoals eerder gezegd, hebben we het in dit artikel over de groep digitale leermiddelen met een didactische functie. Hun differentiatiemogelijkheden worden opgehangen aan acht ankerpunten, die worden verdeeld over twee hoofdstukken. In deze hoofdstukken worden er voorbeelden gegeven van digitale leermiddelen in combinatie met een specifieke onderwijssituatie. Daarbij worden niet alle mogelijkheden van het digitale leermiddel besproken, maar slechts één aspect ervan. Juist *dit* aspect is het meest illustratief (in *die* situatie). De meeste digitale leermiddelen hebben (veel) meer mogelijkheden tot differentiatie in zich. Voor meer informatie wordt verwezen naar de website van de ontwikkelaar.

7 Prezi is een online presentatietool, opgebouwd volgens het mindmap-principe. Zie: www.prezi.com.

8 Mindmeister is een mindmap-tool, waarbij gebruikers online werken aan een gemeenschappelijke mindmap, of elkaars mindmaps kunnen bekijken. Zie: www.mindmeister.com.

Differentiëren op doelniveau

Elk leerdoel bestaat uit twee delen: een leerinhoud en een gewenste mate van beheersing hiervan. Als de leerinhoud 'de tafel van 12' is, dan kan een leerling deze uit zijn hoofd leren, maar hij kan het ook leren toepassen. Dit toepassen kan vervolgens gebeuren in eenvoudige of in ingewikkelde situaties. Het gaat hier om het diepteproces van het leren.

Doelen: mate van beheersing

Er zijn verschillende indelingen voorhanden die de gewenste *mate van beheersing* van leerstof aangeven. Denk aan RTTI⁰⁹, de taxonomie van Bloom¹⁰ of de indeling van De Block en Saveyn¹¹. Het gaat niet zozeer om welk model de voorkeur verdient, als wel om het gegeven dat zo'n indeling richting geeft aan de manier waarop de leraar de lessen moet inrichten. De gewenste beheersing van een leerdoel is het ankerpunt van waaruit de leraar de didactiek bepaalt: de instructie, de verwerking en de feedback. Zo ziet de instructie gericht op het 'instampen' van leerstof er anders uit dan de instructie gericht op het toepassen ervan in een onbekende situatie.

Einstein gaf in één zin weer wat het hoogste (of diepste) niveau van beheersing is: *'If you can't explain it simply, you don't understand it well enough'*¹². Dit voorbeeld illustreert dat op leerdoelniveau differentiatie mogelijk is, want is het wenselijk en mogelijk dat *alle* leerlingen de leerstof op dit (diepste) niveau moeten beheersen? Om een voorbeeld te geven: voor een student die zich voorbereidt op een uitvoerend beroep in de metaalindustrie is een diepere beheersing van de Nederlandse taal van minder belang dan voor een student die zich voorbereidt op een administratief-juridisch beroep. In dit eerste geval is het begrijpen van een machinehandleiding voldoende. In het tweede geval is een diepere beheersing van de Nederlandse taal nodig, namelijk: het kunnen maken van correct geformuleerde en begrijpelijk opgestelde e-mails, brieven en rapporten.

Illustratie 1 RTTI[®]-online > RTTI[®]-online is een tool die in het voortgezet onderwijs wordt gebruikt. Een van de functies is dat leraren aan de hand van toetsresultaten inzicht krijgen in de vier cognitieve niveaus van leerlingen. De toetsen, die de leraren zelf construeren of aangeleverd krijgen bij hun methode, bevatten vragen die variëren in moeilijkheidsgraad. Zo bevat de toets naast reproductievragen ook toepassings- en inzichtvragen. In RTTI[®]-online worden de antwoorden op de toetsen geanalyseerd en gekoppeld aan cijfers. Een leerling kan, naast een totaalcijfer, ook een beoordeling krijgen voor een cognitief niveau. Door de tijd heen kan dan worden waargenomen op welk niveau een leerling de leerinhoud beheerst en wat dit betekent voor het aanbieden van nieuwe leerstof. In de brugklas geeft deze tool relevante informatie ten aanzien van de keuze tussen bijvoorbeeld het vmbo-t en de havo. Naast informatie op leerlingniveau, geeft RTTI[®]-online ook inzicht in de opbouw van de toets, de wijze van cijferen en over of het onderwijsaanbod voldoende inspeelt op de cognitieve niveaus. Hoewel deze tool nog niet gekoppeld is aan een digitaal leermiddel met een didactische functie, is het momenteel wel het enige instrument dat voor zowel leraar als leerling feedback geeft over de moeilijkheidsgraad van de leerinhoud.

09 Lees ook: 'Opbrengstgericht werken vanuit vier beheersingsniveaus'. Gijzen, 2014. Zie ook: www.rtti.nl. RTTI staat voor Reproduceren, Toepassen-1 (in een geoefende situatie), Toepassen 2 (in een (deels) onbekende situatie) en Innoveren

10 'Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals' (1956).

11 'Didactische werkvormen en leerstrategieën' (1983).

12 Einstein heeft deze quote in elk geval uitgesproken. Er is niet aangetoond dat hij hem ook heeft bedacht. De zin zou al vele eeuwen oud zijn en in verschillende documenten zijn opgedoken.

Instructie

De gewenste mate van beheersing van een leerdoel geeft richting aan de manier waarop het onderwijsproces, de instructie, de verwerking en de feedback, worden ingericht. Op het punt van de instructie is een bijna oneindig aantal mogelijkheden om te differentiëren voorhanden. Enkele mogelijkheden worden hier genoemd. Naast de duur van de instructie, is er een aantal keuzes wat betreft de inhoud. Zo kan de hoeveelheid strategieën die wordt aangeboden een differentiatiemogelijkheid zijn. Sommige leerlingen kunnen er moeiteloos meerdere naast elkaar hanteren, andere leerlingen hanteren er bij voorkeur één. De leraar kan zijn instructie meer procesgericht vormgeven ('wat kun je doen om het op te lossen?'), maar ook sterk sturen op de inhoud ('zo los je het op'). Tot slot is er ook nog de mate waarin het gebruik van materialen, schema's, afbeeldingen en modellen ter ondersteuning van de leerstrategie wordt toegestaan.

Illustratie 2 Prowise¹³ > Er zijn maar weinig digitale leermiddelen in staat om instructie te organiseren en zó vorm te geven dat het passend is bij de instructiebehoeften van een leerling. Als een tool de instructie van een leraar al kan overnemen, dan bestaat dat vaak uit gestandaardiseerde teksten, animaties, beelden en geluiden. Van enige differentiatie is geen sprake. In verreweg de meeste gevallen waarin scholen gebruikmaken van digitale leermiddelen, is het de leraar die instructie geeft. Hij maakt hierbij in toenemende mate gebruik van digitale hulpmiddelen. Een veelgebruikte tool is de Prowise Presenter. Deze is gevuld met duizenden afbeeldingen, illustraties, video's en lessuggesties. Veel van de traditionele hulpmiddelen¹⁴ zijn door Prowise gedigitaliseerd. Hiermee beschikt de leraar over een databank die hij kan gebruiken om de instructie qua vorm en inhoud af te stemmen op de leerlingen waaraan les wordt gegeven.

Om de interactie tijdens de instructie te bevorderen, is het mogelijk om de input (via smartphone of tablet) van alle leerlingen door middel van de tools Pro Connect of Pro Quiz rechtstreeks te verzamelen en de uitkomsten op het digibord te tonen. Ze zijn bruikbaar in alle fasen van het lesmodel, bijvoorbeeld bij het ophalen van voorkennis of bij het evalueren van een les.

Verwerking

Na de instructie volgt de verwerkingsfase waarin leerlingen oefenstof volgens aangeleerde leerstrategieën tot een goed einde moeten brengen. Net als bij de instructie zijn ook in de verwerkingsfase talloze differentiatiemogelijkheden voorhanden (waaruit een selectie wordt gemaakt). Om te beginnen kan een leerling meer of minder oefenstof verwerken. De oefenstof kan makkelijk beginnen en oplopen in moeilijkheidsgraad. Soms is het daarbij mogelijk dat leerlingen op verschillende punten kunnen instappen. Verschillende typen oefenstof en daarbij vereiste oplossingsstrategieën kunnen 'door elkaar' worden aangeboden, maar er kan ook sprake zijn van gelijksoortige oefenstof die enkelvoudig is van type en oplossingsstrategie. Tevens kan er gevarieerd worden in de mate waarin leerlingen met elkaar kunnen samenwerken. Tot slot is er nog de mogelijkheid dat leerlingen tijdens de verwerking al dan niet gebruik mogen maken van strategie-ondersteunende hulpmiddelen.

¹³ Zie: www.prowise.com.

¹⁴ Denk aan de abacus, de analoge en digitale klok, de blokkentoren, breukencirkels, de weegschaal, de maatbeker, de kralenketting, maar ook het skelet en de dobbelstenen.

Illustratie 3 Snappet¹⁵ > Snappet is een veelgebruikte leerlijndeekkende tool voor de groepen 4 t/m 8 van het basisonderwijs. Het sluit aan op de meest gebruikte lesmethodes op het gebied van rekenen en taal. Iedere leerling heeft via zijn persoonlijke tablet toegang tot het les- en oefenmateriaal. Qua verwerking biedt Snappet de mogelijkheid tot differentiatie. Een leerling kan de door de leraar vastgestelde hoeveelheid oefenopgaven maken, hij kan 'adaptief' méér oefenstof verwerken, of hij kan oefenopgaven maken die passend zijn bij zijn specifieke leerdoelen (eventueel verderop in de leerlijn).

Feedback

Gedurende een les stimuleert een leraar het leerproces van een leerling. Dat gebeurt door middel van een reeks (re)acties in de vorm van opmerkingen en vragen, oftewel: *feedback*¹⁶. Deze feedback kan gericht zijn op de persoonlijke kwaliteiten, het gebruik van leerstrategieën, de taakbetrokkenheid of het product van de taak (goede of foute antwoorden). Feedback kan gegeven worden op dat wat er (net) is gebeurd, maar het kan zich ook richten op de toekomst. Dit laatste wordt ook wel *feedforward* genoemd. Het aantal differentiatiemogelijkheden om door middel van feedback tegemoet te komen aan de onderwijsbehoeften van leerlingen tijdens hun leerproces is dus zeer groot.

Illustratie 4 Rekeningtuin¹⁷ > Rekeningtuin heeft de feedback aan leerlingen op een bijzondere manier vormgegeven. Deze tool richt zich op leerlingen in de leeftijd van 4 t/m 18 jaar. Door middel van diverse spellen wordt een breed spectrum van rekenvaardigheden ingeoefend. De ingebouwde intelligentie van de Rekeningtuin zorgt ervoor dat iedere leerling altijd opgaven op het juiste niveau krijgt aangeboden. Ongeacht het individuele kennis- en vaardigheidsniveau, zorgt de tool er ook voor dat een leerling altijd driekwart van de opgaven juist maakt, en dit ook teruggekoppeld krijgt. Bij ieder gegeven antwoord ziet een leerling direct of het goed of fout (rood of groen) is. Daarnaast heeft hij ook zicht op zijn eigen oplostijd. Verder geeft Rekeningtuin gedetailleerde feedback over de sterke en zwakke punten van elke speler en hun ontwikkeling ten opzichte van leeftijdsgenoten. De tool geeft zowel feedback over de 'droomopgaven' (sommen die een leerling gemakkelijk en snel oplost) als over de 'nachtmerrie-opgaven' (opgaven die een leerling moeilijk vindt of meerdere malen fout beantwoordt).

De vier ankerpunten voor differentiatie op doelniveau (het doel zelf, de instructie, de verwerking en de feedback) vinden plaats binnen een breder kader, namelijk de wijze waarop de *school als systeem* bij voorbaat al omgaat met verschillen tussen leerlingen. Het gaat dan over het onderwijsprogramma *waarbinnen* de differentiatie op doelniveau plaatsvindt.

¹⁵ Zie: www.snappet.org

¹⁶ Het spectrum van feedbackmogelijkheden is zeer groot en wordt in de literatuur op diverse manieren beschreven. De beschrijving hier is te zien als een samenvatting.

¹⁷ Zie: www.rekeningtuin.nl. Het bedrijf Oefenweb, gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam, heeft naast de Rekeningtuin ook Taalzee en Words & Birds ontwikkeld.

Differentiëren op schoolniveau

Elke school neemt waar dat er verschillen zijn tussen de leerlingen waaraan zij onderwijs geeft. De meeste scholen richten hun onderwijsprogramma zo in dat ze hier bij voorbaat rekening mee houden. Deze inrichting regelt het *lengteproces* van het leren, de hoeveelheid tijd die leerlingen hebben om zich de leerstof eigen te maken. Deze leerstof is gekoppeld aan de subdoelen van leerlijnen, die de basis vormen van het onderwijsprogramma van elke school. De tijd die leerlingen ter beschikking wordt gesteld, is gekoppeld aan de manier waarop ze worden gegroepeerd. Er zijn vier manieren waarop scholen bij de inrichting van hun onderwijsprogramma in kunnen spelen op verschillen tussen leerlingen¹⁸. In scholen zijn ze *na* en *naast* elkaar aanwezig. Figuur 1 geeft een overzicht van de differentiatiemogelijkheden op schoolniveau. *Convergent* betekent: de hele groep werkt gelijktijdig aan één set doelen. Er is dus één niveau. *Divergent* betekent: binnen de groep wordt gelijktijdig aan meerdere sets doelen gewerkt. Hier zijn dus meerdere niveaus. De woorden *individueel* en *groepsgewijs* verwijzen naar de groeperingsvorm.

Differentiatie	Doelen	Groeperingsvorm
Groepsgewijs convergent (<i>kernwoord: leerstofjaarklassen</i>)	Één set doelen (één niveau) per leerjaar	Drie groepsgerichte aanpakken (basis, verrijkt, intensief)*
Individueel gericht convergent (<i>kernwoord: gepersonaliseerd leren</i>)	Één set doelen (één niveau) per leerjaar	Individuele aanpakken (op maat)
Groepsgewijs divergent (<i>kernwoord: leerstromen</i>)	Meestal drie sets doelen (drie niveaus) per leerjaar*	Drie groepsgerichte aanpakken*
Individueel gericht divergent (<i>kernwoord: individueel onderwijs</i>)	Individuele doelen	Individuele aanpakken (gestandaardiseerd of op maat)

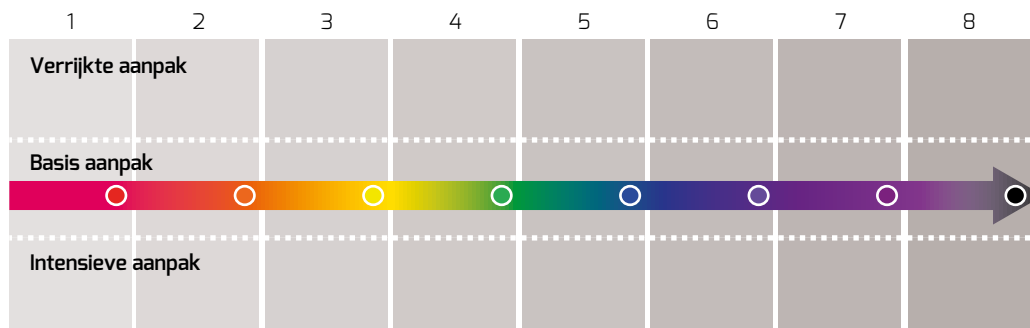
Figuur 1 Overzicht van differentiatiemogelijkheden op schoolniveau.

* Leraren zijn over het algemeen in staat om aan maximaal drie (sub)groepen tegelijkertijd les te geven.

¹⁸ Deze differentiatievormen worden hier sec beschreven. Er wordt niet ingegaan op voor- en nadelen van elk van de differentiatiesystemen. Dat zijn discussies die buiten de bandbreedte van dit artikel vallen.

Groepsgewijze convergente differentiatie

Dit is verreweg de meest voorkomende vorm van differentiatie (figuur 2). Kort door de bocht gezegd: gelijke doelen, verschillende aanpakken. Met een groep leerlingen wordt tegelijkertijd gewerkt aan het bereiken van één set doelen uit een van de leerlijnen. De leerstof uit deze leerlijnen is vast verdeeld over jaarklassen en alle leerlingen gaan hier in een gelijk tempo doorheen. De leraar komt groepsgewijs tegemoet aan de onderwijsbehoeften van de leerlingen door verschillende aanpakken te hanteren. Vaak zijn dat een basisaanpak, een intensieve aanpak en een verrijkte aanpak. De basisaanpak is van toepassing op de grootste groep leerlingen. Leerlingen die de doelen niet zondermeer bereiken krijgen een intensieve aanpak. Meestal bestaat dat uit een aanvullende instructie en/of meer leertijd. Vaak vindt dit plaats in combinatie met het inoefenen van eerder aangeboden leerinhouden. Voor de leerlingen die meer uitdaging nodig hebben is er de verrijkte aanpak. Zij ontvangen leerstof die gericht is op het toepassen van dezelfde leerinhouden in complexe situaties. Het gaat hier om activiteiten die gericht zijn op een diepere beheersing van de leerdoelen.



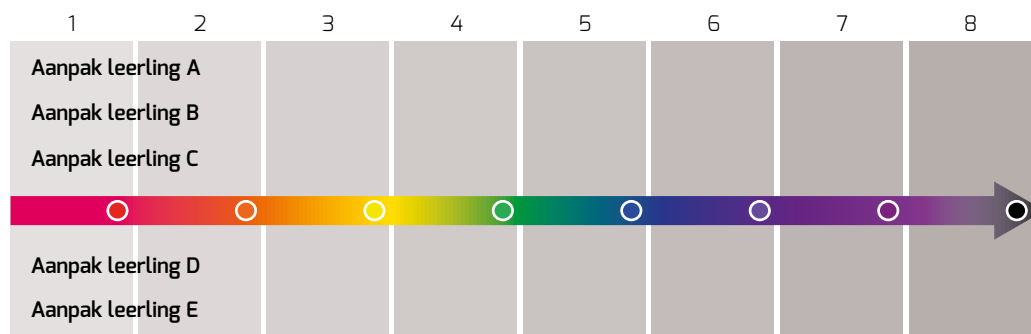
Figuur 2 Schematische weergave van groepsgewijze convergente differentiatie. De pijl staat voor de leerlijn met daarin een reeks cruciale leerdoelen.

Illustratie 5 WIG Digitaal¹⁹ > De Wereld in Getallen Digitaal (WIG-D) is de digitale variant van de nieuwste versie van de basisschoolrekenmethode 'De Wereld in Getallen' van uitgeverij Malmberg. Met WIG-D, zo meldt de uitgever, is het mogelijk om tot en met groep 6 consequent in drie aanpakken convergent te differentiëren. De groep wordt ingedeeld in een minimum-, een basis- en een plusgroep. WIG-D kiest ervoor om de plusgroep niet vooruit te laten lopen op de lesstof die nog behandeld moet worden, maar biedt deze groep verrijkingsstof aan. De rekenzwakke leerlingen in de minimumgroep krijgen verlengde instructie en maken de bijwerkopgaven. Via een dashboard wordt er gemonitord in welke groep de leerling past.

Individuele convergente differentiatie

Als een hele groep leerlingen gelijktijdig werkt aan het behalen van een set met doelen, maar de manieren waarop ze dit gaan bereiken wordt afgestemd op de individuele leerkenmerken en wensen van leerlingen, is er sprake van individuerichte convergente differentiatie: gelijke doelen, individuele aanpakken (figuur 3). Deze differentiatievorm wordt ook wel geschaard onder de noemer van *gepersonaliseerd leren*. Hierbij krijgt een leerling vaak een rol in het bepalen van zijn eigen leerweg, die zich uitstrekt van de plaats waar hij zich nu bevindt naar het te behalen doel aan de andere kant. Door de inzet van digitale leermiddelen is het mogelijk om deze leerweg in meer of mindere mate onafhankelijk van plaats en tijd te doorlopen. De komst van digitale leermiddelen heeft gepersonaliseerd leren de laatste tijd volop in de belangstelling geplaatst.

¹⁹ Zie: www.malmberg.nl.

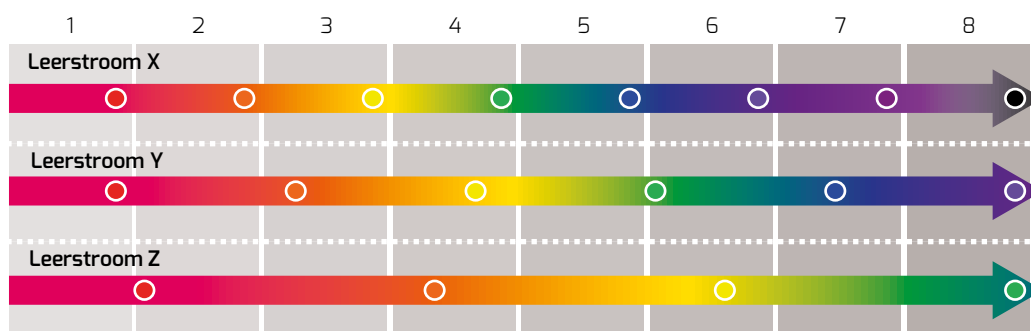


Figuur 3 Schematische weergave van individuerichte convergente differentiatie. De pijl staat voor de leerlijn met daarin een reeks cruciale leerdoelen.

Illustratie 6 Optellen tot 20 met tientaloverschrijding (casus)²⁰ > Op O4NT-school 'Digitalis'²¹ werkt een groep van vijftien leerlingen deze week aan het leerdoel 'optellen tot twintig met tientaloverschrijding'. Vandaag zijn er twee momenten waarop de rekenspecialist in het rekenatelier instructie geeft. Acht leerlingen volgen op dit moment de instructie. Vier leerlingen werken op hun iPad in het stilteplein met Rekenuin aan hetzelfde type sommen. Drie andere leerlingen maken met behulp van Ambrasoft²² diverse opgaven, waarbij dit leerdoel geoefend wordt. Vanavond gaan ze hier thuis mee verder, eventueel met ondersteuning van hun ouders.

Groepsgewijze divergente differentiatie

Divergente differentiatie kan groepsgewijs worden georganiseerd (figuur 4). De leerlingen in een leerjaar werken dan groepsgewijs op verschillende niveaus. In de eindgroepen van een SBO- of SO-school, en in vele VSO-scholen, differentieert men op deze manier. Vaak spreekt men hier over leerstromen. Elke leerstroom heeft zijn eigen snelheid en daardoor ook een ander eindpunt in de leerlijn. Dit eindpunt is gekoppeld aan een uitstroombestemming. Niet zelden worden ook de leerlijnen inhoudelijk anders ingericht. Een leerling die op een lager niveau gaat uitstromen, krijgt bijvoorbeeld meer vakspecifieke oefening om voldoende toegerust te zijn op de vervolgschool of op de arbeidsmarkt.



Figuur 4 Schematische weergave van groepsgewijze divergente differentiatie. De pijlen staan voor de leerlijnen met daarin een reeks cruciale leerdoelen. De eindpunten van de leerstromen zijn verschillend.

²⁰ Bij deze manier van differentiëren is niet één digitaal leermiddel als voorbeeld te gebruiken. Er wordt daarom volstaan met een casus.

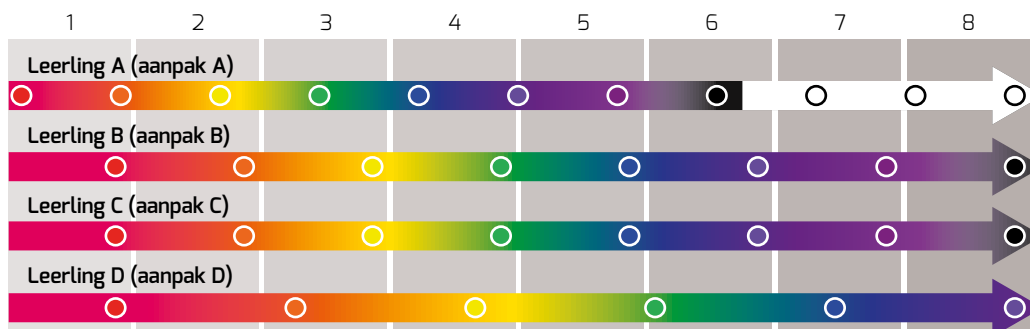
²¹ Zie: www.digitalis.asg-almere.nl

²² Zie: www.ambrasoft.nl

Illustratie 7 Muiswerk²³ > Muiswerk is een tool die in alle typen onderwijs en voor alle leeftijdsgroepen wordt gebruikt voor het verwerven van taal- en rekenvaardigheden. Deze tool is in staat de leerlingen (studenten) groepsgewijs door de leerstof te laten gaan. In SBO, SO en VSO-scholen wordt Muiswerk regelmatig gebruikt. De leraar stelt per leerstroom de gewenste doelen in, en Muiswerk 'doet de rest'. Het regelt de instructie, de feedback op de antwoorden, de toetsing en de keuze van de oefenstof (met daarbij de herhalings- en verrijkmogelijkheden). Groepsgewijs of individueel volgen de leerlingen dan het leerprogramma dat veelal een aanvulling is op de lessen.

Individuele divergente differentiatie

Er is sprake van individueel onderwijs als de leerlingen op eigen niveau, eventueel met een gepersonaliseerde aanpak, les krijgen (figuur 5). Deze vorm van inspelen op verschillen tussen leerlingen komt relatief weinig voor in Nederland. Met name in de hogere onderwijstypen en het volwassenonderwijs wordt dit regelmatig (modulair) toegepast. Het houdt in dat leerlingen (studenten) in hun eigen tempo werken aan het(zelfde) onderwijsprogramma gebaseerd op de leerdoelen uit de leerlijnen. Soms zullen leerlingen even gelijk lopen, soms lopen ze weer op elkaar uit. In scholen die volgens dit principe werken zullen de leerlingen op verschillende tijdstippen de 'eindstreep' halen, of ze bereiken aan het einde van de school een niveau dat zich ergens in de leerlijnen van de vervolgschool bevindt.



Figuur 5 Schematische weergave van individuele divergente differentiatie. De pijlen staan voor de leerlijnen met daarin een reeks cruciale leerdoelen. De eindpunten van de individuele leerwegen zijn verschillend (zelfs reikend tot in de leerlijn van de vervolgschool, zie leerling A).

Illustratie 8 Dr. Stat²⁴ > Voor studenten in het hoger onderwijs is een online cursus statistiek ontwikkeld: Dr. Stat. Deze tool maakt volledig individueel onderwijs mogelijk. Voor (goede) studenten zijn colleges feitelijk niet meer nodig. Wie Dr. Stat online doorloopt, en van mening is dat hij de inhoud voldoende beheerst, kan opgaan voor het tentamen (ongeacht in welk leerjaar de student zich bevindt). De instructies bestaan uit teksten, illustraties en korte animaties. Daarna volgt een reeks meerkeuze-oefeningen waarop direct feedback wordt gegeven in termen van goed of fout. De leerstof is verdeeld over 25 onderwerpen en kunnen opeenvolgend of separaat worden doorlopen. Dit laatste is handig voor studenten die een college hebben gemist of nog eens willen herhalen.

De manier waarop scholen als systeem worden ingericht om in te spelen op de verschillen tussen leerlingen, wordt sterk gedreven door zaken als visie, de organiseerbaarheid van het onderwijs en dat wat de wetenschap zegt over welke factoren tot hoge leeropbrengsten leiden. Welke keuze een school ook maakt, de kern is dat veel digitale leermiddelen binnen verschillende systemen ingezet kunnen worden en dat scholen hier dus bewust mee om moeten gaan.

²³ Zie: www.muiswerk.nl.

²⁴ Zie: www.drstat.net. Dr. Stat is ontwikkeld door Fingertips (www.fngtpps.com) in opdracht van de Digitale Universiteit, de Universiteit van Amsterdam, de Hogeschool Amsterdam en de Vrije Universiteit.

Bevindingen

In de voorgaande hoofdstukken is besproken dat digitale leermiddelen zich in vier groepen laten indelen. Allen worden ze door leraren ingezet om de kennis en vaardigheden van leerlingen te vergroten. Digitale leermiddelen met een didactische functie nemen een bijzondere plaats in, omdat ze een deel van het onderwijsproces kunnen verzorgen: de instructie, de verwerking en de feedback. Op deze drie ankerpunten is een groot aantal mogelijkheden voorhanden om te differentiëren naar de onderwijsbehoeften van leerlingen. Dit valt allemaal onder wat als differentiatie op doelniveau wordt beschreven. Het doel zelf is het vierde (overkoepelende) ankerpunt dat het onderwijsleerproces in hoge mate bepaalt. Een leerdoel kan namelijk op verschillende niveaus worden beheerst - van oppervlakkig tot diep - en wordt navenant didactisch ook anders benaderd. Het gaat hier om het diepteprocess van het leren. Hiernaast kennen we ook een lengteproces, de hoeveelheid tijd die leerlingen hebben om zich de subdoelen uit de leerlijnen eigen te maken. Dit lengteproces wordt op schoolniveau geregeld door de keuze voor (groepsgewijze of individugerichte) convergente of divergente differentiatie. Deze vier laatste ankerpunten vallen onder de noemer: differentiatie op schoolniveau.

Differentiëren met digitale leermiddelen

Digitale leermiddelen met een didactische functie leveren een bijdrage aan het passend maken van het onderwijs aan de behoeften van leerlingen. Hoewel dit artikel niet de bedoeling heeft digitale leermiddelen te vergelijken en te beoordelen, zijn er wel enkele algemene (generaliserende!) bevindingen over hun differentiatiemogelijkheden te noteren.

- 1 Weinig digitale leermiddelen zijn in staat om te differentiëren op het ankerpunt van de mate van beheersing van een leerdoel. De meeste tools blijven inhoudelijk beperkt tot een (oppervlakkig) niveau van *practice & drill*. Leerlingen die (veel) meer de 'diepte in kunnen', krijgen met de digitale leermiddelen vaak opgaven die 'meer van hetzelfde' zijn.
- 2 Digitale leermiddelen differentiëren hoofdzakelijk in het onderwijsproces. Op het ankerpunt van de verwerking zijn de tools inhoudelijk het beste uitgewerkt. Leerstofinhoudelijk gezien, is differentiatie op dit punt in hoge mate mogelijk. Vanuit het oogpunt van samenwerkend leren is er nog wat te winnen. Qua feedback ontbreekt het een aanzienlijk aantal tools nog aan verdieping. Te vaak blijft het hangen op 'goed' of 'fout' en nooit hoeft een leerling zijn leerstrategieën te verwoorden. Hier is nog veel winst te behalen. Op het ankerpunt van de instructie is de differentiatie minimaal. De meeste digitale leermiddelen bieden een beperkte mate van instructie. Als dat wel het geval is, is ze vaak gestandaardiseerd en verre van afgestemd op de onderwijsbehoeften van leerlingen.

- 3 Vrijwel alle digitale leermiddelen bieden vanuit zichzelf de mogelijkheid tot individugerichte divergente differentiatie. Leerlingen kunnen vrij gemakkelijk versnellen. Ze zullen zich de nieuwe leerstof zelf eigen moeten maken, gezien de vaak beperkte instructiefunctie.

Kortom: deze drie punten geven vrij algemeen aan waar op dit moment de mogelijkheden en beperkingen van de digitale leermiddelen liggen. Ze vertellen de softwarebouwers ook waar hun uitdagingen voor de toekomst liggen.

Lengte en diepte

Met behulp van digitale leermiddelen met een didactische functie is het mogelijk om de ultieme differentiatie mogelijk te maken, namelijk om jaarklassen en zelfs onderwijssystemen te doorbreken. Elke leerling gaat dan in zijn eigen snelheid en met zijn eigen onderwijsprogramma op weg naar een plaats in de maatschappij. Dat klinkt mooi, maar is het ook wenselijk? Snelheid is immers niet alles. Kwaliteit is net zo belangrijk. We hebben het hier over de vraag naar wat de goede verhouding is tussen het lengte- en diepteproces van het leren. Oppervlakkig verworven kennis zal minder bijdragen aan probleemoplossend gedrag en innovaties. Daarvoor is dieper verinnerlijkte kennis noodzakelijk.

Dit proces wordt aangejaagd als leerlingen worden geconfronteerd met open vragen. Dit zijn vragen die leiden tot antwoorden waarin redeneringen, argumentaties, nuances, etc. centraal staan. Het gaat hierbij ook om open opdrachten, waarbij van een leerling wordt gevraagd een product op te leveren dat het eindpunt is van een leerproces: een betoog, een werkstuk, een presentatie, etc. Zo'n product stimuleert (gewenst) innovatief en sociaal gedrag. Een digitaal leermiddel met een didactische functie is hiertoe nauwelijks geschikt. Het blijft beperkt tot gesloten vragen en tot beoordelingen in termen van goed en fout. Om de diepte in te gaan zijn de digitale leermiddelen met een encyclopedische, een communicatieve, en, in het bijzonder, een creatieve functie veel geschikter. De beoordeling van deze producten die leerlingen hiermee maken, kan alleen maar gebeuren door mensen zelf: leraren en leerlingen.

Opbrengstgericht passend onderwijs

Met de acht ankerpunten is duidelijk geworden dat er legio mogelijkheden zijn om het onderwijs af te stemmen op de onderwijsbehoeften van leerlingen. Bedacht moet worden dat deze differentiatiemogelijkheden er *nu* ook al zijn (en er altijd al waren). We kunnen dit namelijk ook al met conventionele leermiddelen. Het enige andere in deze tijd is dat hierbij ook digitale leermiddelen kunnen worden ingezet, die steeds vaker beschikbaar zijn voor *alle* leerlingen. Deze leermiddelen (met een didactische functie) nemen een deel van het onderwijsproces van de leraar over. De komst van kunstmatige intelligentie maakt dat digitale leermiddelen dit steeds beter zullen kunnen. Als een school of een leraar onvoldoende zicht (of grip) heeft op het digitale leermiddel, dan volgt de software de weg die de maker heeft bedacht. Hierbij horen ook de differentiatiemogelijkheden die hij inbouwt.

Het is nog maar de vraag of deze differentiatiemogelijkheden wel passen in het onderwijsaanbod dat een school inricht om haar leerlingpopulatie goed te bedienen. Het verzorgen van *opbrengstgericht* en *passend onderwijs* draait in eerste instantie om *basale* onderwijskundige keuzes op twee assen, namelijk ten aanzien van het lengte- en het diepteproces van het leren. Deze keuzes op *systeemniveau* moeten passend zijn bij wat de leerlingpopulatie in een school nodig heeft om de opbrengstambities te bereiken. Het maakt behoorlijk wat uit of de school onderwijs moet verzorgen aan een sterke, een gemiddelde of een zwakke leerlingpopulatie.

Als eerste word er gekozen voor het lengteproces van het leren: (groepswijze of individugerichte)



convergente of divergente differentiatie. Gelijktijdig wordt het diepteprocess geregeld door de keuze voor de gewenste mate van beheersing van de leerdoelen voor de verschillende subgroepen binnen de leerlingpopulatie. Pas ná deze basale keuzes komt de differentiatie binnen het onderwijsproces (instructie, verwerking en feedback) aan de orde. In figuur 6 is dit beslissingsproces in schema weergegeven. De laatste stap is de inrichting van het onderwijsproces met digitale en conventionele leermiddelen.



Figuur 6 Schematische weergave beslissingsproces opbrengstgericht passend onderwijs.

Adviezen

De aanschaf en het gebruik van digitale leermiddelen zou onderwijskundig gemotiveerd moeten zijn. In elk geval is het niet de bedoeling ze te gebruiken als profileringsmiddel, om de betrokkenheid van leerlingen te vergroten, of vanuit het idee 'om mee te gaan met de nieuwe tijd'. Elke school moet, gezien haar maatschappelijk taak, *in control* blijven. Om die regie gestalte te geven, is er een aantal vuistregels die kan helpen bij de aanschaf, de inzet en het gebruik van digitale leermiddelen met een didactische functie. Bij alle adviezen geldt: redeneer niet vanuit het digitale leermiddel, maar vanuit de vraag: waartoe dient het, wat is de onderwijskundige meerwaarde?

1 Denk groot: wat is opbrengstgericht passend onderwijs in deze school?

Start vanuit de vraag welke opbrengstambities in de schoolpopulatie mogelijk zijn. Daarna komt de vraag aan de orde wat deze ambities betekenen voor de inrichting van een passend onderwijsaanbod. Bij de inrichting van het onderwijsaanbod draait het dan om de keuzes rondom het *lengte- en het diepteprocess* van het onderwijs. Pas in de tweede plaats komen de differentiatiemogelijkheden rondom instructie, verwerking en feedback aan de orde. Hoe ver wil de school hierin gaan? Het sluitstuk is de (her)inrichting van het onderwijsaanbod met digitale en conventionele leermiddelen.

2 Kies vanuit visie

Vrijwel elke school heeft een visie op leren vastgelegd. Hierin staat omschreven hoe zij ten principale denkt over het leren van leerlingen. Het kan zijn dat een school vanuit een sterk mensgerichte visie handelt en daarbij de relatie leerkracht-leerling essentieel vindt voor het opbouwen van competentiegevoelens. Zo'n school zal digitale leermiddelen vanuit een ander perspectief benaderen en ze misschien alleen groepsgewijs inzetten waarbij de leraar in alle gevallen de feedback verzorgt. Een school die gelooft in individuele ontplooiing, kiest wellicht eerder voor een individuele divergente aanpak en zal digitale leermiddelen kiezen waarmee leerlingen de leerstof kunnen versnellen. De boodschap is: ga niet zwabberen en laat de keuze voor digitale leermiddelen altijd ingegeven worden door de visie die de school aanhangt.

3 Waak voor een integraal onderwijsaanbod

Veel digitale leermiddelen dekken (slechts) een deel van het onderwijsaanbod van de school. Met conventionele middelen was dat al niet anders. Een mix van leermiddelen hoeft op zich geen probleem te zijn, als de onderliggende leerlijnen en didactieken maar aansluitend zijn. Dit wordt wel een *leermiddelenketen* genoemd. Hiervoor is kennis van leerlijnen en didactieken essentieel, zowel in het algemeen, als van alle leermiddelen die in het onderwijsaanbod worden opgenomen.

4 Ken het digitale leermiddel en volg de effecten

Digitale leermiddelen met een didactische functie nemen een deel van het onderwijsproces van de leraar over. Goed en gecontroleerd gebruik kan leiden tot de gewenste effecten. Zeker als de datafeedback ten volle wordt benut en leidt tot aanvullende didactische interventies. Desalniettemin kunnen zich ook ongewenste (of averechtse) effecten voordoen. Dat is geen (grote) ramp. Zie het binnen een bredere context; namelijk dat we als mensheid nog maar kort de invloed van de digitale samenleving op ons gedrag beginnen te begrijpen. Volg de effecten op de voet, zet in op flankerende maatregelen, kader het gebruik van de digitale leermiddelen in, en realiseer dat er altijd een (tijdelijke) weg terug is naar een conventioneel leermiddel.



Tot slot

De bevindingen en adviezen in dit artikel bieden inzicht in de manier waarop digitale leermiddelen in het onderwijs kunnen worden ingezet. Anders dan alle andere publicaties is hier gekozen voor een onderwijskundige insteek. Een technologische insteek zou niet hebben geleid tot voldoende houvast. Vanuit dat perspectief is *the sky the limit*. Scholen zijn maatschappelijke instituten waarin gericht bepaalde kennis en vaardigheden worden aangeleerd. Dat vereist per definitie onderwijskundige grip. Alleen hiermee kan de school met vertrouwen de nieuwe tijd omarmen.

Rotterdam,
20 mei 2015,

Wijnand Gijzen,
onderwijsadviseur
www.wijnandgijzen.nl

Henk van de Hoef,
onderwijsadviseur
www.o21.nu



Wijnand Gijzen (rechts) houdt zich voornamelijk bezig met opbrengstgericht passend onderwijs in alle typen onderwijs. Hij schreef de inhoudelijke kaders van dit artikel. Henk van de Hoef (links) is expert op het gebied van ICT in het onderwijs en 21e eeuwse vaardigheden. Hij leverde essentiële inhoudelijke feedback en informatie met betrekking tot de digitale leermiddelen.

Dit artikel is, mits integraal, vrij en ongelimiteerd te verspreiden via welk medium dan ook.



Meelezers

Een woord van dank aan de meelezers (in alfabetische volgorde) voor hun opbouwende feedback:

- Wendy Brasz (Onderwijsadviseur PlanB²)
- Erwin Dekker (RDO Meerscholendirecteur Flevoland - Veluwe)
- Maureen van Doorn (Organisatieadviseur Kinderopvang)
- Menno van Hasselt (Onderwijsadviseur O21)
- Anja van de Hoef - Wisse (Directeur gastouderbureau ViaViela Gouda)
- Petra Kloosterman (Directeur Basisschool Rosj Pina)
- Joyce Kruys (Innovatie- en organisatieadviseur CED-Groep)
- Saskia Klomps (Saskia Klomps Onderwijsontwikkeling en - advies)

Vormgeving

Petra Gijzen, www.swirlamsterdam.nl

