

Binair tekenen

Tijdens deze les gaan de studenten ervaren hoe een robot (en een computer) informatie verwerkt. Ze leren hoe een binaire code is opgebouwd en hoe binaire codes gebruikt worden om afbeeldingen weer te geven. Aan het eind van de les kunnen de studenten binaire codes lezen, schrijven en tekenen. De studenten bekijken verschillende vormen van 'pixelart' en beschrijven hoe ze binaire codes kunnen integreren in een creatieve les. Deze les kun je verzorgen binnen een techniekles, creatieve les of digitale mediales. Totale duur: 1-1,5 uur.

★ TIP

Deze les sluit goed aan bij de les 'Bewegen als een robot' waarbij studenten al meer achtergrondinformatie krijgen over de geschiedenis van computers en binaire codes. Als de studenten deze les gedaan hebben, kun je slide 3 en 4 overslaan of gebruiken om de kennis van de studenten op te frissen.

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT VAN BASISSCHOOLLEERLINGEN

Een netwerkbeheerder is iemand die bij bedrijven zorgt dat het computernetwerk veilig is en goed werkt. Als het computernetwerk niet goed werkt, kunnen de mensen daar niet op internet of bij hun documenten. Elke computer in een netwerk heeft een eigen nummer, dat heet een IP- adres. Een netwerkbeheerder is in zijn werk ook bezig met deze IP- adressen. Omdat het binaire systeem de basis is voor de IP adressen is het als netwerkbeheerder goed om te weten hoe de binaire code is opgebouwd. Daarnaast gaan de studenten aan de slag met vaardigheden die horen bij grafisch ontwerpers voor bijvoorbeeld animaties, films en games. Ze leren hoe afbeeldingen op een computerscherm zijn opgebouwd en hoe je de resolutie van afbeeldingen kan verbeteren.



ETHIEK EN TECHNOLOGIE

Hoe een computer plaatjes opslaat, heeft alles te maken met binaire code en pixels. Tegenwoordig kun je als consument steeds betere camera's, beeldschermen en televisies aanschaffen. Zodra je echter een nieuwe camera of televisie hebt gekocht, lijkt het wel alsof hij een dag later al 'verouderde' specificaties heeft. De studenten kijken hoe groot de noodzaak is om het nieuwste van het nieuwste te kopen. En of de hoogste 'framerate' en de hoogste 'schermresolutie' van een goede kijk-ervaring van belang zijn.

LESOPBOUW

- Introductie: Wat zijn binaire codes?
- Verdieping: Wat zijn pixels en hoe kun je met binaire codes tekenen?
- Doen: Teken met binaire codes
- Afronding: De studenten gebruiken het TPACK-model als uitgangspunt om een creatieve les voor te bereiden met pixelart of binaire codes.

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

- Lees de handleiding en lesbrief
- Klik door de slides voor op het digibord en bekijk het filmpje
- Print de lesbrief voor studenten
- Leg kladpapier, potloden en pennen klaar
- Probeer de puzzel zelf even te maken

Deze les is een remake van PO Digi-doener 58 'Binair tekenen', voor de bovenbouw.

DOEL VAN DE PABO-LES

Kennisbasis generiek

De student is zelf digitaal geletterd, kan leerlingen opvoeden in deze samenleving en digitale middelen benutten in zijn didactiek (2.7):
Mediapedagogiek: kennis van de digitale (leef)wereld van kinderen in een netwerksamenleving, opvoeding in omgang met sociale media en gedragsregels.

Kennisbasis wiskunde

De leraar heeft kennis en -vaardigheid, inclusief 'weten waarom' en gerelateerde wiskundetaal (Domein 1: hele getallen en bewerkingen).

DOEL VAN DE PO-LES

Domein curriculum.nu	Leerdoelen digitale vaardigheden	Leerdoel (kern)vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie.	1 Computational thinking De leerling begrijpt dat een computer woorden en zinnen kan uitvoeren.	1 Rekenen De leerling leert wiskundetaal gebruiken.	1 Kritisch denken
	2 Computational thinking De leerling heeft inzicht in de informatieverwerking van een computer.		2 Creatief denken

DIGITALE DIDACTIEK

TPACK	Multimedia Leren Mayer
Didactiek In deze les wordt gebruik gemaakt van het klassengesprek (het bespreken en bekijken van de digitale bronnen) afgewisseld met doe-opdrachten. Aan het eind evalueren we de les en kijken de studenten hoe ze deze les kunnen aanpassen voor hun eigen stage aan de hand van het TPACK model. Technologie In deze les wordt gebruik gemaakt van het digibord voor de presentatie, waarin foto's en filmpjes zijn te zien. Content Rekenen en wiskunde: de studenten leren hoe binair tellen werkt. Informatica: ervaren hoe een computer 'denkt' en afbeeldingen opslaat en wat pixels zijn.	Multimediaprincipe De uitleg wordt duidelijker door de beelden (torentjes met binaire getallen). Ruimtelijke nabijheidsprincipe De ruimte tussen de corresponderende woorden en beelden moet minimaal zijn. Modaliteitsprincipe De docent geeft een uitleg en op het scherm staan enkel wat steekwoorden.

INTRODUCTIE

Openingsslide, Klassikaal

Vertel de studenten dat ze vandaag computertaal gaan leren. Als je de les 'Bewegen als een robot' met de studenten hebt gedaan, kun je terugblikken op de vorige les. Wat weten ze er nog van? Zijn er studenten die de opdracht tijdens een stage hebben uitgevoerd? Wat waren hun ervaringen?

Slide 2, Klassikaal

Wie heeft er wel eens Chinese tekens gezien? Of het Arabische alfabet? De letters en klanken zien er heel anders uit dan het Nederlandse alfabet. Computers (en robots) praten niet in letters of Chinese tekens zoals mensen dat doen. Zij hebben hun eigen taal die bestaat uit nulletjes en eentjes. Voor elke letter die wij hebben, heeft de computer een combinatie van acht nullen en enen. Dit noemen ze een binaire code. Kijk maar eens naar de slide.

Een computer is erg slim en kan deze codes ontzettend snel omrekenen. Eigenlijk is een binaire code een soort geheimtaal. Je kunt er leuke dingen meedoen. De studenten gaan deze geheimtaal leren lezen en schrijven, maar ze gaan er ook mee puzzelen en tekenen!



VERDIEPING

Slide 3, Klassikaal

Vertel de studenten dat we aan de slag gaan met het omrekenen van binaire code. Laat de studenten naar de torens op het bord kijken. Een computer leest deze torens van rechts naar links. Wat valt de studenten op aan de torens?

Antwoord: Het zijn alleen even getallen en de torens worden steeds verdubbeld

Vraag: Welke toren komt er waarschijnlijk na 32? Antwoord: 64, want dat is het dubbele.



Slide 4, Klassikaal

Voor onze letters, leest de robot steeds een combinatie van acht nullen en enen. We hebben dus acht torens nodig.

Op de vorige slide stonden zes torens, nu zijn er twee bijgekomen. We hadden gezien dat de torens steeds verdubbelen.

We gaan nu aan de slag met de binaire code voor getallen. We gaan het getal 1 doorgeven aan de computer. Om het getal 1 door te geven aan de computer zetten we een 1 onder de eerste toren. Onder de andere torens komt een 0. De binaire code voor ons getal 1, is voor een computer dus 00000001. Als we het getal 2 willen maken, komt er een 1 onder de tweede toren. De binaire code voor 2 is dan 00000010. Als we 3 willen maken moeten we de eerste twee torens bij elkaar 'optellen'. De binaire code voor 3 is dan 00000011.

Opdracht: Laat de studenten de binaire code bedenken voor:

- 7 (00000111)
- 10 (00001010)
- 26 (00011010)



Als het principe voor studenten duidelijk is, kunnen de studenten elkaar nog opdrachten geven. Vraag: Weten ze ook wat het hoogste getal is dat gemaakt kan worden? Antwoord: 255, dit krijg je als je alle getallen bij elkaar optelt. Logisch ook, want de volgende toren zal het getal 256 zijn!

De studenten hebben nu een klassikale uitleg gekregen over binair tellen. Hoe zouden ze dit onderwerp uitleggen aan hun stagegroep? Laat ze ook bedenken hoe leerlingen die minder goed zijn in rekenen hier concreet mee aan de slag kunnen. Laat ze hier kort in kleine groepjes een aantal ideeën voor verzamelen. Inventariseer ze na een paar minuten. Voorbeelden kunnen zijn:

- Voor iedere leerling een klein setje met deze 'torens' kopiëren. Deze kun je open leggen (een eentje), of dicht leggen (een nulletje).
- Acht leerlingen voor het digibord die voor toren spelen (met bijvoorbeeld een groot vel met de binaire torens)

Slide 5, Klassikaal

De studenten kunnen nu rekenen met een binaire code. We gaan straks nog een stap verder. We gaan tekenen met binaire codes. Laat de studenten naar de slide kijken. Hebben ze al een idee hoe je met binaire codes kunt tekenen? Weten ze hoe de zwart/witte blokjes op het scherm heten?



Vertel dat het pixels (picture elements) zijn. Alle afbeeldingen, filmpjes en games die we op een computer bekijken zijn opgebouwd uit pixels. Minecraft is een bekende game waarin pixels goed zichtbaar zijn. Zijn studenten bekend met deze game? Zijn er misschien studenten die de game tijdens een stage zijn tegengekomen? Van het spel is namelijk ook een educatieve versie beschikbaar, Minecraft Edu.

Slide 6, Klassikaal

Bekijk samen met de studenten het filmpje van Klokhuis. Hierin wordt uitgelegd hoe LED schermen werken. Kunnen de studenten vertellen hoe een pixel is opgebouwd? Een pixel is opgebouwd uit drie kleine lampen (rood, groen, blauw) en daarmee kunnen alle kleuren gemaakt worden. De studenten hebben tijdens het omrekenen van binaire codes ervaren hoe snel een computer binaire taal kan omrekenen. In dit filmpje wordt het ook nog eens genoemd: 'Pixels krijgen zo'n 8000 keer per seconde te horen welke kleur ze moeten laten zien'.

Vraag aan de studenten of de resolutie van een scherm hoger of lager wordt met meer pixels? Antwoord: Hoger. Als de pixels dichter bij elkaar staan (en er dus meer pixels op het scherm te zien zijn), wordt de resolutie hoger.



Slide 7, Klassikaal

Tijdens het vorige filmpje hebben de studenten gehoord dat 'Als de pixels dichter bij elkaar staan (en er dus meer pixels op het scherm te zien zijn) de schermresolutie hoger wordt'. Zijn er studenten die onlangs een nieuwe telefoon, camera of televisie hebben gekocht? Hebben ze zich laten voorlichten over deze specificaties? Waarom vinden ze bepaalde specificaties belangrijk? (Misschien zijn er studenten die fanatiek zijn met fotografie).



TP We leven in een tijd waarin nieuwe ontwikkelingen elkaar heel snel opvolgen. Op dit moment zijn er 4K televisies te koop en in de nabije toekomst zullen er al snel 5K, 8K en zelfs 10K televisies volgen. Zijn deze hogere resoluties echt nodig voor een betere kijkervaring, of proberen bedrijven ons te verleiden tot een (dure) aankoop waar we veel opties niet van zullen gaan gebruiken? Wat denken studenten?

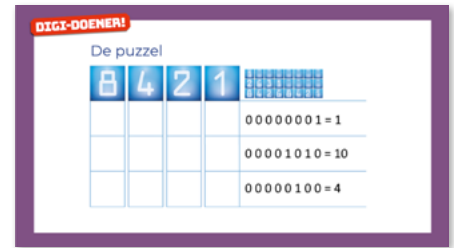
Het antwoord is nee. Het zal niet leiden tot een betere kijkervaring. Niemands ogen zijn namelijk goed genoeg om resoluties boven de 4K waar te nemen. Bekijk met de studenten het volgende filmpje.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=26&v=jxSMZwwRcy4&feature=emb_logo

Voor je eigen kijkervaring is een tv met 4K of 8K eigenlijk niet nodig. Onze ogen stellen eigenlijk maar een klein deel van het beeld scherp, de rest maken we wazig (Zodat onze hersenen het allemaal op tijd kunnen 'vertalen'). Deze superhoge resoluties zijn eigenlijk alleen handig voor bijvoorbeeld filmmakers van natuurfilms. Ze kunnen van een grote afstand (met bijvoorbeeld een drone) een stuk van de jungle filmen. Tijdens het monteren kunnen filmmakers ver inzoomen op een schuwe panter en zal het beeld scherp blijven door de hoge resolutie.

Slide 8, Klassikaal

Vertel de studenten dat ze straks bij de opdrachten de binaire codes moeten omrekenen naar een getal. Het getal moet gekleurd worden in het tekenveld. In deze eerste puzzel zijn de binaire codes al opgelost. De eerste binaire code is 1. Dit betekent dat het eerste vak gekleurd kan worden. De tweede binaire code is 10. Hiervoor worden het eerste en het laatste vak gekleurd. De laatste binaire code is 4. Hiervoor wordt het derde vak gekleurd. Weten de studenten nog dat binaire codes van rechts naar links worden gelezen?

**Slide 9, Klassikaal**

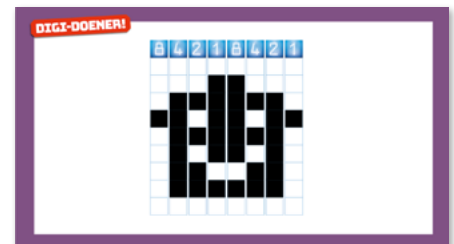
De eerste puzzel is opgelost. Het is een vinkje.

**Slide 10, Doen**

Deel de lesbrieven uit. De puzzel die op de slide staat, is ook te vinden in de lesbrief. Laat studenten de binaire codes omrekenen en vervolgens het tekenveld op de juiste manier kleuren. Als er tijd over is, kunnen de studenten zelf een tekening maken. Deze kunnen ze vervolgens laten oplossen door een medestudent (opdracht 3).

**Slide 11, Klassikaal**

Is het de studenten gelukt om de puzzel op te lossen? Vraag aan studenten hoe ze het vonden om op deze manier te tekenen? Hoe denken ze dat hun eigen leerlingen dit zullen vinden? Bij deze opdrachten is steeds gekleurd met één kleur. Kunnen de studenten bedenken hoe je de opdrachten moeilijker kan maken, zodat leerlingen ook verschillende kleuren moeten gebruiken?

**Slide 12, Klassikaal**

Vraag de studenten of ze wel eens gehoord hebben van pixelart. Vertel dat dit een vorm van digitale kunst is. Vaak wordt dit gemaakt met behulp van een computer, maar dat dit ook heel goed te doen is met (ruitjes)papier en potloden. Laat de studenten op internet eens zoeken naar pixelart, post-it art, strijkkralen of borduurpatronen. Zouden ze een creatieve les kunnen bedenken voor hun stagegroep waarin de leerlingen aan de slag gaan met deze kunstvorm? Wat voor materiaal hebben ze nodig (ruitjespapier, post-its, stoepkrijt / schoolplein). Zouden ze deze les (over binair tekenen) kunnen integreren bij een creatieve les?

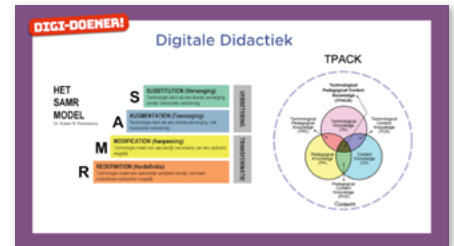
**★ TIP**

Laat de studenten eventueel de Digi-doener 'Pixels zijn overal' voor de bovenbouw bekijken of doe de suggestie dat ze deze ook kunnen geven aan hun stageklas. .

AFRONDING

Slide 13, Klassikaal

Vertel de studenten dat ze tijdens deze les aan de slag zijn geweest met binair tekenen. Daarnaast hebben ze net een aantal voorbeelden gezocht van pixelart. Kunnen ze een creatieve les voorbereiden voor hun stageklas waarin ze aan de slag gaan met pixelart en binair tekenen. Laat ze tijdens hun lesbeschrijving gebruik maken van het TPACK model. Weten de studenten waar dit model voor staat? TPACK staat voor Technological, Pedagogical And Content Knowledge. Vertel dat je als leraar altijd je vakinhoud (content) en je didactiek (pedagogy) op elkaar afstemt. TPACK voegt het gebruik van ICT (technology) toe.



Vakinhoud: Gaan de studenten voor de vakinhoud uit van een techniekles (binair tellen, hoe slaat een computer plaatjes op) of juist van een tekenles (pixelart)?

Didactiek: Maken de studenten tijdens de instructie gebruik van een klassengesprekken (is er een presentatie), laten ze leerlingen samenwerken? Hoe organiseren ze de les? Waar moet je op letten als je video inzet?

Technologie: Wordt het digibord ingezet? Gaan de studenten op de computer op zoek naar voorbeelden van pixelart op de computer / tablet. Wordt de pixelart in de klas opgehangen of wordt het bijvoorbeeld op een Padlet pagina geplaatst.