

Programmerende piraten?

Tijdens deze les gaan de leerlingen aan de hand van een spel ervaren hoe een computer weet welke acties op elkaar volgen, bijvoorbeeld bij het keuzemenu van een telefoon of bij het kopen van een treinkaartje bij de treinkaartjesautomaat.

Ook leren ze hoe dit heet, op welke manier het genoteerd wordt en krijgen ze voorbeelden van het gebruik van dit principe.

De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.

Totale duur: 1 uur.

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Dit is echt werk voor programmeurs. Telefoonmaatschappijen, producenten van automaten zoals de kaartjesautomaat of de snoepautomaat, maar ook de producenten van robotstofzuigers maken allemaal gebruik van dit principe.

LESOPBOUW

- Introductie: Bekijken van twee filmpjes: Hoe weet de computer wat hij moet doen als jij de 1 op je telefoon indrukt of als de robot een tafelpoot tegenkomt? (5 min)
- Doen: Spelen van Schateiland, een simulatie van de ETA, gecombineerd met sportieve warming-up bewegingen (25 min)
- Verdieping: Uitleg over het principe ETA: "eindige toestandsautomaat" (25 min)
- Afronding: korte samenvatting en afsluitend filmpje over een auto 'snoepautomaat' (5 min)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding helemaal door
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord en bekijk de filmpjes vast een keer.
- Schrijfplankjes voor de 'piraten' tijdens het spel zijn handig maar niet noodzakelijk.
- Print de materialen voor het oefenspel en Schateiland uit:
- De oefenkaart en de kaart voor het spel kunnen dubbelzijdig gekopieerd worden.
- Lamineer eventueel de eilandkaarten, deze staan op pagina 7-11 van deze handleiding. De kaarten voor de rest van de kinderen niet, daar moet op geschreven worden.

★ TIP

De doe-activiteit van deze les, Schateiland, is afkomstig van de organisatie Computer Science Unplugged [link:] <http://www.csunplugged.nl/>. Op deze Nederlandse website staan twee pdf-bestanden met heel veel gratis lessen waarin op speelse wijze en unplugged (zonder computer) allerlei verschillende aspecten van computers en programmeren aan bod komen. De bestanden met daarin de lessen en de bijbehorende werkbladen zijn in het Nederlands en kunnen direct gedownload worden.



DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerndoel vak	21st century skills
1 Communiceren & Samenwerken DG4.2 Communiceren DG4.3 Samenwerken	1 Computational thinking: De leerling kan een situatie weergeven in een model.	1 Bewegingsonderwijs: De leerlingen leren samen met anderen op een respectvolle manier aan bewegingsactiviteiten deel nemen, afspraken maken over het reguleren daarvan, de eigen bewegingsmogelijkheden inschatten en daarmee bij activiteiten rekening te houden.	1 Creatief denken
			2 Probleem oplossen

GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!

INTRODUCTIE

Openingslide

Programmerende piraten?

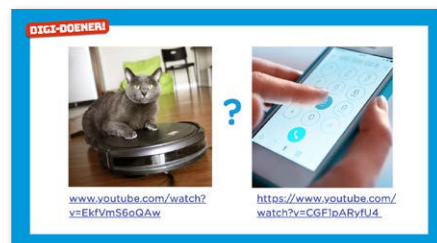
Slide 1, Luisteren

Laat, zonder commentaar, beide filmpjes zien. Zet het filmpje van de verzekeringsmaatschappij uit zodra de lift naar beneden gaat, je mist dan de reclameboodschap. Het filmpje van de robotstofzuiger hoef je niet helemaal te laten zien.

Vertel: wat hebben een keuzemenu van een telefoon en een robotstofzuiger met elkaar gemeen? Laat de kinderen eventueel kort reageren.

Vertel: bij beide wordt gebruik gemaakt van een computer en bij beide moet die computer beslissingen nemen op grond van wat er gebeurt tijdens het gebruik. Bij het keuzemenu van de telefoon moet de computer beslissen wat er moet gebeuren als je bijvoorbeeld de 1 indrukt, bij de stofzuiger als de stofzuiger tegen een tafelpoot botst, als het een extra vieze plek tegenkomt of als de batterij op dreigt te raken.

Deze les gaat over de ETA, de Eindige Toestand Automaat, waarin dat allemaal wordt vastgelegd.



BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

Slide 2, Handig om te leren...

Vertel de leerlingen: Ervoor zorgen dat apparaten doen wat ze moeten doen, dat ze de juiste dingen doen als wij op de knopjes drukken, betekent werk voor programmeurs. Zij zorgen ervoor dat de computers in die apparaten op de juiste manier geprogrammeerd zijn zodat de apparaten bij elke handeling van ons de goede dingen doen. De laatste jaren zijn er steeds meer banen voor mensen die in de ICT willen werken, dus werken aan computers en programma's, maar ook mensen die de apparaten in elkaar zetten en repareren als ze kapot gaan. Werk genoeg dus!

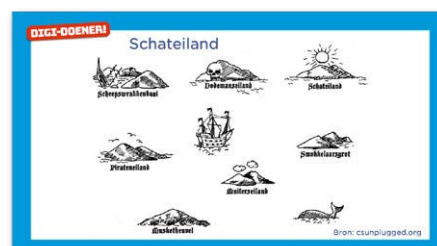


DOEN

Slide 3, Luisteren

Vertel: Jullie gaan straks een spel spelen waarbij het doel is om je weg naar Schateiland te vinden. In dit deel van de wereld zijn er vriendelijke piratenschepen die vaste routes tussen eilanden varen. Vanaf ieder eiland vertrekken er twee schepen, A en B, en jij mag kiezen welke je neemt. Wat is de beste combinatie om zo snel mogelijk van Pirateneiland op Schateiland te komen?

Op ieder eiland waar je aankomt kun je weer kiezen tussen schip A of B, dus niet allebei. De eilandbeheerder vertelt je naar welk eiland het door jou gekozen schip je brengt. Er is geen kaart die alle routes in beeld brengt, dus die zul je zelf moeten maken.



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!**Slide 4, Luisteren en doen**

Teken op een whitebord in je klas een eenvoudige weergave van deze kaart, hierop kun je straks de routes aangeven.

Vertel: we gaan eens kijken hoe dat werkt op een andere kaart. Deze kaart staat op het blaadje dat je nu krijgt (laat de eilandkaarten voor de leerlingen uitdelen). Neem de goede kant van het blad voor je (dat is de *Oefenkaart*). Je ziet wel de eilanden, maar nog niet de routes. Die gaan jullie zelf tekenen. Geef de kaarten voor de uitleg van deze activiteit (zie bijlage) aan drie leerlingen in de klas en zet die voor de klas, een beetje uit elkaar. Vraag ze de kaart zo vast te houden dat de klas wel de naam van het eiland ziet, maar niet de routes die op de achterkant staan. Ga nu zelf bij de leerling met het Pirateneiland staan.

Vertel: ik begin op Pirateneiland en ik wil met schip A vertrekken. De leerling met de kaart Pirateneiland zegt dat je met dat schip naar Scheepswrakkenbaai gaat. Teken op het whitebord een pijl van Pirateneiland naar Scheepswrakkenbaai en zet bij de pijl een A.

Vertel: zet in je kaart ook een pijl zoals ik het op het bord heb gedaan (wijs de route van Pirateneiland naar Scheepswrakkenbaai aan) en zet daar een A bij.

Ga nu bij het eiland Scheepswrakkenbaai staan en vraag weer om schip A. Je zal worden teruggestuurd naar Pirateneiland. Teken op de kaart op het whitebord een pijl van Scheepswrakkenbaai naar Pirateneiland en zet daar ook een A bij. Laat de kinderen dit ook op hun kaart intekenen.

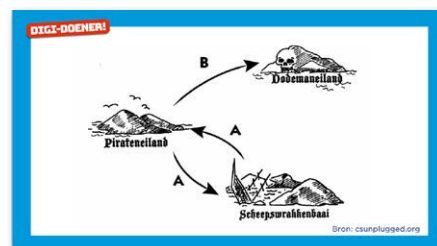
Op Pirateneiland vraag je nu om schip B. Dit schip brengt je naar Dodemanseiland. Teken de juiste route en zet daar een B bij.

Vraag op Dodemanseiland naar schip A en de leerling zal zeggen: Geen schip keert terug van Dodemanseiland!

Laat nu de volgende slide zien.

**Slide 5, Luisteren en doen**

Vertel: Je kaart ziet er als het goed is nu zo uit. Van Pirateneiland vertrekken twee schepen. Schip A gaat naar Scheepswrakkenbaai, schip B naar Dodemanseiland. Van Scheepswrakkenbaai vertrekken ook twee schepen. Schip A gaat terug naar Pirateneiland. Waar zou schip B naar toe gaan? Teken die route nog op je kaart en zet daar een B bij.

**Slide 6, Doen**

Vertel: Op je blaadje heb je ook deze kaart (*Kaart bij het spel Schateiland*). Die heb je nodig voor het echte spel. Op deze kaart ga je de verschillende routes aangeven. Het doel is om via de snelste route naar Schateiland te gaan. Op elk eiland mag je vragen naar één schip, de eilandbewaker vertelt je dan naar welk eiland je mag gaan en op welke manier. Het is slim om dan meteen op je kaart aan te geven welke route je gaat lopen en welke letter daarbij hoort, A of B. Op die manier wordt je kaart steeds verder ingevuld en kan je uiteindelijk de kortste route naar Schateiland vinden.

- Wijs 7 eilandbewakers aan en verdeel de rest van de



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!

groep in tweetallen, zij moeten hun kaart en een potlood mee naar buiten nemen.

- Ga vervolgens naar het schoolplein en geef de eilandbewakers een plek op het plein. Niet al te dicht op elkaar, de 'piraten' mogen niet horen wat de opdrachten zijn op de andere eilanden. Ook niet te ver van elkaar, de manieren van verplaatsen zijn soms best vermoeiend.
- Geef de bewakers, als ze op hun plek staan, de kaart met hun eiland erop en op de achterkant de routes en de manier van 'varen'. Zie *Eilandkaarten (voor de eilandbewakers)* in de bijlage. Benadruk dat ze steeds maar één letter aan de leerlingen mogen doorgeven.
- Vertel tegen de overgebleven 'piraten': jullie gaan nu in tweetallen proberen terecht te komen op Schateiland. Je start om de beurt bij Pirateneiland. Praat zo zachtjes mogelijk en gebruik je kaart en je potlood. Jullie vragen om schip A of B, de eilandbewaker geeft niet alleen de plek waar je naartoe gaat, maar die vertelt ook op welke manier je daar naartoe gaat. Geef steeds op je kaart de route en de letter aan. Er mag steeds maar één groepje piraten op een eiland zijn, wacht dus even als je ziet dat je volgende eiland bezet is.
- Laat nu steeds een tweetal vertrekken naar Pirateneiland, houd de rest van de kinderen op een afstandje bij je. Komt een tweetal snel op Pirateneiland: geef ze de opdracht een andere route te vinden. Vertel ze dat uiteindelijk alle routes op de kaart moeten staan. *Als iedereen een keer op Pirateneiland is geweest ga je weer terug naar de klas voor de nabespreking. Laat dan pas de volgende slide zien!!!*

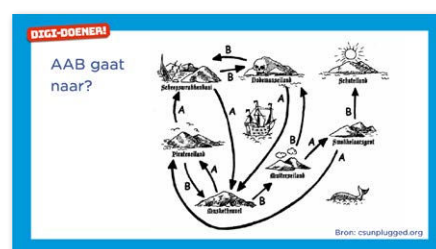
Slide 7, Praten met de klas

Vertel: Als het goed is ziet jullie kaart er nu zo uit. Klopt dat?

Je kan de route aangeven door steeds de letter op te schrijven van het schip dat je hebt gekozen. Als ik bijvoorbeeld, startend vanaf Pirateneiland, de route AAB geef, op welk eiland zit ik dan? (antwoord: Muijterseiland)

Vraag aan de klas:

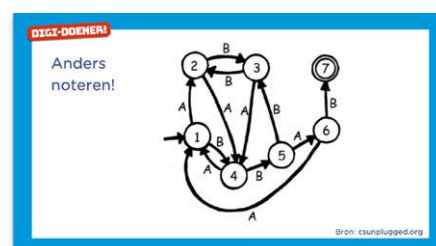
- Wat is de snelste route naar Schateiland? (antwoord: BBAB)
- Kun je ook een langzamere route noemen? (hier zijn veel antwoorden goed, controleer de antwoorden die de kinderen noemen met behulp van de kaart op het bord)



VERDIEPING

Slide 8, Praten met de klas

Vertel: je kunt de kaart van de vorige slide ook op een andere manier tekenen. Programmeurs doen dat. Hier zie je de eilanden, die hebben allemaal een nummer gekregen. De start wordt altijd met een pijltje aangegeven, het eindpunt met een dubbele cirkel (wijs beide aan).



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Vraag: welk eiland heeft nummer 1 (antwoord: Pirateneiland), en welk eiland nummer 7 (Schateiland)?

Dit noem je een **ETA, een Eindige Toestand Automaat**. Elk eiland is een toestand, een situatie waar je je kan bevinden, de route is de manier waarop je van de ene toestand in de andere kunt komen.

Op deze manier kun je ook het beslisschema tekenen van bijvoorbeeld de robotstofzuiger van het begin van deze les. Die zou er bijvoorbeeld zo uit kunnen zien (ga nu naar de volgende dia).

Slide 9, Praten met de klas

Vertel: Dit zou de ETA van de robotstofzuiger kunnen zijn. De start is aangegeven met het pijltje, het einde met de dubbele cirkel (wijs aan).

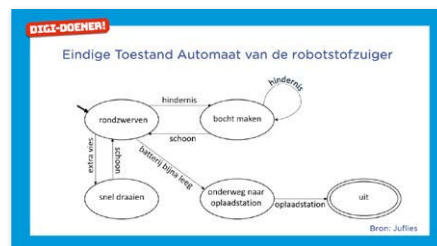
We zetten het apparaat aan en hij begint met door de kamer rondzwerven terwijl hij zuigt (wijs de eerst cirkel met daarin rondzwerven aan). Als de robot een hindernis tegenkomt (wijs de bovenste pijl aan), bijvoorbeeld een tafelpoot, dan maakt hij een bocht (wijs de de cirkel aan met 'bocht maken'). Als de plek schoon is (wijs de pijl aan) dan gaat hij weer door de kamer rondzwerven. Laat ook zien dat als hij tijdens het maken van een bocht weer een hindernis tegenkomt, hij opnieuw een bocht maakt, net zolang tot hij weer kan gaan rondzwerven. Stel dat hij ergens een extra vieze plek tegenkomt (wijs pijl aan) dan gaat hij op die plek snel ronddraaien tot de plek schoon is, dan gaat hij weer door de kamer rondzwerven. Als de batterij bijna leeg is (wijs pijl aan) gaat de robot onderweg naar het oplaadstation (wijs cirkel aan). Als hij daar is aangekomen (pijl) gaat hij uit.

Als je tijd genoeg hebt kun je nog aan de kinderen vragen wat er nog mist in het schema, welke situaties staan niet in deze ETA? (antwoorden kunnen zijn: tijdens het verplaatsen naar het oplaadstation kan de robot een hindernis tegenkomen, de robot kan klem komen te zitten, de batterij kan leeg raken tijdens het snel ronddraaien of tijdens het maken van de bocht).

Dit schema helpt de programmeurs om de computer in de robot zo te programmeren dat steeds de juiste beslissing wordt gemaakt.

Heel veel apparaten werken volgens zo'n beslisschema, denk maar aan een snoepautomaat, een kaartjesautomaat op het station maar ook de machine waar je statiegeldflessen inlevert bij de supermarkt.

We noemen het dus een Eindige Toestand Automaat. In het Engels is dat trouwens de Finit State Machine (de FSM).



AFRONDING

Slide 10, Luisteren

Je hebt nu geleerd wat een Eindige Toestandautomaat is en dat het voor het programmeren van veel apparaten gebruikt wordt. Het helpt de programmeur om het juiste programma voor het apparaat te schrijven zodat de computer in het apparaat steeds de juiste beslissing neemt.


Dat het niet altijd goed gaat, laat dit filmpje zien!





BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT

Kaarten voor de uitleg van de activiteit (slide 4)


Piraten-eiland





A → 
Scheepswrakkenbaai

B → 
Dodemans-eiland

Scheepswrakkenbaai



A → 
Piraten-eiland

B → 
Dodemans-eiland

**GEEN SCHIP
KEERT TERUG
VAN
DODEMANS-
EILAND**



Dodemans-eiland


Bron: CSUnplugged.org

GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!


Eilandkaarten (voor de eilandbewakers) (1)


Uitknippen, dubbelvouwen en eventueel lamineren. Bron:


CSUnplugged.org




Piratenland


A → hinkelen →  **Scheepswrakkenbaai**

B → op je tenen lopen →  **Musketheuvel**



Scheepswrakkenbaai

A → sprintje →  **Musketheuvel**


B → armen zwaaien →  **Dodemanseiland**


GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!


Eilandkaarten (voor de eilandbewakers) (2)


Uitknippen, dubbelvouwen en eventueel lamineren.


Bron: CSUnplugged.org




A → gewoon lopen →  Muskethouvel

B → hakken-billen →  Scheepswraakenbaai

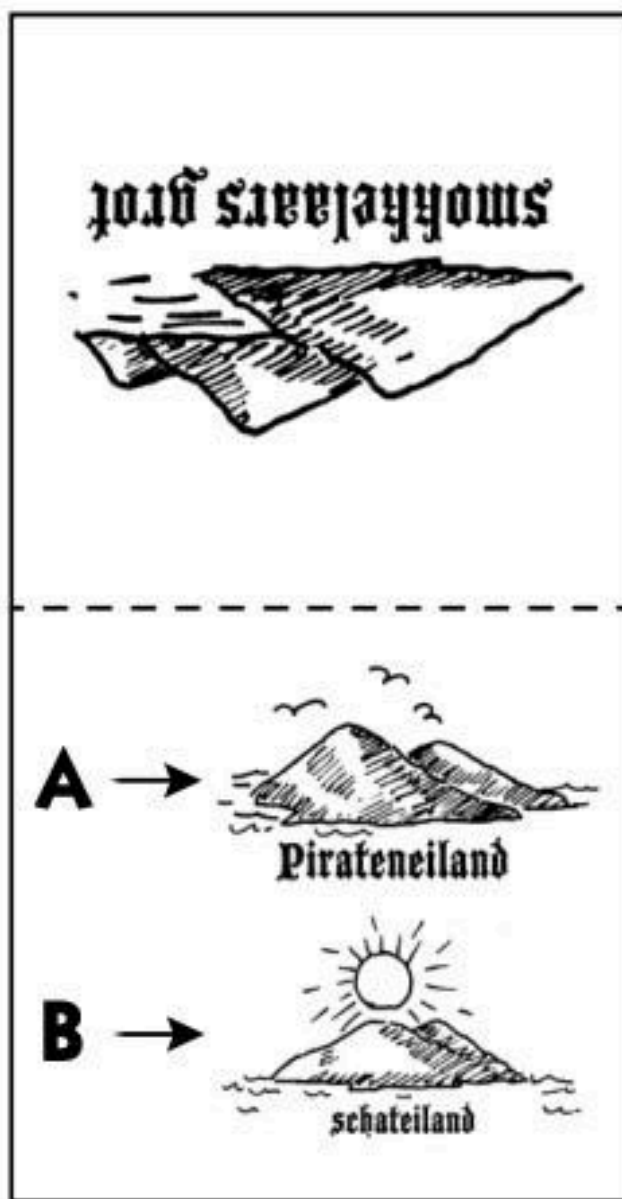
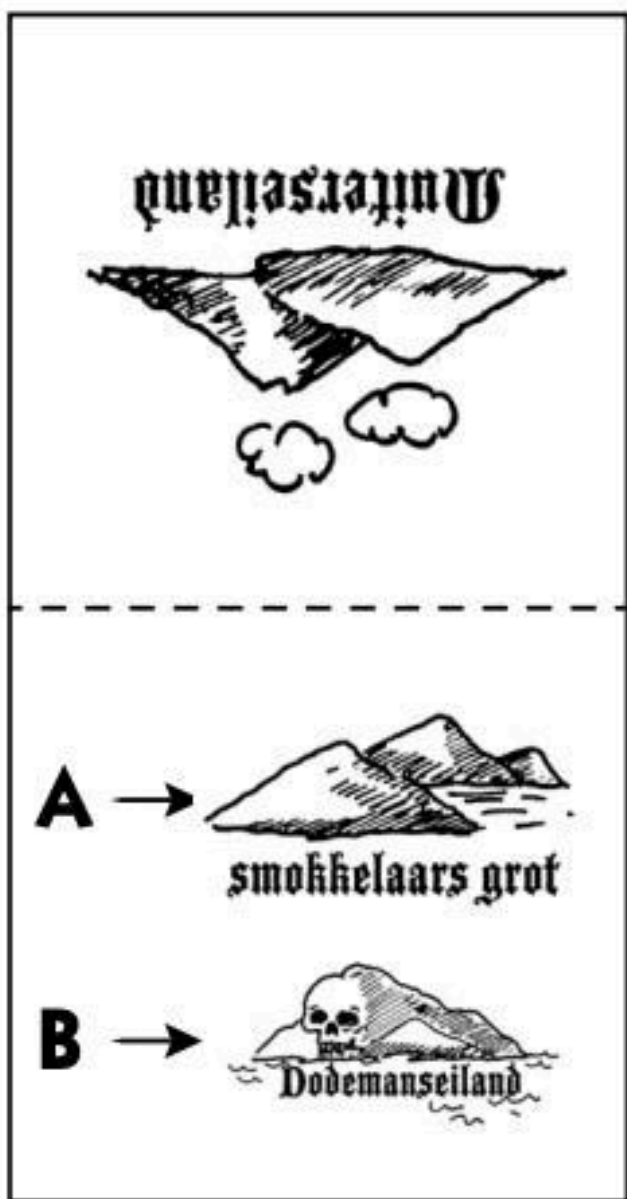


A → knieheffen →  Pirateneiland

B → springen met 2 voeten tegelijk →  Muiterseiland

Eilandkaarten (voor de eilandbewakers) (3)

Uitknippen, dubbelvouwen en eventueel lamineren.



GROEP 6, 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Eilandkaarten (voor de eilandbewakers) (4)

Uitknippen, dubbelvouwen en eventueel lamineren.

Bron: CSUnplugged.org

