



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

**creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten**  
Blok, B.Z.

**Citation**

Blok, B. Z. (2020, December 1). *creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten*. SIKS Dissertation Series. Creativity & Innovation Foundation. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/138481>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/138481>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/138481> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Blok, B.Z.

**Title:** creatIef, Creatiever, creaTiefst? Onderzoek naar het belang en de werking van creativiteitstraining bij Bachelor of ICT-studenten

**Issue date:** 2020-12-01

## 4 ICT, innovatie & creativiteit

algemene beschouwing over het belang van ICT bij innovatie en een aanzet voor de aandacht die creativiteit mogelijk verdient in het ICT-onderwijs

Zoals al eerder is aangegeven in het introducerend hoofdstuk, luidt de eerste onderzoeksvraag van dit proefschrift: “Is creativiteitstraining van belang voor studenten *Informatie- en Communicatietechnologie* van Nederlandse hogescholen?”

Vooralsnog heb ik stilgestaan bij creativiteit in het algemeen (*Hoofdstuk 1*); het belang van creativiteit (*Hoofdstuk 2*); en de rol van creativiteit in het onderwijs (*Hoofdstuk 3*). In *Hoofdstuk 3* ben ik niet expliciet ingegaan op onderwijs op het gebied van *Informatie- en Communicatietechnologie* (ICT). Dat zal ik doen in *Hoofdstuk 5*. Maar eerst wil ik in dit hoofdstuk aandacht schenken aan: het *Belang van ICT & ICT'ers* (§ 4.1), de relatie tussen *Innovatie & ICT* (§ 4.2), en de verwevenheid van *ICT & Creativiteit* (§ 4.3).

### 4.1 Belang van ICT & ICT'ers

Bij de *Inleiding* van dit proefschrift schreef ik dat computers, en alles wat daarmee te maken heeft, overal om ons heen te zien zijn; en dat het einde van een groeiende ontwikkeling op dat vlak voorlopig nog niet in zicht lijkt. Het is vanzelfsprekend dat zonder de invloed van ICT onze maatschappij er totaal anders had uitgezien.<sup>112</sup> Een en ander is tevens een indicatie dat de ICT en de hoeveelheid ICT'ers over het algemeen toeneemt. Het UWV gaf bijvoorbeeld in 2015 al aan dat het aantal hoogopgeleide ICT'ers in de beroepsbevolking met 60% is gestegen (IJzerman et al., 2015, p. 16). Volgens meerdere partijen uit de beroepspraktijk dreigt er zelfs een groot tekort aan ICT'ers.<sup>113</sup> Hieronder maak ik nog even de sprong van toen naar nu.

Van Lunteren (2014) noemt twintigste-eeuwse computers, en het wereldwijde netwerk van computers en opslagsystemen, een toonaangevende technologie die het wereldbeeld diep heeft beïnvloed en een bepalende rol speelt in de samenleving. Volgens Perez (2002) bracht de *Intel 4004-chip* een technologische revolutie op gang (Ridder de, 2006), vergelijkbaar met bijvoorbeeld de katoenspinnerij, de boekdrukkers, de stoomlocomotief, de

staalfabriek, en de T-ford.<sup>114</sup> De Ridder (p. 8) spreekt van “doorbraaktechnologieën” en “doorbraakinnovaties”. Zo noemt Jacobs (2013, p. 9) de ICT een “algemeen toepasbare of doorbraaktechnologie.” Wanneer we om ons heen kijken, valt goed te zien waarom dat zo is en hoogstwaarschijnlijk ook nog lang zo zal blijven. Daarvan zijn *kunstmatige intelligentie* (*Artificial Intelligence*, AI) en de ontwikkelingen op dat vlak (o.a.: EC, 2020a; EC, 2020b) een goed voorbeeld.

Volgens de *21<sup>st</sup> Century Skills* moeten (alle) mensen tegenwoordig beschikken over zogeheten *ICT-vaardigheden*, *Digitale geletterdheid* of *ICT-geletterdheid*.<sup>115</sup> Gezien de laatste ontwikkelingen van *curriculum.nu* gaan die vaardigheden zelfs een vaste plek krijgen in het onderwijs (Ontwikkelteam, 2019). Het leergebied *Digitale Geletterdheid* in *Figuur 12* (*Hoofdstuk 3*) toont dat eveneens. Zo vindt het *Ontwikkelteam Digitale Geletterdheid* van *curriculum.nu* “het belangrijk dat leerlingen op eigen kracht leren functioneren in de gedigitaliseerde samenleving. Tevens is het belangrijk dat ze begrip ontwikkelen van de werking van digitale technologie, zodat zij kunnen meebewegen met de veranderende technologie en daar ook aan kunnen bijdragen” (2019, p. 1).<sup>116</sup>

Het SLO (Thijs et al., 2014) beschrijft digitale geletterdheid als volgt: “Bij digitale geletterdheid gaat het om een combinatie van ICT-(basis-)vaardigheden (kunnen omgaan met ICT en computational thinking), informatievaardigheden en mediawijsheid” (p. 7). Het belang ervan wordt bijvoorbeeld duidelijk in het beoog van Houtkoop et al. (2012), van het *Expertisecentrum Beroepsonderwijs*:

Ict beïnvloedt in toenemende mate de manier waarop we leren, leven en werken. Het belang van voldoende ict-vaardigheden neemt dan ook toe, in het dagelijks leven en op het werk. In dit verband wordt gesproken over een nieuwe set van vaardigheden die nodig is om in de kenniseconomie te kunnen participeren: ‘21st Century Skills’. (...) Kernbegrip bij ict-vaardigheden vormt digitale of ict-geletterdheid; de ict-geletterdheid is de vaardigheid om digitale technologie, communicatiemiddelen en netwerken te gebruiken om toegang te krijgen tot informatie en deze informatie

112 Zo draagt ICT voor ongeveer 60% bij aan de economische groei van Nederland (OECD uit o.a.: Lundqvist et al., 2012; Rijksoverheid, 2012).

113 (O.a.: Brendel, 2019; Hakker, 2018; Haring, 2017; Heij de, 2019; Hulsmann, 2013; Lemmen et al., 2011; Loohuis, 2019; Louwman, 2015; Metro, 2019; NOS, 2012; Reenen van, 2018; Twillert van, 2012; Veldwijk, 2019; Wit de et al., 2019)

114 “A *technological revolution* can be defined as a powerful and highly visible cluster of a new and dynamic technologies, products and industries, capable of bringing about and upheaval in the whole fabric of the economy and of propelling a long-term upsurge of development. It is a strongly interrelated constellation of technical innovations, generally including an important all-pervasive low cost input, often a source of energy, sometimes a crucial material, plus significant new products and processes and a new infrastructure. The latter usually changes the frontier in speed and reliability of transportation and communications, while drastically reducing their cost” (Perez, 2002).

115 (O.a.: Allen et al., 2012; Bussemaker, 2013b; Dekker, 2016a; Houtkoop et al., 2012; Kennisnet, 2014; Lai et al., 2012; Pennings et al., 2008; Trilling et al., 2009; Wetering van, 2016).

116 Zie § 3.2.1 (met name *Voetnoot 105*), voor een toelichting op *curriculum.nu*.

te gebruiken, integreren en evalueren om te kunnen functioneren in een kenniseconomie. Ict-geletterdheid bestaat uit zowel de operationele vaardigheden die nodig zijn om met een computer overweg te kunnen (zoals het gebruik van een computerinterface) als uit informatievaardigheden; internet heeft beschikbare kennis en informatie op grote schaal toegankelijk gemaakt. Als gevolg daarvan wordt niet het vinden van informatie, maar het vinden van de juiste informatie en het wegen en beoordelen van deze informatie op betrouwbaarheid en bruikbaarheid een steeds belangrijkere vaardigheid (p. 161).

Meerdere auteurs en instanties vinden dat er andere competenties en onderwijs nodig zijn dan tot voor kort door de rol van ICT in de samenleving. Dat valt onder meer te lezen in rapportages van *Kennisnet*<sup>117</sup> (Wetering van, 2016) en dat van de *Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie* (Rosenthal U. et al., 2015, p. 29).<sup>118</sup> Als laatste voorbeeld noem ik de woorden die Voogt (2014) gebruikt in haar inauguriërende. Volgens haar steggelt de overheid sinds medio jaren tachtig van de vorige eeuw over hoe het onderwijs adequaat kan inspelen op ICT-ontwikkelingen. Ze onderstreept tevens het belang van *ICT-geletterdheid* in het curriculum. Bovendien verwondert ze zich over de beperkte plek die ICT (nog steeds) heeft in het onderwijs. Is ons onderwijs wel bestendig, vraagt Voogt zich af, want “een toekomstgericht curriculum zonder ICT is nu eenmaal ondenkbaar” (p. 17). Bovendien zijn er aanwijzingen dat ICT nuttig kan zijn bij het stimuleren van onze creatieve vermogens; en dat de maatschappij - het onderwijs in het bijzonder - zich open dient te stellen voor de ontwikkelingen op dat terrein (Glèveanu et al., 2020).

Al met al is het duidelijk dat ICT, en alles wat daarmee samenhangt, niet meer is weg te denken uit onze samenleving.

## 4.2 ICT & innovatie

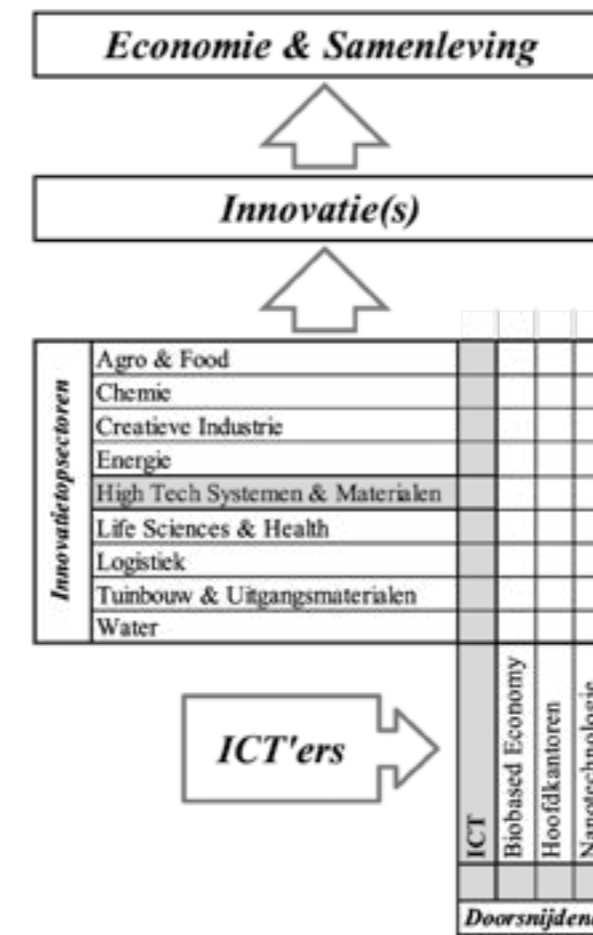
Ook hier begin ik over de ontwikkelingen op het gebied van ICT en innovatie in het decennium 2010-2020. De Nederlandse Rijksoverheid (2011b) introduceerde in 2011 het zogenoemde *Innovatie-Topsectorenbeleid*. Het kerndoel ervan is dat Nederland in 2020 deel uitmaakt van de Top-5 ken-

niseconomieën ter wereld, en in de Top-3 staat van Europa (o.a.: KIA, 2014). De Rijksoverheid (2013a) had, en heeft nog steeds (o.a.: Keijzer, 2019), de ambitie om sectoren waarin Nederland internationaal excelleert, nog krachtiger te maken.<sup>119</sup> “Innovatie is voor Nederland van essentieel belang. We werken aan slimme technologieën om grote maatschappelijke uitdagingen aan te pakken: Nederlandse oplossingen voor internationale, maatschappelijke uitdagingen. Zo werken we aan het veiligstellen van onze banen en inkomsten in de toekomst” (Rijksoverheid, 2019b). De Nederlandse overheid hecht dusdanig veel belang aan innoveren voor de economie dat ze daar honderden miljoenen euro’s op investeert. “Rijksoverheid stimuleert innovatie. (...) Zo wil het kabinet in totaal € 400 miljoen beschikbaar stellen voor fundamenteel en toegepast onderzoek” (Rijksoverheid, 2020b). Om het bovenstaande te realiseren, vormt een goede samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en de overheid – de *Gouden Driehoek* genoemd – het uitgangspunt van het topsectorenbeleid.<sup>120</sup>

Het beleid gaat uit van de volgende negen sectoren: Agro & Food, Chemie, Creatieve Industrie, Energie, High Tech Systemen & Materialen, Life Sciences & Health, Logistiek, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en tenslotte Water.<sup>121</sup> Naast deze topsectoren kent het topsectorenbeleid een aantal zogeheten sectorendoorsnijdende thema’s.

Deze thema’s - of innovatievakgebieden c.q. branches (feitelijk óók sectoren) - lopen dwars door de overige topsectoren heen, of anders gezegd: je kunt ze er niet los van zien. Vandaar dat men spreekt van *doorsnijdend*. Het gaat daarbij om: de *Informatie- en Communicatietechnologie (ICT)*, de *Biobased Economy*, de *Hoofdkantoren* en de *Nanotechnologie* (o.a.: Rijksoverheid, 2011b). De *ICT* is integraal onderdeel van de topsector *Hightech Systemen & Materialen* (o.a.: HTSM, 2013, pp. 4-5). Maar ook de agenda’s van de andere topsectoren kennen een “zware ICT-component” (Rijksoverheid, 2011b, p. 21).<sup>122</sup> Zo is de *Creatieve Industrie* - één van de innovatie-topsectoren waarvoor ICT essentieel is - een sterk voorbeeld daarvan (zie ook § 2.2). Daarnaast verwoordde Vertegaal (2014, p. 1) de *doorsnijdendheid* van ICT als volgt: “ICT maakt een wezenlijk onderdeel uit van alle [innovatie-]topsectoren”. En de toenmalige minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Verhagen (2011) schreef in een brief aan de destijdse tweede kamer: “Met het oog op versteviging van het innova-

tieve vermogen van de economische topsectoren is ICT als innovatie-as essentieel” (p. 15).<sup>123</sup> *Figuur 14* verbeeldt het Nederlandse topsectorenbeleid. Het verduidelijkt tevens het *doorsnijdend* karakter van de ICT.



Figuur 14. Het doorsnijdend belang van de ICT én ICT'ers binnen de innovatietopsectoren en onze economie & samenleving.<sup>124</sup>

Velen zien ICT als iets dat, naast de ICT-sector zelf, de andere topsectoren doorsnijdt en versterkt.<sup>125</sup> Zo noemen bijvoorbeeld Lundqvist et al. (2012) ICT een “driving force behind innovation, not only transforming topic by topic and top sector by top sector, but also transforming business models and value chains” (p. 35). Gijsbers et al. (2015, p. 41) zien de ICT-sector als: “één van de sterkst groeiende sectoren in Nederland.” Daarnaast concluderen Volberda et al. (Lillioja, 2019; 2010) dat de ICT de meest innovatieve sector is. En anderen bestempelen de ICT-sector als: “hofleverancier”, “voortrekker”, “drager”, “motor”, “aanjager” van “groei” en “innovatie”, in

zowel de economie, de samenleving, het onderwijs, als in de wetenschap.<sup>126</sup> Tot slot verwoordde Kamp (2013, p. 1), minister van Economische Zaken in het kabinet Rutte II, het zeer helder:

Informatie- en communicatietechnologie (ICT) is reeds enige tijd een drijvende kracht achter innovatie, productiviteitsstijgingen en daarmee ook de groei van onze economie als geheel. (...) ICT creëert hiermee niet alleen markten en businessmodellen maar doorbreekt ook bestaande structuren, ketens en instituties en maakt nieuwe samenwerkingsverbanden mogelijk. Dit biedt kansen voor innovatie en groei in alle (maatschappelijke) sectoren. (...) ICT is een motor voor innovatie, groei en banen in alle (top) sectoren van onze economie. Kortom: ICT is een drijvende kracht achter innovatie.

**“Digitale ontwikkeling is de bloedcirculatie van de nieuwe economie”**

Neelie Kroes (2013), voormalig eurocommissaris Digitale Agenda.

## 4.3 ICT & creativiteit

De verwevenheid van innovatie en creativiteit is al eerder voorbijgekomen (§ 3.4). Omdat ICT innoveren helpt, geef ik graag nog wat extra aandacht aan het belang van creativiteit in de ICT, middels twee uitspraken, die dit belang onderschrijven.

[i] Informatietechnologie is een game changer die een overweldigende impact heeft op de economie in alle economische sectoren en ook op het functioneren van de samenleving. Er komen nieuwe banen bij vooral op HBO en WO niveau (...). Naast een uitstekend perspectief voor creatieve ICT-ers zullen ook alle andere beroepen zich ICT-vaardigheden eigen moeten maken (Dijk, 2015, p. 72).

[ii] The value of creativity and innovation to engineering is rooted in the problems that engineers solve, and the catalyst provided by change. (...) Change - for example, population change, climate change, security change, economic change, technology change - drives the expression of new needs and the development of new technologies. (...) We need engineers who are equipped - both technically and creatively - to generate the solutions sparked by change. (...) There will always remain a place for the application of engineering knowledge to the solution of routine - that is, well-understood, straightforward - problems. However, the accelerating pace of change in the 21<sup>st</sup> century will drive a growth in new problems that require creative, in other words effective and novel, technological solutions (Cropley D.H., 2015c, p. 161).

117 “Kennisnet is de publieke organisatie voor onderwijs en ict. We bieden online platforms en technische voorzieningen voor het basis-onderwijs, voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs. Onderwijsbestuurders, managers, leraren en de PO-Raad, VO-raad en MBO Raad kunnen bij ons terecht voor kennis en advies over wat werkt met ict zodat zij de juiste keuzes kunnen maken voor ict in hun onderwijs. Kennisnet laat ict werken voor het onderwijs, zodat het onderwijs zijn ambities kan waarmaken” (Wetering van, 2016, p. 122).

118 “De Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie (AWTI) brengt gevraagd en ongevraagd advies uit aan regering en parlement. Zijn onafhankelijke adviezen zijn strategisch van aard en gaan over de hoofdlijnen van wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid. De leden van de AWTI zijn afkomstig uit kennisinstellingen en het bedrijfsleven. (...) De AWTI doet zijn werk vanuit de overtuiging dat het belang van kennis, wetenschap en innovatie voor economie en samenleving groot is en in de toekomst nog verder zal toenemen)” (Rosenthal U. et al., 2015, p. 53).

119 Ruim 260.000 bedrijven maken deel uit van de *innovatietopsectoren* (CBS: Verkleij et al., 2012); en de topsectoren samen zijn goed voor pakweg 1.600.000 banen. Daarnaast heeft ongeveer 35% van de werknemers in Nederland een wetenschappelijke of hogere beroepsopleiding. En wanneer het topsectorenbeleid van de Rijksoverheid volgens plan verloopt, dan groeit de arbeidsmarkt en zullen er bovendien meer ICT-gerelateerde banen ontstaan (o.a.: Rijksoverheid, 2011a; Rijksoverheid, 2011b, 2011c, 2019a, 2019b).

120 (O.a.: Groet, 2018; Keijzer, 2019; Rijksoverheid, 2011b; Staatscourant, 2019)

121 (O.a.: Lundqvist et al., 2012; Rijksoverheid, 2011a, 2011c; Rijksoverheid, 2012, 2019b, 2020b)

122 (Zie ook: HTSM, 2013; Lundqvist et al., 2012; Rijksoverheid, 2011c)

123 (Zie ook: Nederland-ICT, 2011)

124 *Informatie- en communicatietechnologie (ICT)* is integraal onderdeel van de topsector *Hightech Systemen & Materialen*, vandaar dat deze sector ook grijs is van kleur.

125 (O.a.: Brennenraedts et al., 2014; CBS, 2014b; Nederland-ICT, 2011; Penning de Vries et al., 2015; Rijksoverheid, 2011c)

126 (O.a.: CBS, 2012a; Jacobs, 2013; Knols, 2015; Penning de Vries et al., 2015; Redeker, 2014; Rijksoverheid, 2011c)

In het begin van dit decennium adviseerden Gómez et al. (2012), met een parafrase van Balac & Lapeunte (2014, p. 9), dat creativiteit zeer belangrijk is voor software engineers, omdat zij problemen oplossen uit het dagelijks leven en daarvoor bovenal capabel moeten zijn om creatieve oplossingen te bedenken. Tot slot volgen nog tien uitspraken, van diverse auteurs door het decennium heen, die het belang van ICT en/of creativiteit voor ICT'ers weergeven:

1. “Creativity is the source to improvise solutions to problems for dominating complex systems such as soft-ware development” (Graziotin, 2013, p. 1);
2. “Software development is a creative process, requiring skill in design, innovative thinking and communication” (Falkner et al., 2012, p. 419);
3. “Creativity is a part of the work of engineering designers” (Detterfeld et al., 2009, p. 143);
4. Balac & Lapeunte (2014) concluderen: “Creativity is a start point for contributions as it is the main motivator” (p. 10);
5. “Het gaat hier [bij de ICT] om een creatief vakgebied met kansen en ideeën voor toepassingen voor nu, morgen en juist ook voor overmorgen” (Stavleu, 2005, p. website);
6. “Software development involves many creative activities” (Rombach et al., 2008, p. 749);
7. “Software companies (like Microsoft) want employees to be creative and come up with new innovations. Creativity among software engineers has become very important for the long-term success of the company” (Hegde et al., 2014, p. 229);
8. “Gezien de rol van ICT in de samenleving zou het onderwijs leerlingen ook moeten voorbereiden op deelname aan de digitale samenleving” (Vries de et al., 2017, p. 112);
9. “De innovatiekracht, flexibiliteit en wendbaarheid van organisaties leunt op IT” (Reenen van, 2018, p. 1); en
10. “In een open economie, zoals de Nederlandse (...) spelen ICT en innovatie een belangrijke rol” (Heij de, 2019, p. inleiding).

In lijn met het belang van ICT voor innovatie én de relatie tussen innovatie en creativiteit, zijn velen dus van mening dat creativiteit een essentiële eigenschap is voor ICT'ers.

## 4.4 Hoofdstukconclusies

Naar aanleiding van de bevindingen uit dit hoofdstuk heb ik de volgende vier hoofdstukconclusies geformuleerd.

1. ICT is niet meer weg te denken uit onze maatschappij. Zo is *digitale geletterdheid*, waaronder ICT-vaardigheden, één van de negen leergebieden in ons toekomstige (basis-)onderwijs.
2. De mate van ICT in de maatschappij neemt toe en er zijn alsmaar meer ICT'ers nodig. Daardoor zal het aantal ICT'ers de komende tijd hoogstwaarschijnlijk toenemen;
3. De ICT-sector is een drijvende kracht achter innovatie; en creativiteit is belangrijk (nodig) voor ICT'ers;
4. Op grond van de vorige drie bevindingen is het logisch wanneer er ook ruim aandacht zou zijn voor creativiteit in het ICT-onderwijs. Daarover, met name, gaat het volgende hoofdstuk.

***“ICT is so important for our present society that without it, we could not imagine continuing the lives we live”***

*Jack Spaapen (KNAW) & Leonie van Drooge  
(Rathenau Institute) et al. (2011, p. 8).<sup>127</sup>*

<sup>127</sup> Deze uitspraak van bijna tien jaar geleden is onverminderd actueel en solide.