



GROTE OPDRACHTEN LEERGEDIED DIGITALE GELETTERDHEID

Voorliggende grote opdrachten zijn opgesteld door het ontwikkelteam Digitale geletterdheid tijdens de tweede en derde ontwikkelsessies van Curriculum.nu (mei en oktober 2018). Het team heeft deze grote opdrachten op basis van de ontvangen feedback aangescherpt tijdens de derde ontwikkelsessie (december 2018).

Grote opdrachten beschrijven de essentie van het leergebied. Op basis van de grote opdrachten formuleert het ontwikkelteam vervolgens bouwstenen. Bouwstenen beschrijven de benodigde kennis en vaardigheden. De bouwstenen vormen uiteindelijk, samen met de visie en de grote opdrachten, input voor de herziening van de kerndoelen en eindtermen.

Over Curriculum.nu

Het is belangrijk dat de inhoud van het onderwijs tegemoet komt aan de eisen die nu en in de toekomst gesteld worden aan mensen. Curriculum.nu gaat over de actualisatie van het curriculum, waarin is vastgelegd wat leerlingen moeten kennen en kunnen. Teams van leraren en schoolleiders ontwikkelen samen bouwstenen als basis voor de herziening van de kerndoelen in het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Daarnaast doen zij aanbevelingen voor de bovenbouw in het voortgezet onderwijs. De curriculumherziening biedt kansen om te zorgen voor doorlopende leerlijnen van primair naar voortgezet onderwijs en van voortgezet onderwijs naar vervolgonderwijs. De bouwstenen bevatten een aanzet daartoe. De curriculumherziening wil daarnaast de samenhang in het onderwijs bevorderen, de overlappendheid terugdringen en een betere balans brengen in de hoofddoelen van het onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonlijke vorming.

Kijk voor meer informatie op www.curriculum.nu.

Januari 2019



Toelichting: van visie naar grote opdrachten

Over de visie

Het ontwikkelteam heeft een visie beschreven op digitale geletterdheid. Vanuit deze visie is er een definitie van het begrip 'digitale geletterdheid' geformuleerd. Er is bij de formulering van visie en definitie gebruik gemaakt van verschillende onderzoeken, rapporten, experts en feedback vanuit verschillende organisaties.

De omschrijving van digitale geletterdheid, die vanuit het ontwikkelteam wordt gehanteerd, is:

Digitale geletterdheid is van belang voor leerlingen om toegang te krijgen tot informatie en om actief te kunnen deelnemen aan de hedendaagse (kennis)maatschappij én aan de toekomstige maatschappij. Leerlingen zijn digitaal geletterd als ze overweg kunnen met en inzicht verkrijgen in ICT, digitale media en andere technologieën die hiervoor nodig zijn. Om de visie vorm te geven vanuit meerdere invalshoeken zijn er door het ontwikkelteam vier *perspectieven* omschreven. De perspectieven worden in alle grote opdrachten ondergebracht:

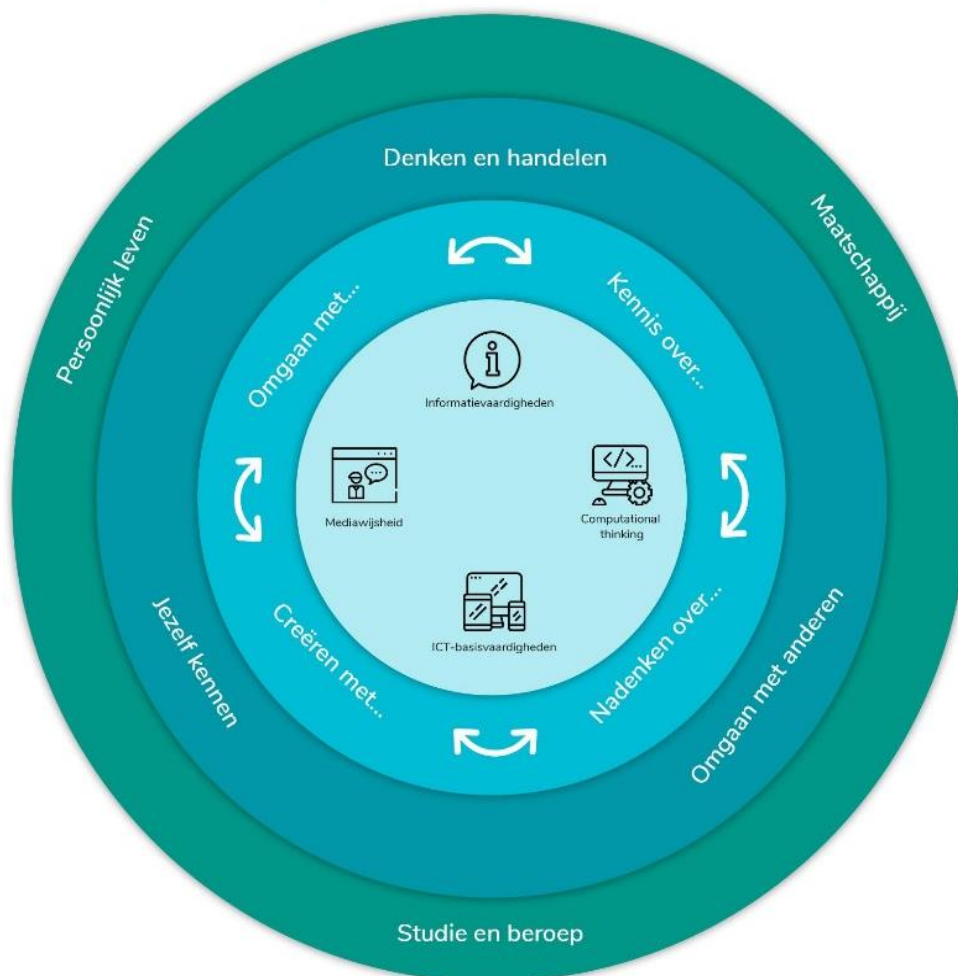
- *Omgaan met ...*
- *Nadenken over ...*
- *Creëren met ...*
- *Kennis van ...*

Er is binnen deze perspectieven geen sprake van een rangschikking. Alle perspectieven hebben onderlinge samenhang en wederkerigheid. De perspectieven hebben als doel samenhang in de inhoud van de grote opdrachten te genereren. De vier perspectieven zijn van belang voor alle fasen van het onderwijs, van onderbouw po t/m bovenbouw vo. In de grote opdrachten worden de vier perspectieven verbonden aan de vier inhoudelijke domeinen die volgens SLO invulling geven aan het begrip digitale geletterdheid. Dit zijn:

- ICT-basisvaardigheden
- Mediawijsheid
- Computational Thinking
- Informatievaardigheden

De grote opdrachten plaatsen we in drie contexten: persoonlijk leven, de maatschappij en studie en beroep. De contexten maken de grote opdrachten betekenisvol en toekomstgericht.

De verbinding tussen de perspectieven, SLO-domeinen, context en brede vaardigheden zien we terug in dit model, dat een schematische samenvatting van onze visie weergeeft:



Van visie naar grote opdrachten

De grote opdrachten omschrijven de grote thema's die relevant zijn voor het leergebied digitale geletterdheid. De thema's bieden context voor de praktische uitwerking van de visie. In de grote opdrachten komen alle elementen vanuit de visie samen, volgens een holistische benadering. Het ontwikkelteam is tot deze grote opdrachten gekomen door aan te haken op de volgende opmerkingen uit de visie:

1. Digitale technologie speelt een steeds grotere rol in het leven en werken van mensen.
2. De samenleving is ingrijpend veranderd onder invloed van digitale technologie en die verandering gaat door.
3. Digitale informatie in woord, beeld en geluid zijn een fundamenteel onderdeel geworden van onze samenleving. Het is belangrijk dat leerlingen leren media bewust, kritisch en actief te gebruiken.
4. De hoeveelheid beschikbare data groeit. Data zijn een belangrijke grondstof geworden in de moderne wereld, daarom is het van belang dat leerlingen leren met die grote hoeveelheden data om te gaan, die te selecteren en te verwerken.
5. Digitale geletterdheid is ook verrijkend voor het persoonlijk leven en leren van leerlingen. Het geeft mogelijkheden om zich intellectueel en creatief te uiten.
6. Het is van belang dat leerlingen inzicht verwerven in de onderliggende concepten van digitale technologie en dat zij een kritische onderzoekende houding verwerven.



Op basis van trendanalyse is het ontwikkelteam tot de volgende thema's voor grote opdrachten te komen¹.

Grote opdracht	Thema	Aansluitend op punt ..., hierboven genoemd.
GO1:	Communiceren en samenwerken.	1
GO2	Digitaal burgerschap.	2
GO3	Data en informatie.	3, 4
GO4	Gebruiken en aansturen.	6
GO5	Toepassen en ontwerpen.	5, 6
GO6	Digitale economie.	1, 2
GO7	Veiligheid en privacy.	2, 3, 4
GO8	Duurzaamheid en innovatie.	1, 2, 6

De grote opdrachten zijn gelijkwaardig aan elkaar. Het is voorstelbaar dat in de uitwerking rekening gehouden moet worden met de fase van ontwikkeling van leerlingen in de verschillende sectoren, zodat de ene grote opdracht meer aandacht zal krijgen in de ene fase van het onderwijs en de andere grote opdracht in een andere fase van het onderwijs. Door in iedere opdracht de perspectieven 'omgaan met' en 'kennis over' aan de orde te laten komen, is er een substantiële plek voor basisvaardigheden en kennis binnen digitale geletterdheid.

De perspectieven 'creëren met' en 'nadenken over', borgen de creatieve toepassingen en de ethische, maatschappelijke en economische aspecten van digitale geletterdheid.

¹ Naar aanleiding van de feedback op de grote opdrachten zijn de grote opdrachten 5 en 8 aangepast:

- GO 5: De grote opdracht Toepassen & Ontwerpen is omgedoopt tot: Ontwerpen & Toepassen. Dit vanwege het feit dat het dan logischer aansluit op de beschreven bouwstenen in grote opdracht 4. Daarnaast is de rol die innovatie speelt in een maakproces in deze opdracht dan beter te plaatsten in de te ontwikkelen bouwstenen.
- GO 8: Zoals bleek uit de feedback werd de link met digitale geletterdheid onvoldoende gezien. De opdracht is zo herschreven zodat de digitale technologie een prominentere plek krijgt. Daarnaast ligt de nadruk minder op het innovatieproces, maar meer op een bewustwordingsproces dat de leerling onderdeel uitmaakt van de wereld en actief een bijdrage kan leveren aan duurzaamheid. Bovendien staat het leven lang leren centraal. Dat wil zeggen dat leerlingen bewust zijn van maatschappelijke veranderingen/ problematieken en een bijdrage kunnen leveren om hier oplossingen voor te bedenken. De nieuwe titel voor deze grote opdracht is: *Duurzaamheid en leren voor de toekomst*.



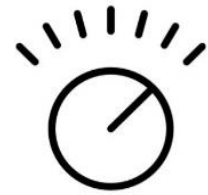
1. Communiseren & samenwerken



2. Digitaal burgerschap



3. Data & informatie



4. Gebruiken & aansturen



5. Toepassen & ontwerpen



6. Digitale economie



7. Veiligheid & privacy



8. Duurzaamheid & innovatie

De positie van digitale geletterdheid in andere leergebieden

Digitale geletterdheid krijgt volgens de visie van het ontwikkelteam bij voorkeur een integrale plek binnen andere leergebieden. Door (uiteindelijk) concrete bouwstenen te formuleren, maken wij het mogelijk, om de vaardigheden en inhoud vanuit digitale geletterdheid in de context van andere leergebieden toe te passen. In de (uiteindelijk) bouwstenen wordt duidelijk gemaakt binnen welke leergebieden de toepassing kan plaatsvinden.

Vaardigheden die minder vanzelfsprekend in de context van andere leergebieden aan de orde komen, vergen wellicht een specifiek aanbod. De koppeling tussen vaardigheden en context wordt gerealiseerd door de thematiek vanuit de grote opdrachten en de integratie in andere leergebieden. *De verhouding tussen visie, context, grote opdrachten, perspectieven en bouwstenen, zijn omschreven in onderstaande model:*



Op basis van bovenstaande model, worden de bouwstenen in een volgend stadium vormgegeven.



Samenhang grote opdrachten met andere leergebieden

Wij stellen dat digitale geletterdheid integraal in andere leergebieden opgenomen is, daarom is er veel aandacht voor gezamenlijke ontwikkelingen van grote opdrachten en bouwstenen. Het ontwikkelteam zoekt actief naar de verbinding met en integratie in, andere leergebieden. Het ontwikkelteam erkent dat er nog meer kansen tot integratie zijn dan in het onderstaande overzicht is weergegeven. Het onderstaande schema biedt een overzicht van de relaties tussen grote opdrachten van digitale geletterdheid met grote opdrachten van andere leergebieden:

Grote opdracht DG	Grote opdracht ander leergebied
GO 1 Communiceren en Samenwerken	Nederlands GO 4 Nederlands GO 5 Engels MVT GO 1 Rekenen en Wiskunde GO 1 Rekenen en Wiskunde GO 4 Rekenen en Wiskunde GO 6 Mens en Maatschappij GO 8
GO 2 Digitaal Burgerschap	Burgerschap GO 8 Rekenen en Wiskunde GO 4 Mens en Maatschappij GO 6 Mens en Natuur GO 1
GO 3 Data en Informatie	Nederlands GO 5 Rekenen en Wiskunde GO 4 Rekenen en Wiskunde GO 5 Rekenen en Wiskunde GO 6 Mens en Natuur GO 1
GO 4 Gebruiken en Aansturen	Mens en Maatschappij GO 11 Mens en Natuur GO 1 Mens en Natuur GO 5 Mens en Natuur GO 7
GO 5 Ontwerpen en Toepassen	Engels GO 1 Rekenen en Wiskunde GO 1 Kunst en Cultuur GO D (4 en 6) Mens en Maatschappij GO 11
GO 6 Digitale Economie	Mens en Maatschappij GO 11
GO 7 Veiligheid en Privacy	Mens en Maatschappij GO 9
GO 8 Duurzaamheid en leren voor de toekomst	Kunst en Cultuur GO 4 Mens en Maatschappij GO 10 Mens en Natuur GO 2 Mens en Natuur GO 3 Mens en Natuur GO 5 Mens en Natuur GO 6

Met het oog op de uitwerking van de grote opdrachten in bouwstenen zijn de volgende zaken met andere teams besproken:



- *Kunst & Cultuur*
Grote opdracht 5 van Digitale Geletterdheid past vrijwel geheel in grote opdracht ... van Kunst en Cultuur. De bouwstenen van Digitale Geletterdheid worden in overleg aangepast en overgenomen door Kunst en Cultuur. Het creatieve proces is in beide grote opdrachten opgenomen. Bij Kunst en Cultuur ligt de nadruk op het artistieke proces.
- *Burgerschap*
De overlap zit bij grote opdracht 2 van Digitale Geletterdheid: Digitaal Burgerschap. Er is afgesproken dat 'online identiteit' wordt verwerkt in de bijbehorende bouwstenen. Doordat de bouwstenen van deze grote opdracht nog niet volledig zijn uitgewerkt, worden deze nog niet naar buiten gebracht in de consultatiefase.
- *Engels/mvt*
Er is afgesproken dat we dezelfde terminologie gebruiken: multimediale middelen. De samenhang zit vooral in grote opdracht 1 van Digitale Geletterdheid. De samenwerking wordt gezocht in een gemeenschappelijke (vreemde) taal bijv. Engels of Duits.
- *Mens & Natuur*
In elke grote opdracht van Mens en Natuur komt het aspect duurzaamheid naar voren. Dit sluit aan bij grote opdracht 8 van Digitale Geletterdheid. Er is afgesproken dat we tijdens het uitwerken van de bouwstenen goed gebruik van elkaar kunnen maken. Mens en Natuur richt zich vooral op het mondiale thema, terwijl Digitale Geletterdheid zich richt op het gebruik van digitale technologie. Daarnaast is er ook een overlap gevonden met grote opdracht 7 van Digitale Geletterdheid. Bij Mens en Natuur wordt er gesproken over fysieke, fysische en mentale veiligheid. Zij hebben gevraagd of Digitale Geletterdheid het onderwerp 'virtuele veiligheid' wil opnemen in de bouwstenen.
- *Bewegen & Sport*
Er is overleg geweest om van het thema 'gezondheid' een algemeen thema te maken dat terug komt in alle leergebieden. Dit wordt beschreven door het redactieteam SLO met input van de ontwikkelteams.
- *Rekenen & Wiskunde*
Beide ontwikkelteams spreken over:
 - Algoritmes: er wordt hetzelfde onder verstaan, maar de uitwerking is anders. Dit wordt verder in het proces met elkaar afgestemd.
 - informatievaardigheden: hierin versterken de teams elkaar en zitten ze elkaar niet in de weg. Op het eerste oog lijken er geen dubbelingen te zijn. Er is gesproken over de mogelijkheid om samen aanbevelingen te doen voor de bovenbouw VO.
 - Het ontwikkelteam Rekenen Wiskunde is van mening dat 'programmeren' niet bij wiskunde thuishoort, maar bij Digitale Geletterdheid.



Grote opdrachten Digitale geletterdheid

Grote opdracht 1: Communiceren en samenwerken

Relevantie:

Digitale technologie verbindt mensen met mensen, mensen met apparaten en apparaten onderling. Dat biedt mogelijkheden om mensen en apparaten met elkaar te laten communiceren en samenwerken. Digitale technologie maakt de wereld kleiner en maakt het mogelijk over de grenzen van landen en continenten heen te communiceren en samen te werken, hierbij zijn kennis van andere talen en interculturele competenties noodzakelijk. Kennis van de technologie van digitale communicatiemiddelen, digitaal samenwerken en digitale netwerken is van fundamenteel belang om in de huidige en toekomstige samenleving te kunnen leven, studeren en werken.

Inhoud van de opdracht:

Digitale technologie is onderdeel van het leven van leerlingen. Op vanzelfsprekende wijze werken zij online samen en gebruiken zij (sociale) media om met elkaar te communiceren. Het doel van deze grote opdracht is om leerlingen te stimuleren op *bewuste* en *kritische* wijze gebruik te maken van digitale middelen voor communiceren en samenwerken. Leerlingen leren dat alles verbonden is met elkaar: mensen met mensen, apparaten met apparaten, mensen met apparaten. Zij leren hoe technologie communicatie en samenwerking binnen netwerken van mensen, sociaal en zakelijk, ondersteunt. Zij maken kennis met (concepten van) de technologie die apparaten onderling en mensen en apparaten met elkaar verbindt en met de werking van internet.

Daarnaast ontdekken leerlingen hoe zij effectief, bewust en verantwoord om kunnen gaan met de multimediale middelen (woord, geluid én beeld), die ze dagelijks gebruiken om te communiceren en die anderen gebruiken om met hen te communiceren.

Al deze kennis helpt leerlingen om de kansen van de technologie te benutten, daar bewust en kritisch mee om te gaan en die creatief in te zetten. Ook leren zij om vanuit een nieuwsgierige en ondernemende houding aan de ontwikkeling van digitaal communiceren en samenwerken bij te dragen. Aandachtspunten hierbij zijn privacy en de wijze waarop mensen omgaan met elkaar en met hun digitale identiteit. Leerlingen denken erover na dat er verschillen zijn in hoe mensen zich verhouden tot digitale technologie en wat daarvan de invloed is op communicatie en samenwerking.

Leerlingen maken kennis met verschillende contexten waarin digitale netwerken, digitaal communiceren en samenwerken een rol spelen en krijgen zo zicht op de innovatieve werking en waarde die het gebruik van digitale technologie heeft en op de mogelijkheden die digitale technologie hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.

Brede vaardigheden:

- Samenwerken: samenwerken met behulp in de digitale wereld.
- Communiceren: met behulp van digitale middelen, in al hun verschijningsvormen.
- Sociale en culturele vaardigheden: het hanteren van deze vaardigheden is ook belangrijk in de digitale wereld.
- Kritisch denken: een kritische blik op de mogelijkheden van digitale technologie is ook bij digitaal communiceren en samenwerken belangrijk.
- Creatief denken: het vermogen om nieuwe technologische middelen in te zetten om met anderen te communiceren en samen te werken.
- Oriëntatie op jezelf, je studie en je loopbaan: Leerlingen krijgen zicht op de mogelijkheden die digitale technologie hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.



Grote opdracht 2: Digitaal burgerschap

Relevantie:

Actief participeren, respectvol met elkaar omgaan en tolerantie zijn thema's die belangrijk zijn voor het functioneren van een democratische samenleving. Digitale technologie en multimediale informatie spelen hierbij een steeds grotere rol. Volwaardig deelnemen aan de samenleving vereist digitale geletterdheid, die mee blijft groeien met de rol van digitale technologie in de samenleving.

De burger in de digitale maatschappij moet digitaal geletterd zijn om als (zelf)verantwoordelijk burger aan de samenleving deel te nemen. Digitale technologie stelt de burger in staat om directer en eenvoudiger invloed uit te oefenen op de democratie en de maatschappij. Hiervoor is mediawijsheid vereist: de burger in de digitale samenleving is zich bewust van zijn mogelijkheden, vormt hier een kritisch oordeel over en kiest voor een actieve houding.

Zoals in elke maatschappij horen er rechten en plichten bij digitaal burgerschap. Het is van belang hier verantwoordelijk mee om te gaan. Er zijn waardevolle omgangsregels, waarvan het zelfsprekend moet zijn om ze na te leven.

Inhoud van de opdracht:

Leerlingen leren bewust en verantwoord te participeren in de digitale maatschappij. Om dit te kunnen doen, leren ze om op een actieve, effectieve en verantwoorde manier om te gaan met multimediale middelen. Door kennis te hebben van de concepten die ten grondslag liggen aan deze digitale middelen, ontwikkelen zij het denkkader om in de toekomst met nieuwe technieken om te kunnen gaan.

Leerlingen denken na over hun rol als deelnemer aan de samenleving. Daarbij leren ze hoe ze, individueel en samen met anderen, actief invloed kunnen uitoefenen door creatief gebruik te maken van de mogelijkheden van digitale technologie (bijvoorbeeld om actie te voeren of een idee onder de aandacht te brengen). Zij leren om te gaan met de verantwoordelijkheden die daarbij horen. Ze leren multimediale middelen op creatieve wijze te benutten om zich als burger een oordeel te vormen, dat oordeel onder woorden te brengen en bewust te delen.

Ook leren zij, dat de meningsvorming beïnvloed kan worden door manipulatie van multimediale informatie, waardoor de democratische samenleving verzwakt kan worden. Zij ontdekken hoe de onderliggende digitale technologie werkt, zowel in positieve als in negatieve zin.

Leerlingen ontwikkelen hierbij een onderzoekende houding en denken erover na hoe ze zich stevig kunnen positioneren in de samenleving.

Bij het participeren in de digitale samenleving is zelfreflectie van groot belang. Ethische vraagstukken stimuleren leerlingen na te denken over normen en waarden en over hun persoonlijke (digitale) identiteit binnen de democratische en online maatschappij en de verantwoordelijkheid die zij dragen voor het goed functioneren van de democratische, pluriforme samenleving. Ze leren welke omgangsregels er gelden in de digitale samenleving en waarom die regels onmisbaar zijn om onze samenleving goed te laten functioneren.

Digitaal burgerschap heeft ook een praktische kant. De contacten tussen burger en overheid verlopen in toenemende mate digitaal. Leerlingen leren hoe zij met behulp van digitale technologie de contacten met de overheid kunnen onderhouden, bijvoorbeeld voor hun (toekomstige) belastingzaken of voor het aanvragen van een identiteitskaart of paspoort.

**Brede vaardigheden:**

- Zelfregulering: zelfstandig en verantwoordelijkheid handelen in de digitale maatschappij.
- Ondernemend denken en handelen: Kansen zien en benutten om vorm te geven aan het eigen burgerschap in de digitaliserende samenleving.
- Communiceren: het vermogen om als burger te communiceren binnen de digitaliserende samenleving.
- Samenwerken: het vermogen om met anderen samen bij te dragen aan de digitaliserende samenleving.
- Sociale en culturele vaardigheden: het vermogen om digitaal burgerschap vorm te geven met mensen van verschillende ethische, sociale en culturele achtergronden.

Grote opdracht 3: Data en informatie**Relevantie:**

Door groeiende hoeveelheden data, groeiende opslagmogelijkheden en digitale ontsluiting van gegevens wordt gesproken van 'big data'. Iedereen heeft toegang tot data en kan hier gebruik van maken om aan informatie te komen. Door interpretatie van de beschikbare data beslist de gebruiker of die in de gegeven situatie relevant en bruikbaar zijn. Deze informatie kan de gebruiker benutten ten behoeve van de eigen kennisontwikkeling of bij het op creatieve wijze oplossen van problemen en uitdagingen in het persoonlijk leven, als burger, of in studie of beroep. Daarbij is het belangrijk om de kwaliteit en de betrouwbaarheid van de bron te kunnen beoordelen.

Inhoud van de opdracht:

Leerlingen leren om relevante informatie te verzamelen vanuit een informatiebehoefte, vertaald naar een (scherpe) informatievraag. Leerlingen leren geschikte (combinaties van) digitale applicaties te kiezen om de gewenste multimediale data te benutten. Zij leren met deze applicaties om te gaan en zo uit de grote hoeveelheden beschikbare data de gewenste informatie te filteren. Door die informatie vervolgens te interpreteren, in de juiste context te plaatsen, te waarderen en te visualiseren, creëren leerlingen nieuwe kennis en komen zij tot nieuwe inzichten. Bij deze handelingen spelen mediawijsheid en beeldgeletterdheid een grote rol.

Om bewust gebruik te kunnen maken van digitale applicaties is kennis van de onderliggende (concepten van) digitale technologie noodzakelijk. Ook praktische vaardigheden zijn van belang. Zo leren leerlingen de gevonden informatie op een logische en betrouwbare plaats op te slaan, om deze op een later moment eenvoudig terug te kunnen vinden.

Leerlingen leren hoe bedrijven, instellingen en overheden informatie halen uit beschikbare digitale (big) data door deze te analyseren, te waarderen en vervolgens in te zetten om hun bedrijfsprocessen, producten en/of dienstverlening te verbeteren. Zij leren hoe zij als gebruiker van digitale middelen ook, vaak onbewust, producent van data zijn, waarvan anderen gebruik kunnen maken om hun dienstverlening te verbeteren. Zij maken kennis met het fenomeen 'open data' en hoe zij daarvan op creatieve wijze gebruik kunnen maken.

Leerlingen leren kritisch nadenken over de plaats van digitale technologie en het gebruik van data in het persoonlijk leven, in de maatschappij en in opleiding en beroep.

Leerlingen maken kennis met verschillende contexten waarin omgaan met data een rol speelt en krijgen zo zicht op de innovatieve werking die het gebruik van digitale technologie heeft en op de mogelijkheden die digitale technologie hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.

**Brede vaardigheden:**

- Kritisch denken: Leerlingen komen zelfstandig tot weloverwogen en beargumenteerde oordelen en beslissingen over het omgaan met data en informatie en de daarvoor gebruikte en bruikbare digitale middelen.
- Zelfregulering: Het vermogen om zelfstandig te handelen en daarvoor verantwoordelijkheid te nemen in de context van het gebruik van data. Daarvoor is het nodig zicht te hebben op de eigen doelen, motieven en capaciteiten.
- Oriëntatie op jezelf, je studie en je loopbaan: Leerlingen krijgen zicht op de mogelijkheden die het omgaan met digitale data hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.

Grote opdracht 4: Gebruiken en aansturen**Relevantie:**

Technologie is overal om ons heen. Bijna elk apparaat is voorzien van digitale technologie. Soms lijkt het wel of steeds meer processen 'vanzelf' gaan, maar de mens bepaalt op welke manier apparaten werken. Door de opkomst van artificiële intelligentie (AI) en robotica, is het verschil tussen menselijk gedrag en dat van digitale technologie niet altijd goed waarneembaar.

In het persoonlijk leven, de maatschappij, in wetenschap en economie helpt digitale technologie om de complexiteit van de wereld te doorgronden en te beheersen. De impact van digitale technologie is groot neemt nog steeds toe. Om bewust, verstandig en verantwoordelijk met digitale technologie om te kunnen gaan, is het nodig om begrip te hebben van het instrueren en gebruiken van digitale technologie.

Inhoud van de opdracht:

In het persoonlijk leven, in studie en beroep speelt digitale technologie een belangrijke en vaak vanzelfsprekende rol. Om actief, creatief en bewust gebruik te kunnen maken van de mogelijkheden die digitale technologie biedt, is kennis van de concepten en basisprincipes van digitale technologie onmisbaar. Deze kennis is voorwaardelijk om toekomstige ontwikkelingen te kunnen blijven volgen en daaraan een actieve bijdrage te leveren. Daar hoort bij dat leerlingen kennis ontwikkelen van de taal van de computers: zij leren de basisprincipes van programmeren. Zij leren problemen op zo'n manier te formuleren, dat die met behulp van digitale technologie opgelost kunnen worden. Zij leren, dat machine learning en artificiële intelligentie (AI) niet zonder de mens tot stand komen. Leerlingen leren de basisconcepten van digitale technologie en de algemene kenmerken van veelgebruikte applicaties, zoals tekstverwerkers, rekenprogramma's, presentatieprogramma's enz. Ook leren zij digitale technologie en applicaties praktisch gebruiken.

Leerlingen worden zich ervan bewust dat digitale technologie een fundamentele plek heeft in de samenleving en dat de rol van digitale technologie in de toekomst nog groter zal worden, bijvoorbeeld door robotisering.

Dit motiveert leerlingen om stil te staan bij de relatie tussen mens en digitale technologie. Leerlingen denken na over de gevolgen van huidige en toekomstige toepassingen. Dat is van belang om digitale technologie te kunnen beoordelen op ethische, maatschappelijke en economische aspecten en daarover mee te kunnen denken en beslissen.

De arbeidsmarkt verandert door de invloed van digitale technologie. Leerlingen krijgen zicht op de veranderende arbeidsmarkt en de mogelijkheden die deze voor hen biedt. Leerlingen worden zich bewust van fysieke en mentale gezondheidsaspecten die bij het gebruik van digitale middelen komen kijken en leren hier zelfregulerend mee om te gaan.

**Brede vaardigheden:**

- Kritisch denken: Het vermogen om zelfstandig te komen tot weloverwogen en beargumenteerde oordelen en beslissingen ten aanzien van het gebruik van digitale technologie voor eigen en maatschappelijke doeleinden.
- Creatief denken en (praktisch) handelen: Het vermogen om nieuwe en/of ongebruikelijke, maar (praktisch) toepasbare ideeën voor vraagstukken te vinden die met behulp van digitale technologie opgelost kunnen worden.
- Probleemoplossend denken en (praktisch) handelen: Het vermogen om een probleem te (h)erkennen, tot een plan te komen en het probleem (praktisch) op te lossen met behulp van digitale technologie.
- Oriëntatie op jezelf, je studie en je loopbaan: Leerlingen krijgen zicht op de mogelijkheden die digitale technologie hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.

Grote opdracht 5: Ontwerpen en toepassen**Relevantie:**

Digitale technologie is veelzijdig, voor iedereen bereikbaar en biedt tal van mogelijkheden om jezelf, ideeën, creaties en producten te ontwikkelen en met anderen te delen. De gebruiker is zowel consument als producent. Nieuwe digitale manieren om uiting te geven aan creativiteit worden ontsloten, waardoor talenten op allerlei manieren zichtbaar kunnen worden.

Digitale technologie biedt mogelijkheden om met anderen samen te werken bij ontwerp- en maakprocessen.

Creatief gebruik kunnen maken van de mogelijkheden van digitale technologie komt tegemoet aan de vraag vanuit de samenleving naar mensen met creatieve vaardigheden, die kansen zien en met anderen kunnen samenwerken om die te benutten.

Inhoud van de opdracht:

Leerlingen leren om te gaan met digitale technologie tijdens ontwerp- en maakprocessen. Ze worden zich bewust van de innovatieve mogelijkheden van digitale technologie en weten die mogelijkheden zo te omschrijven dat ze met behulp van concepten en werkwijzen die eigen zijn aan digitale technologie gerealiseerd kunnen worden. Zij leren met inzicht gebruik te maken van multimediale mogelijkheden en benutten de mogelijkheden van data, tekst, beeld en geluid.

Het opdoen van deze kennis en vaardigheden gebeurt in betekenisvolle situaties en verschillende contexten. Door een wens of uitdaging te formuleren, de juiste digitale technologieën te selecteren om een oplossing te vinden en daarna stapsgewijs uit te werken, leren leerlingen welke mogelijkheden allerlei technische instrumenten in verschillende contexten bieden. Hierdoor leren zij deze gericht en met inzicht te gebruiken.

Het toepassen en maken helpt leerlingen in het nadenken over de invloed van digitale technologie op henzelf en anderen. Leerlingen leren in de ontwerp- en maakprocessen zichzelf verder uit te dagen, persoonlijke keuzes te maken en zo digitale technologie in te zetten voor de ontwikkeling van hun talenten, kwaliteiten en creativiteit, in alle denkbare contexten.

Het werken in betekenisvolle contexten geeft leerlingen zicht op mogelijkheden voor vervolgstudie en toekomstig beroep. Zo ontwikkelen leerlingen zich tot creatieve, flexibele en technologisch vaardige individuen, die klaar zijn voor de dynamische maatschappij waarin zij hun plaats zullen vinden.

**Brede vaardigheden:**

- Creatief denken en (praktisch) handelen: Het vermogen om nieuwe en/of ongebruikelijke maar (praktisch) toepasbare ideeën voor vraagstukken te vinden met behulp van digitale technologie.
- Probleemoplossend denken en (praktisch) handelen: Het vermogen om een probleem te (h)erkennen, tot een plan te komen en het probleem (praktisch) op te lossen met behulp van digitale technologie.
- Oriëntatie op jezelf, je studie en loopbaan: Het vermogen om eigen talenten te (h)erkennen en na te denken over school-, studie- en beroepskeuze waarbij digitale technologie een belangrijke rol speelt.
- Samenwerken: Het vermogen om gezamenlijk van een doel te realiseren en anderen daarbij aan te vullen en te ondersteunen in een maakproces waarbij digitale technologie benut wordt.

Grote opdracht 6: Digitale economie**Relevantie:**

Economische activiteiten veranderen onder invloed van technologische ontwikkelingen. Gebruikersdata hebben waarde, waardoor een 'nieuwe' economie is ontstaan: een data-economie. Nieuwe (crypto) valuta krijgen een plek naast traditionele betaalmiddelen en veranderen de definitie van waarde. Geldstromen vinden voor een groot deel digitaal plaats. Door technologie ontstaan nieuwe businessmodellen. De gevolgen hiervan zijn groot. Gevestigde bedrijven krijgen het moeilijk als ze niet innoveren met behulp van nieuwe technologie, kleinere ondernemers zien hun bedrijf snel groeien door de juiste keuzes in digitale innovatie. Goede ideeën brengen snel geld op. In het persoonlijk leven krijgen mensen nieuwe mogelijkheden om zelf producent te worden en als consument gebruik te maken van nieuwe diensten. Ook hebben deze veranderingen maatschappelijke impact.

Inhoud van de opdracht:

Leerlingen ontwikkelen kennis van de verdienmodellen die door digitale technologie ontstaan en kunnen daar actief, kritisch en bewust mee omgaan. Leerlingen worden zich ervan bewust dat 'gratis' toepassingen nooit 'gratis' zijn, maar dat deze toepassingen vaak met gebruikersdata betaald worden. De aanbieders van deze applicaties hebben belang bij het gebruik ervan. Zij tonen bijvoorbeeld gebruikers gerichte advertenties, gebruiken de data om hun eigen producten te verbeteren of verkopen data aan andere partijen. Leerlingen worden zich bewust van die verdienmodellen en van de mogelijke invloed hiervan op hun keuzeprocessen en voorkeuren in de digitale wereld.

Leerlingen leren dat digitale technologie de deeleconomie en commerciële varianten daarvan ondersteunt. Deze alternatieve verdienmodellen en platforms veroorzaken grote veranderingen in verschillende economische sectoren.

De digitale technologie biedt volop kansen tot ondernemerschap. Leerlingen leren hier al vroeg aan deel te nemen en maken zo creatief gebruik van verkregen kennis, inzicht en vaardigheden. Zo verkennen zij hun interesses in en mogelijkheden voor vervolgopleiding en beroep.

Leerlingen ontdekken de kracht van multimediale content. Zij leren de (beeld-) taal van reclame te ontleden om sturing en manipulatie te doorzien. Zij vergroten zo hun kansen om in deze 'economie van de aandacht' succesvol te participeren, als consument en als producent.

Zij worden zich er bewust van, dat bedrijven en instellingen door de mogelijkheden van digitale technologie kansen krijgen om hun bedrijfsprocessen efficiënter in te richten en hun dienstverlening af te stemmen op de wensen van consumenten. Naast positieve gevolgen kan dit ook minder positieve gevolgen hebben, bijvoorbeeld voor de werkgelegenheid.



Leerlingen leren (nieuwe) digitale betaalmiddelen en betaalmethoden kennen, na te denken over de voor- en nadelen daarvan en daar praktisch mee om te gaan. Leerlingen leren de economische impact van digitalisering kritisch te beschouwen, na te denken over de maatschappelijke en ethische aspecten daarvan en zich hierover een onderbouwde mening te vormen.

Brede vaardigheden:

- **Kritisch denken:** Het vermogen om zelfstandig te komen tot weloverwogen en beargumenteerde oordelen en beslissingen over de impact van digitale technologie op economische activiteiten.
- **Zelfregulering:** Het vermogen om zelfstandig te handelen en daar verantwoordelijkheid voor te nemen in de context van de toepassing van digitale technologie voor economische activiteiten, rekening houdend met de eigen capaciteiten. Daarvoor is het nodig zicht te hebben op de eigen doelen, motieven en capaciteiten.
- **Creatief denken en (praktisch) handelen:** Het vermogen om nieuwe en/of ongebruikelijke maar (praktisch) toepasbare ideeën digitale vraagstukken te vinden in een economische context.
- **Ondernemend denken en handelen:** Het vermogen om kansen te zien en te benutten bij de toepassing van digitale toepassingen in een economische context. Hierbij is het belangrijk om grenzen te verleggen, iets nieuws te scheppen en iets (duurzaam) voort te brengen dat tot de kwaliteit van leven bijdraagt.
- **Oriëntatie op jezelf, je studie en je loopbaan:** Leerlingen krijgen zicht op de mogelijkheden die digitale technologie hun biedt voor een vervolgopleiding of toekomstig beroep.

Grote opdracht 7: Veiligheid en privacy**Relevantie:**

Digitale gegevens spelen een steeds grotere rol in onze maatschappij. Naarmate mensen, bedrijven, instellingen meer aanwezig zijn in de digitale wereld laten ze ook meer gegevens achter, bewust of onbewust. De waarde en betekenis van data groeien en zorgen ervoor dat data een gewild product zijn. Het internet waarvan personen, bedrijven en instellingen gebruik maken, verhoogt de kwetsbaarheid voor aanvallen en inbraken.

Dit alles leidt tot de volgende vragen: Hoe kunnen de eigenaars van deze gegevens veilig met hun gegevens omgaan en hoe kunnen zij bewust en verantwoord zorgen voor hun online privacy?

Inhoud van de opdracht:*Veiligheid*

Leerlingen leren omgaan met digitale kwetsbaarheid door bewust om te gaan met de gegevens die zij gebruiken en achterlaten bij het gebruik van digitale technologie. Ook leren zij hoe zij veiligheidsmaatregelen kunnen treffen om te voorkomen dat anderen ongewild gebruik maken van hun gegevens en van digitale apparaten.

Zij leren, dat digitale veiligheid ook maatschappelijk van belang is en dat bedrijven en instellingen bewust met hun data moeten omgaan en voorzieningen moeten treffen tegen ongewenst gebruik van gegevens en hun digitale voorzieningen. Leerlingen kunnen meedenken en -praten over vraagstukken van digitale veiligheid die de maatschappij betreffen. Met behulp van deze kennis creëren en vergroten de leerlingen de eigen digitale veiligheid en denken ze na over de kansen en risico's. Ze leren zo bewust en nauwkeurig om te gaan met technologie.

Privacy

Leerlingen leren bewust omgaan met persoonlijke gegevens in verschillende vormen (tekst,



beeld, geluid) en na te denken over de privacy risico's van hun aanwezigheid in de digitale wereld en in media. Zij leren nadenken over hun online identiteit. Ze kiezen bewust welke gegevens ze met anderen delen en op welke wijze zij die gegevens delen. Ze gaan verantwoord om met het eigenaarschap van de eigen gegevens en die van anderen. Leerlingen leren adequate maatregelen te nemen om de eigen privacy te beschermen, thuis en op school en leren hier op een bewuste en nauwkeurige manier mee om te gaan. Leerlingen weten welke afspraken, wetten en regels er zijn om privacy van mensen te beschermen (ook) in de digitale wereld. Zij leren hoe zij hiervan gebruik kunnen maken als zij vinden dat hun privacy geschonden wordt. Door vanuit verschillende invalshoeken met de onderwerpen privacy en veiligheid om te gaan, krijgen leerlingen zicht op de mogelijkheden die er zijn voor studie en beroep in deze richting.

Brede vaardigheden:

- Probleemoplossend denken en handelen: Het vermogen om een probleem te (h)erkennen, tot een plan te komen en het probleem (praktisch) op te lossen binnen veiligheid en privacy.
- Kritisch denken: Het vermogen om zelfstandig te komen tot weloverwogen en beargumenteerde oordelen en beslissingen over veiligheid en privacy.
- Samenwerken: Het vermogen om gezamenlijk een doel te realiseren en anderen daarbij aan te vullen en te ondersteunen binnen veiligheid en privacy.
- Zelfregulering: Het vermogen om zelfstandig te handelen binnen veiligheid en privacy en daarvoor verantwoordelijkheid te nemen in de context van een bepaalde situatie en/of omgeving, rekening houdend met de eigen capaciteiten.
- Ondernemend denken en handelen: Het vermogen om kansen te zien en te benutten binnen veiligheid en privacy.
- Oriëntatie op jezelf, je studie en je loopbaan: Het vermogen om eigen talenten te (h)erkennen en na te denken over school-, studie- en beroepskeuze binnen veiligheid en privacy.

Grote opdracht 8: Duurzaamheid en leren voor de toekomst**Relevantie:**

Tussen de ongekende mogelijkheden die digitale technologie biedt en het beslag dat die mogelijkheden leggen op de aarde zit een complex en uitdagend spanningsveld, waar de leerling middenin zit. Aan de ene kant vraagt dat om bewustzijn over het (ongemerkte) gebruik van energie en grondstoffen bij het maken en gebruiken van digitale apparaten en de impact die dit heeft op de maatschappij. Aan de andere kant nodigt dit uit tot het zoeken naar innovatieve en besparende oplossingen voor problemen, waarbij digitale technologie juist kan helpen om het verbruik van energie en grondstoffen te beperken. De urgentie van het aanpakken van het klimaatprobleem en van het beschermen van de natuurlijke grondstoffen maken het noodzakelijk om bewust en innovatief om te gaan met digitale technologie.

De manier waarop we werken en problemen oplossen verandert snel, mede door de invloed van digitale technologie. We kunnen daarom niet meer volstaan met een beroepsopleiding voor het leven, maar we moeten ons leven lang blijven leren. Innovatie is in vrijwel alle beroepsrichtingen onontbeerlijk geworden. Het is daarom niet genoeg om te leren *hoe* je technologie gebruikt: de toekomst vraagt om creatieve gebruikers die invloed uitoefenen op digitale technologie, een bijdrage kunnen leveren aan de werking ervan en innovatief nieuwe toepassingen ontwikkelen.

Inhoud van de opdracht:

Leerlingen leren dat digitale technologie impact heeft op natuur en milieu. Ze ontwikkelen een kritische houding ten opzichte van hun eigen technologiegebruik, waarbij verantwoord



omgaan met energie en het hergebruik van materialen bijzondere aandacht verdienen. Ze denken na over manieren om digitale technologie in te zetten om een bijdrage te leveren aan een duurzame samenleving en een gezonde aarde.

Om de ontwikkelingen in de snel veranderende samenleving te kunnen volgen, leren leerlingen over innovatie. Leerlingen leren om met een kritische en nieuwsgierige blik naar nieuwe technologische ontwikkelingen te kijken en daardoor hun referentiekader steeds aan te passen en uit te breiden. Ze leren dat kennis niet vaststaat, maar steeds verder groeit, en bereiden zich erop voor om hun leven lang te blijven leren. Ze maken hierbij kennis met de mogelijkheden die digitale technologie biedt en worden uitgedaagd om na te denken over nieuwe toepassingen hiervan. Hierbij wordt speciale aandacht besteed aan de ethische aspecten van deze technische ontwikkelingen: moet alles wat kan ook mogen?

Brede vaardigheden:

- **Kritisch denken:** Het kunnen stellen van kritische vragen over de rol van de mens in deze innovatieve samenleving en het genereren van een eigen visie. Het ontwikkelen van een nieuwsgierige houding, staan open voor deze constante technologische veranderingen en leren hiervan. Innovatieve oplossingen bedenken en creëren.
- **Zelfregulering:** Nadenken over de invloed het eigen handelen binnen de consumptie- en wegwerpmaatschappij. Bewust omgaan met technologie en weten waar je zelf een bijdrage aan innovatie kan leveren
- **Samenwerken:** Samen verantwoordelijkheid nemen en het probleem aanpakken.



BIJLAGE 1: BEGRIPPENLIJST

Algoritmes

Gebruiken van een serie geordende stappen om een probleem op te lossen of een bepaald doel te bereiken.

Artificiële intelligentie

Een systeem dat intelligent en onafhankelijk functioneert.

Beeldgeletterdheid

Beeldgeletterdheid omvat alle (vereiste) kennis, vaardigheden en attitudes om visuele voorstellingen of afbeeldingen te begrijpen, te gebruiken en betekenis te geven.

Beeldtaal

De grammatica van beelden, het ontwikkelen van een beelden-vocabulaire. Het lezen, analyseren en interpreteren van beeldtaal: herkennen van techniek (camera, montage, art direction, geluid, etc.) en verhaalstructuren (plot, story en scenario). Het kunnen benoemen welke impact dit deze heeft op de kijker.

Big data

(Het werken met grote tot zeer) grote datasets die te groot zijn voor (traditionele) reguliere datamanagementsystemen.

Computational thinking

Computational thinking' is het oplossen van problemen, het ontwerpen van systemen en het begrijpen van menselijk gedrag, gebruik makend van concepten en werkwijzen uit de informatica, werkend vanuit een persoonlijk perspectief.

Bij computational thinking zijn dus drie dimensies te onderscheiden:

De dimensie van de concepten: Deze dimensie betreft het omgaan met concepten die in de informatica worden gebruikt, bijvoorbeeld *algoritmes, gebeurtenissen, voorwaardelijkheden, parallelisatie, data analyseren* enz.

De dimensie van werkwijzen: Deze dimensie betreft de werkwijzen die typerend zijn voor het werken met digitale technologie, bijvoorbeeld *iteratief werken, testen en fouten verbeteren, hergebruiken en aanpassen* enz.

De dimensie van het persoonlijk perspectief: Deze dimensie betreft de persoonlijke verhouding van de ontwerper van digitale technologie, tot anderen en tot de technologische wereld. Daarbij spelen zaken kritisch denken, reflecteren, oog hebben voor mogelijkheden enz.

Door met verschillende dimensies in verschillende contexten te werken en daarop te reflecteren, krijgen leerlingen de mogelijkheid concepten en werkwijzen wendbaar te gebruiken, kansen te herkennen en te benutten en eigen talenten te ontdekken en toe te passen.

Context

Het verkrijgen van betekenis vanuit de totale omgeving.

Data

Een verzameling van gegevens. Data kan worden omgezet in informatie.

Digitale bronnen

Een digitale bron is een verzameling gegevens, waarvan de vastlegging op digitale wijze heeft plaatsgevonden. Om digitale bronnen te kunnen gebruiken is (bijna altijd) een apparaat nodig, dat de digitale gegevens vertaalt naar taal en afbeeldingen.

**Digitale economie**

De invloed van nieuwe banen, nieuwe vormen van samenwerken en nieuwe technologieën op de toekomstige arbeidsmarkt en samenleving.

Digitale identiteit

De permanente collectie van online gegevens van een persoon.

Digitale technologie

Digitale technologie is technologie waarbij gebruik wordt gemaakt van een microprocessor die op basis van ingevoerde gegevens, volgens een programma een aantal logische handelingen verricht met een bepaalde uitvoer tot gevolg.

Digitale veiligheid

Op de hoogte zijn van (en kunnen omgaan met) digitale beveiligings- en privacyaspecten in het kader van persoonlijke en financiële gegevens.

Duurzaamheid

In een duurzame wereld zijn mens, milieu en economie met elkaar in evenwicht, zodat we de aarde niet uitputten.

Economie van de aandacht

Het online-principe waarin sociale en rationele grenzen van mensen vervagen om aandacht te krijgen.

Globalisering

Globalisering is een proces dat zowel economische, technologische, institutionele en sociale ontwikkelingen omvat.

Informatica

In navolging van Wing (2008) vatten we het begrip informatica breed op. Daar valt onder: computerwetenschap, computer-engineering, communicatie, informatiekunde en informatietechnologie.

Informatie

Gegevens die betekenis hebben voor de gebruiker, beantwoorden aan een bepaalde informatiebehoefte.

Informatieverwerking

Het verwerken van wat we met behulp van onze zintuigen waarnemen.

Internet of things

Het verschijnsel dat apparaten via internet met elkaar in verbinding staan, zodat zij gegevens met elkaar kunnen uitwisselen.

machine learning

Machine Learning is een wetenschappelijke discipline waarbij de computer door analyse patronen in Big Data ontdekt. Vervolgens vormen deze analyse de basis voor een voorspellend algoritme (wiskundig model). Door periodiek nieuwe data aan het algoritme toe te voegen blijft het model "leren", ofwel nieuwe patronen ontdekken. Dit resulteert in specifiekere patronen die nauwkeuriger voorspellen.

Media

Middelen waarmee informatie wordt overgedragen.

**Multimediale bronnen**

Bronnen die meerdere media bevatten, bijvoorbeeld beelden, geluiden en tekst in vele variaties.

Programmeren

Programmeren is het schrijven van een computerprogramma, een concrete reeks instructies die een computer moet uitvoeren.

Techniek

Alles wat mensen hebben gemaakt hoort bij techniek. Techniek voorziet in concrete oplossingen voor problemen en voor behoeften die we als mens nodig hebben om te (over-) leven.

Technologie

Technologie kan worden opgevat als 'de wetenschap van techniek' en is gericht op een specifiek doel. Het wordt geassocieerd met het produceren van nieuwe, innovatieve dingen, waarbij kennis uit verschillende wetenschappen wordt gebruikt. Mensen gebruiken technologie voor een veelheid aan doelen.



BIJLAGE 2: BRONNENLIJST

Laatst aangepast op 21 2019

Gebruikte bronnen bij het formuleren van de visie:

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). *Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?* ACM Inroads, 2(1), 48–54.

Brand-Gruwel, S. en Wopereis I. (2010). *Word informatievaardig! Digitale informatie selecteren, beoordelen en verwerken*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Brand-Gruwel, S., & Stadtler, M. (2011). *Solving information-based problems: Evaluating sources and information*. Learning and Instruction, 21(2), 175-179.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Annual American Educational Research Association meeting*, Vancouver, BC, Canada.

Department of Education. (z.d.) *National curriculum in England: computing programmes of study*. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

Deuze, M. (2018) *Leven in media*. Amsterdam: University Press

Fletcher, G. H., & Lu, J. J. (2009). *Education: Human Computing Skills: Rethinking the K-12 Experience*. Association for Computing Machinery. Communications of the ACM, 52(2).

GFK. (2018) *Digitale vaardigheden in het onderwijs*
<https://www.sidn.nl/downloads/publications/SIDN-onderzoek-Digitale-vaardigheden-2018.pdf>

Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational thinking in K-12: A review of the state of the field*. Educational Researcher, 42(1), 38–43.

Hobbs, R. (2011). *Digital and Media Literacy: Connecting Culture and Classroom*. California, Thousand Oaks: Corwin.

Hunter, J. (2015). *Technology integration and high possibility classrooms*. New York, NY: Routledge

Jeurig, J., Corbalan, G., Van Es, N., Van Leeuwestein, H., & Van Montfort, J. (2016). *Leren programmeren in het PO – een literatuurreview*. Literatuurreview uitgevoerd in opdracht van de Kennisrotonde, het online loket voor de beantwoording van actuele kennisvragen uit het onderwijs. <https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2016/09/003-en-036-Leren-programmeren-in-het-PO-eeen-literatuurreview-.pdf>

Kaap, A. van der en Schmidt, V. (2007). *Naar een leerlijn informatievaardigheden*. Enschede: SLO.



Kirschner, P. (2017) *Het voorbereiden van leerlingen op (nog) niet bestaande banen* https://www.innovatiefinwerk.nl/sites/innovatiefinwerk.nl/files/field/bijlage/rapport_paul_kirschner_nsfp_-_herzien_dec._2017_2.pdf

Koninklijke bibliotheek (2016) *Leermiddelengids voor informatievaardigheden* https://pro.debibliotheekopschool.nl/dam/mediawijsheid/20170209_Leermiddelengids%20informatievaardigheden%20dBos%202017.pdf

Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. (2012) *Digitale geletterdheid in het voortgezet onderwijs*. Edenspiekermann: Amsterdam https://www.knaw.nl/nl/actueel/publicaties/digitale-geletterdheid-in-het-voortgezet-onderwijs/@download/pdf_file/20121027.pdf

Lu, J.J., & Fletscher, G.H.L. (2009). *Thinking About Computational Thinking*. SIGSE'09, March 3–7. Chattanooga, Tennessee, USA.

ManpowerGroup. (2017) Digitalisering en waarom vaardigheden en talent er juist wel toe doen. https://www.manpower.nl/35199256/De_skills_revolution_ManpowerGroup_2017.pdf

Mediawijzernet. (2017) *Vanzelf Mediawijs?* <https://www.mediawijzer.net/wp-content/uploads/sites/6/2017/11/Rapportage-Vanzelf-Mediawijs-2017.pdf>

Mariën, I.& Baelden, D (2015). 8 profielen van digitale ongelijkheid. Brussel: Vrije Universiteit

Meelissen, M. R. M., Punter, R.A. & Drent, M. (2014). *Digitale geletterdheid van leerlingen in het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs. Nederlandse resultaten van ICILS-2013*. Enschede: Universiteit Twente

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Nedelkoska, L., & Quintini, G (2018). Automation, skills use and training.OECD Social, Employment and Migration Working Papers. OECD

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Pijpers, R. (2017). Handboek digitale geletterdheid. Amsterdam: Kennisnet <https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/Kennisnet-Handboek-Digitale-Geletterdheid.pdf>

Pijpers, R. (2017) *Monitor Jeugd en Media*. https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/jeugd_media/Kennisnet_Monitor_Jeugd_en_Media_2017.pdf Kennisnet

Puentedura, R. R. (2014). SAMR and TPCK: A hands-on approach to classroom practice. *Hippasus*. Retrieved from http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/12/11/SAMRandTPCK_HandsOnApproachClassroomPractice.pdf

Raad voor Cultuur (2005). *Mediawijsheid. De ontwikkeling van Nieuw Burgerschap*. Den Haag: Raad voor Cultuur.



Raad voor Cultuur (2008). *Mediawijsheid in Perspectief*. Den Haag: Raad voor Cultuur.

Samen digiwijzer. (z.d.) *Alle kinderen digivaardig!* <https://codepact.org/wp-content/uploads/2017/10/Samen-Digiwijzer-managementsummary.pdf>

Samen digiwijzer. (2018) Notitie digitale geletterdheid. <https://samendigiwijzer.nl/wp-content/uploads/2018/06/SamenDigiwijzer2018.pdf>

Sawyer, R. K. (2014). The future of learning: Grounding educational innovation in the learning sciences. *Final v2 Handbook of the Learning Sciences*.

Schwab, K. Samans, R. (z.d.) *Future of Work* <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/preface/> World economics forum

Sentance, S., Barendsen, E. & Schulte, C. (2018) *Computer Science Education. Perspectives on teaching and learning in school*. Bloomsbury Academic.

SLO (2014) *Digitale geletterdheid en 21e eeuwse vaardigheden in het funderend onderwijs: een conceptueel kader*. Enschede: SLO.

Thijs, A., Fisser, P., & Hoeven, M. van der (2014). *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs*. Enschede: SLO.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (z.d.) *Veranderende toekomst van werk. De robot de baas*. <https://www.wrr.nl/onderwerpen/toekomst-van-werk/documenten/verkenningen/2015/12/08/de-robot-de-baas>

Vakvereniging Informatica en digitale geletterdheid (z.d.) *De visie op Digitale Geletterdheid van de vakvereniging van informaticadocenten in het Voortgezet Onderwijs*. <https://ieni.org/curriculum>

Voogt, J., Brand-Gruwel, S., & Van Strien, J. (2017). *Effecten van programmeeronderwijs op computational thinking – een reviewstudie*. Reviewstudie uitgevoerd in opdracht van de Kennisrotonde, het online loket voor de beantwoording van actuele kennisvragen uit het onderwijs.

Voogt, J.M., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). *Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice*. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.

Voogt, J., & Pareja Roblin, N. (2010). *21st century skills*. Enschede: University of Twente.

Walraven, A., Brand-Gruwel, S. & Boshuizen, H.P.A. (2009). *How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information*. *Computers & Education*, 52, 234-246.

Wing, J.M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

Wing, J.M. (2008). *Computational Thinking and thinking about computing*. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 366.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (z.d.) *Voor de zekerheid. De toekomst van flexibel werkenden en de moderne organisatie van arbeid*. <https://www.wrr.nl/onderwerpen/toekomst-van-werk/documenten/verkenningen/2017/02/07/voor-de-zekerheid>



Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011). *Introducing computational thinking in education courses*. In *Proceedings of ACM Special Interest Group on Computer Science Education*. Dallas, TX.

Zanten, M. van (2015). *Informatievaardigheid. Werken aan gecijferdheid voor de 21e eeuw*. Volgens Bartjens, 34(5), 24-27.

Zwanenberg, F., & Pardoën, J. (2010). *Handboek Mediawijsheid op School*. Zoetermeer: Stichting Mijn Kind Online.

Gebruikte bronnen bij het formuleren van de grote opdrachten.

Een deel van de bronnen die gebruikt zijn bij het formuleren van de visie heeft ook bijgedragen aan het tot stand komen van de grote opdrachten. Daarnaast heeft het ontwikkelteam de volgende bronnen gebruikt:

Anderson, S. (2014) The forgotten elements of digital citizenship

<https://www.commonsense.org/education/blog/the-forgotten-elements-of-digital-citizenship>

Carretero Gomez, S., Vuorikari, R., Punie, Y. (2017) The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use.

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use>

Department of Education. (z.d.) *National curriculum in England: computing programmes of study*. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

Education Scotland. (z.d) Curriculum for Excellence. [https://education.gov.scot/scottish-education-system/policy-for-scottish-education/policy-drivers/cfe-\(building-from-the-statement-appendix-incl-btc1-5\)/What%20is%20Curriculum%20for%20Excellence](https://education.gov.scot/scottish-education-system/policy-for-scottish-education/policy-drivers/cfe-(building-from-the-statement-appendix-incl-btc1-5)/What%20is%20Curriculum%20for%20Excellence)

Education Scotland. (z.d.) *Technologies. Experiences and outcomes*. <https://education.gov.scot/Documents/Technologies-es-os.pdf>

Education Scotland (2017) *Benchmarks Technologies*. <https://education.gov.scot/improvement/documents/technologiesbenchmarkspdf.pdf>

Kipperman, D. (z.d.) *Teaching Through Technology Concepts*. ORT Israel.

Lau, J. (2006) *Guidelines on information literacy for lifelong learning*. International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA)

Pijpers, R. 11 jun (2018) Omgaan met ethische vraagstukken over digitalisering van het onderwijs. Kennisnet.nl. Via: <https://www.kennisnet.nl/artikel/omgaan-met-ethische-vraagstukken-over-digitalisering-van-het-onderwijs/>

Pijpers, R. en Willem-Jan van Elk (15 feb 2018). *Facebook en Google en de risico's van 'platformisering' in het onderwijs*. kennisnet.nl . Podcast José van Dijck. Via: <https://www.kennisnet.nl/artikel/facebook-en-google-en-de-risicos-van-platformisering-in-het-onderwijs/>



Redecker, C., Punie, Y. (2017) *European Framework for the Digital Competence of Educators*. Luxembourg: Publications Office of the European Union

Resnick, M. (2017), *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press

Richardson, J., Milovidov, E. & Schmalzrie, E. (2017) *Internet Literacy Handbook. Supporting users in the online world*. Luxemburg: Council of Europe

Schwab, K. Samans, R. (z.d.) *Future of Work* <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/preface/> World economics forum

Visser, J. (26 maart 2018). *Hoe leerlingen zich technologie meester maken*. Decorrespondent.nl via: <https://decorrespondent.nl/8087/hoe-leerlingen-zich-technologie-meester-maken/642536411-c4b8d40d>

Visser, J.(7 nov 2017). *Wat we kinderen óók moeten leren over technologie*. Decorrespondent.nl. Via: <https://decorrespondent.nl/7577/wat-we-kinderen-ook-moeten-leren-over-technologie/602015381-ff75c647>

Vries, M. J., de. (2005). *Teaching about Technology*. Springer: The Netherlands

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (z.d.) *Veranderende toekomst van werk. De robot de baas*. <https://www.wrr.nl/onderwerpen/toekomst-van-werk/documenten/verkenningen/2015/12/08/de-robot-de-baas>
