

Iconisch programmeren

Tijdens deze les gaan de studenten ervaren op welke manieren zij hun leerlingen kunnen leren hoe automatiseren werkt. Ook leren ze dat apparaten niet alleen werken met zichtbare, maar ook met onzichtbare instructies. Daarnaast denken ze na over (de toekomst van) hun toekomstige leerlingen door met ze te onderzoeken en te leren begrijpen hoe computertaal werkt. Deze les kan gegeven worden tijdens een vaardigheidsles of digitale mediales. Totale duur: 1 uur.



BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'participatie' centraal waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de houding 'Vanuit betrokkenheid samen werken aan een sociaal en ruimtelijk stimulerende en aangename leef-, speel- en leeromgeving' (leerdoel 5 leerplankader SLO burgerschaps-onderwijs en mensenrechteneducatie). De studenten denken na over hoe leerlingen door spel en samenwerking samen computertaal kunnen onderzoeken. Is het voor iedere leerling (of ieder mens in de samenleving) wel zo eenvoudig om te begrijpen hoe een computer werkt en hierop te anticiperen?

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).



ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: is automatiseren en programmeren voor iedereen wel zo eenvoudig en binnen handbereik? Wat kunnen maatschappelijke gevolgen zijn voor mensen die het moeilijk vinden om te anticiperen op de werking van computers?

VERBINDING MET HET ONDERWIJS

Zijn leerlingen met name vaardig als gebruiker? Of zijn ze in staat om te begrijpen hoe een computer werkt en kunnen zij eventuele problemen oplossen? Door met leerlingen te onderzoeken en te leren begrijpen hoe computertaal werkt, bereiden de studenten de leerlingen voor op een zo goed mogelijk gebruik

van computers en een zo groot mogelijk begrip van automatiseren en programmeren.

LESOPBOUW

- **Introductie:** Hoe moeilijk is het om instructies te krijgen en ze goed op te volgen?
- **Verdieping:** Hoe werkt computertaal?
- **Doen:** Maak een lesonderdeel waarin leerlingen oefenen met onzichtbare instructies.
- **Afronding:** Uitwisseling van lesideeën. Wat zijn effectieve manieren om leerlingen van uiteenlopende niveaus zoveel mogelijk te laten begrijpen van automatiseren en programmeren? Is het voor alle leerlingen haalbaar? Wat zijn gevolgen voor leerlingen die hier veel moeite mee hebben?

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Deze les is een remake van po-les [Het computerrecept](#). Vraag studenten deze les eens op de stageschool te doen!
- Leg potloden, stiften en tekenpapier klaar.

DOEL VAN DE PABO-LES

Kennisbasis

1. Kennisbasis generiek:

De student is zelf digitaal geletterd, kan leerlingen opvoeden in deze samenleving en digitale middelen benutten in zijn didactiek (2.7): Leerlijnen digitale gelettertheid in het basisonderwijs: ICT-basisvaardigheden, mediawijsheid, informatievaardigheden, computational thinking (denkvaardigheden bij programmeren).

2. Kennisbasis beeldende vorming:

Het ontwikkelen van het visueel verbeeldend vermogen door leerlingen aan te spreken op hun ervaringen van de werkelijkheid en hen vervolgens te leren om die ervaringen te visualiseren.

3. Kennisbasis Natuurwetenschappen en technologie:

Het leren over de maatschappelijke betekenis van en het verlenen van een persoonlijke betekenis aan (natuurwetenschappen en) technologie.

De leraar kan verwoorden welke didactische benaderingswijzen hij kan gebruiken om kennisconstructie bij leerlingen te stimuleren, door vakbegrippen in relevante contexten en thema's aan de orde te laten komen. Hij illustreert dit met bij de groep passende voorbeelden van leerlingactiviteiten bij natuurwetenschappen en technologie.

DOEL VAN DE PO-LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 Data & informatie DG1.1 Van data naar informatie.	1 Computational thinking De leerling kan meer dan drie deelopdrachten in een logische volgorde plaatsen.	1 Nederlands De leerling leert zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.	1 Communiceren
2 Digitale communicatie & samenwerking DG4.2 Digitale communicatie.	2 ICT-basisvaardigheden De leerling weet dat apparaten uit onderdelen bestaan en dat je sommige onderdelen niet direct kunt zien.	2 Bewegingsonderwijs De leerling leert samen met anderen op een respectvolle manier aan bewegingsactiviteiten deelnemen, afspraken maken over het reguleren daarvan, de eigen bewegingsmogelijkheden inschatten en daarmee bij activiteiten rekening houden.	2 Probleem oplossen



INTRODUCTIE

Openingslide



Slide 1, Groepswerk

Vertel: Als leerkracht ben je er vaak mee bezig: instructies geven. Je probeert op een zo korte en duidelijk mogelijke manier informatie over te brengen aan je leerlingen. Dit zet hen vervolgens aan tot een actie, bijvoorbeeld tot het maken van rekensommen of het leren schrijven van letters. Maar instructies kunnen ook een abstracter doel dienen. Ze kunnen een leerling aanzetten tot het opslaan en verwerken van kennis en vaardigheden, of tot het koppelen van nieuwe kennis en vaardigheden aan kennis die ze al bezaten. Het is dan ook niet eenvoudig om instructies te geven aan een hele klas vol leerlingen. Waarschijnlijk heb je zowel als leerling als voor de klas weleens ervaren dat niet elke leerling de instructies van een leerkracht hetzelfde verwerkt. Als je kijkt naar de afbeelding op het digibord, zie je een manier om zo kort en duidelijk mogelijk instructies te geven die voor een zo groot mogelijke groep gebruikt kunnen worden: met iconen. Iconen worden ook in het klaslokaal en in lesmateriaal veel gebruikt. We gaan er zelf één verzinnen.



Verdeel de klas in groepjes van vier à vijf studenten en vraag elke groep om een icoon te bedenken waarmee ze de volgende instructie duidelijk maken: 'Als je de vraag niet begrijpt, steek je twee vingers op'. Bekijk na tien minuten de resultaten en bespreek welke iconen het duidelijkste zijn en waarom.

Slide 2, Klassikaal

Vertel: Net als een leerling is een computer afhankelijk van input voor het opdoen van kennis en vaardigheden. Als je geen duidelijke instructies geeft, kan een computer niet de gewenste taken uitvoeren. Om een computer te programmeren, zijn verschillende programmeertalen ontwikkeld. Hoe een computer is geprogrammeerd, is onzichtbaar voor de gebruiker. Maar de gebruiker van een computer moet deze ook op een bepaalde manier voorzien van instructies om ervoor te zorgen dat de computer de gewenste taken uitvoert. Hoe goed een computer de instructies van de gebruiker uitvoert, is dus ook afhankelijk van de mate waarin de gebruiker begrijpt hoe hij of zij met het apparaat moet omgaan. Omdat computers en tablets steeds intuïtiever worden, lijkt het alsof zelfs jonge kinderen moeiteloos kunnen omgaan met digitale middelen. Totdat het apparaat niet doet wat ze willen. Kunnen ze dat oplossen?



Ga met de studenten in gesprek over de volgende vragen:

- Hoe digitaal vaardig denken zij dat hun leerlingen zijn? Waaraan merken ze dat?
- Zijn leerlingen met name vaardig als gebruiker? Of zijn ze in staat om te begrijpen hoe een computer werkt en kunnen zij eventuele problemen oplossen?
- Zijn er ook leerlingen bij wie de kennis met betrekking tot de werking van computers achterblijft? Hoe komt dat?



Trek samen met de studenten een conclusie: is automatiseren en programmeren voor iedereen wel zo eenvoudig en binnen handbereik? Wat kunnen maatschappelijke gevolgen zijn voor mensen (en leerlingen) die het moeilijk vinden om te anticiperen op de werking van computers?

VERBINDING MET HET ONDERWIJS

Slide 3, Klassikaal

Vertel: Voor sommige leerlingen is het moeilijk om te begrijpen hoe een computer werkt en hoe zij zelf instructies kunnen geven aan een computer. Daarom is het belangrijk om leerlingen op verschillende manieren en niveaus te laten kennismaken met het bedenken van instructies en het leren automatiseren. Dat hoeft niet per se door je leerlingen te laten werken met computers. Ook door vaak spelletjes te doen waarin gebruik wordt gemaakt van instructies en automatiseren, krijgen ze een beter begrip van de werking ervan en zullen ze het gemakkelijker en sneller toepassen wanneer ze werken met computers.

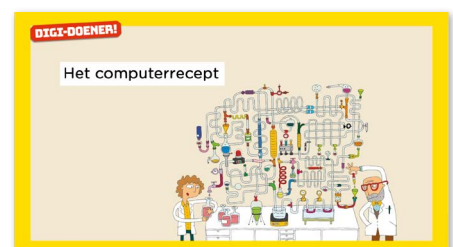
Vraag de studenten of zij manieren kunnen bedenken om op een laagdrempelige wijze aan de slag te gaan met eenvoudige instructies geven of coderen, zonder computer. Ze kunnen hierbij het TPACK-model bekijken en als uitgangspunt nemen. Bespreek de ideeën kort.

PO-LES

Slide 4, Groepswerk

Vertel: Tijdens deze les ervaren leerlingen hoe je instructies krijgt en geeft. Ook leren ze dat apparaten werken doordat ze zichtbare en onzichtbare instructies krijgen. Ze leren in verschillende doe-opdrachten hoe je op een duidelijke manier instructies kunt vormgeven. Daarnaast denken leerlingen na over of het wel of niet wenselijk is om alles te automatiseren.

Laat de studenten de les doornemen in groepjes van vier à vijf personen. Wat vinden ze van de opdrachten? Zouden ze deze zelf ook geven in de klas? Wat vinden ze belangrijke leerdoelen met betrekking tot dit onderwerp? Zijn alle groepjes het met elkaar eens, of verschillen ze van mening over het belang van verschillende onderwerpen in deze les?

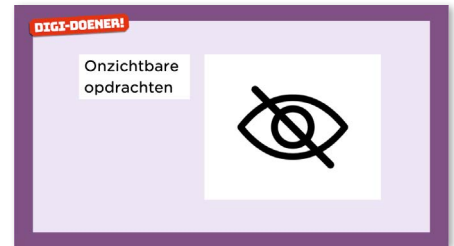


VERDIEPING

Slide 5, Individueel

Vertel: Zoals je in de Digi-doener hebt gezien, is er een verschil tussen zichtbare en onzichtbare opdrachten. Een programmeur geeft opdrachten die voor de gebruiker van de computer niet zichtbaar zijn, maar ervoor zorgen dat de opdrachten van de gebruiker goed worden uitgevoerd. Een computer krijgt dus zichtbare instructies van de gebruiker: 'open Word' of 'gebruik een hoofdletter'. Het is echter de programmeur die ervoor heeft gezorgd dat de computer deze instructies begrijpt.

Verzin vijf eenvoudige instructies die je aan een computer geeft. Probeer zo duidelijk mogelijk te beschrijven wat de programmeur aan onzichtbare instructies heeft geprogrammeerd om ervoor te zorgen dat de computer deze taak uitvoert. Maak hierbij zoveel mogelijk gebruik van als-dan redematies, bijvoorbeeld 'open Word'. Als de gebruiker dubbelklikt op het icoon dat is gekoppeld aan Word, dan start de beginpagina hiervan op.



DOEN

Slide 6, Individueel

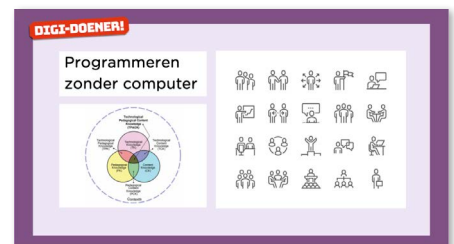
Vertel: Bekijk de vijf instructies die je hebt opgeschreven voor de computer. Vertaal één instructie in een opdracht van één, twee of drie iconen. Laat medestudenten raden wat je opdracht voor de computer was. Waren jouw iconen duidelijk genoeg? Hoe had je het nog duidelijker kunnen maken?



ONTWERP JE EIGEN LES(ONDERDEEL)

Slide 7, Groepswork

Geef de studenten de opdracht om, met het tekenen van de iconen en de opdrachten uit de Digi-doener in gedachten, in groepjes van vier à vijf studenten een lesonderdeel te verzinnen. In het lesonderdeel krijgen leerlingen de opdracht om een andere leerling door middel van instructies een opdracht uit te laten voeren. De instructies mogen niet bestaan uit taal, ze moeten door middel van beeld duidelijk maken wat de instructies zijn. Vraag de studenten om hierbij uit te gaan van het TPACK-model. Zorg dat ze nadenken over verschillende leermiddelen en strategieën je kunt gebruiken om de les ook helder te maken voor leerlingen die moeite hebben met dit onderwerp. Welke media zou je kunnen gebruiken om het juist voor deze leerlingen beter inzichtelijk te maken?



AFRONDING

Slide 8, Klassikaal

Bespreek naderhand de lesonderdelen van de verschillende groepjes:

- Voor welke leeftijd is het lesonderdeel geschikt?
- Is het moeilijk om een lesonderdeel te bedenken dat ook geschikt is voor leerlingen die het moeilijk vinden om op deze manier te denken?
- Hoe kun je duidelijk maken dat deze beeldende opdracht eigenlijk te maken heeft met computers programmeren?
- Kunnen de studenten manieren bedenken hoe zij leerlingen op verschillende niveaus kunnen laten nadenken over computertaal en automatiseren?
- Welke leerdoelen vinden de studenten belangrijk?

