

Docentenhandleiding

Doel

Kinderen leren over de techniek achter het internet en maken kennis met technici die hiervoor zorgdragen.

Introductie

Zet **dia 1** (het mobieltje) op het digibord.

Grijp terug op de eerste les. We hebben al besproken dat het internet werkt dankzij een grote kracht in de natuur: zonlicht. Alle berichten, geluiden en beelden die wereldwijd worden gedeeld via het internet reizen op de golven van dat licht. In deze les nemen we kinderen mee op die reis. We volgen de weg via het internet van een mobiel bericht van een zender naar een ontvanger aan de andere kant van de wereld. We gaan het ook hebben over de mensen die voor ons regelen dat het internet het doet.

Verwondering

Laat jouw mobiel zien. Zeg dat die toch eigenlijk magisch is. Zoveel dingen die je met dat kleine apparaat kunt doen! Vertel dat mensen in de 20ste eeuw voor al die verschillende dingen aparte apparaten nodig hadden.

Laat **dia 2** (voorlopers van het mobieltje) zien op het digibord.

Jullie opa's en oma's weten dat nog wel. Al die apparaten waren al bijzondere, revolutionaire technische uitvindingen op zich. Neem het fototoestel en de filmcamera. En wat te denken van radio en televisie? En niet te vergeten de oude telefoon met draaischijf, die een vaste plek had in de woonkamer. Of, geen apparaat, maar een mens: de postbode die zorgde voor alle mail, in een envelop, zonder 'e'.

Bij al die oude apparaten werd ook al gewerkt met licht- en geluidsgolven. De ontdekking dat je met het licht van de zon bijzondere dingen kon doen is dus niet iets nieuws van deze eeuw. De omvang van wat je ermee kunt doen is wel nieuw! Met moderne informatie- en communicatietechnologie (ICT) kunnen beelden, teksten en geluiden razendsnel, en deels zonder kabels, van de een naar een ander worden verstuurd. Hoe ver een zender en een ontvanger ook van elkaar verwijderd zijn, ze zijn allemaal verbonden via het wereldwijde web, www: het internet.

Laten we nu de weg eens proberen te volgen van een mobiel bericht...

Vertel / gesprek

Zet **dia 3** (vertelplaat 'Internet') op het digibord.

Vertel dat je hier de hele weg ziet van een appje dat je stuurt naar een vriend of vriendin aan de andere kant van de wereld. Op de vertelplaat gaat het om een meisje met een neef op Curaçao. Begin links op de vertelplaat bij het meisje met haar mobieltje.

1. Mobiel? Maar een deel van de weg.

Het meisje op de vertelplaat is de zender. Als ze in haar mobiel praat of een berichtje tikt, wordt die informatie in haar mobieltje omgezet in computertaal. Het mobieltje is immers een kleine computer. Computers maken gebruik van een slimme codetaal: ieder geluid van jouw stem en elke tik op een letter zorgt voor minuscule elektrische schakelaartjes die aan of uit gaan. Er zijn dus maar twee opties: aan of uit, een of nul, elektrisch signaal dóór of niet door. Maar omdat er in een mobieltje miljoenen van die minischakelaartjes zitten, kunnen die toch heel ingewikkelde berichten overbrengen.

Via onzichtbare radiogolven (straling van de zon dus) kan deze computertaal een stukje draadloos door de lucht worden verstuurd. Wijs op de stippellijntjes op de vertelplaat bij het meisje. Die radiogolven maken jouw mobieltje 'mobiel': je zit niet vast aan een draad. Ben je thuis? Dan reizen jouw signalen draadloos naar jullie modem. Die verstuurt ze dan via kabels verder. Ben je buiten? Dan reizen jouw signalen draadloos naar de dichtstbijzijnde zendmast. Ook die stuurt berichten verder via kabels.

Een mobieltje is dus maar een klein deel van de weg 'mobiel'. Het grootste deel van de reis gaat 'gewoon' via kabels.

2. Verder via kabels

Nou ja, 'gewoon'? Na de modem en de zendmast gaan berichten verder via internetkabels onder de grond. In die kabels verplaatsen de berichten zich trouwens ook met golven, lichtgolven wel te verstaan. Via de kabels verplaatsen de berichten zich nu letterlijk met de snelheid van het licht. En dat is razendsnel!

De kabels gaan eerst naar de dichtstbijzijnde wijkcentrale van het telefoonnetwerk. Daarna naar een datacentrum van de internetaanbieder en vandaar door naar een nog groter internetknooppunt. Wijs het weer aan op de afbeelding. In Nederland staat zelfs het grootste internetknooppunt ter wereld: het Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX). Het is net een verkeersknooppunt van snelwegen, maar dan met kabels. Internetproviders, Google en Netflix gebruiken het om alle data zo snel mogelijk te versturen.

3. Onder water

Wijs op het stukje onder zee. Om van hier een bericht te versturen naar Curaçao gaat de weg ook mijlenver onder water. De kabels zijn aangelegd door diepzeeduikers en lopen over de bodem van de zee. De kabels moeten heel wat kunnen hebben. De druk van alle water, zeebevingen, ankers van boten en wat te denken van haaien? Die vinden de kabels best lekker! Hoe het gaat met de kabels wordt in de gaten gehouden bij controlestations aan de kust. In Nederland staan die in Katwijk en Beverwijk. Wijs het controlestation aan op de vertelplaat.

4. Bij de ontvanger

Aan de andere kant van de oceaan gaat het bericht precies de omgekeerde weg. Het bericht komt eerst bij een internetknooppunt op Curaçao. Dan gaat het via ondergrondse kabels tot aan een zendmast of modem. En vanaf daar draadloos tot bij de ontvanger, de jongen op Curaçao, die op zijn mobiel het appje ontvangt van zijn nichtje uit Nederland.

Mensen die ervoor zorgen dat het internet goed werkt zijn bijvoorbeeld monteurs of installateurs die de kabels aanleggen en onderhouden. Daarnaast zijn er de mensen die werken in de datacentra: de netwerkbeheerders. Tenslotte zijn er de ICT mensen, zoals ook bij jullie op school, die helpen om problemen op te lossen bij het gebruik van computers en internet.

Bekijk

In een filmpje van Schooltv wordt de werking van wifi en de codetaal van computers mooi geïllustreerd. Zie **dia 4**.

Verwerking

Kinderen weten nu dat mobiele telefoons (minicomputers) werken met een slimme codetaal. Die heeft welgeteld maar twee opties: schakelaartje aan of uit, een of nul, elektrisch signaal dóór of niet door. Laat kinderen experimenteren met een vroege vorm van codetaal voor communicatie over grote afstand: de communicatie via morsetekens. **Dia 5**.

Voordat de telefoon bestond, probeerden mensen ook al om te communiceren met anderen ver weg. In 1844 bedacht Samuel Morse een apparaat, de telegraaf, en een taal, morse, om elkaar via draden boodschappen te sturen. Je kent het misschien wel: 3x kort, 3x lang, 3x kort. SOS, hellup! Het lijkt eigenlijk wel een beetje op de huidige slimme codetaal van computers. Alleen ging het helemaal handmatig.

Kinderen proberen de communicatie via morsetekens zelf uit met een zaklamp. De tekens vind je in de **bijlage: 'Proefje: Morsetekens'**. Je kunt als leerkracht klassikaal zelf een naam seinen. Kunnen kinderen raden om wie het gaat? Je kunt

ze ook in groepjes of duo's laten experimenteren. Begin met makkelijke woorden. Misschien lukt later een kort zinnetje.

Een andere optie voor verwerking is iemand uitnodigen in de klas die werkt op het gebied van ICT. Misschien is er een ouder op school die in deze sector werkt, of misschien is er een ICT'er op school die bereid is tot een interview. Met de kinderen bedenk je vragen voor het interview. Ter voorbereiding lezen kinderen het interview met een technicus uit Wonderwel (zie **bijlage: 'Interview met een technicus'**) en bekijken ze een filmpje met een ander interview. **Dia 6.**

Na afloop kunnen kinderen misschien een bedankkaartje schrijven aan de geïnterviewde of aan andere mensen of bedrijven die betrokken zijn bij de voorziening van het internet. Dat zullen ze leuk vinden! **Dia 7.** (Zie **bijlage: 'Wonderwel bedankkaartje'**).

Terugblik

Concludeer dat de techniek achter het internet het WONDERWEL doet. Complimenten voor de technici! (**dia 8**)

Extra

Uitje: Vanaf groep 7 is het mogelijk een bezoek te brengen aan het Museum voor Beeld en Geluid in Hilversum. <https://www.beeldengeluid.nl/onderwijs/bezoek-museum>.