

Brassersplein 2
2612 CT Delft
Postbus 5050
2600 GB Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 70 00
F +31 88 866 70 57
infodesk@tno.nl

TNO-rapport

**Innovatiekaart:
Empowered Learning in the 21st Century**

Datum 13 september 2012
Auteur(s) Jop Esmeijer, Arjanna van der Plas

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2012 TNO

1.1 Empowered Learning in the 21st Century

Een open innovatiekaart van de grootste uitdagingen voor het onderwijs in de 21^{ste} eeuw.

De uitdagingen van de 21^e eeuw vragen om een frisse blik op wat en hoe we moeten leren. Visies op leren in de 21^e eeuw schieten dan ook als paddenstoelen uit de grond. Om de visies over “Empowered Learning in the 21st Century” op succesvolle wijze en op grote schaal te kunnen realiseren, zijn er echter nog veel vragen onbeantwoord en grote uitdagingen die moeten worden opgepakt. Op basis van literatuurstudie, interviews en een workshop met diverse stakeholders (zie bronnenlijst) is een overzicht van de belangrijkste uitdagingen gemaakt.

Met deze interactieve innovatiekaart brengen we deze uitdagingen in kaart. Op welk domein spelen welke issues (bv leermiddelen of de rol van de docent)? Op welk niveau speelt dit (micro, meso of macro)? Welke stakeholders zijn betrokken en waar zou technologie een mogelijke uitkomst kunnen bieden (waarbij de focus in eerste instantie op Learning Analytics ligt)?

De innovatiekaart heeft ten doel bij te dragen aan de discussie over de toekomst van leren en de toekomst van het onderwijs. Om samen met docenten, schoolbesturen, didactici, leermiddelenproducenten, toetsenmakers en beleidsmakers de holistische visies van ‘empowered learning in the 21st Century’ vorm te geven, en te realiseren.

1.2 Over “Empowered Learning in the 21st Century”

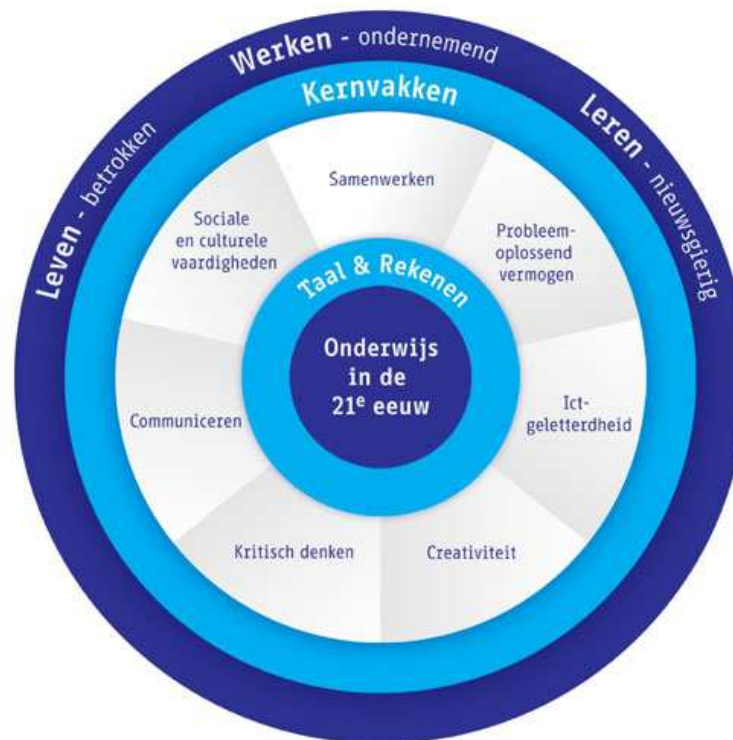
Eigenlijk weten we niet zo goed waar we onze kinderen precies voor op moeten leiden. Een deel van de beroepen van de 21^{ste} eeuw moet immers nog uitgevonden worden. We zitten midden in de overgang van een industriële samenleving naar een kennissamenleving, een omslag die zich sinds enkele decennia voltrekt - aangejaagd door met name technologische ontwikkelingen. En behalve dat we niet weten hoe die banen van de toekomst er uit zien, is de verwachting dat we tijdens ons werkende leven ook nog eens vaak van deze nog onbekende banen zullen wisselen.

Wat we wel weten is dat om kinderen en jongeren hier op voor te bereiden, zij anders moeten leren dan we tot nu toe gewend. De vraag is dan ook hoe we ons onderwijs in moeten richten zodat zij later succesvol kunnen leven en werken met de juiste kennis en vaardigheden om zich een leven lang te blijven ontwikkelen. Dat is ‘Empowered Learning’.

Er bestaan verschillende visies over een nieuwe vorm van onderwijs die dit faciliteert, zowel met betrekking tot *wat* we moeten leren (de zogenaamde ‘21st Century Skills’) en *hoe* moeten leren – (nieuwe) didactische inzichten die gebruik maken van nieuwe, relevante inzichten uit aanverwante wetenschapsdomeinen, zoals de cognitieve psychologie en de cognitieve neurowetenschappen.

1.2.1 21st Century Skills

Kennisnet heeft mede naar aanleiding van een discussienota van De Voogt – die een metastudie deed naar verschillende bronnen waarin de 21^{ste} eeuwse vaardigheden beschreven worden – de volgende selectie gemaakt (naast de kernvakken rekenen en taal): creativiteit, kritisch denken, probleemoplossend vermogen, samenwerken, sociale en culturele vaardigheden, communiceren en ICT geletterdheid (zie Figuur 1). In de vele bronnen uit de metastudie worden weliswaar verschillende termen gebruikt met elk ook hun eigen nuances, toch komen ze hier in grote lijnen mee overeen. Het gaat om generieke, vakoverstijgende vaardigheden (deze worden ook wel als metavaardigheden aangeduid om te “leren leren”), een mix van manieren om te denken, te werken en te leven.



Figuur 1: De 21st Century Skills (Kennisnet)

1.2.2 21e-eeuwse didactiek

In het IPTS rapport over leren in de toekomst worden drie belangrijke kenmerken genoemd die centraal zullen staan in het onderwijs van de toekomst: *personalisering* (op maat), *samenwerking* (sociaal leren) en *informalisering* (een betere wisselwerking tussen formeel en informeel leren).

Het onderwijs moet gericht zijn op de individuele kwaliteiten, ontwikkeling, leerstrategie en interesses van de lerende: onderwijs op

maat. Dit sluit ook aan bij resultaten uit de cognitieve neurowetenschappen die aantonen dat mensen op verschillende manieren leren en zich niet op dezelfde manier ontwikkelen. Bovendien is het van belang dat zij gemotiveerd zijn, geïnspireerd en emotioneel betrokken door het aanbod van een relevante, authentieke leercontext, om zo hun nieuwsgierigheid te stimuleren en het leerproces te optimaliseren.

De drie kenmerken uit het IPTS rapport sluiten ook aan bij het didactische concept van *zelfsturend leren* waarbij de lerende zelf de regie over het eigen leerproces behoudt – zij het met voldoende richting, ruimte en ruggensteun van de omgeving (ouders, docenten en de school). Het is belangrijk om hier bij op te merken dat zelfsturend leren ook een verzameling van vaardigheden is. Deze vaardigheden zijn niet bij iedereen even goed ontwikkeld, zeker niet bij kinderen. Dit moet aangeleerd en geoefend worden.

1.3 Een kaart vol uitdagingen

De 21^{ste} eeuwse vaardigheden en (nieuwe) didactische strategieën die dit ondersteunen vragen om een andere inrichting van ons onderwijs. De grove contouren van het onderwijs van de 21^{ste} eeuw worden aan de hand van de verschillende theorieën langzaam duidelijk en een aantal scholen heeft dit zelfs al (gedeeltelijk) in de onderwijspraktijk geïmplementeerd. Dit heeft onder andere betrekking op de leeractiviteiten, de rol van de docent, de leermiddelen, de manieren van toetsen en de rol die toetsing speelt in het leerproces.

Maar om de visies over “Empowered Learning in the 21st Century” ook op grote schaal daadwerkelijk op succesvolle wijze te realiseren, zijn er veel abstracte begrippen die nog concreet moeten worden uitgewerkt. Er zijn nog veel vragen onbeantwoord en grote uitdagingen die moeten worden opgepakt.

Met deze interactieve innovatiekaart brengen we deze uitdagingen in kaart. Op welk domein (bv leermiddelen of de rol van de docent) spelen welke issues? Op welk niveau speelt dit (micro, meso of macro)? Welke stakeholders zijn betrokken en waar zou technologie een mogelijke uitkomst kunnen bieden (waarbij de focus in eerste instantie op Learning Analytics ligt)? Bovendien is de kaart ‘open’. Dat wil zeggen dat het mogelijk is om zelf nieuwe uitdagingen toe te voegen.

Het uiteindelijke doel is om bij te dragen aan de discussie over de toekomst van leren en de toekomst van het onderwijs om samen met docenten, schoolbesturen, didactici, leermiddelenproducenten, toetsmakers en beleidsmakers de holistische visies van “empowered learning in the 21st Century” mee vorm te geven, en te realiseren.

We nodigen iedereen uit om te participeren door de grootste uitdagingen te identificeren ... en vooral door mee te denken over mogelijke oplossingen.

1.4 Bronnen

1.4.1 Interviews:

André de Moor, Ministerie van OC&W
 Antoon Sturkenboom, QLVR
 Arend Smit, Directeur Corlear College
 Elly Loman, Directeur Vathorst college
 Els Schram, SLO
 Eric Besselink, IJsselgroep Hogeschool
 Erwin Bomas, Kennisnet
 Greetje Kruidhof, De Koperwiek
 Dr. Hester Stubbe, TNO
 Jeroen Bron, SLO
 Marianne Bos, Ministerie van OC&W
 Merel Schogt, Ministerie van OC&W
 Dr. Tessa Dekker, UCL

1.4.1.1 Workshop TNO 'De gedroomde toekomst van Learning Analytics':

Alette Baartmans, Hack de Overheid – Open Onderwijs Data
 André van der Haardt, Squla
 Dr. Anjo Anjewierden, Univesiteit Twente
 Aukje Meens, Onderwijs Maak Je Samen
 Corné Versloot, TNO
 Danny Kappen, Universiteit Twente / TNO
 Diederik Schönau , CITO
 Erik Boeschoten, Onderwijs Maak Je Samen
 Gijs van der Wielen, Iddink
 Dr. Inge Molenaar, Ontdeknet
 John Doove, Surfnet
 Kees Versteeg, Hondsrug College
 Kees Karremans, Noordhoff
 Marieke van Osch, Move.nu
 Michael van Wetering, Kennisnet
 Niels Schultz, Squla
 Nieske Vergunst, Kennisnet
 Ronald Heinrichs, Cals College
 Sijbren van der Lijn, Schoolmaster

1.4.2 Literatuur:

Boeken en artikelen:

Andreessen, M. (2011) *Why Software is eating the world*. In: 'The Wall Street Journal', 20-08-2011.
<http://online.wsj.com/article/SB10001424053111903480904576512250915629460.html> Geraadpleegd op 23-08-2012

Bienkowski, M. (2012) *Educational Data Mining/Learning Analytics issue brief overview*. <http://www.slideshare.net/marbienk/educational-data->

[mininglearning-analytics-issue-brief-overview-12328469](#). Geraadpleegd op 23-08-2012.

Blakemore, S. en Frith, U. (2000) *The implications of recent developments in neuroscience for research on teaching and learning*. Institute of Cognitive Neuroscience, London.

Blok, C. (2012) *What's in a name, Learning Analytics & Knowledge 2012, dag 3*. <https://www.surfspace.nl/artikel/764-whats-in-a-name-learning-analytics-en-knowledge-2012-dag-3/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Bok, C. en Doove, J. (2012) *Data first! – Learning Analytics and Knowledge 2012 – Dag 2*. <https://www.surfspace.nl/artikel/763-data-first---learning-analytics-en-knowledge-2012---dag-2/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Clow, D. (2011) *The Learning Analytics Cycle*. <http://dougclow.wordpress.com/2011/02/28/the-learning-analytics-cycle/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Drachsler, H. en Greller, W. (2008) *Turning Learning into Numbers. A Framework for Learning Analytics*. <http://www.slideshare.net/Drachsler/turning-learning-into-numbers-a-learning-analytics-framework>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Duval, E. (2012) *Autonomous vehicles or dashboards at #lak12?* <http://erikduval.wordpress.com/2012/05/02/autonomous-vehicles-or-dashboards-at-lak12/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Ferguson, R. (2012). *The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges. Technical Report KMI-12-01*, Knowledge Media Institute, The Open University, UK. <http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/kmi-12-01>. Geraadpleegd op 23-08-2012

IPTS (2010) *The Future of Learning: New Ways to Learn New Skills for Future Jobs*. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=3659>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Jolles, J. (2012) *Ellis en het verbreinen*. Neuropsych Publishers, Amsterdam

Leackart, S. (2012) *The Stanford Education Experiment Could Change Higher Learning Forever*. In: 'Wired' http://www.wired.com/wiredscience/2012/03/ff_aiclass/. Geraadpleegd op 23-08-2012

Manyaki et al. (2011) *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute. www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology_and_innovation/big_data_the_next_frontier_for_innovation. Geraadpleegd op 16-08-2012

NMC (2012) *Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. <http://www.educause.edu/library/resources/2012-horizon-report>.

Siegler, M. (2010) *Eric Schmidt: Every 2 Days We Create As Much Information As We Did Up To 2003*.
<http://techcrunch.com/2010/08/04/schmidt-data/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

Siemens (2010) *What are Learning Analytics?*
<http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/> Geraadpleegd op 23-08-2012

Siemens (2012) *Learning Analytics: Envisioning a Research Discipline and a Domain of Practice*. Keynote LAK12, 29 April – 2 May 2012, Vancouver, BC, Canada

Theunissen. N.C.M., Stubbé, H. (2011). *Hfst 9: Duurzaam leren voor innovatieve werknemers*. In Fietje Vaas en Peter Oeij (Red.), 'Innovatie die werkt: Praktijkvoorbeelden van netwerk-innoveren' (p.p. 205-220). Den Haag, the Netherlands: Boom|Lemma uitgevers.

Voogt, J. & Roblin, N. (2010) *21st Century Skills. Discussienota*. Universiteit Twente, Enschede

Waters, A. (2011) *How data and analytics can improve education*.
<http://radar.oreilly.com/2011/07/education-data-analytics-learning.html>.
Geraadpleegd op 23-08-2012

Relevante websites :

<http://atc21s.org/>

<http://educationaldatamining.org/EDM2012>

<http://innovatie.kennisnet.nl/category/skills/>

<http://lak12.sites.olt.ubc.ca/>. Geraadpleegd op 23-08-2012

<http://onderzoek.kennisnet.nl/vierinbalansmonitor>

<http://ocw.tudelft.nl/>

<http://www.educationaldatamining.org>

<http://www.khanacademy.org/>

<http://www.solaresearch.org/about/>

<http://www.surf.nl/nl/themas/innovatieinonderwijs/learninganalytics/pages/default.aspx>