



DE OPDRACHT

HOE KAN JE HET SNELST EEN BOODSCHAP OVERBRENGEN ZONDER TE PRATEN/SCHRIJ- VEN?

Vroeger werd gebruikgemaakt van een semafoor of telegraaf om berichten door te geven over een grote afstand. De uitvinding van de radio en de telefoon heeft ervoor gezorgd dat dit niet meer nodig was en met de opkomst van de mobiele telefoon zijn er nog veel meer nieuwe mogelijkheden bij gekomen om een boodschap door te geven. Berichten versturen doen veel mensen tegenwoordig vooral via Whatsapp, Snapchat en Instagram. Deze apps op je mobiele telefoon maken supersnelle communicatie mogelijk. Toch is de semafoor niet helemaal overbodig geworden. Waarom niet? Dat ga je in deze opdracht onderzoeken, om vervolgens zelf een semafoor te maken, waarmee je berichten door kan geven zonder te praten, te typen of te schrijven.



In deze ontwerp opdracht bouwen de leerlingen een semafoor waarmee ze een boodschap kunnen doorgeven zonder te praten/schrijven. Om tot dit ontwerp te komen, doorlopen ze in een aantal stappen de [onderzoeks- en ontwerpcyclus](#). Het onderzoeksproces is gericht op het vergroten van kennis door het doen van onderzoek (vraag: hoe zit dat?). In het ontwerpproces staat het bedenken en maken van een product centraal (vraag: hoe maak ik iets?). Per stap wordt eerst de kern van deze stap geformuleerd, daarna volgt een korte uitwerking voor de leerkracht met tips/aandachtspunten. De leerlingen ontdekken eerst wat een semafoor of telegraaf is en hoe je ermee kunt communiceren. Vervolgens ontwerpen en bouwen de leerlingen zelf een semafoor. Welk team kan met behulp van de semafoor het snelst een bericht overbrengen?

LEERDOELEN

Kerdoelen

- De leerlingen leren zich uit te drukken naar vorm en inhoud bij het geven, beoordelen en achterhalen van informatie. De leerlingen leren ook informatie en meningen te ordenen en te vergelijken en ze werken aan het vergroten van de woordenschat (kerndoel: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12 (Nederlands));
- De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen en te rekenen met eenheden en maten. Verder leren ze in praktische situaties te rekenen met de structuur en samenhang van aantallen (kerndoel: 26, 32, 33 (rekenen));
- De leerlingen leren reflecteren op hun eigen werk en dat van anderen (kerndoel: 55 (KO));
- De leerlingen leren onderzoek te doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen (licht en geluid); bij producten uit hun eigen omgeving leren ze relaties te leggen tussen werking, vorm en materiaalgebruik. Verder leren ze oplossingen te ontwerpen voor technische problemen en deze uit te voeren en te evalueren (kerndoel 42, 44, 45 (OJW)).

WAT HEB JE NODIG?

- Verschillende (bouw) materialen om de semafoor te bouwen. Denk aan bijvoorbeeld hout, pvc-pijpen, kartonnen posterkokers, karton, gekleurde doeken, spijkers, hamer, zaag, schaar, tape en (warme) lijm.
- Een digitale camera, papier en ander materiaal voor het maken van het posterverslag van het onderzoeks- en ontwerpproces. .



21e -eeuwse vaardigheden

- De leerlingen leren een probleem verkennen en een plan te bedenken om tot een oplossing te komen.
- De leerlingen oefenen in creatief denken. Ze leren vanuit het probleem op zoek te gaan naar toepasbare ideeën, te denken buiten gebaande paden en nieuwe samenhangen te zien. Ze leren uit te proberen en fouten te zien als leermogelijkheden. Ze ontwikkelen de daarvoor benodigde ondernemende en onderzoekende houding.
- De leerlingen leren kritisch te denken, zelfstandig afwegingen te maken en beslissingen te nemen. Ze leren reflecteren op de gekozen aanpak en verbeteren waar mogelijk.
- De leerlingen werken aan hun mediawijsheid. Ze leren te zoeken naar kennis en leren deze op waarde (bruikbaarheid en betrouwbaarheid) te beoordelen.
- De leerlingen leren bewust en doelgericht communiceren: communiceren binnen het team, met de leerkracht, met experts, met andere teams en met de jury.
- De leerlingen leren in een team te werken, hun eigen rol te vinden in het team en een ander zijn of haar rol te gunnen. Iedereen heeft eigen kwaliteiten. Kinderen leren die te zien en in te zetten. Leren van en met elkaar: hulp en feedback vragen, geven en ontvangen, een positieve en open houding hebben ten aanzien van andere ideeën en respect voor verschillen.
- De leerlingen oefenen in zelfregulering: verantwoordelijkheid dragen voor wat is geleerd en gedaan, rekening houdend met de eigen capaciteiten. Ze leren het heft in handen nemen en niet klakkeloos aanwijzingen of voorschriften op te volgen.

Specifieke doelen

- De leerlingen doen kennis op over de geschiedenis, de functie en de werking van een semafoor of telegraaf.
- De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat communicatie betekent.
- De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat non-verbale communicatie is en verschillende vormen ervan benoemen.
- De leerlingen leren hoe je met behulp van een semafoor of telegraaf informatie door kunt geven.
- De leerlingen leren een eenvoudige, bewegende constructie bouwen.
- De leerlingen leren gereedschappen hanteren.

TIP!

Kijk of de op school gebruikte methoden onderwerpen behandelen die passend zijn bij dit project. Gebruik deze bijvoorbeeld als introductie van de opdracht of om kennis te verdiepen verderop in het project.

TIP!

Wilt u de leerlingen hun eigen talenten en die van anderen laten benoemen, maak dan gebruik van bijvoorbeeld de [talentenkijker](#). De leerlingen ontvangen een aantal kaartjes, die ze toe kunnen kennen aan een andere leerling of aan zichzelf.



Bètatalenten

Tijdens het werken aan deze onderzoeks- en ontwerpopdracht komen de bètatalenten van leerlingen naar voren. Een talent is iets waar iemand op dit moment relatief (ten opzichte van zichzelf) goed in is. Een sterke eigenschap die bij jouw persoon past. Door leerlingen te observeren tijdens het doen van onderzoek, het uitvoeren van experimenten en het ontwerpen van het eindproduct krijgt de docent zicht op de talenten van de leerlingen. Leerlingen zijn ook heel goed in staat zelf hun eigen talenten of die van anderen te benoemen.

**CONFRONTEREN**

Prikkel de leerlingen en maak ze nieuwsgierig naar het onderwerp. Zorg voor zoveel mogelijk aansluiting bij hun leefwereld.

Vertel de leerlingen dat ze gaan werken aan een opdracht van OO Techniek. De opdracht is een semafoor te ontwerpen. Met de semafoor moet je een bericht kunnen versturen via een seincode. Doe je mee aan het OO Techniekspektakel dan is de opdracht van de wedstrijddag dat twee teamleden zo snel mogelijk, door de jury aangereikte woorden of zinnen, doorgeven aan de andere twee teamleden. Hierbij mogen ze alleen gebruiken van de zelf gebouwde semafoor en een (zelfbedachte) seincode. Welk team zet de snelste tijd neer?

In deze fase is het de bedoeling dat de leerlingen nieuwsgierig worden naar het onderwerp. Prikkel ze bijvoorbeeld door het kijken naar een filmpje. Het filmpje hoeft geen uitleg te geven of een oplossing voor de opdracht, want daar gaan de leerlingen zelf naar op zoek.

VERKENNEN EN VRAGEN FORMULEREN

Activeer de voorkennis van de leerlingen, laat ze zich inleven in het onderwerp en de materialen verkennen.

Zorg ervoor dat de leerlingen het onderwerp in deze fase zo breed mogelijk aanpakken. Later, tijdens de eerste stappen van het ontwerpproces, komt pas de gerichtheid op de ontwerpopdracht van OO Techniek.

De verwondering die in de vorige fase is opgeroepen, roept bij leerlingen allerlei vragen over het onderwerp op. Je kunt ze ook helpen door zelf vragen te stellen. Stel open vragen die de leerlingen aanmoedigen verder na te denken. Denk hierbij aan vragen als:

Hoe kun je iemand in de klas iets laten weten zonder te praten? Wat als je ook niet mag schrijven of tekenen? Welke manieren zijn er om te seinen? Welke gebruikt een telegraaf of semafoor? Kun je nog meer manieren bedenken of vinden?

SLEUTELWOORDEN

Enkele sleutelwoorden die je kunt bespreken en verwerken in een woordweb op het (digi)bord zijn:

Communicatie: met communicatie kunnen we boodschappen met elkaar uitwisselen.

Zender: diegene die de boodschap uitstuurt.

Ontvanger: diegene die de boodschap ontvangt.

Communicatiemedium/-middel: de manier waarop of waarmee de boodschap wordt verstuurd.

Non-verbale communicatie: communiceren zonder te praten. Denk aan gebaren als wijzen of zwaaien. Ook onze gezichtsuitdrukkingen en onze lichaamshouding horen bij de non-verbale communicatie.

Seinen: een manier om een boodschap over te brengen zonder te schrijven of te praten. Hiervoor is wel kennis van de seincode nodig om de boodschap te begrijpen.

Telegraaf: sein- en ontvangtoestel om tekens over een grote afstand over te brengen. (tele=ver, grafie=schrijven). De verzonden berichten worden telegrammen genoemd.

Semafoor of optische telegraaf: de eerste manier waarop optische telecommunicatie, optische communicatie over een grote afstand, mogelijk werd. Ook hiervoor is wel kennis van de seincode nodig om de boodschap te begrijpen.

TIP!

Kijk hier voor leuke filmfragmenten:

[Telegraaf](#)
[Semafoor](#)



Hoe geef je aan dat je een bericht wil gaan versturen? Hoe laat de ontvanger weten dat hij het bericht kan ontvangen? Hoe geef je aan dat er een nieuw woord komt? En hoe dat je bericht klaar is? Op welke manieren kun je een bewegende verbinding maken? Welke materialen zijn geschikt om een semafoor te bouwen? Hoe maak je een stevige constructie?

Hebben de leerlingen al ideeën en vermoedens? Verzamel ze en laat zien dat je hun ideeën serieus neemt en waardeert. Het is niet erg als ideeën of vermoedens niet blijken te kloppen. Door te experimenteren, doe je nieuwe kennis op. Ook van foute inschattingen kun je veel leren!

ONDERZOEK OPZETTEN EN UITVOEREN

De leerlingen zetten een onderzoek op en voeren dit in groepjes uit.

Verdeel de klas in groepjes. Elk groepje gaat aan de slag met een deelvraag. Om het antwoord op de vraag te vinden, gaan ze onderzoek doen: informatie zoeken en proefjes doen. De leerlingen bedenken verschillende oplossingen. In deze 'aanrommelfase' opperen ze ideeën, proberen deze uit en bespreken de voor- en nadelen. Ze doen voorspellingen en formuleren verwachtingen en geven antwoorden op de deelvragen. Hierbij maken ze gebruik van de achtergrondinformatie die in de introductiefase is aangeboden. Stimuleer de leerlingen om zoveel mogelijk onderzoek te doen door proefjes te doen.

CONCLUDEREN

Het analyseren en verwerken van resultaten. Het formuleren van een antwoord op de onderzoeksvraag. Dit presenteren de leerlingen aan elkaar.

Bespreek de uitkomsten samen met de leerlingen. Wat hebben ze waargenomen? Welke nieuwe kennis hebben ze opgedaan? Wat zijn de belangrijkste bevindingen over semaforen en over seincodes die ze meenemen naar de ontwerpfase?

TIP!

Informatie kunnen leerlingen ook verzamelen door aan familie of vrienden te vertellen wat de opdracht is en te vragen of zij ideeën of tips hebben

TIP!

Ideeën voor proefjes passend bij de opdracht:
[Hoe worden houten planken gemaakt?](#)
[Hoe bouw je stevig?](#)
[Oefenen met non-verbale communicatie](#)
[Het communicatiespel](#)
[Gedonder met latten](#)
[Communicatie met gekleurde vlaggen](#)
[How to learn morse code](#)



VERDIEPEN EN VERBREDEN

De leerlingen ontdekken dat het onderzoek dat ze gedaan hebben onderdeel is van een groter geheel, in de breedte of in de diepte.

Met het onderzoeken van de werking van de semafoor hebben we een kijkje genomen in het verleden. Hoe kun je dit verbinden aan het heden en aan de toekomst? Welke vormen van communicatie gebruiken we nu? En wat verwachten we voor de toekomst? De ontwikkelingen gaan super snel. Van de telefoon naar de mobiele telefoon, naar de smartphone. Wat is de volgende stap? Ontwikkeling brengt vooruitgang, maar soms ook nieuwe moeilijkheden. Genoeg om over na te denken en om mee aan de slag te gaan. Welke ontwikkelingen in de wereld van communicatie voorzien de kinderen voor de toekomst?

TIP!

Kijk- en doetips:

[Media van de toekomst-dromenkroon](#)
[Internet of Things \(Engelstalig\)](#)

TIP!

Wetenschap- en Technologieonderwijs is vaak eenvoudig te verbinden aan onderwerpen uit geschiedenis, aardrijkskunde of aan een reken- of taalles.



CONFRONTEREN EN VERKENNEN

In deze fase maken ze kennis met de ontwerpopdracht en gaan ze deze verder verkennen.

De onderzoeksfase zorgt ervoor dat leerlingen zich kunnen verwonderen, dat hun nieuwsgierigheid wordt geprikkeld. Ze hebben geëxperimenteerd en nieuwe kennis opgedaan. Tijdens de ontwerpfase richten de leerlingen zich op de wedstrijdopdracht van OO Techniek. Vertel de leerlingen over deze opdracht. Laat de leerlingen alvast nadenken over een oplossing. In deze fase gaat het om het creëren van zoveel mogelijk ideeën (divergent denken). Dit doe je door: niet meteen te oordelen, meerdere oplossingen te bedenken, verbindingen te maken en door op zoek te gaan naar iets nieuws.

ONTWERP SCHETSEN

De leerlingen maken een keuze uit de in de vorige stap aangedragen ideeën. Ze kiezen er één en werken het concept hiervan uit tot een schets van een prototype.

Nadat er in de vorige fasen enorm veel ideeën zijn bedacht is het de bedoeling dat deze ideeën nu worden geclusterd en dat je een keuze maakt voor een oplossing. Dit noem je ook wel convergent denken. Verdeel de klas in groepjes van maximaal 4 leerlingen. Elk groepje gaat aan de slag met het bedenken/kiezen van een ontwerp oplossing binnen de eisen van de wedstrijd. Laat ieder groepje een plan van aanpak maken voor het ontwerp van een semafoor en de seincode. Wanneer er een uitgewerkt plan van aanpak is, kunnen de leerlingen dit gaan uitwerken. De vorm van de semafoor hangt natuurlijk samen met de seincode. Hoe kunnen we de semafoor en seincode zo maken dat we er zo snel mogelijk berichten mee kunnen versturen?

TIP!

Kijk hier voor leuke filmfragmenten:
[Maken](#)

TIP!

Doe je mee aan het OO Techniekspektakel? Let er dan op dat de gekozen uitwerking voldoet aan de wedstrijdregels onder het kopje 'Wat mag wel en wat mag niet?'.



ONTWERP REALISEREN

De leerlingen bouwen een werkend prototype van het ontwerp.

Welke materialen hebben de kinderen nodig voor het ontwerp? De leerlingen bouwen het ontwerp. Lukt het de leerlingen een semafoor te bouwen passend bij de seincode die ze willen gebruiken? Hoe gaat de samenwerking in de groep?

TESTEN EN BIJSTELLEN

De leerlingen testen hun ontwerp en passen waar nodig het ontwerp aan.

De leerlingen testen de semafoor en de seincode. Lukt het de leerlingen een boodschap door te geven met behulp van de semafoor? Hoe kunnen de leerlingen het ontwerp verbeteren? Herhaal het testen en verbeteren tot ieder groepje een goed model heeft gemaakt. Geef de leerlingen dan de wedstrijduitdaging.

PRESENTEREN

De leerlingen presenteren het procesverslag en demonstreren de werking van hun prototype.

Welk groepje kan het snelst een boodschap overbrengen door te seinen met hun semafoor? Houd een wedstrijd in de klas. Laat de leerlingen ook het procesverslag presenteren. Het winnende groepje zou deel kunnen nemen aan het OO Techniekspektakel.

TIP!

Misschien kun je wel een echte jury uitnodigen voor de procespresentatie en voor de wedstrijd. Vraag hiervoor bijvoorbeeld ouders.



PROCES
ONTWERP
TEAM

Doe je mee aan het OO Techniekspektakel?
Lees onderstaande informatie dan goed door.

DE SCHOOL NEEMT MEE

- De gebouwde semafoor.
- De seincode op papier.
- Posterverslag van het onderzoeks- en het ontwerpproces.
- Materialen t.b.v. eventuele reparatie door schade van vervoer (plakband, schaar etc.).

DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Teamtafel (L90x B60 x H72) ter presentatie van de poster.
- Wedstrijdlocatie om wedstrijdelement uit te voeren: plek om te seinen met de semafoor en een plek op afstand van 10 meter om de code te ontvangen.
- Tekst om te versturen met behulp van de seincode en de semafoor.
- Voor de jury: stopwatches om de tijd te meten, meetlint om de afmetingen van de semafoor te controleren.

VERLOOP VAN DE WEDSTRIJD

De teams krijgen 10 minuten om zich te installeren bij hun teamtafel en eventuele schade, opgelopen tijdens de reis, te repareren. Daarna komt de jury langs en laten de leerlingen hun poster zien en vertellen zij wat ze hebben gedaan in de voorbereiding op school. Daarna vindt het wedstrijdonderdeel plaats. Twee kinderen zetten de semafoor op een aangegeven plaats in de ruimte (op de grond) en nemen zelf erachter plaats. De andere twee kinderen gaan op een afstand staan van 10 meter, op de door de jury aangewezen plek. De jury geeft de twee kinderen bij de semafoor op papier een korte zin en drie woorden. Door te seinen met de semafoor sturen deze kinderen de zin en de woorden door naar de andere twee kinderen van het team. Het andere tweetal probeert de zin en de woorden te ontcijferen en schrijft deze op. Ze mogen hiervoor hun eigen coderingssysteem op papier erbij houden, zodat ze de codes kunnen opzoeken. Wanneer de leerlingen alle letters (van de zin en van de woorden) hebben doorgegeven,

WEDSTRIJDREGELS

Wat mag wel en wat mag niet?

- Lees eerst het wedstrijdreglement op www.ootechniek.nl.
- Er is maar één wedstrijd poging mogelijk.
- De leerlingen mogen de semafoor voorzien van meerdere bewegende onderdelen om mee te seinen.
- De leerlingen mogen alleen communiceren door middel van beweging of verandering van positie van de onderdelen van de semafoor.
- De leerlingen mogen dus niet met elkaar praten of andere vormen van non-verbale communicatie gebruiken.
- De leerlingen mogen zelf een systeem/code bedenken om woorden door te geven.
- De leerlingen mogen een beschrijving gebruiken van hun codering op papier als hulpmiddel om de signalen te ontcijferen.
- De semafoor mag maximaal 2 meter hoog en 2 m in doorsnede (of van uitstekend onderdeel naar uitstekend onderdeel) zijn.
- Begeleiders mogen leerlingen helpen met het klaarzetten van materialen, maar zij moeten zich daarna terugtrekken. Zo niet dan wordt het team gediskwalificeerd.

Wie wint?

Er zijn verschillende prijzen:

- De procesprijs voor het beste onderzoek- en ontwerpproces.
- De ontwerprij voor het meest innovatieve ontwerp.
- De teamrij voor de beste samenwerking binnen het team.
- De toernooiprij voor het winnen van het wedstrijdonderdeel van het OO Techniekspektakel.

schrijft de jury de eindtijd op. Ook wordt er gecontroleerd of de zin en de woorden foutloos zijn overgekomen. Elke fout levert het team 5 seconde extra tijd op. Deze seconden worden bij de eindtijd opgeteld. Het team met de snelste tijd wint de wedstrijd. Een team krijgt maximaal 5 minuten om de woorden en zinnen door te sturen. Per dan nog niet gezonden teken (spaties niet meegeteld) wordt 5 seconde bij de tijd opgeteld.