

Een verkenning van de arbeidsmarktimpact van online onderwijs

Essay in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Lex Borghans – Universiteit Maastricht

Bas ter Weel – SEO Economisch Onderzoek

22 september 2017

Inleiding

Door de verdere ontwikkeling van informatie- en communicatietechnologie (ICT) ontstaan in rap tempo nieuwe toepassingen die van grote invloed zijn op de maatschappij.¹ Met de toenemende kracht van computertechnologie, de verbeterde netwerkverbindingen en de toegenomen beschikbaarheid van ICT voor werknemers, werkgevers en burgers, ontstaan steeds nieuwe mogelijkheden. Er worden ICT-toepassingen ingezet op terreinen waar voorheen van werd gedacht dat ze louter aan mensen waren voorbehouden.

Ook in het hoger onderwijs zijn ICT-toepassingen niet meer weg te denken. In de afgelopen jaren is vooral het gebruik van het internet voor grootschalig onderwijs toegenomen. Onder de noemer van *Massive Open Online Courses* (MOOCs) is een behoorlijke hoeveelheid online lesmateriaal van hoge kwaliteit beschikbaar gekomen voor iedereen die zou willen studeren en vaak tegen geringe kosten.

In dit essay gaan we in op de vraag welke implicaties de ontwikkeling van MOOCs heeft voor de arbeidsmarkt. We kijken daarbij zowel naar studenten die zich voorbereiden op de arbeidsmarkt, naar docenten die geconfronteerd worden met online onderwijs als alternatief voor hun diensten als naar werkenden die online onderwijs gebruik om hun kennis up to date te houden.

De diffusie van nieuwe technologie

De technologie waarop online onderwijs is gebaseerd bestaat grotendeels uit online toepassingen van verschillende vormen van onderwijs, zoals colleges, oefenstof, chatgroepen, etc. Het internet biedt de mogelijkheid om onderwijs aan te bieden aan iedereen die vraag uitoeft en beschikt over een computer met internettoegang. Daarnaast kan het onderwijs onafhankelijk van tijd en plaats worden aangeboden.²

¹ De drie boeken van Erik Brynjolfsson en Andrew McAfee sinds 2011 (*Race against the machine* (2011), *The second machine age* (2014) en dit jaar *Machine, platform, crowd: harnessing our digital future*) vertellen voor een groot deel en in brede lijnen het verhaal van de diffusie van ICT-toepassingen die de maatschappij veranderen.

² Bowen (2013) geeft een overzicht van het principe van online onderwijs. McPherson en Bacow (2015) geven een update van de stand van zaken in de Verenigde Staten.

Nieuwe technologie wordt gebruikt als input in een productieproces als het de kwaliteit van het product verbetert, als het de productiekosten reduceert en/of het de productiviteit verhoogt (Griliches, 1957). Veel nieuwe technologie voldoet aan het eerste criterium, maar wordt pas een groot succes als kostenreductie plaatsvindt of als de productiviteit kan worden verhoogd. Voor kostenreductie is vaak een bepaalde omvang van de markt nodig en productiviteitsverhogingen worden vaak bereikt na rationalisatie van productieprocessen (zoals de mechanisatie tijdens de industriële revolutie) of wanneer er een samenspel tussen mens en machine ontstaat (zoals bij de adoptie en diffusie van personal computers).³

Het is interessant om voor de diffusie van MOOCs een vergelijking te maken met de diffusie van personal computers (PCs). Toen PCs op de werkplek verschenen werd vrijwel direct duidelijk dat deze nieuwe technologie niet voor alle taken ingezet kon worden en dat het behoorlijk dure apparaten waren. Vrijwel iedere baan bestaat uit een diversiteit aan taken die om samenspel tussen mens en machine vragen. PCs waren in de jaren '80 geschikt om bepaalde routinematige taken over te nemen, maar andere taken waren te complex voor de toen intredende computertechnologie en vroegen nog steeds om menskracht. Ook loonde het niet om sommige taken door de PC te laten uitvoeren, omdat de mens dit efficiënter en effectiever kon. Neem winkelpersoneel als voorbeeld. Computertechnologie kon efficiënt benut worden voor de administratieve handelingen die bij voorraadbeheer hoorden, zodat er niet meer handmatig geteld hoefde te worden en bestellingen automatisch geplaatst werden. Het helpen en overtuigen van klanten bleef echter een taak voor de mens. Door de voortschrijdende technologie is niet alleen de backoffice veranderd, maar ook de frontoffice van een winkel. Dit heeft te maken met lagere kosten voor steeds krachtiger wordende technologie. Op dit moment vormt het internet bijvoorbeeld in sommige gevallen een substituut voor de service van het winkelpersoneel doordat er verschillende reviews van producten online beschikbaar zijn. Hierdoor zijn nieuwe winkelconcepten ontstaan voor bepaalde producten, zoals boeken, witgoed en kleding, waardoor een aantal fysieke winkels zijn verdwenen.

Het voorbeeld laat zien dat de succesvolle implementatie en diffusie van nieuwe technologie kan worden beredeneerd vanuit het samenspel tussen mens en machine.⁴ Het moet gaan om mensen die de nieuwe technologie effectief en efficiënt weten te gebruiken en die zelf sterk zijn in de taken die niet geautomatiseerd worden. Omdat nieuwe technologie vooral in de eerste fase van ontwikkeling en implementatie met relatief hoge kosten gepaard gaat, moet het bovendien om goedbetaalde krachten gaan, van wie de taken worden overgenomen, of om grote markten waarop schaalvoordelen kunnen worden behaald.

De diffusie van online onderwijs

Online onderwijs heeft in theorie op twee manieren een effect op kwaliteit en kosten van onderwijs. Ten eerste verbetert online onderwijs de kwaliteit van het onderwijs via een superstereffect (Acemoglu et al., 2014). Het is via online onderwijs mogelijk om ieder aspect van het onderwijs te laten produceren door degene die daar het best in is en het daarna over de hele wereld te verspreiden. Een tweede effect van online onderwijs is dat het de productiekosten van het onderwijs verlaagt (Deming et al., 2015). In principe hoeft een cursus maar één keer te worden ontworpen. Vanwege het niet-rivale karakter van online onderwijs, kan het vervolgens aan iedereen worden aangeboden.

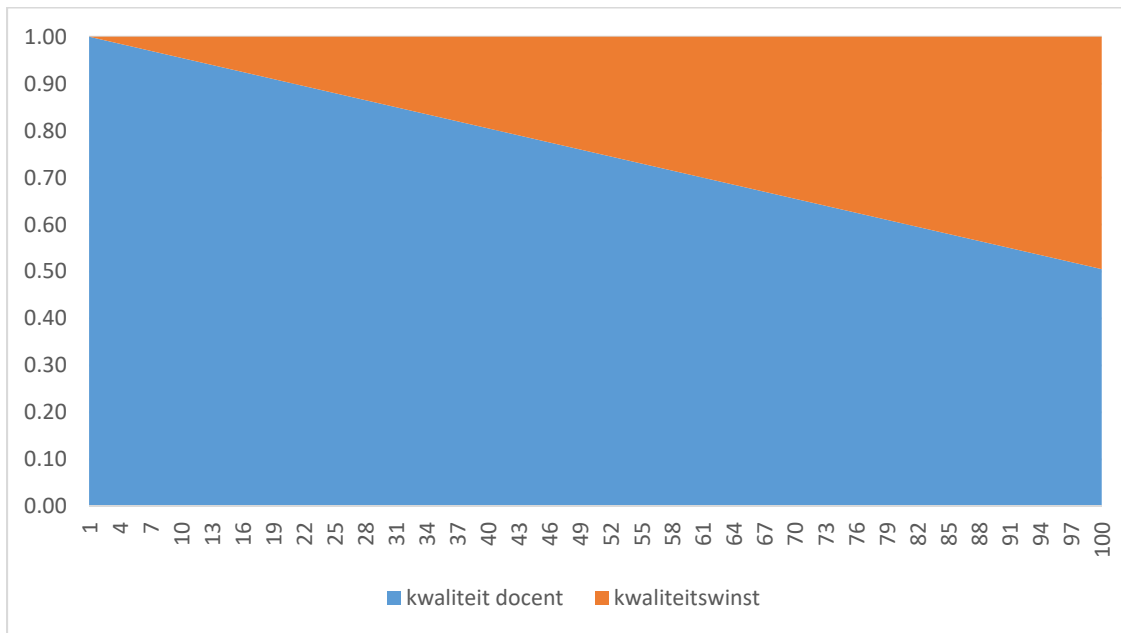
³ Zie Borghans en Ter Weel (2005) voor een historisch perspectief van de diffusie van computertechnologie in de periode 1950-2000.

⁴ Zie ook de bundel met essays van Ter Weel (2015).

Supersterren

Figuur 1 illustreert het principe van de superster voor een markt met 100 docenten. Iedere docent geeft aan een (qua omvang) beperkte groep studenten onderwijs. Docenten verschillen in kwaliteit en zijn op de horizontale as gesorteerd, waarbij de beste docent links staat en de slechtste rechts. Omdat docenten verschillen in kwaliteit verschillen wordt het blauwe gebied kleiner naarmate de docent slechter is. Dit betekent dat de totale kwaliteit van het onderwijs gelijk is aan het blauwe gebied in de figuur. In dit voorbeeld is het blauwe gebied gelijk aan 75. Het toegankelijk maken van het onderwijs van de beste docent aan iedere leerling via online onderwijs, levert het oranje gebied aan kwaliteitswinst op. Dit oranje gebied is gelijk aan 25 in deze illustratie.

Figuur 1. Illustratie van kwaliteitswinst van online onderwijs



Noot: Op de horizontale as zijn 100 docenten gesorteerd naar kwaliteit, waarbij de docent links de beste is en de docent rechts de slechtste. Op de verticale as staat de kwaliteit van het onderwijs, die loopt van 0 tot 1. In deze illustratie heeft de beste docent een kwaliteitsniveau van 1 en de slechtste van 0,5. De kwaliteitswinst door de beste docent via online onderwijs alle studenten te onderwijzen is gelijk het oranje gebied (25). De initiële kwaliteit is gelijk aan het blauwe gebied (75).

De kwaliteitswinst van 25 is mogelijk, omdat online onderwijs kenmerken heeft van een publiek goed: de consumptie van de een sluit de consumptie van de ander niet uit. Dit betekent dat het online onderwijs een niet-rivaal goed is. Er zijn wel kosten verbonden aan online onderwijs, omdat het onderwijs moet worden ontwikkeld en up-to-date moet worden gehouden. Daarnaast willen de aanbieders van onderwijs (de supersterren) een beloning ontvangen voor hun inspanning. Afhankelijk van de vraag naar onderwijs kan deze prijs variëren, waardoor online onderwijs wel een exclusief goed is. Dit betekent dat door een toegangsprijs te heffen, vragers van onderwijs pas toegang hebben na het voldoen van het bedrag. Op deze manier is online onderwijs een clubgoed (net als bijvoorbeeld kabeltelevisie).

Of de prijs voor online onderwijs hoog of laag is, is niet meteen duidelijk en hangt van een aantal factoren af. Aan de ene kant zal bij een goed werkende markt de marge klein of zelfs nihil zijn. De toegevoegde

waarde van online onderwijs in vergelijking met traditioneel onderwijs, zoals die in Figuur 1 te zien is, is weliswaar fors, maar de kwaliteit die de op een na beste docent kan leveren, is in de praktijk niet veel lager dan de kwaliteit van de beste docent. Zijn marginale waarde – de graadmeter voor het inkomen – is dus alleen het bovenste reepje van het gearceerde gebied. In dit voorbeeld daalt de kwaliteit van 1 naar 0,995 (op de verticale as) wat moet worden vermenigvuldigd met 100. De totale kwaliteitswinst van de beste docent is daarmee gelijk aan 0,5 op een totaal van 25 (wat gelijk is aan 2 procent). Als de op een na beste docent het onderwijs verzorgt, is de totale kwaliteitswinst dus gelijk aan 24,5. Aan de andere kant zal in theorie één docent (of een groep van docenten die gaan samenwerken) de hele markt voor een bepaald onderwerp verkrijgen. Dat kan leiden tot monopolievorming en hoge prijzen. Er ontstaat een keten van specialisten die ieder kennis inbrengen wat tezamen leidt tot een hoogwaardig product.⁵ De concurrentie kan hier niet aan tippen en wordt uit de markt geduwd. In Figuur 1 zou dat kunnen gebeuren als de beste 10 docenten gaan samenwerken. De kwaliteitswinst van deze 10 docenten is gelijk aan 5, waarmee ze een kwart van de winst realiseren. In dit voorbeeld is de winst lineair, maar in een wereld met echte supersterren is de winst van de eerste docent ten opzichte van de tweede groter dan die van de tweede ten opzichte van de derde, etc. Hierdoor is het eenvoudiger om een groep van topdocenten te creëren die de markt afromen.

In de praktijk zien we beide krachten aan het werk. Providers van online cursussen hebben moeite om hier grote winstmarges op te behalen, maar tevens lijkt er gestreden te worden om de positie van de dominante marktpartij.

Productiekosten

Online onderwijs hoeft maar één keer ontworpen en gegeven te worden om het vervolgens te doceren aan iedereen die toegang wil. Hierdoor dalen de productiekosten van onderwijs drastisch en neemt de vraag naar onderwijs toe. Dit is geen probleem, omdat het gebruik van de een, het gebruik van de ander niet uitsluit (niet-rivaliteit). Een ander effect dat de kosten verlaagt is dat onderwijs dat slechts door een beperkte groep mensen wordt gevraagd en sporadisch wordt aangeboden opeens rendabel kan zijn door een wereldwijde markt. Door krachten te bundelen wordt deze markt productiever. Een laatste vorm van kostenreductie wordt behaald als het online onderwijs het niet-online onderwijs versterkt en aanvult.

Als al het onderwijs slechts door de beste docent wordt gegeven, en vervolgens aan iedereen wordt gedoceerd via een online cursus, hoeven alleen de kosten van deze ene docent nog maar te worden gemaakt. De overige 99 docenten in het voorbeeld in Figuur 1 zijn dan niet meer nodig. Stel dat de kwaliteit die wordt bereikt in het onderwijs gelijk is aan de totale kosten van de docent. De kosten van de beste docent zijn dan in Figuur 1 gelijk aan 1, die van de op een na beste gelijk aan 0,995 en die van de slechtste docent gelijk aan 0,5. De totale kosten van het onderwijs bedragen nu 75 (blauwe vlak) en kunnen met een factor 75 worden gereduceerd tot 1. In het geval dat schaalvoordelen een rol spelen (zoals bij cursussen met geringe lokale vraag) is deze factor mogelijk nog hoger.

Het is echter waarschijnlijk niet mogelijk om al het onderwijs online te verzorgen. Er zullen ook onderwijzers zijn die het niet-online gedeelte van het onderwijs verzorgen. Dit verlaagt de kostenreductie, waardoor waarschijnlijk alle 100 docenten, of in elk geval een groot aantal, moeten worden ingezet. Deze

⁵ Zie Kremer (1993) voor een beschrijving van een dergelijk productieproces, dat wordt gedefinieerd als een supermodulair productieproces. De kwaliteit van het product hangt af van de efficiency waarmee de specialisten het proces coördineren.

inzet is wel minder dan het totaal van het blauwe vlak waardoor de kosten zullen dalen. Deze daling is afhankelijk van het aandeel van het onderwijs dat online kan worden aangeboden en van de complementariteit tussen lokale docenten en het online materiaal. Dit zal in verschillende landen (niveau van het onderwijs, taalbarrières, etc.) en voor verschillend vakken (bijvoorbeeld talenonderwijs vs. laboratorium) anders uitpakken.

Als er alleen kostenvoordelen aan online onderwijs verbonden zouden zijn, dan zou een MOOC efficiënter zijn dan traditioneel onderwijs. Het ligt echter voor de hand dat er ook kosten en nadelen verbonden zijn aan werken met online onderwijs.

Allereerst natuurlijk de kosten van het maken van een MOOC en de faciliteiten die nodig zijn om de cursus te bouwen (een MOOC is immers meer dan een opgenomen college). Dit zijn in principe eenmalige kosten, maar in een markt die wordt gekenmerkt door snelle technologische ontwikkelingen zijn updates vereist om de concurrentie voor te blijven. Het gaat hier om het aanbieden van materiaal in verschillende online vormen (met filmpjes, oefenstof, interactieve chatgroepen en online hulp) en op verschillende applicaties (van mobiele telefoon en tablet tot chatgroepen via de traditionele PC).

Daarnaast kent online onderwijs ook pedagogische nadelen, die zijn onder te verdelen in twee categorieën.

In de eerste plaats is het binnen online onderwijs lastig om een interactie tussen docent en student en tussen studenten onderling te organiseren die lijkt op de productieve interacties die plaatsvinden in het traditionele onderwijs. Ook al zitten de studenten niet meer gezamenlijk in een collegezaal, online onderwijs toont daarmee een zekere gelijkenis met traditionele colleges waarin ook geen ruimte is voor interactie. Lazear (2001) introduceerde een theorie over klassengrootte die bruikbaar is om dit effect te onderbouwen. Centraal in zijn theorie staat de kans dat een leerling de les verstoort of de kans dat een student individuele aandacht nodig heeft, bijvoorbeeld voor een vraag die andere studenten niet hebben. Naarmate die kans groot wordt, wordt een kleiner aantal kinderen in een klas optimaler. Het ligt voor de hand dat in situaties waarin de optimale klassengrootte klein is, online onderwijs niet goed zal werken. Te denken valt vooral aan het primair onderwijs. Om kinderen bij de les te houden, is directe aandacht van de leerkracht nodig. Ook in het hoger onderwijs worden op dit moment verschillende werkvormen gehanteerd met zowel hoorcolleges in grote zalen met veel studenten als kleine werkgroepen waarin actief wordt samengewerkt om een probleem op te lossen. Dat betekent dat lesinhoud in het hoger onderwijs verdeeld kan worden in zaken die eenvoudig grootschalig te doceren zijn via online onderwijs en zaken die meer interactie vergen.

In de tweede plaats blijkt uit de ervaring met MOOCs dat de kans op uitval erg groot is (Banerjee en Duflo, 2014). Bij veel MOOCs haalt maar een kleine fractie van de studenten die begint ook het einde van de cursus.⁶ De oorzaak van de hoge uitval zou het gevolg kunnen zijn van het vrijblijvende karakter van online onderwijs. Het is eenvoudig om aan een online cursus te beginnen, maar er is een belangrijke rol voor volharding en behoefte aan interactie om de cursus succesvol af te ronden. Meer dan bij traditioneel onderwijs waarbij het vaste schema, de gezelligheid van de klas en de ervaren dwang van de docent die

⁶ Online onderwijs vraagt meer zelfdiscipline van studenten. In de praktijk blijkt dat er zeer hoge uitvalpercentages zijn, tot wel 90 procent, en dat het gemiddelde resultaat lager ligt dan wanneer het onderwijs op een traditionele manier wordt gegeven (Figlio et al., 2013 en Bettinger et al., 2017).

verwacht dat het huiswerk is gemaakt, is voor het succesvol afronden van een MOOC doorzettingsvermogen vereist.

Als we de voor- en nadelen van online onderwijs vergelijken met de diffusie van de PC zijn er drie factoren die bepalend zijn of in een bepaalde setting wel of geen online onderwijs wordt gebruikt. Verschillen in het belang van interactie zorgen er voor dat bij het ene onderwerp wel en bij het andere onderwerp niet wordt gekozen voor online onderwijs. De consequentie hiervan is dat het belangrijk is voor onderwijsinstellingen om de juiste mix van onderwijsvormen te kiezen, waarbij online onderwijs daar wordt ingezet waar het voordeel het grootst is. Als online onderwijs op deze manier wordt benut, zal voor het onderwijzend personeel het onderwijs met een interactieve component aan belang toenemen. Net zoals bij een PC de gebruiker de PC adequaat moet kunnen bedienen, moet bij een MOOC de gebruiker adequaat met deze nieuwe mogelijkheid om kunnen gaan. Bij de introductie van de PC al snel bleek dat deze computervaardigheden geen grote rol speelden bij het diffusieproces, omdat de programma's zo werden geschreven dat de beoogde gebruikers er geen moeite mee hadden. Bij online onderwijs lijkt dit op dit moment een belangrijke horde die nog moet worden genomen, omdat het in de praktijk veel lastiger is voor gebruikers om een cursus daarwerkelijk te voltooien. Ten slotte speelt bij de beslissing om online onderwijs in te zetten de prijs van degene wiens taken door de techniek overgenomen kunnen worden een rol. Alle drie deze factoren verklaren waarom online onderwijs vooralsnog vooral wordt ingezet in het hoger onderwijs. Daar is immers een setting waar grootschalige hoorcolleges mogelijk zijn; daar zitten studenten van wie kan worden verwacht dat ze in staat zijn zelfstandig een cursus te volgen; en daar werken de docenten met de hoogste salarissen waardoor kostenbesparing het meeste oplevert. Dezelfde argumentatie geldt waarschijnlijk voor onderwijs aan hoogopgeleide werkenden die hun kennis willen vergroten of op peil willen houden.

Arbeidsmarkt

Nieuwe technologie heeft een disruptief effect op de arbeidsmarkt via veranderingen in het productieproces en via veranderingen in de consumptie. Online onderwijs heeft het aanbod van onderwijs veranderd (de productie) en heeft ook implicaties voor de vraag naar onderwijs (de consumptie).

Vanuit de productieproces bekeken hebben economen en sociologen de afgelopen 30 jaar de effecten van de ICT-revolutie op werkgelegenheid, loonontwikkeling en het welbevinden van mensen in kaart gebracht (zie Acemoglu en Autor, 2011 voor een overzicht). Uit deze studies blijkt, zoals hierboven geïllustreerd aan de hand van de opkomst van PCs en MOOCs, dat door de scherpe daling van de kosten van rekenkracht verschillende toepassingen een deel van het werk hebben overgenomen en een deel van het werk aanvullen. Verder zijn er taken van relatief laagopgeleide en/of minder productieve mensen (in een sector) voor een deel overgenomen (de minder goede docenten in Figuur 1).⁷

Online onderwijs is een technologie die ook de kosten van de consumptie van onderwijs verlaagt en de kansen op de arbeidsmarkt voor sommige groepen kan verbeteren en voor anderen kan verslechteren. Toegang tot hoger onderwijs wordt beter, waardoor het aanbod van hoger opgeleiden stijgt, maar de concurrentie op de arbeidsmarkt stijgt ook door dit hogere aanbod. De markt voor bij en nascholing profiteert van de flexibiliteit. Daarnaast is de nieuwe technologie niet voor iedere student even effectief, omdat het meer doorzettingsvermogen vraagt om online te studeren. Hierdoor kan er een bias ontstaan

⁷ Daarnaast gaan, naarmate de technologie goedkoper wordt en er meer toepassingen ontstaan, meer mensen de nieuwe technologie gebruiken (Borghans en Ter Weel, 2004 en 2007).

in het voordeel van studenten met meer doorzettingsvermogen. Een ander effect is dat een deel van het onderwijzend personeel aan instellingen die hoger onderwijs verzorgen andere taken moeten gaan uitvoeren.

Impact op de vraag naar onderwijs (en het arbeidsaanbod)

Het primaire gevolg van de nieuwe technologie is dat de vraag naar hoger onderwijs zal stijgen wat leidt tot een hoger aanbod van hoger opgeleiden.

De eerste reden voor een groter arbeidsaanbod is dat online onderwijs de kosten van onderwijs drukt. Dit heeft als gevolg dat studenten gemiddeld gezien een hoger niveau bereiken als het online materiaal en face-to-face onderwijs elkaar aanvullen. De hogere kwaliteit van onderwijs komt tot stand via het superstereffect, waardoor de beste onderwijzer via online onderwijs een bepaald vak geeft. Daarnaast dalen de kosten doordat het onderwijsmateriaal slechts eenmaal ontwikkeld hoeft te worden en daarna tegen marginale kosten die nihil zijn kan worden gebruikt. Ten slotte is de complementariteit tussen lokale onderwijzers en het online materiaal een voorwaarde voor een hogere productiviteit van het onderwijs.

Een tweede reden waarom de vraag naar onderwijs stijgt is vanwege toegenomen flexibiliteit. Online onderwijs kan onafhankelijk van tijd en plaats worden gevolgd. Het complementaire lokale onderwijs is minder goed te plooiën naar individuele voorkeuren, maar als een substantieel deel van het onderwijs online wordt gevolgd, biedt dit meer ruimte voor bijvoorbeeld deeltijdstudenten. Daarnaast kan het onderwijs door de online mogelijkheden tegen lage kosten meer toegesneden worden op de voorkeuren van studenten. Er is waarschijnlijk keuze uit verschillend online materiaal om een vak goed in de vingers te krijgen (verschillende talen, verschillende educatieve vormen) en ook nichevakken zijn via een online variant voor iedereen te volgen (gegeven een lokale voorziening voor face-to-face onderwijs).

De vraag naar onderwijs onder mensen die het hoger onderwijs al hebben verlaten en werken neemt ook toe en hierdoor de lange termijn kwaliteit van het arbeidsaanbod. Er ontstaat een groter aanbod van mogelijkheden tot nascholing, bijscholing en omscholing. Hierdoor wordt de match met de vraag naar onderwijs beter. De kosten van het volgen van online onderwijs zijn lager, omdat de werknemer dit in zijn eigen tijd en veel vaker voor een deel thuis zal kunnen volgen. Hierdoor gaat geen productieve werktijd en inkomen verloren. Daarnaast is het aanbod van online onderwijs van een hogere kwaliteit via het superstereffect, waardoor het per uur onderwijs meer loont om te investeren in de eigen lange termijn inzetbaarheid. Ten slotte is het mogelijk om de cursussen beter toe te snijden op de voorkeuren van de werknemer, waardoor de productiviteit van het onderwijs hoger is.

Een relatief nieuwe ontwikkeling is dat cursussen door een online-aanbieder samen met een fabrikant of werkgever kunnen worden samengesteld. Werknemers kunnen bijvoorbeeld via een online game een training volgen om een door de werkgever nieuw aangeschafte machine te leren gebruiken of zich een nieuwe programmeertaal eigen te maken. Ook kunnen bedrijven hun eigen onderwijsprogramma ontwikkelen met een universiteit. In de Verenigde Staten biedt AT&T samen met Georgia Tech een eigen masterprogramma op het terrein van computerkunde aan voor werkenden.

Er zijn ook een aantal effecten die de vraag naar onderwijs reduceren als online onderwijs een grote vlucht neemt.

Online hoger onderwijs moet worden aangevuld met lokaal onderwijs, omdat (op dit moment en in de nabije toekomst) niet alle aspecten van een opleiding online kunnen worden gevolgd. Er is voldoende

complementariteit van deze twee vormen van onderwijs nodig om het tot een succes te maken. Het onderwijs zal daarom als product of productiemiddel integraal moeten worden ontwikkeld waarbij een goede verdeling van taken tot stand moet komen. Deze verdeling van taken tussen het deel dat online verzorgd kan worden en het deel dat lokaal moet worden verzorgd, is complex. Het hangt onder andere af van het niveau van de lokale studenten en het niveau van de lokale docenten. Als het niveau van de lokale studenten hoog is, is het eenvoudiger om aan te sluiten bij het hoge niveau van het bestaande online materiaal. Het is bijvoorbeeld voor een gemiddelde Nederlandse student eenvoudiger een online college te volgen aan Harvard dan voor een gemiddelde student uit een ontwikkelingsland. Als het niveau van de lokale docenten hoger ligt, is de complementariteit ook eenvoudiger. Als de lokale docenten van hoog niveau zijn, zullen zij geneigd zijn een groter deel van de taken lokaal uit te voeren en niet via het online materiaal, waardoor het onderwijs duurder wordt. Er moet dus worden gezorgd naar een niveau dat kosten en baten in evenwicht brengt.

Een gerelateerd effect is de complementariteit van online onderwijs en het lokale onderwijsaanbod. Het lokale niveau van een bepaalde opleiding kan laag zijn als er nauwelijks vraag is. Vooral in markten die worden gekenmerkt door taalbarrières of die cultureel of geografisch bepaald zijn is dit waarschijnlijk. Door de mogelijkheid van online onderwijs kan de vraag naar dit soort opleidingen toenemen. De reden is dat de markt groter wordt en de kwaliteit van het onderwijs stijgt. Deze vraag kan alleen bediend worden als het lokale onderwijs voldoende complementaire taken kan uitvoeren.

Een derde factor die een rol speelt is dat online onderwijs andere vaardigheden vraagt van studenten. Veel studies wijzen op hoge uitval, wat er op wijst dat mensen individueel het vermogen moeten hebben om het volgen van online onderwijs vol te houden. Verwacht kan worden dat de aanpak van online onderwijs verder zal verbeteren om dit probleem het hoofd te bieden, maar waarschijnlijk zal het probleem deels blijven bestaan. Dat betekent dat mensen die meer doorzettingsvermogen hebben eenvoudiger kunnen profiteren van goedkopere en toegankelijke vormen van onderwijs tijdens hun studie of naast hun werk. De arbeidsmarktwaarde van doorzettingsvermogen zal daarmee verder stijgen. Men zou kunnen spreken van *biased technological change* in het voordeel van mensen met meer doorzettingsvermogen.⁸

Een laatste factor is de schaal van het onderwijs. Het ligt voor de hand dat online onderwijs vooral geschikt is voor bepaalde onderdelen van wat aangeboden wordt in het hoger onderwijs en dat er dus een mix ontstaat van online onderwijs met kleinschalige lokale werkvormen. Omdat het grootschalige onderwijs door de nieuwe technologie beter en goedkoper wordt, zal er steeds meer een neiging bestaan tot een verschuiving van kleinschalig naar grootschalig. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor sommige deelnemers, zoals in het vorige punt benadrukt voor doorzettingsvermogen.

Impact op het aanbod van onderwijs

Als een deel van het hoger onderwijs online wordt aangeboden, verandert het aanbod van hoger onderwijs in Nederland. Allereerst is het mogelijk om online onderwijs te ontwikkelen voor de wereldmarkt of delen daar van. Daarnaast kan de Nederlandse markt voor hoger onderwijs profiteren van het aanbod van online onderwijs uit andere landen.

⁸ Zie ook Baumeister en Tierney (2011).

De ontwikkeling van online onderwijs kent een aantal vormen. Ten eerste online onderwijs dat een deel van het reguliere en huidige onderwijs vervangt. Dit type online onderwijs wordt ontwikkeld als Nederlandse docenten een supersterstatus hebben of daar dicht tegen aan zitten. Op sommige terreinen zal dit van de grond komen. Een voorwaarde voor deze ontwikkeling is dat het online onderwijs een voldoende grote markt bedient om rendabel te kunnen zijn. Dit betekent bijvoorbeeld dat het in het Engels zal moeten worden opgesteld en voldoende generalistisch van aard zal moeten zijn. Ten tweede online onderwijs dat wordt ontwikkeld voor de Nederlandse markt. Hierbij kan gedacht worden aan vakken die specifiek worden gegeven aan Nederlandse instellingen voor hoger onderwijs, aan onderwijs met als doel nascholing, bijscholing en omscholing en aan onderwijs dat samen met bedrijven wordt ontwikkeld. Deze markt is kleiner dan de wereldwijde markt en het onderwijs zal vaker in Nederlands worden aangeboden. Dit soort online onderwijs wordt rendabel als de ICT voldoende meerwaarde biedt (flexibiliteit, kwaliteit etc.), de complementariteit met lokaal onderwijs kan worden gegarandeerd en de kosten relatief laag zijn.

Instellingen voor hoger onderwijs (die geen supersterren hebben) die een deel van het onderwijs online aanbieden krijgen te maken met substitutie van taken door online onderwijs. Hierdoor daalt de vraag naar docenten. Tegelijkertijd stijgt de vraag doordat het onderwijs goedkoper wordt. Als er voldoende complementair onderwijs is, dat alleen door lokale docenten gegeven kan worden, kan de totale vraag naar docenten zelfs stijgen of op peil blijven. Deze factoren zullen vooral op bachelor niveau van belang zijn omdat deze opleidingen relatief breed zijn.

Er komen ook taken bij voor docenten, zoals het laag houden van uitval laag door een goede match tussen lokaal en online onderwijs te bewerkstelligen. In het werk van docenten komt meer nadruk te liggen op interactie. Docenten die daar goed in zijn zullen dus meer vraag worden, docenten die beter zijn in het geven van hoorcolleges of onderwijs dat online kan worden aangeboden juist minder.

Een remmend effect op het aanbod van onderwijs heeft te maken met uitsluitbaarheid. Als iedere student toegang heeft tot het beste materiaal verdwijnt voor een deel de exclusiviteit van bepaalde opleidingen. Deze democratisering van onderwijs heeft positieve elementen (zie Figuur 1), maar er kunnen ook congestiekosten ontstaan. De vraag naar complementair lokaal onderwijs gaat flink toenemen en zal voor een deel neerslaan bij degene die (of het team dat) het online onderwijs verzorgt. Het is onmogelijk om deze markt te bedienen. Hierdoor ontstaat er wachttijd. Door de prijs van toegang te verhogen wordt online onderwijs exclusiever en minder betaalbaar voor sommige mensen, doordat ze de middelen niet hebben of de middelen er niet voor over hebben.

Literatuur

Acemoglu, D., D. Laibson en J.A. List (2014). Equalizing Superstars: The Internet and the Democratization of Education, *American Economic Review*, 104(5), pp. 523-527.

Banerjee, A.V. en E. Duflo (2014). (Dis)organization and Success in an Economics MOOC, *American Economic Review*, 104(5), pp. 514-518.

Baumeister, R.F. en J. Tierney (2012). *Willpower. Rediscovering the Greatest Human Strength*, Penguin Press: New York.

Bettinger, E., L. Fox, S. Loeb en E.S. Taylor (2017). Virtual Classrooms: How Online College Courses Affect Student Success, *American Economic Review*, 107(9), pp. 2855-2875.

- Borghans, L. en B. ter Weel (2004). What Happens When Agent *T* Gets a Computer? The Labor Market Impact of Cost Efficient Computer Adoption, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 54(2), pp. 137-151.
- Borghans, L. en B. ter Weel (2005). How Computerization has Changed the Labour Market: A Review of the Evidence and a New Perspective, in L. Soete en B. ter Weel (eds.), *The Economics of the Digital Society*, Edward Elgar: Cheltenham, pp. 219-247.
- Borghans, L. en B. ter Weel (2007). The Diffusion of Computers and the Distribution of Wages, *European Economic Review*, 51(3), pp. 715-748.
- Bowen, W.G. (2003). *Higher Education in the Digital Age*, Princeton University Press: Princeton NJ.
- Deming, D.J., C. Goldin, L.F. Katz en N. Yuchtman (2015). Can Online Learning Bend the Higher Education Cost Curve? *American Economic Review*, 105(5), pp. 496-501.
- Figlio, D., M. Rush en L. Yin (2013). Is It Live or Is It Internet? Experimental Estimates of the Effects of Online Instruction on Student Learning, *Journal of Labor Economics*, 31(4), 763-784.
- Griliches, Z. (1957). Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change, *Econometrica*, 25(4), pp. 501-522.
- Kremer, M. (1993). The O-Ring Theory of Economic Development, *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), pp. 551-575.
- Lazear, E.P. (2001). Educational Production, *Quarterly Journal of Economics*, 116(3), Pp. 777-803.
- McPherson, M.S. en L.S. Bacow (2015). Online Higher Education: Beyond the Hype Cycle, *Journal of Economic Perspectives*, 29(4), pp. 135-154.
- Ter Weel, B. (2015). *De Match tussen Mens en Machine*, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde.