



DE OPDRACHT

WELK TEAM ONTSNAPT HET SNELST UIT DE ESCAPERROOM?

Ben je al eens in een escaperoom geweest? Is het gelukt binnen de tijd alle puzzels op te lossen, zodat je kon ontsnappen? Een leuke uitdaging voor een kinderfeestje. Nog leuker is het natuurlijk om er zelf één te maken. Dat ga je doen in deze opdracht. We onderzoeken verschillende manieren van het versleutelen van informatie (cryptografie). Soms willen we er namelijk zeker van zijn dat de informatie die we aan iemand sturen niet wordt onderschept door iemand die de informatie helemaal niet mag lezen. Lang geleden al verzegelden ze brieven, voordat ze werden verzonden, of werden er boodschappen gestuurd in geheimschrift. Maar ook nu wordt heel veel informatie, die door computers wordt verstuurd, versleuteld. Hoe werkt dat eigenlijk? Dit ga je ontdekken en de kennis vervolgens gebruiken in het zelf bedenken van een opdracht voor een escaperoom.



In deze ontwerp opdracht maken de leerlingen een opdracht voor een escaperoom, waarbij encryptie een rol speelt. 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 er een korte uitwerking voor de leerkracht met tips/aandachtspunten. De leerlingen gaan eerst op onderzoek uit naar de manieren om informatie te versleutelen. Wat kunnen we leren van hoe ze dat vroeger deden? Hoe doen we het nu en heb je nog ideeën hoe dat in de toekomst misschien nog beter of anders kan? Vervolgens kunnen de leerlingen de kennis toepassen bij het maken van een opdracht voor een escaperoom. Welk team ontsnapt het snelst uit de escaperoom?

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 materialen om een opdracht te maken voor de escaperoom. Denk aan bijvoorbeeld een vel papier, karton, schaar, plakband, tape, lijm, kleurpotloden, verf. Afhankelijk van de zelfbedachte opdracht kunnen er andere materialen nodig zijn.
- Materiaal t.b.v. de proefjes.
- 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 geleerd en gedaan is, 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 het versleutelen van informatie (cryptografie).
- De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat cryptografie betekent.
- De leerlingen kunnen verschillende vormen van cryptografie benoemen.
- De leerlingen leren hoe je met behulp van cryptografie veilig informatie kunt doorgeven.

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!

Wil je de leerlingen eigen talenten en die van anderen laten benoemen, maak dan gebruik van bijvoorbeeld de [talentkijker](#). 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 ontwerp opdracht 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 bedoeling is een ontwerp te maken voor een escaperoom-onderdeel, waarbij encryptie een rol speelt. Doe je mee aan het OO Techniekspektakel, dan gebruik je de kennis, die je hebt opgedaan in de onderzoeks- en ontwerpoperdracht, om zo snel mogelijk te ontsnappen uit de escaperoom. 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 ontwerpoperdracht van OO Techniek.

De verwondering die in de vorige fase is opgeroepen, roept bij leerlingen allerlei vragen op over het onderwerp. 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:

Waarvoor wordt geheimtaal gebruikt? Hoe kun je een bericht sturen naar je vrienden zonder dat onbevoegden het kunnen lezen? Kun je nog meer manieren bedenken of vinden? De leerlingen bedenken in de ontwerpfase zelf een opdracht voor een escaperoom, waarin decoding een rol speelt. Laat ze verschillende type manieren van encryptie onderzoeken.

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.

Cryptografie: cryptografie wordt ook wel geheimschrift genoemd. Cryptografie wordt gebruikt om gegevens over te dragen die niet leesbaar mogen zijn door andere partijen. Alleen de zender en ontvanger beschikken over de juiste sleutel om de gegevens terug om te zetten in hun originele vorm.

Encryptie: het versleutelen of vercijferen van de boodschap.

Sleutel: de gegevens die zijn gebruikt om een boodschap te versleutelen en/of de gegevens, die nodig zijn om een versleutelde boodschap te ontcijferen.

Decryptie: het ontcijferen van een versleutelde boodschap.

TIP!

Kijk hier voor leuke filmfragmenten:

[Het klokhuis over geheimschrift](#)

[Hoe beschermt versleuteling jouw bestanden?](#)



Maar laat ze zich zeker ook verdiepen in waarom we informatie willen versleutelen.

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 (deel)vraag. 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 zoveel mogelijk onderzoek te doen door proefjes te doen.

TIP!

Ideeën voor proefjes passend bij de opdracht:
[De baas op internet \(geheimtaal\)](#)
[Prof. dr. Testkees over geheimschrift](#)
[Geheime boodschap](#)



CONCLUDEREN

Het analyseren en verwerken van resultaten. Het formuleren van een antwoord op de (onderzoeks)vraag. Dit presenteren de leerlingen aan elkaar.

Bespreek de uitkomsten van de onderzoeksfase samen met de leerlingen. Wat hebben de leerlingen gezien in de proefjes die ze hebben gedaan? Welke nieuwe kennis hebben ze opgedaan over het onderwerp?

VERDIEPEN EN VERBREDEN

De leerlingen laten realiseren dat het onderzoek dat ze hebben gedaan, onderdeel is van een groter geheel.

Koppel dit project aan een les over communicatie. Welke vormen van communicatie hebben we allemaal gebruikt in de geschiedenis. Sinds wanneer kunnen we met elkaar bellen? Wat heeft internet gedaan voor de communicatie tussen mensen? Ook kunnen de leerlingen kijken waar communicatie allemaal wordt gebruikt. Wij praten met elkaar, maar wij krijgen ook boodschappen van apparaten zoals het stoplicht of de kerkklokken etc. Veel apparaten worden steeds slimmer. We spreken dan van het Internet of Things. De ontwikkelingen gaan supersnel. 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. 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 opdracht voor een escaperoom. Wanneer er een uitgewerkt plan van aanpak is, kunnen de leerlingen dit gaan uitwerken. De nadruk ligt op encryptie. Bespreek de ontwerp vraag: Bedenk een opdracht voor een escaperoom. Een ander team moet de opdracht kunnen oplossen met behulp van kennis van cryptografie, opgedaan in de onderzoeksfase.

ONTWERP REALISEREN

De leerlingen bouwen een werkend prototype van het ontwerp.

Lukt het de leerlingen een opdracht te maken, die met behulp van kennis over verschillende manieren van encryptie is op te lossen? Hoe kun je goed samenwerken binnen het team? Welke materialen hebben de kinderen nodig voor het ontwerp?

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?'.



TESTEN EN BIJSTELLEN

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

De leerlingen testen de opdracht. Lukt het een ander groepje leerlingen de opdracht op te lossen? 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 wedstrijdopdracht.

PRESENTEREN

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

Richt in de klas een escaperoom in van alle door leerlingen bedachte opdrachten. 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 zelfbedachte opdracht voor de escaperoom.
- Posterverslag van het onderzoeks- en 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: een escaperoom waarin de teams om de beurt tijd krijgen een aantal opdrachten op te lossen.
- Voor de jury: stopwatches om de tijd te meten.

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 en presenteren zij hun opdracht voor de escaperoom. Daarna vindt het wedstrijdonderdeel plaats. Het team neemt plaats in de escaperoom en krijgt maximaal 7 minuten om de opdrachten op te lossen. Het team dat de opdrachten het snelste oplost, wint de wedstrijd. Als het niet lukt binnen de tijd van 7 minuten telt het aantal opgeloste opdrachten als wedstrijdscore.

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 taken verdelen en aan meerdere opdrachten tegelijk werken.
- De leerlingen mogen alleen balpennen/potloden en blanco papier meenemen naar de escaperoom.
- 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 teamprijs voor de beste samenwerking binnen het team.
- De toernooiprijs voor het winnen van het wedstrijdonderdeel van het OO Techniekspektakel.