

# Digitale Geletterdheid

Visie van de vakvereniging i&i - november 2017

## Inleiding

Dit document beschrijft de visie van de vakvereniging van informaticadocenten in het VO, i&i, op het vak/leergebied Digitale Geletterdheid. De beschrijving van de inhoud van het vak/leergebied is sterk geïnspireerd door het KNAW-rapport Digitale Geletterdheid (2012). Voor een verdere uitwerking van de eerste onderdelen: Computational Thinking en Digitale Vaardigheden kan bijvoorbeeld het nationale curriculum van Engeland als voorbeeld dienen. Een curriculum Digitale Geletterdheid kan overigens niet statisch zijn: de wereld verandert, en daarmee de mogelijkheden voor leerlingen, maar ook de eisen die aan hen gesteld worden. De onderstaande visie is daarom een eerste versie, die de komende jaren verder uitgediept en aangepast zal moeten worden.

In dit document gaan we niet in op het waarom van Digitale Geletterdheid: dat is uitvoerig beschreven in het genoemde KNAW-rapport. Uit dat rapport:

*Digitale geletterdheid is het vermogen digitale informatie en communicatie verstandig te gebruiken en de gevolgen daarvan kritisch te beoordelen. In de 21ste eeuw behoort digitale geletterdheid tot de basisvaardigheden van de ontwikkelde mens. Het is een voorwaarde om te kunnen functioneren in de informatiemaatschappij. Digitale geletterdheid vraagt, net als taalbeheersing en rekenvaardigheid, om een vormingstraject dat iedereen gedurende langere tijd moet doorlopen. Het onderwerp hoort daarom in het onderwijs thuis.*

Digitale Geletterdheid is van belang voor alle leerlingen. Het dient daarom voor elke leerling op een aansprekende manier vormgegeven te worden: het moet elke leerling uitdagen in aansluiting op de eigen interesses en op het eigen niveau en profiel. Dit is goed mogelijk gezien de breedte van de fundamentele concepten, van de toepassingen en van het gebruik: zowel voor alfa- als voor bèta-leerlingen, zowel voor meisjes als voor jongens, zowel voor denkers als voor doeners is er een passende aansluiting te vinden.

## Inhoud van het vak/leergebied Digitale Geletterdheid

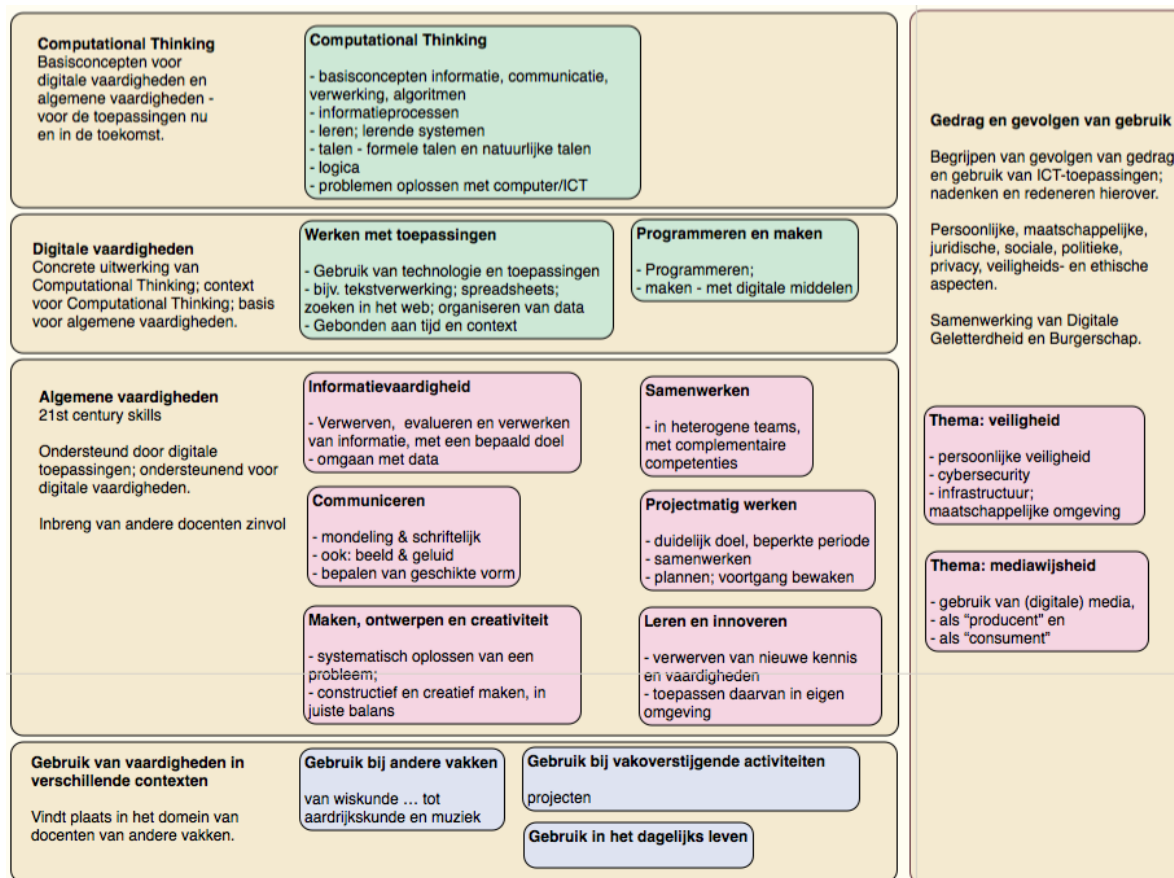
Digitale geletterdheid in de onderbouw van het voortgezet onderwijs biedt een brede oriëntatie in de basiskennis van digitalisering, computers en computernetwerken en het gebruik en de gevolgen ervan, met aandacht voor de rol van het individu in relatie tot maatschappij en economie en voor de ethische, sociale en juridische aspecten.

*KNAW-rapport Digitale Geletterdheid, aanbeveling 5.2*

Het vak/leergebied omvat de volgende componenten:

- *Computational Thinking* - basisbegrippen en vaardigheden op het gebied van informatie, communicatie, en gestructureerd bewerken van informatie met behulp van digitale middelen.
- *Digitale vaardigheden* - het gebruik van actuele technologie en toepassingen (ICT), voor zover relevant voor leerlingen in hun opleiding en in het dagelijks leven.
- *Algemene vaardigheden* - informatievaardigheid, communiceren, samenwerken, projectmatig werken, maken, creativiteit, ontwerpen, leren en innoveren - ondersteunend bij het gebruik van digitale vaardigheden, en ondersteund met digitale middelen;
- *Gebruik van deze vaardigheden in betekenisvolle contexten*: in andere vakken, van wiskunde tot aardrijkskunde en muziek.
- *Gedrag en gevolgen van gebruik*: het gebruik van ICT-technologie en toepassingen heeft gevolgen, met maatschappelijke, persoonlijke, privacy, ethische, juridische, sociale, veiligheids- en andere aspecten: leren begrijpen van deze gevolgen en reflecteren en redeneren hierover.

Deze componenten vormen een samenhangend geheel, van theorie, oefening, toepassing in de praktijk, en reflectie op het gebruik en de gevolgen daarvan. De eerste componenten: Computational Thinking en Digitale vaardigheden, vereisen een sterke vakinhoudelijke inbreng van een vakdocent informatica. Bij de onderdelen Algemene vaardigheden en Gedrag en gevolgen van gebruik is de additionele inbreng van docenten van andere vakken (o.a. Burgerschap) van wezenlijk belang. Het gebruik van de vaardigheden bij andere vakken is primair de verantwoordelijkheid van de docenten van deze vakken, mogelijk met ondersteuning vanuit Digitale Geletterdheid.



## Computational Thinking

Computational Thinking omvat een aantal fundamentele concepten en manieren van denken van Informatica en ICT, en vormt daarmee de basis voor de digitale vaardigheden. Deze fundamentele concepten zijn veel minder tijdgebonden dan de technologie en toepassingen. In de formulering van SLO:

*Computational thinking is het procesmatig (her)formuleren van problemen op een zodanige manier dat het mogelijk wordt om met computertechnologie het probleem op te lossen. Het gaat daarbij om een verzameling van denkprocessen waarbij probleemformulering, gegevensorganisatie, -analyse en -representatie worden gebruikt voor het oplossen van problemen met behulp van ICT-technieken en -gereedschappen.*

Deze basisbegrippen zijn gefundeerd op een brede traditie, van zowel alfa- als bèta-wetenschappen. Zo is de logica schatplichtig aan de filosofie. Programmeertalen hebben belangrijke overeenkomsten met natuurlijke talen. De eerste algoritmen zijn in de wiskunde al eeuwen geleden ontwikkeld. Deze brede traditie kan helpen om een brug te slaan naar de andere vakken, en om aan te sluiten bij leerlingen van alle profielen en interesses.

## Digitale vaardigheden

Bij digitale vaardigheden gaat het om het gebruik van actuele technologie en toepassingen, voor bijvoorbeeld tekstverwerken, rekenen (spreadsheets), verwerken van data, plannen, samenwerken, enz. Bij deze toepassingen kan de verbinding gemaakt worden met de basisbegrippen van Computational Thinking. Door het begrijpen van deze toepassingen "voorbij de knoppen" is het eenvoudiger om de overstap te maken naar andere vormen van een soortgelijke toepassing (bijvoorbeeld van Word naar Google Docs), en naar toekomstige toepassingen.

Een onderdeel van digitale vaardigheden is het maken van "digitale artefacten": een programma, website, eenvoudige robot, interactieve video, game, enz. Bij dit maken is het belangrijk dat je op een systematische manier een oplossing kunt construeren (ontwerpen), maar ook dat je hierbij op een creatieve manier kunt werken. De balans tussen deze beide hangt af van het doel.

Een essentiële digitale vaardigheid is *programmeren*. Programmeren vormt een concrete uitwerking van Computational Thinking, en helpt daarbij ook bij het begrijpen van de meer fundamentele en abstracte begrippen.

Er is een zekere parallel tussen programmeren en schrijven:

- schrijven is maken, met een bepaald doel, en vraagt om je te verplaatsen in een ander;
- er zijn veel niveaus van schrijven, van boodschappenbriefje tot trilogie of wetenschappelijk rapport;
- elk niveau van schrijven heeft contexten waarin dit zinvol gebruikt kan worden;
- niet iedereen hoeft een professionele schrijver te worden; maar elke beroepsomgeving vraagt om een zekere beheersing;
- het ontwikkelen van schrijfvaardigheid vraagt tijd en aandacht: daar zijn jaren voor nodig;
- "schrijven" is meer dan alleen het kunnen schrijven van letter- en cijfertekens en woorden - op eenzelfde manier is programmeren meer dan "coderen".

Steeds meer wetenschappen en beroepsomgevingen vragen een zekere programmeervaardigheid, vanwege het toenemende gebruik van Data Science, robotica, en modelleren en simuleren. Het doel van programmeren als onderdeel van Digitale Geletterdheid is om hiervoor een basis te leggen.

## Algemene vaardigheden

Informatievaardigheid, communiceren, samenwerken, projectmatig werken, maken, creativiteit, ontwerpen, leren en innoveren worden ook wel aangeduid als "21e eeuwse vaardigheden". Deze zijn essentieel voor het werken in een digitale samenleving, en zijn complementair aan de digitale vaardigheden. Enerzijds worden deze vaardigheden ondersteund door of uitgevoerd met speciale ICT-toepassingen, die digitale vaardigheid vereisen. Anderzijds is voor het leren van deze vaardigheden de inbreng van andere vakken

(en docenten) nodig. Evenals digitale vaardigheden zijn deze algemene vaardigheden voor vrijwel alle vakken en vakoverstijgende activiteiten van belang.

### **Gebruik van vaardigheden in betekenisvolle contexten**

Voor het ontwikkelen van deze vaardigheden is een combinatie nodig van kennis, oefening ("deliberate practice"), en daadwerkelijk gebruik. Daarbij vindt dit gebruik bij voorkeur in verschillende contexten plaats: dat resulteert in beter begrip van de onderliggende concepten, en in een betere transfer daarvan naar toekomstige contexten. Bovendien helpt het als dit betekenisvolle contexten zijn: dat brengt meer begrip voor de relevantie van deze vaardigheden.

Voor de digitale en algemene vaardigheden zijn de volgende contexten in het bijzonder van belang: (i) de andere vakken, van wiskunde tot aardrijkskunde en muziek; (ii) vakoverstijgende activiteiten, zoals projecten; (iii) het dagelijks leven en buitenschoolse activiteiten.

Het leren gebruiken van de genoemde vaardigheden in deze contexten vraagt om de nodige ondersteuning, zowel door de vaardigheids-docenten, als door docenten en anderen met expertise in de bewuste context.

### **Gedrag en de gevolgen van gebruik**

De manier waarop ICT- toepassingen worden gebruikt heeft gevolgen voor het individu en voor zijn omgeving. Het gaat daarbij zowel om de algemene inzet van deze toepassingen in de maatschappij, als om het individuele gebruik daarvan. Deze gevolgen kunnen persoonlijke, sociale, juridische, privacy, ethische, en veiligheidsaspecten hebben. Leerlingen moeten inzicht krijgen in de gevolgen van het gebruik van de technologie en de toepassingen in het algemeen, en van hun eigen gebruik en gedrag in het bijzonder. Hierbij spelen zowel technische als maatschappelijke argumenten een rol. Dit vraagt een goede samenwerking van de docenten die bij Digitale Geletterdheid en Burgerschap betrokken zijn.

De school heeft ook een belangrijke opvoedende taak: de school brengt de leerlingen waarden en normen bij, en stuurt en corrigeert het gedrag van leerlingen waar nodig. Deze opvoedende taak is een taak van de hele school en van alle docenten: deze kan niet uitbesteed worden aan een enkel vak of leergebied.

## **Positie over 10 jaar**

In onze visie heeft Digitale Geletterdheid over 10 jaar een stevige positie verworven in het onderwijs.

De leerlingen krijgen een degelijke en praktische basis op het gebied van Computational Thinking en digitale en aanpalende algemene vaardigheden, en kunnen deze inzetten in verschillende domeinen, op school en privé. Daarbij kunnen ze nadenken en redeneren over een verantwoord gebruik en gedrag. De leerlingen worden uitgedaagd op hun eigen niveau,

aansluitend op hun eigen interesses en profiel, en kunnen in hun eigen tempo werken aan hun Digitale Geletterdheid.

Digitale Geletterdheid is voor alle leerlingen van groot belang. De verschillen tussen de leerlingen zijn daarbij erg groot: dat heeft deels te maken met de interesse die sommige leerlingen voor dit gebied hebben, en de tijd die ze daar ook buiten school aan besteden. Dit is vergelijkbaar met de situatie bij muziek en sport (L.O.).

Alle docenten zijn Digitaal Geletterd en dagen, ondersteund door hun schoolleiding, de leerlingen uit om hun digitale en algemene vaardigheden in te zetten bij hun eigen vak. Dit schept nieuwe mogelijkheden voor het eigen vak, en verstevigt en verbreedt de Digitale Geletterdheid van de leerlingen.

De technologie en toepassingen (ICT) en de maatschappelijke context blijven zich snel ontwikkelen: de school en de docenten hebben geleerd om deze ontwikkelingen voortdurend bij te houden en te verwerken in de ontwikkeling van het vak/leergebied, als een natuurlijke uitwerking van een digitaal vaardig lerende school.

Het is een forse uitdaging om deze ideale situatie voor elke school te bereiken. Hiervoor is het belangrijk om voldoende expertise binnen de school te verkrijgen. Het huidige tekort aan informaticadocenten vormt daarbij een serieuze belemmering. Maar het is niet nodig om de gewenste situatie in één keer te realiseren: het is belangrijker om een vorm te vinden die het mogelijk maakt om als school en als docenten voortdurend te leren en te verbeteren, ook na de eerstvolgende 10 jaar.

## Ontwikkelingen in het vakgebied

Het tempo van de ontwikkelingen op het gebied van ICT-technologie en -toepassingen zal de komende 10 jaar hoog liggen, en mogelijk verder versnellen. De maatschappelijke gevolgen hiervan zullen groot zijn, en duidelijk zichtbaar en voelbaar in de wereld van de leerling. Voor het beroepsperspectief van de leerling kunnen deze ontwikkelingen grote gevolgen kunnen hebben. Echter, welke toepassingen ontwikkeld worden, en wat daarvan de gevolgen zijn, is nu nog nauwelijks te overzien.

Ter illustratie: de introductie van de iPhone vond in 2007 plaats; sociale toepassingen als Facebook en Twitter zijn enkele jaren daarvoor geïntroduceerd. Een toepassing als Airbnb, geïntroduceerd in 2008, heeft nu al grote gevolgen voor een stad als Amsterdam.

Het gebruik van Informatica en ICT in het beroepenveld en in de verschillende wetenschappen gaat gepaard met een verdere ontwikkeling van de informatica-basiskennis en van de ICT-technologie, wat een verdere versnelling van de innovatie tot gevolg heeft. Dit is bijvoorbeeld merkbaar bij gebieden als Data Science en Bio-informatics, Artificial Intelligence en Robotica.

Dit betekent dat het vak/leergebied zich steeds moet blijven ontwikkelen: het bijhouden van de technische en maatschappelijk ontwikkelingen is een essentieel onderdeel van Digitale Geletterdheid.

Omdat leerlingen in de wereld van de actuele technologie en toepassingen leven, zullen ze onderdelen die niet "bij de tijd" zijn snel als ouderwets en niet-relevant beoordelen. Ook om deze reden is het belangrijk om bij Digitale Geletterdheid actueel te houden.

Voor leerlingen zijn deze snelle ontwikkelingen niet altijd zichtbaar, omdat zij vooral in de wereld van de actuele technologie en toepassingen leven en geleefd hebben: zij kennen geen wereld zonder smartphone, enz. Maar zij moeten wel voorbereid worden op deze veranderingen. Een eerste aspect hiervan is om hun kennis en vaardigheden te baseren op fundamentele concepten: deze zijn veel minder tijdgebonden dan de technologie en de toepassingen. Een tweede aspect is om ze bewust te maken van de geschiedenis van de technologie en toepassingen, en van de invloed daarvan op de maatschappij. Een derde, en lastiger aspect, is het leren omgaan met nieuwe ontwikkelingen, en het verwerven van de bijbehorende nieuwe kennis en vaardigheden. Dit vraagt om het ontwikkelen van de "digitale leervaardigheid" van de leerlingen.

## Samenhang

### Samenhang binnen het vakgebied

Voor de samenhang binnen het vakgebied is de geschetste combinatie van theorie, oefening en praktijk essentieel. Bij digitale vaardigheden moet een leerling de basisconcepten (Computational Thinking) kunnen herkennen, en begrijpen wat daarvan de gevolgen zijn, in termen van mogelijkheden en fundamentele en praktische beperkingen. Bij Computational Thinking moet een leerling deze digitale vaardigheden, de technologie en toepassingen kunnen gebruiken als context voor een dieper begrip van de fundamentele concepten. Dit betekent dat voor deze basiskennis en digitale vaardigheden een docent nodig is met een goede beheersing van deze domeinen. Bij de algemene vaardigheden is de inbreng van andere docenten en hun expertise van grote waarde. Voor het gebruik van de digitale en algemene vaardigheden in de verschillende contexten is de samenwerking met docenten van andere vakken essentieel. Deze moeten daarvoor wel voldoende toegerust zijn op het gebied van Digitale Geletterdheid.

Digitale vaardigheden zonder verbinding met de fundamentele concepten (Computational Thinking) leidt tot een "knoppencursus" die maar een beperkte waarde en levensduur heeft. Deze benadering, in het verleden onderdeel van het curriculum onder de noemer Informatiekunde, heeft aangetoond niet duurzaam te zijn.

## **Samenhang met andere vakken**

Zoals gezegd is het belangrijk dat de digitale vaardigheden en de aanpalende algemene vaardigheden toegepast en geoefend worden in een relevante context. Dit kan bij een groot deel van de andere vakken; eerste toepassingen bij wiskunde, science, of muziek liggen voor de hand, maar ook voor de andere vakken zijn dergelijke mogelijkheden te vinden.

Het gebruik van deze vaardigheden, met de steeds toenemende mogelijkheden van de ICT-technologie en -toepassingen, maakt binnen deze vakken vaak een andere aanpak mogelijk. Een voorbeeld hiervan voor wiskunde is uitgewerkt door Conrad Wolfram c.s., in de vorm van Computer Based Math (<https://computerbasedmath.org>). Als eerste stap hiervoor kunnen eenvoudige Data Science problemen uitgewerkt worden: het combineren van statistiek met enige programmeervaardigheid maakt het mogelijk om niet-triviale en voor de leerlingen relevante problemen uit te werken.

Daarnaast bieden vakoverstijgende projecten een goede mogelijkheid voor het toepassen en oefenen in deze vaardigheden. Dergelijke projecten kunnen voor leerlingen een relevante en motiverende context vormen voor het toepassen van kennis en vaardigheden, en een bijdrage aan de transfer hiervan naar contexten buiten het onderwijs.

## **Burgerschap**

Er is een duidelijke overlap tussen Digitale Geletterdheid en Burgerschap. Dit komt vooral aan de orde bij de algemene vaardigheden en bij het bespreken van het gedrag en de gevolgen van het gebruik van de digitale technologie en toepassingen. Thema's die daarbij naar voren komen zijn bijvoorbeeld veiligheid (zowel cybersecurity als veiligheid in de sociale omgang), informatievaardigheid, en mediawijsheid. In deze overlap betreft de inbreng vanuit Digitale Geletterdheid vooral het "hoe": de mogelijkheden van de technologie en de toepassingen, en de technische vaardigheden bij het gebruik. De inbreng vanuit Burgerschap betreft meer het "wat": de inhoud, de manier van gebruik en de gevolgen van het gebruik.

In de onderwijspraktijk zijn deze aspecten niet altijd scherp te onderscheiden: dit betekent dat bij Digitale Geletterdheid bijvoorbeeld ethische aspecten bij het gebruik van digitale toepassingen aan de orde kunnen komen, terwijl bij Burgerschap de technische aspecten van cybersecurity een rol in de discussie kunnen spelen. Dit vraagt van de betrokken docenten een goede samenwerking, gecombineerd met enige kennis van elkaars domein.

## **Doorlopende leerlijnen**

Op dit moment vormt Digitale Geletterdheid nog geen onderdeel van het PO- en VO-curriculum: de invoering hiervan is het grootste punt van aandacht. Wat het PO betreft vormt het SLO voorstel voor Digitale Geletterdheid, met de thema's Computational Thinking,



Digitale Vaardigheden, Informatievaardigheden en Mediawijsheid, een goede basis voor aansluiting bij Digitale Geletterdheid in de onderbouw VO.

Het nieuwe examenprogramma voor het keuzevak Informatica in de bovenbouw HAVO/VWO, volgens het advies examenprogramma 2016, wordt ingevoerd in het cursusjaar 2019. Dit programma is nadrukkelijk bedoeld voor leerlingen van alle profielen: na een beperkt basisdeel zijn er veel keuzemogelijkheden passend bij de verschillende profielen en interesses van de leerlingen. Hiermee kunnen deze een basis leggen voor het gebruik en de verdere verdieping van deze kennis in hun eigen vervolgopleiding en beroep. De grootste waarde heeft dit vak mogelijk voor leerlingen die geen Informatica- of ICT-vervolgopleiding kiezen: ICT-technologie en -toepassingen vormen voor steeds meer opleidingen en beroepen een belangrijk deel van de dagelijkse praktijk. Enkele voorbeelden hiervan zijn: Data Science, waarvoor de combinatie van statistiek en programmeervaardigheden een goede basis geeft; modelleren en simuleren, in de natuurwetenschappen en technische opleidingen en beroepen; robotica en automatisering, zowel voor technische als meer organisatie-gerichte opleidingen en beroepen.

Digitale Geletterdheid zoals in deze visie verwoord vormt een goede basis voor dit examenprogramma.

Digitale Geletterdheid en het bovenbouw-keuzevak Informatica zijn bedoeld voor alle leerlingen. Een punt van aandacht hierbij is dat de verschillen tussen de leerlingen erg groot zijn, zowel in profiel en interesse als in niveau en tempo. Eén van de oorzaken hiervan is de hoeveelheid tijd en aandacht die sommige leerlingen aan deze onderwerpen besteden in hun vrije tijd, soms al vanaf jonge leeftijd. Het is belangrijk om ook deze leerlingen een doorlopende leerlijn op niveau te kunnen bieden. Een initiatief als de Coderclass van het Metis Montessori Lyceum, in samenwerking met vervolgopleidingen en bedrijven, vormt hiervoor een voorbeeld. Een dergelijke vorm heeft bovendien als voordeel dat hiermee veel kennis op het gebied van Digitale Geletterdheid en Informatica binnen de school gehaald wordt.

Met ingang van 1 augustus 2016 is het vak Informatietechnologie (inft) een officieel keuzevak in het vrije deel van het examen voor de gemengde en theoretische leerweg van het vmbo. Informatietechnologie is een algemeen vormend 'vrij keuzevak', net als bijvoorbeeld LO2 of Beeldende Vorming. Het kan dus zowel in de Theoretische als in de Gemengde Leerweg worden aangeboden. Het vak wordt afgesloten met alleen een [Schoolexamen](#). (bron: ittl.nl) Digitale Geletterdheid in de onderbouw vormt hiervoor een goede voorbereiding. Dit keuzevak gebruikt een activerende didactiek, waarbij "maken" een grote rol speelt. Dit lijkt ook voor Digitale Geletterdheid in de onderbouw VMBO een goede aanpak. Ook in het VMBO zijn de verschillen tussen de leerlingen groot: een vorm die hierbij aansluit lijkt daarom ook voor het VMBO aantrekkelijk.

## Referenties

- KNAW-rapport Digitale Geletterdheid (2012)  
(<https://www.knaw.nl/nl/actueel/publicaties/digitale-geletterdheid-in-het-voortgezet-onderwijs>)
- E. Barendsen en J. Tolboom: Advies examenprogramma informatica, Inhoud en invoering; Enschede, SLO, 2016.  
(<http://www.slo.nl/organisatie/recentepublicaties/adviesinformatica/>)
- CAS-curriculum (2012)  
(<https://www.computingschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf>)
- National curriculum of England: Computing  
(<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>)
- SLO - digitale geletterdheid  
(<http://curriculumvandetoekomst.slo.nl/21e-eeuwse-vaardigheden/digitale-geletterdheid>)

<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>Inhoud van het vak/leergebied Digitale Geletterdheid</b>	<b>2</b>
Computational Thinking	3
Digitale vaardigheden	4
Algemene vaardigheden	4
Gebruik van vaardigheden in betekenisvolle contexten	5
Gedrag en de gevolgen van gebruik	5
<b>Positie over 10 jaar</b>	<b>5</b>
<b>Ontwikkelingen in het vakgebied</b>	<b>6</b>
<b>Samenhang</b>	<b>7</b>
Samenhang binnen het vakgebied	7
Samenhang met andere vakken	8
Burgerschap	8
<b>Doorlopende leerlijnen</b>	<b>8</b>
<b>Referenties</b>	<b>10</b>