

Opleiden, leren en ontwikkelen met leertechnologie

Wilfred Rubens

Het gebruik van technologie voor opleiden, leren en ontwikkelen heeft een lange historie¹. Organisaties gebruiken leertechnologie al decennialang om leren te flexibiliseren en om de kwaliteit ervan te verbeteren. Tijdens de coronacrisis was leertechnologie zelfs noodzakelijk om leren doorgang te laten vinden. Leertechnologie is technologie die specifiek ontwikkeld is voor leren, opleiden en onderwijs (zoals bijvoorbeeld een leermanagementsysteem) of technologie die hiervoor niet speciaal is ontwikkeld, maar wel voor leren wordt gebruikt. De applicatie Zoom is oorspronkelijk bijvoorbeeld gemaakt voor overleg op afstand.

In deze bijdrage introduceer ik eerst een begrippenkader op het gebied van leren met behulp van leertechnologie. Vervolgens ga ik in op de drijfveren van organisaties en individuen om met behulp van leertechnologie te leren. Daarna bespreek ik belangrijke technologische ontwikkelingen en hun relatie met benaderingen van leren. In het laatste onderdeel bespreek ik relevante onderwijskundige principes en illustreer ik hoe leertechnologie leren kan faciliteren en versterken.

Begrippenkader

Het domein van opleiden, leren en ontwikkelen met leertechnologie kent een heel eigen jargon. Een centraal begrip is de term *e-learning*. Eerst werd deze term gebruikt voor online zelfstudiemodules. Inmiddels vallen tal van leervormen hieronder (Shepherd, 2013), zoals:

- Zelfstudie lessen waarbij lerenden individueel, tijd- en plaatsafhankelijk, online cursussen volgen en deze eventueel afronden met een test.
- *Virtual classrooms* waarbij instructies en verwerking online plaatsvinden en waarbij de docent en lerenden op hetzelfde tijdstip achter hun laptop/tablet zitten en synchroon online werken (plaatsafhankelijk en tijdgebonden).
- Simulaties en virtuele werelden. Hiertoe behoren ook *serious games*, *virtual reality* en *augmented reality*.
- Online bronnen raadplegen (bijvoorbeeld via zoekmachines). Dat kan spontaan, maar ook georganiseerd en gefaciliteerd door een organisatie. Een voorbeeld is het gebruik van systemen waarmee werknemers kennis kunnen oprispen of informatie kunnen opzoeken, die hen helpen vraagstukken op de werkvloer op te lossen (*performance support*).
- Online samenwerken. Hieronder valt het online bespreken van rapporten, online coaching en het geven van feedback aan minder ervaren collega's. Dit kan live online plaatsvinden of plaats- en tijdsafhankelijk.

Rubens (2013) hanteert daarom de volgende definitie voor *e-learning*: "leren (gestuurd en zelfgestuurd) met behulp van informatie- en communicatietechnologie (in het bijzonder internettechnologie) in onderwijs, het bedrijfsleven en andere arbeidsorganisaties" (p. 13).

Definities van *e-learning* doen geen uitspraken over het combineren van leren met behulp van internettechnologie en leren tijdens bijeenkomsten. Daarvoor is de term *blended learning* in gebruik,

¹ Vanwege de leesbaarheid gebruik ik voortaan voornamelijk de term 'leren'.

wat staat voor de combinatie van *face-to-face* leren met *computer-mediated instruction* (o.a. Graham 2006). Garrison en Kanuka (2004) benadrukken daarbij het belang van de doordachte integratie van leren tijdens bijeenkomsten en online leerervaringen. Daarbij gaat het volgens hen om het versterken van de effectiviteit en efficiëntie van betekenisvol leren.

De laatste jaren komt, mede als gevolg van het toenemend gebruik van de term 'digitalisering', de term 'digitaal leren' vaker voor. Daarbij gebruikt men digitale technologie, maar hoeven lerenden niet per se online te zijn om te leren (dankzij apps op de smartphone of gedownload materiaal). Aangezien lerenden anno 2021, zeker in West-Europa, eigenlijk voortdurend toegang hebben tot internet, gaat het hierbij voornamelijk om een semantische discussie.

Ik spreek vanaf dit punt van *technology enhanced learning*, oftewel *TE-learning*. Het gaat er immers om hoe ICT, al dan niet in combinatie met fysieke bijeenkomsten, leren en opleiden kan helpen, versterken en verbeteren. Binnen L&D is deze term weinig in gebruik, al komt die wel veelvuldig voor in Angelsaksische wetenschappelijke bronnen.

Drijfveren voor *TE-Learning*

Organisaties en individuen hebben verschillende redenen voor de inzet van *TE-learning*. Zonder duidelijke drijfveren –'waartoe?'- zijn organisaties waarschijnlijk niet in staat om *TE-learning* met succes in te voeren. De context waarbinnen een organisatie opereert is bovendien van grote invloed op deze drijfveren. Opereert de organisatie op internationale schaal? Verandert kennis waarover werknemers moeten beschikken in hoog tempo? In dergelijke situaties is *TE-learning* relevant.

De drijfveren om leertechnologie in te zetten hebben op de eerste plaats te maken met de opkomst van nieuwe technologieën op zich. L&D'ers vragen zich af wat de invloed kan zijn van nieuwe technologie op hun vakgebied. Op de tweede plaats is de behoefte aan meer flexibiliteit een belangrijke drijfveer. Dankzij technologie kunnen deelnemers tijd- en/of plaatsafhankelijk, in eigen tempo en naar behoefte leren (ook op het moment dat zij dat nodig hebben, bijvoorbeeld bij de ingebruikname van een nieuw computersysteem). Een derde belangrijke drijfveer heeft te maken met het realiseren van een krachtige leeromgeving. Dankzij leertechnologie kan men bijvoorbeeld automatische feedback geven aan grote groepen lerenden, onmiddellijk nadat zij een opdracht online hebben ingeleverd. Drijfveer vier heeft te maken met efficiëntie. Het gebruik van leertechnologie kan bijdragen aan de reductie van de reis- en verblijfskosten van opleiden. Ook zijn lerenden gemiddeld vaak minder tijd kwijt aan leren. Daardoor is de verlettijd beperkt. Een vijfde, recent genoemde, drijfveer is de reductie van de CO2-uitstoot. Dankzij *TE-learning* reizen lerenden minder.

Belangrijke technologische ontwikkelingen en de invloed op leren

De aard van *TE-learning* is, zoals in de inleiding betoogd, in de laatste decennia danig verbreed. Dat heeft te maken met veranderende opvattingen over leren. Organisaties gebruiken werkplekleren, informeel leren en *peer coaching* als leerinterventies, naast cursussen, trainingen en opleidingen. Lerenden leren door het bestuderen en verwerken van informatie, het verbinden van nieuwe informatie met voorkennis, en door middel van reflectie, feedback, samenwerking en dialoog. Ontwikkelaars van leertechnologie onderzoeken hoe zij verschillende opvattingen over leren kunnen faciliteren en versterken. Zo gebruiken opleiders online toetstools ook voor toetsing als leerstrategie (gespreid, regelmatig, met feedback), en niet alleen voor het beoordelen van lerenden. Tegelijkertijd maken technologieën nieuwe manieren van leren mogelijk die zonder die nieuwe technologieën niet of nauwelijks mogelijk zijn. Zonder technologie is het bijvoorbeeld niet mogelijk om met duizenden tegelijkertijd een masterclass bij te wonen van een Nobelprijswinnaar in India.

In deze paragraaf licht ik een aantal leertechnologieën toe. Ik leg daarbij ook een relatie met bepaalde opvattingen over leren.

Van LMS naar een digitale leeromgeving als ecosysteem

Opleiders gebruiken een leermanagementsysteem (LMS) om leermaterialen op een gestructureerde manier toegankelijk te maken, voor online communicatie tussen lerenden en opleiders en voor het managen van online en *face-to-face* leerinterventies (denk aan het inschrijfproces rond trainingen). LMS-en hadden aanvankelijk de ambitie om een 'alles-in-één systeem' voor leren en ontwikkelen te zijn. Deze ambitie is nooit gerealiseerd. Recent is er meer aandacht voor de digitale leeromgeving (DLO) als ecosysteem. Een dergelijke leeromgeving bestaat uit met elkaar samenhangende applicaties die alle facetten van *TE-Learning* ondersteunen. Standaarden en specificaties zorgen voor de integratie van deze applicaties. Gebruiker hoeven daardoor maar één keer in te loggen, en er is uitwisseling van data tussen applicaties. Het LMS vormt vaak de kern van deze DLO. De DLO als ecosysteem sluit beter aan op de diverse behoeften van gebruikers. Een risico is dat het realiseren van een samenhang tussen en de integratie van applicaties een DLO technisch complex en kostbaar maken.

Learning Experience Platforms

Bij een *Learning Experience Platform* (LXP) staat voornamelijk de gebruikerservaring, *user experience*, centraal. Lerenden krijgen online leer materiaal gepresenteerd op basis van hun profiel, hun interesses en op basis van hun leerdrag. Zij bestuderen niet alleen het leer materiaal uit een cursus, maar ook andere bronnen zoals video's of artikelen. Voorbeelden van LXP's zijn *LinkedIn Learning Hub*, *StreamLXP*, *Thrive* en *DegreeD*.

Een belangrijk doel van een LXP is het vergroten van de betrokkenheid van lerenden. Lerenden kunnen interacteren, bijvoorbeeld door commentaar of aanbevelingen te geven. Binnen een LXP stelt de lerende zelf leerpaden samen. De lerende kan dikwijls binnen een LXP ook zelf materiaal met anderen delen. Een LXP bevat vaak spelelementen die de motivatie bevorderen.

In de praktijk nemen LMS-en functionaliteiten van LXP's over, en omgekeerd.

Artificiële intelligentie

Artificiële of kunstmatige intelligentie (AI) is "intelligentie waarmee machines, software en apparaten zelfstandig problemen oplossen" (Nationale AI-cursus, 2021). AI-systemen imiteren het denkvermogen van de mens en gebruiken enorme hoeveelheden data die wij als gebruikers genereren (zelfs via sensoren) en algoritmen. Zij herkennen patronen en nemen vervolgens zelf beslissingen. Door deze systemen vaker te gebruiken, verbeteren de prestaties ervan.

Clark (2020) beschrijft een groot aantal toepassingen van AI voor leren, opleiden en onderwijs. Voorbeelden zijn:

- *Chatbots* zijn programmaatjes waar lerenden vragen aan stellen. De *chatbot* reageert onmiddellijk. Als je weleens een vraag hebt gesteld aan een *chatbot*, bijvoorbeeld bij een telefoonprovider, dan weet je dat deze toepassingen nog niet perfect werken. Maar er is ook de casus van de *chatbot* van de Georgia Tech University die in staat was 70% van alle vragen van studenten te beantwoorden (Rubens, 2016).
- Dankzij AI is het mogelijk om teksten te vertalen, samen te vatten en gesproken tekst om te zetten in geschreven tekst.
- AI faciliteert leertechnologie die niet alleen content presenteert, maar die ook die rekening houdt met het niveau van de lerende.

- AI genereert automatisch links naar extra uitleg, bijvoorbeeld als verpleegkundigen geen antwoord kunnen geven op de vraag wat een negatieve controle bij een allergietest is.

De gebruikte algoritmes waarop AI is gebaseerd, kunnen wel leiden tot 'bias' en zelfs racistisch van aard zijn. Er zijn zorgen over de vooroordelen die kunnen ontstaan op basis van verkeerde interpretaties van menselijk gedrag door AI-systemen. Software, die wordt gebruikt bij het online surveilleren tijdens toetsen, heeft bijvoorbeeld moeite met gezichtsuitdrukkingen van zwarte studenten. Deze software denkt daardoor vaker ten onrechte dat zwarte studenten spieken (Rubens, 2021a). De algoritmes zijn ook niet altijd transparant waardoor onduidelijk is op basis waarvan een systeem een bepaalde interpretatie maakt.

Learning analytics

Naarmate *TE-learning* vaker wordt toegepast, genereren applicaties meer data over hoe en wat lerenden leren. Met name platforms met miljoenen lerenden, zoals *Futurelearn* of *Coursera*, verzamelen zeer veel data over leren. Deze platforms gebruiken die data vervolgens voor het identificeren van patronen waardoor opleiders leerinterventies kunnen verbeteren. Dit proces heet *learning analytics* (Drachler & Greller, 2012). Op basis van deze analyses kunnen opleiders bijvoorbeeld analyseren welk online leergedrag kan leiden tot voortijdige uitval om vervolgens aanpassingen te doen en interventies op maat toe te passen, zoals het automatisch notificeren van een lerende die weinig online leeractiviteiten uitvoert. Een andere toepassing van *learning analytics* is het gebruik van patronen in educatieve data voor het reflecteren op de kwaliteit van *TE-learning*. Opleiders krijgen bijvoorbeeld meer inzicht hoe lerenden binnen een online cursus leren. Met welke opdrachten hebben lerenden moeite? Hoe intensief gebruiken lerenden online content? Hierdoor krijgen opleiders waardevolle input ten behoeve van het geven van begeleiding en het aanpassen van leerinterventies.

Lerenden kunnen hierdoor wel het gevoel hebben dat technologie hen voortdurend monitort. Zij kunnen daardoor risicomidend gedrag vertonen. Dit kan onwenselijk zijn vanuit het perspectief van leren. Verder leidt *learning analytics* tot discussies over eigenaarschap van data.

Bij verschillende onderwijsinstellingen geven lerenden expliciet toestemming voor het gebruik van hun data voor *learning analytics*.

xAPI

De specificatie *Experience Application Programming Interface (xAPI)* maakt het mogelijk om data van allerlei typen leerervaringen vast te leggen en te monitoren. Daarbij kunnen opleiders en lerenden ook online leeractiviteiten buiten een DLO monitoren doordat lerenden in hun browser over een knop beschikken waarmee zij kunnen aangeven dat zij een website of blogpost hebben gelezen. Een zogenaamde *Learning Record Store (LRS)* legt data van leerervaringen vast en helpt data visueel te presenteren.

Dankzij xAPI kunnen lerenden ook aangeven als zij een offline leeractiviteit hebben uitgevoerd, zoals het lezen van een artikel uit een vakblad of het uitvoeren van observaties tijdens fysieke bijeenkomsten. xAPI zorgt voor het lokaal opslaan van gegevens. Vervolgens synchroniseert de applicatie met de server als de lerende internettoegang heeft.

xAPI legt een meer holistisch beeld van een lerende vast. Mits de lerende uiteraard steeds de moeite neemt om aan te geven wanneer deze een leeractiviteit heeft uitgevoerd.

Anders dan bij een portfolio leggen lerenden dus niet alleen de resultaten van hun leeractiviteiten vast, maar ook de uitgevoerde leeractiviteiten zelf.

Met opmerkingen [JK1]: Eindredactie: verwijzing opnemen naar het hoofdstuk van De Kaste en Kengen over *learning analytics* in dit handboek.

Virtual reality

Bij *virtual reality* (VR) betreedt de lerende een virtuele omgeving die een werkelijkheid nabootst en die de lerenden als het ware een virtuele wereld inzuigt (*immersive*). Lerenden interacteren bijvoorbeeld in een soort rollenspel, voeren moeilijke gesprekken, en ontwikkelen communicatieve vaardigheden. Dankzij VR kunnen lerenden vaardigheden zo vaak als zij willen oefenen, zonder potentiële negatieve gevolgen in de praktijk. Zij leren binnen settings die zonder technologie moeilijk of niet toegankelijk zijn.

Een voorbeeld van VR is een toepassing waarbij de lerende op een booreiland een bepaalde machine in elkaar moet zetten. De lerende gebruikt zogenaamde *controllers* om die machine te assembleren, en krijgt terugkoppeling van de omgeving bij het maken van fouten.

De ontwikkelkosten van VR zijn in vergelijking met andere manieren van *TE-learning* beduidend hoger. Ook hebben lerenden hiervoor vaak een aparte VR-headset nodig.

Er is nog betrekkelijk weinig bekend over de effecten van deze technologieën op de leerresultaten. Samadbeik, et al. (2018) concluderen wel dat 74% van het onderzoek naar de effecten van VR op het leren in de gezondheidszorg wijst op betere leeruitkomsten.

Technologieën voor live, online, leren

Organisaties gebruiken tools als *Vitro Inspire* en vooral *Zoom* op grote schaal voor synchroon, live, online leren zoals voor het verzorgen van *webinars* of virtuele klas-sessies. Opleiders verzorgen hiermee presentaties en faciliteren onderlinge interactie of het werken in subgroepen. Gebruikers ervaren daarbij wel de nodige uitdagingen. Interacties verlopen niet altijd even soepel vanwege de psychologische en communicatieve afstand die de lerenden daarbij ervaren. Omdat gebruikers non-verbale aanwijzingen missen bij online communiceren, ervaren zij deze zogenaamde *transactional distance* (Moore, 1997). Lerenden moeten harder werken om subtiele signalen van elkaar over te brengen en te ontvangen via video. Verder maken lerenden niet echt oogcontact, terwijl oogcontact ervoor zorgt dat mensen elkaar aardiger en bekwaam gaan vinden (Thalheimer, 2020). Haperingen in de synchroniciteit door slechte verbindingen belemmeren de communicatie eveneens. Dialogen verlopen minder natuurlijk, en er vallen meer stiltes (Rubens, 2021b).

Tools voor samen werken en samen ontwerpen

Bij co-creatie, samenwerken en samen leren voeren werknemers tal van leeractiviteiten uit zoals overleggen in duo's of kleine groepen, samen reflecteren, samen ontwerpen maken, ideeën genereren, clusteren en uitwerken. Een breed scala aan leertechnologieën ondersteunt werknemers hierbij. Applicaties als *DropBox* of *Google Docs* maken het mogelijk om samen te werken aan documenten. Er zijn *tools* beschikbaar voor onder meer *brainwriting*, *mindmapping*, of het maken van *whiteboards*. Deze *tools* hebben een duidelijke focus. Zij ondersteunen een beperkt aantal aspecten rond het samenwerken. Het laagdrempelige karakter van deze tools kan overigens wel leiden tot een overmatig gebruik van heel veel applicaties.

Online video

Dankzij smartphones met ingebouwde camera's, breedbandverbindingen en platforms zoals Youtube is het zeer eenvoudig geworden om een online video te maken, te publiceren en voor leren en ontwikkelen te gebruiken. Opleiders geven demonstraties, instructies en feedback via video. Lerenden kunnen video's bekijken waar, wanneer, zo dikwijls en zo snel of langzaam als zij willen.

Lerenden maken video's als resultaat van opdrachten, zoals 'reflectievloggen'. Zij integreren daarmee het geleerde in de dagelijkse praktijk door onder meer kritisch na te denken over wat zij wilden leren, wat zij hebben gedaan, wat goed ging en wat niet, en wat de lerenden een volgende keer anders zouden doen (Merrill, 2002). Lerenden herstructureren zo hun gedachten, waardoor zij meer verdiepend leren (Rubens, 2017).

Een andere relevante ontwikkeling op dit gebied is de mogelijkheid om online video's te structureren en interactief te maken. Zo kunnen bijvoorbeeld testvragen een instructievideo van vijf minuten na één minuut onderbreken om te checken of de lerende de inhoud heeft begrepen.

Interessant is ook de casus van Zilveren Kruis met het gebruik van online video voor het ontwikkelen van gespreksvaardigheden. De lerende voert een gefingeerd gesprek, waarbij het systeem de reactie van de lerende opneemt. Het systeem genereert feedback op basis van beoordelingscriteria, ingevoerde beoordelingen en spraakherkenning. Coaches geven vervolgens meer verdiepende en specifieke feedback. De eerste ervaringen wijzen op een hoge waardering van de lerenden, een forse kostenreductie en tevreden coaches die zich niet meer bezig hoeven te houden met routinematige feedback (Rubens, 2020).

Microcredentials

Instellingen voor hoger onderwijs, particuliere opleiders maar ook bedrijven als Google of IBM geven *microcredentials* uit. Een *microcredential* is een erkend bewijs van de leerresultaten op basis van een beoordeelde leerervaring van beperkte omvang, op basis van transparante normen en eisen. Daarbij kan het gaan om volledig *face-to-face*, om *blended* en om *online* leerervaringen. Het betreft afgebakende leereenheden zoals een module, of erkenningen van de ontwikkeling van bekwaamheden zoals samenwerken of informatievaardigheden. Anders dan bij xAPI gaat het bij *microcredentials* dus om het tastbare bewijs dat medewerkers krijgen op basis van hun leerinspanningen.

Dankzij *microcredentials* kunnen medewerkers laten zien dat zij blijven investeren in hun persoonlijke ontwikkeling. Zij kunnen *microcredentials* veelal in de vorm van een digitale *badge* zichtbaar maken op hun LinkedIn-profiel. Daarnaast is het mogelijk om *microcredentials* van verschillende aanbieders te stapelen tot een certificaat en zelfs een diploma.

Amerikaans onderzoek (Gallagher, 2018) suggereert dat een kwart van de werkgevers meer belangstelling heeft voor een duidelijk bewijs van specifieke vaardigheden en bekwaamheden, dan voor een officieel, breed diploma. Bijna veertig procent verwacht dat dit in de toekomst het geval zal zijn. Er is echter nog geen consensus over de minimale en maximale omvang van een *microcredential*.

Microlearning

Bij *microlearning* bestuderen lerenden leerstof in een korte tijd, bijvoorbeeld een paar minuten. Deze leerstof is gericht op de uitvoering van een specifieke taak of op een specifiek onderwerp. *Microlearning* laat werknemers kleine hoeveelheden gerichte informatie bestuderen in plaats van grote hoeveelheden die niet altijd relevant zijn. Ook kunnen lerenden bij *microlearning* vaak oefenen waardoor zij de inhoud beter onthouden. *Microlearning* is geen goede oplossing als de lerende iets de eerste keer bestudeert, noch voor certificeringsprogramma's, compliance-onderwerpen of voor meer complexe concepten. Ontwikkelaars van *microlearning* beweren weleens dat *microlearning* leidt tot betere leerresultaten (Shank, 2018). Hier is echter vooralsnog geen bewijs voor.

Relatie technologie en opvattingen over leren

Bovengenoemde leertechnologieën passen bij verschillende en vaak ook meerdere opvattingen over leren. In Tabel 1 (Opvattingen over leren en leertechnologieën) stelde ik daartoe een overzicht samen.

Tabel 1: Opvattingen over leren en leertechnologieën:

Opvatting over leren/ Leertechnologieën	Behaviorisme	Cognitivisme	Pragmatisme	Constructivisme	Sociaal-constructivisme
DLO	x	x	x	x	x
LXP	x	x	x	x	x
AI	x	x			
Learning analytics	x	x	x	x	x
xAPI	x	x	x	x	x
VR			x	x	x
Live online		x	x	x	x
Samenwerken		x	x	x	x
Online video	x	x	x	x	x
Microcredentials	x	x	x	x	x
Microlearning	x	x	x		

Het gebruik van *learning analytics*, online video en het LXP passen bij verschillende benaderingen van leren, afhankelijk van de aard van de toepassing. Bij *learning analytics* kan een opleider bijvoorbeeld ook interactiepatronen analyseren. 'Reflectievloggen' als toepassing van online video past binnen constructivistische opvattingen over leren. Het gebruik van video's, afgewisseld met testvragen, past weer bij het cognitivisme. Een LXP biedt ook ruimte voor informeel leren, waarbij het LXP dankzij het doen van aanbevelingen vooral een faciliterende rol vervult. Technologieën voor live, online, leren passen bij cognitivistische opvattingen (voor instructie en verwerking via opdrachten), maar ook bij samenwerkend leren.

Microcredentials kunnen eveneens bij meerdere opvattingen over leren passen, omdat zij in de kern niets zeggen over de manier waarop lerenden leren. Het gebruik van AI past weer goed bij leren als informatieverwerking en VR bij meer pragmatische benaderingen van leren, waarbij lerenden leren door het opdoen van ervaringen. *Tools* voor samenwerken en samen ontwerpen passen voornamelijk bij benaderingen rond samenwerkend leren (constructivisme, sociaal-constructivisme) leren als een actief en interactief proces van kennis opbouwen (pragmatisme) en bij het actief verwerken van informatie (cognitivisme). *Microlearning* past bij leren zoals het inoefenen van gedrag, maar vooral bij leren als informatieverwerking.

Didactische richtlijnen bij technology enhanced learning

Bij het ontwerpen van *TE-learning* is het belangrijk om uit te gaan van didactische richtlijnen. Een didactische richtlijn zegt iets over hoe opleiders doceren en over hoe een opleider ervoor kan zorgen dat lerenden effectief leren. In deze paragraaf beschrijf ik enkele didactische richtlijnen. Een meer uitgebreid overzicht en meer voorbeelden van toepassingen van de beschreven richtlijnen is te vinden via <https://www.te-learning.nl/blog/pedagogisch-didactische-richtlijnen-voor-technology-enhanced-learning/>

Lerenden werken aan realistische taken of problemen (van eenvoudig naar complex).

Volgens Merrill (2002) zouden realistische vraagstukken uit de (beroeps)praktijk het startpunt moeten zijn voor leren. Deze vraagstukken geven betekenis aan het leren. Daarom werkt het goed als lerenden kunnen zien hoe zij een taak moeten uitvoeren. Ook is het belangrijk om te beginnen met eenvoudige problemen. Zodra een lerende in staat is om eenvoudige problemen op te lossen, is het vervolgens mogelijk om aan meer complexe vraagstukken te werken.

Het is mogelijk om leertechnologie hierbij op verschillende manieren in te zetten. Veel vraagstukken kun je door middel van video laten zien. 360 graden video's kunnen het realistische karakter nog verder versterken. *Storytelling* is ook een interessante vorm om een realistisch vraagstuk te introduceren. Professionals delen dan hun persoonlijke ervaringen met een bepaald vraagstuk via een blogpost, vlog of podcast. Deze verhalen maken leerinhouden meer betekenisvol. Verder gebruiken lerenden AI-technologie om eerst aan eenvoudige problemen te werken, en daarna aan meer complexe problemen. De technologie registreert op welk niveau de lerende taken weet te volbrengen. Op basis van deze data en ingebouwde condities biedt de leeromgeving vervolgoopdrachten aan.

Laat de leerstof actief verwerken met leertechnologie

Volgens Surma, et al. (2019) onthouden lerenden meer dankzij productieve strategieën, zoals het creëren van bijvoorbeeld een schema, dan door het op een meer passieve wijze consumeren (bijvoorbeeld het herlezen van leerstof). Lerenden denken bijvoorbeeld dieper na over de leerstof via wie-wat-waarom-hoe vragen. Met de applicatie *Peerwise* bedenken lerenden zelf verschillende typen toetsvragen met antwoorden. Die vragen delen zij met andere lerenden. Zij krijgen feedback en gebruiken de vragen vervolgens om te oefenen.

Een tweede productieve strategie is als lerenden bloggen over overeenkomsten en verschillen tussen leerstof, en over verbanden tussen de leerstof en hun voorkennis. Andere lerenden kunnen daar weer feedback op geven. Weblogs zijn bij uitstek geschikte media om gedachten te herstructureren (*thoughts under construction*), op inhoud te reflecteren en verbanden aan te brengen.

Lerenden verwerken leerinhoud ook actief als zij deze in eigen woorden aan zichzelf uitleggen. Zij kunnen zelf korte video's maken waarin zij nieuwe leerstof hardop uitleggen. Een voordeel hiervan, ten opzichte van dit zonder technologie te doen, is dat hierbij alle lerenden aan bod komen. Lerenden kunnen elkaar in duo's met behulp van de smartphone interviewen en de video's gebruiken ter nabespreking.

Een laatste voorbeeld van het gebruik van leertechnologie voor het actief verwerken van leerstof is samenwerkend leren met ICT. Dankzij technologieën zoals *Slack* en *Basecamp* delen lerenden kennis en ervaringen met elkaar via berichten, online discussies en het samenwerken aan documenten. Ook kunnen lerenden dankzij deze applicaties taken verdelen en werkplanningen maken. Er is veel onderzoek gedaan naar deze vormen van *computer supported collaborative learning*. De effectiviteit van deze aanpak hangt onder meer af van de aard van de opdracht en van de groepssamenstelling (Admiraal, de Graaff & Rubens, 2004). Er zijn echter weinig leertechnologieën die ingebouwde hulpmiddelen bevatten om het proces van samenwerkend leren te ondersteunen.

Demonstreer kennis en vaardigheden in de context van realistische taken en begeleid lerenden bij het werken aan deze taken.

Merrill (2002) benadrukt vooral het demonstreren, het laten zien, van wat geleerd is, als belangrijke bouwsteen van effectief leren. Opleiders gebruiken dan leertechnologie om bijvoorbeeld via een podcast of online tekst uitgewerkte voorbeelden beschikbaar te stellen zodra lerenden een opdracht gaan maken. Stel, lerenden moeten een presentatie verzorgen. Zij bekijken dan een video van een presentatie en beantwoorden een aantal vragen die aan het kijken richting geven. Daarnaast kunnen opleiders bijvoorbeeld ook animaties, *infographics* en video's gebruiken om procedures en processen te demonstreren. Verder is video (opgenomen of live online) ook geschikt voor het modelleren van gedrag of voor Albert Bandura's invulling van *social learning*: lerenden leren ook door waar te nemen wat de gevolgen zijn van het gedrag van iemand anders (Bandura, 1977). De lerende kijkt bijvoorbeeld naar een video over conflicthantering en leert dat 'verbaal vechten' averechts werkt doordat de gesprekspartner zichtbaar alleen maar bozer wordt.

Investeer in online activiteiten die gericht zijn op het genereren van betrokkenheid en verbondenheid

Het is ingewikkeld om online een leerklimaat te creëren dat bevordert dat lerenden zich verbonden voelen met elkaar en met de opleiders. Volgens Moore (2021) heeft dat onder meer te maken met de extra inspanningen die lerenden moeten plegen omdat zij non-verbale signalen online veel moeilijker oppakken. Daar komt bij dat volledig online leren kan leiden tot gevoelens van isolatie en vervreemding. Deze gevoelens hebben volgens Moore een negatief effect op de interesse en op het vermogen om je te concentreren. Daarnaast lijkt betrokkenheid van lerenden juist van invloed te zijn op effectief leren en op het voorkomen van verzuim en uitval.

Tal van factoren beïnvloeden volgens Bond en Bedenlier (2019) betrokkenheid. Denk daarbij aan interne psychosociale factoren (zoals motivatie of de houding ten aanzien van technologie), aan de rol van de opleider en aan het curriculum (o.a. is er sprake van betekenisvolle leeractiviteiten). Vanuit dit perspectief is het van belang om bij *TE-learning* online leeractiviteiten toe te passen die betrokkenheid en verbondenheid bevorderen. Dat kan onder meer door ruimte te geven voor niet-taak gebonden communicatie, bijvoorbeeld door langer te blijven hangen bij synchrone, live, online sessies. Of door korte video's te publiceren waarin de opleider kort ingaat op wat hem/haar opvalt in de online discussies, zodat lerenden zich gehoord voelen.

Leren door het delen van ervaringen

Lerenden leren ook van en aan elkaar, door kennis en ervaringen met elkaar uit te wisselen. Vormen van ervaringsleren vinden binnen cursussen en trainingen plaats, maar ook op de werkplek en in netwerken. Dit vindt georganiseerd plaats, maar ook op eigen initiatief of zelfs toevallig. Uiteraard is een lerende pas in staat kennis en ervaringen met anderen uit te wisselen als de lerende ook over die kennis en ervaringen beschikt. Het is natuurlijk niet de bedoeling dat lerenden misconcepties met elkaar delen.

Bij interactie en samenwerken is er een onderscheid tussen asynchroon (tijd- en plaatsafhankelijk) en synchroon (tijdgebonden maar plaatsafhankelijk) online interacteren. Een voordeel van asynchroon online interacteren, bijvoorbeeld via een forum of blog, is dat lerenden intensiever kunnen nadenken over hun bijdragen en reacties. Dat kan de kwaliteit van de bijdragen ten goede komen. Een voordeel van synchroon online interacteren is het onmiddellijk op elkaar kunnen reageren. Dit kan interacties meer 'vloeiend' maken. Een lerende kan misverstanden onmiddellijk uit de weg helpen. Professionals gebruiken daartoe applicaties als MS Teams, Slack, maar ook *social*

media zoals Twitter of LinkedIn om van elkaar te leren. Zij delen bronnen, reflecteren op deze bronnen in relatie tot hun ervaringen en gaan daarover met elkaar online in gesprek.

Online ervaringsleren is meer flexibel dan *face-to-face* van elkaar leren. Lerenden hoeven immers niet te reizen, terwijl zij bij asynchroon online leren ook zelf kunnen bepalen wanneer zij willen leren. Tegelijkertijd is, zoals al eerder betoogd, het online communiceren complexer.

Bevorder dat lerenden kennis integreren in hun dagelijks leven.

Volgens Merrill (2002) is het integreren van nieuwe kennis en vaardigheden in het dagelijkse leven de kern van motivatie; als de lerende in staat is te laten zien dat vaardigheden zijn verbeterd, als de lerende nieuwe kennis kan verdedigen en als de lerende nieuwe kennis gebruikt in het dagelijks leven.

Een beperking van *face-to-face* opleiden is dan dat lerenden vaak maar beperkte gelegenheid hebben om te demonstreren wat zij hebben geleerd. Lerenden kunnen via video-opnames daarentegen zo vaak mogelijk laten zien hoe zij kennis en vaardigheden in de praktijk toepassen. Dit kan ook via een *live stream*. Een mooi voorbeeld is een kok-in-opleiding die in coronatijd thuis een vis fileert terwijl de docent via de *webcam* meekijkt en feedback geeft.

Via elektronische portfolio's kunnen lerenden verder video's en foto's van beroepshandelingen verzamelen en selectief toegankelijk maken. Bijvoorbeeld foto's van kniptechnieken van een kapper in opleiding. Met behulp van een *testimonial* in de vorm van een podcast of kort verslag vertelt een opdrachtgever hoe de lerende bijvoorbeeld de opdrachten heeft uitgevoerd.

Reflectie bevordert eveneens de integratie van kennis in de dagelijkse praktijk. Het toepassen van kennis en vaardigheden en het reflecteren op het handelen zouden eigenlijk hand in hand moeten gaan. Lerenden blikken aan de hand van vragen terug op bepaalde ervaringen, bijvoorbeeld op een overlegsituatie op de werkvloer. Lerenden gebruiken dan een e-portfolio, een *blog* of *vlog* om te reflecteren. Een belangrijk aandachtspunt bij het gebruik van leertechnologie is dan de mate van vertrouwelijkheid die *tools* bieden, als reflectie ook betrekking heeft op de persoonlijke ontwikkeling of het delen van informatie over een arbeidsorganisatie waar een lerende werkt.

Tot slot

Technology enhanced learning heeft zich de afgelopen decennia ontwikkeld tot een domein dat niet meer weg te denken is op het gebied van leren en ontwikkelen. In deze bijdrage heb ik beschreven wat de drijfveren van organisaties zijn om *TE-learning* te gebruiken. Daarnaast heb ik beschreven hoe technologische ontwikkelingen leiden tot nieuwe toepassingen op het gebied van *TE-learning*. Deze toepassingen sluiten aan bij verschillende opvattingen over leren. Het is daarbij essentieel om didactische principes in relatie tot leertechnologie doordacht in te zetten. In deze bijdrage heb ik een aantal principes beschreven die passen bij de verschillende benaderingen van leren en ontwikkelen.

Bronnen

Admiraal, W., de Graaff, R., & Rubens, W. (2004). Omgevingen voor computerondersteund samenwerkend leren: Samen, samen leren en samenwerken. In: Kirschner, P. (red.), *ICT in het onderwijs: the next generation. Onderwijskundig Lexicon. Editie III*, pp. 91 – 112. Alphen aan de Rijn: Kluwer.

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bond, M., & Bedenlier, S. (2019). Facilitating student engagement through educational technology: Towards a Conceptual Framework. *Journal of Interactive Media in Education*, (1), p.11. DOI: <http://doi.org/10.5334/jime.528>

Clark, D. (2020). *Artificial intelligence for learning*. London: Kogan Page.

Drachsler, H., & Greller, W. (2012). The pulse of learning analytics. Understandings and expectations from the stakeholders. In S. Buckingham Shum, D. Gasevic, & R. Ferguson (red.), *2nd International Conference Learning Analytics & Knowledge*, pp. 120-129. Vancouver, BC, Canada.

Gallagher, S.R. (2018). *Educational credentials come of age. A survey on the use and value of educational credentials in hiring*. Boston: Northeastern University. https://www.northeastern.edu/cfhets/wp-content/uploads/2018/12/Educational_Credentials_Come_of_Age_2018.pdf

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7 (2), 95–105.

Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definitions, current trends and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (red.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, pp. 3–21. San Francisco: Pfeiffer.

Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. <https://doi.org/10.1007/bf02505024>

Moore, M. G. (1997). Theory of transactional distance. In Keegan, D. (red.), *Theoretical principles of distance education*, pp. 22–38. London: Routledge

Moore, E. (2021). *GUEST POST: COVID-19 and the Shift to Online Learning*. <https://www.learningscientists.org/blog/2021/1/28-1>

Nationale AI-cursus (2021). *FAQ: Wat betekent AI?* <https://www.ai-cursus.nl/faq/#q1>

Rubens, W. (2013). *E-learning. Trends en ontwikkelingen*. Middelbeers: InnoDoks Uitgeverij.

Rubens, W. (2016). *Een robot als onderwijsassistent*. <https://www.te-learning.nl/blog/een-robot-als-onderwijsassistent/>

Rubens, W. (2017). *Laat lerenden eens reflectievloggen*. <https://www.te-learning.nl/blog/laat-lerenden-eens-reflectievloggen/>

Rubens, W. (2020). *Terugblik op Next Learning 2020 #nle2020*. <https://www.te-learning.nl/blog/terugblik-op-next-learning-2020-nle2020/>

Rubens, W. (2021a). *Proctorio is slechter in staat gezichten van zwarte studenten te herkennen (en discrimineert daardoor)*. <https://www.te-learning.nl/blog/proctorio-is-slechter-in-staat-gezichten-van-zwarte-studenten-te-herkennen/>

Rubens, W. (2021b). *Over de verschillen tussen face-to-face interacties en live online interacties*. <https://www.te-learning.nl/blog/over-de-verschillen-tussen-face-to-face-interacties-en-live-online-interacties/>

Samadbeik, M., Yaaghobi, D., Bastani, P., Abhari, S., Rezaee, R., & Garavand, A. (2018). The applications of virtual reality technology in medical groups teaching. *Journal of advances in medical education & professionalism*, 6(3), 123–129.

Shank, P. (2018). *Microlearning, macrolearning. What does research tell us?* <https://elearningindustry.com/microlearning-macrolearning-research-tell-us>

Shepherd, C. (2013). So what is elearning? In: Hubbard, R. (2013). *The Real Useful eLearning Instruction Manual*. Chichester: Wiley.

Surma, T., Vanhoyweghen, K., Sluijsmans, D., Kamp, G., Muijs, D., & Kirschner, P.A. (2019). *Wijze Lessen. Twaalf bouwstenen voor effectieve didactiek*. Meppel: Ten Brink Uitgevers.

Thalheimer, W. (2020). *How to create VIRTUAL EYE CONTACT online*. https://www.linkedin.com/posts/willthalheimer_learninganddevelopment-online-ugcPost-6732021030694477824-XZNZ/