



Inhoudslijn bij digitale geletterdheid

Computational thinking

(her)formuleren van complexe problemen met behulp van denkvaardigheden en strategieën zodat computertechnologie kan bijdragen aan het oplossen

fase 1	fase 2	fase 3
--------	--------	--------

Data en dataverwerking

Kenmerken van (digitale) data

aanbodsdoelen:		
<ul style="list-style-type: none"> – bespreken van eigenschappen van voorwerpen uit een verzameling als een concrete vorm van data (bijv. doos met lego, doos met strijkkralen, letterdoos, verzameling plaatjes van spaaractie) – ontdekken dat verzamelingen ook op afbeeldingen kunnen staan (bijv. groepsfoto, plaat met diverse vervoersmiddelen, poster met pictogrammen/symbolen of een tekst met tekens) 	<ul style="list-style-type: none"> – verkennen waar data aanwezig is in de eigen omgeving zowel in concreet materiaal als in het platte vlak (symbolen, tekens) – onderzoeken van eigenschappen van elementen uit een verzameling in de vorm van symbolen, tekens, letters of cijfers – ervaren van specifieke weergavevormen van data zoals in geheimschrift en morse – bespreken dat een bit de kleinste eenheid van data in een computer is en twee waarden kent 0 of 1 (nee/ja, uit/aan, niet waar/waar) 	<ul style="list-style-type: none"> – bespreken dat digitale data bestaat uit nullen en enen (bits) die worden opgeslagen in bytes – verkennen dat alle digitale media (tekst, afbeelding, audio, video) wordt opgeslagen in bytes – realiseren dat alle digitale technologie werkt met digitale data volgens het principe van invoer, verwerking, opslag en uitvoer van data – bespreken dat digitale dataverzamelingen groter worden omdat digitale technologie deze steeds beter en sneller kan verwerken – verkennen en bespreken van de mogelijkheden en risico's van digitale dataverwerking (bijv. datalek t.a.v. privacygevoelige data) – beseffen dat de keuze en de vorm van data in verzamelingen bepaald worden door degene die de data creëert en de daarbij gebruikte technologie

Verzamelen, analyseren, en visualiseren van data

<ul style="list-style-type: none"> – verzamelen van data – ordenen van voorwerpen op één of meer zichtbare (of onzichtbare) eigenschappen – weergeven van verzamelde data in een eenvoudige grafiek, diagram, lijst, visual, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – verzamelen van beschikbare data uit verschillende bronnen – onderzoeken, categoriseren en selecteren van bruikbare data uit een dataverzameling – weergeven van verzamelde data in passende grafieken, lijsten, teksten en visuals 	<ul style="list-style-type: none"> – genereren van een nieuwe dataverzameling – selecteren van bruikbare data uit een dataverzameling – analyseren van data uit een dataverzameling – weergeven van verzamelde data in passende kaart, tabel, grafiek of visual zodat hieruit conclusies getrokken kunnen worden – digitaliseren van verzamelde data door deze om te zetten in codes waarmee digitale technologie kan rekenen
--	--	--

Decompositie

Probleem of taak opdelen in kleinere deelproblemen of -taken die het oplossen eenvoudiger maken

aanbodsdoelen:		
<ul style="list-style-type: none"> – benoemen van onderdelen van een voorwerp als delen van een groter geheel (bijv. bij een vliegtuig of plant) – opdelen van een taak in deeltaken – plaatsen van deeltaken in een logische volgorde 	<ul style="list-style-type: none"> – opdelen van een taak in deeltaken – opdelen van een gegeven probleem in deelproblemen – opdelen van een proces in stappen en waar mogelijk weer in deelstappen – plaatsen van deelproblemen/deeltaken in een logische volgorde 	<ul style="list-style-type: none"> – opdelen van een complex probleem of taak in een aantal deelproblemen/deeltaken (bijv. bij een zaakvak, werkstuk, regie van film of lesstof) – analyseren van een taak en hier een repeterende deeltaak of deeltaken uithalen waarbij een computer behulpzaam kan zijn – weergeven van deelproblemen/deeltaken in een passende visuele weergave (bijv. stappenschema)

Patroonherkenning

Herkennen van patronen in situaties, problemen en oplossingen

aanbodsdoelen:

- herkennen van patronen in de dag zoals het ritme van opstaan, aankleden, naar school, spelen, eten, slapen
- bespreken van patronen in de leefomgeving (bijv. ritme van seizoenen, huizen in een straat)
- voortzetten van patronen met concrete voorwerpen, op papier en digitaal

Automatiseren van eenvoudige patronen met digitale technologie

- herkennen van de herhaling van taken in verschillende situaties
- beseffen dat een computer een taak eindeloos kan herhalen (bijv. in oefeningen)

- verkennen van patronen in verhalen en gedichten, liedjes, ritmes en dans
- onderzoeken van patronen in de leefomgeving (netnummers en postcodes, autokentekens)
- herkennen van patronen in grammatica en spelling en onderzoeken van regels hiervoor
- ontdekken van een patroon in een probleem (bijv. een terugkerende fout in een situatie of taak)

- herkennen van voorbeelden van terugkerende taken waarvoor een computer wordt ingezet
- vergelijken van resultaten van handelingen die handmatig of door apparaten zijn uitgevoerd
- bespreken van de rol van automatisering in het dagelijkse leven

- onderzoeken, categoriseren en herkennen van patronen in concrete situaties en abstracte situaties zoals cijferreeksen
- zoeken naar vergelijkbare probleemsituaties om de daar gekozen oplossing te (her-)gebruiken bij de eigen probleemsituatie

- onderzoeken of en op welke manier digitale technologie kan worden ingezet bij een telkens terugkerende taak of handeling
- bespreken van voor- en nadelen van het geautomatiseerd uitvoeren van taken

Abstractie

Richten op belangrijke informatie van een probleem en details buiten beschouwing laten

aanbodsdoelen:

- (na)vertellen van concrete situaties op hoofdlijnen
- aangeven van elementaire kenmerken van personen, planten, dieren en voorwerpen
- bespreken wat het belangrijkste is van een uit te voeren taak

- onderzoeken in welke vormen 'abstractie' in de omgeving voorkomt
- herkennen van belangrijke elementen in een proces, verhaal of foto
- herkennen, gebruiken en zelf maken van verschillende 'geabstraheerde verschijningsvormen' zoals plattegrond/kaart en schema

- aangeven van belangrijkste aspecten bij een probleem of vraagstuk
- weergeven van een proces of situatie in de werkelijkheid in een samenvatting op hoofdlijnen
- grafisch of schematisch weergeven van een proces of situatie in een model (modellering)
- onderzoeken of een conceptueel model een juiste weergave van een proces of situatie is
- onderzoeken en in kaart brengen van het model dat achter een eenvoudig computerspel ligt (modellering)

Algoritmes

Verklaren van de werking en zelf ontwerpen van een serie geordende instructies of regels die stap voor stap worden uitgevoerd om een probleem op te lossen

aanbodsdoelen:

- ontdekken dat bepaalde reeksen een logische ordening kennen
- plaatsen van instructies of regels in een logische volgorde
- op volgorde uitvoeren van een reeks instructies of regels die leidt tot een resultaat
- samen formuleren van een serie geordende instructies voor het uitvoeren van een bepaalde taak
- samen opzetten van 'als-dan' redeneringen en conclusies trekken uit deze redeneringen
- voorspellen wat er gebeurt in bepaalde situaties in een spelapp op een digitaal apparaat
- samen exploreren welke instructies nodig zijn voor programmeerbaar speelgoed om een probleem op te lossen
- ervaren dat door handelingen gelijktijdig uit te voeren een taak sneller uitgevoerd kan worden (parallellisatie)

- samen verkennen van voorbeelden van een 'algoritme'
- onderzoeken waar in de directe omgeving algoritmes worden gebruikt
- ontwikkelen van een reeks instructies om een probleem op te lossen
- onderzoeken van een gegeven reeks instructies of regels en oplossen van mogelijke fouten in deze reeks
- onderzoeken hoe een algoritme kan worden weergegeven door middel van symbolen
- verkennen van een beslisboom als voorbeeld van een algoritme (bijv. een determinatiekaart voor dieren, bomen of planten)
- onderzoeken wat de achterliggende regel is bij een instructie (bijv. een getallenreeks of een 'als-dan' redenering)
- uitschrijven van een reeks instructies in codetaal die door een ander opgevolgd kan worden als oplossing van een probleem

- onderzoeken van een gegeven algoritme op werking en bruikbaarheid in een bepaalde situatie
- formuleren van een set instructies of regels met sequentie en/of herhalingslussen voor het oplossen van een probleem
- zoeken en identificeren van procedures bij rekenen en taal als voorbeelden van algoritmes
- ontwerpen van een beslisboom bij de stappen in een proces (15b09)
- onderzoeken van een gegeven algoritme op mogelijke fouten en deze verbeteren (debugging)
- bewust worden van het belang dat een algoritme nauwkeurig én eenduidig geformuleerd is
- verkennen of een probleem vertaald kan worden in instructies of regels
- exploreren van de programmeertaal in eenvoudige programmeersoftware
- ontwikkelen en schrijven van computercode in eenvoudige programmeersoftware

	<ul style="list-style-type: none"> - kennismaken met eenvoudige programmeersoftware om vertrouwd te raken met beginselen van programmeren (bijv. door een script te maken met blokjes en commando's) - identificeren van handelingen die binnen een uit te voeren taak gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden (parallellisatie) 	<ul style="list-style-type: none"> - een complexe taak welke handelingen gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden (parallellisatie)
--	--	---

Reflectie

aanbodsdoelen:

Reflecteren op computational thinking

<ul style="list-style-type: none"> - praten met elkaar over hoe 'problemen' opgelost worden met digitale technologie - praten over genomen beslissingen, gevonden oplossingen en de rol van de computer hierbij 	<ul style="list-style-type: none"> - verkennen of een probleem vertaald kan worden in instructies of regels die de inzet van een computer mogelijk maakt - reflecteren op de inzet van decompositie, patroonherkenning, abstractie en algoritmes bij het oplossen een probleem - onderzoeken van de meerwaarde van de computer bij het oplossen van een probleem 	<ul style="list-style-type: none"> - reflecteren op de inzet van decompositie, patroonherkenning, abstractie en algoritmes bij het oplossen een probleem - onderzoeken of een gevonden oplossing voor een probleem in een andere situatie herbruikbaar is (generalisatie) - bespreken van voor- en nadelen én de gevolgen bij het inzetten van een computer voor het oplossen van een probleem
---	---	---