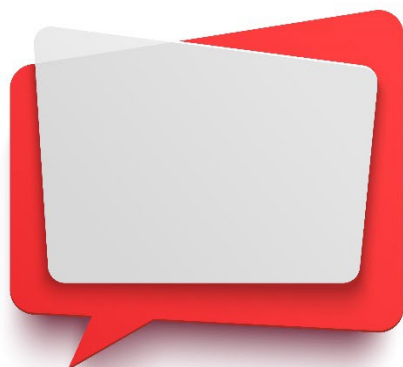




HET BOEIENDE BERICHT



PROBLEEMSTELLING

Een boodschap versturen, het is iets dat we voortdurend doen naar elkaar. Op zich is dit ook niet zo moeilijk, tenzij we willen dat anderen niet zien wat de inhoud van de boodschap is. Zo kan je natuurlijk gebruik maken van het internet, en zorgen dat enkel de persoon voor wie de boodschap bedoeld is die zal ontvangen. Waar we te weinig bijilstaan, is dat het versturen via de computer, of via de smartphone van zo'n bericht vaak heel veel energie kost, die nodig is om de computerservers die hiervoor gebruikt worden van energie te voorzien.

Jullie kunnen dit beter doen, door geen gebruik te maken van deze energievreters. Het is aan jullie om een boodschap te versturen naar elkaar, zonder dat iemand anders weet wat de inhoud van de boodschap is. Kunnen jullie zo'n coderingssysteem maken?

DOELSTELLING

Bij de probleemstelling 'Het Boeiende Bericht' ontwerpen en realiseren de leerlingen een communicatiesysteem waarbij de zender een versleuteld bericht moet sturen naar de ontvanger. Enkel de ontvanger mag het bericht op een correcte manier kunnen lezen. Andere aanwezigen mogen niet kunnen zien of achterhalen wat het bericht is dat verstuurd is geweest, of wat de code is waarmee het bericht werd versleuteld.

Op de wedstrijddag zal het communicatiesysteem worden getest: een bericht zal moeten worden doorgegeven van een zender naar een ontvanger (beide zijn leerlingen van het team). De jury mag niet zien welke informatie er wordt doorgegeven, en mag ook niet zien hoe de inhoud gecodeerd is. De gebruikte technieken om de inhoud te coderen worden hierbij geëvalueerd. Ook het globale ontwerp van het systeem en de gebruikte materialen worden betrokken bij de evaluatie. De opstelling moet voldoen aan de specificaties die in deze wedstrijdbrief zijn weergegeven. Er worden voor deze opdrachten verschillende STEM-domeinen aangeraakt.

DE UITDAGING

Ontwerp en realiseer een gecodeerd en energie-efficiënt communicatiesysteem dat boodschappen kan versturen zonder dat omstaanders de boodschap kunnen achterhalen.

SPECIFICATIES

- ✓ Er mogen geen kant-en-klare communicatiesystemen gebruikt worden.
- ✓ Een smartphone gebruiken om via een bestaand communicatiekanaal te sturen (vb. e-mail, whatsapp, ...) is niet toegelaten. Een smartphone gebruiken met een zelf ontworpen systeem om iets door te geven mag dan terug wel.
- ✓ Het werkende systeem moet verplaatsbaar zijn om naar de wedstrijdtafels te brengen.
- ✓ Er moet een door de leerlingen gemaakte poster en logboek aanwezig zijn.
- ✓ De begeleiders moeten zich terugtrekken en onthouden van het geven van aanwijzingen tijdens de officiële wedstrijd en voorstelling.
- ✓ De organisatie zorgt voor de boodschappen (figuren, tekst/woorden, getallen, ...)
- ✓ De afstand tussen de zender en ontvanger bedraagt 2 tot 3 meter.
- ✓ De zender en ontvanger mogen maximaal 50 cm lang, 50 cm breed en 50 cm hoog zijn.
- ✓ Er is geen mogelijkheid om de poster op te hangen.
- ✓ Alles wat niet verboden is, is toegestaan.

STEM-ACTIVITEITEN OP SCHOOL

Bij deze opdracht worden voorbeelden aangeboden van activiteiten die op school kunnen worden ondernomen vanuit het STEM-kader dat achteraan deze wedstrijdbrief in bijlage terug te vinden is. De opdracht kadert in onderzoekend en ontwerpend leren en kan aangepakt worden in een aantal fases:

FASE 1: VERWONDEREN

Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het STEM Tornado met de uitdaging 'Het Boeiende Bericht'. In deze fase introduceer je het onderwerp van de uitdaging. Gebruik voorbeelden uit de praktijk. Vraag aan de leerlingen welke manieren er zijn om een boodschap door te geven. Dit kan zowel op een klassieke manier zijn (praten, een brief schrijven, ...) als op een digitale manier (via een app, e-mail, sms, ...). Er zijn talloze manieren om een boodschap te versturen, maar maak hen duidelijk dat het soms noodzakelijk is dat de boodschap versleuteld is. Waar zou dit worden gebruikt (denk aan het leger, of een liefdesbrief die je wil versturen, of een sms die enkel voor jouw vriend(in) bedoeld is en niet voor iedereen anders). Vertel de leerlingen dat ze voor het STEM Tornado zelf een manier gaan ontwikkelen om een geheime boodschap door te geven.

INSPIRATIE NODIG?

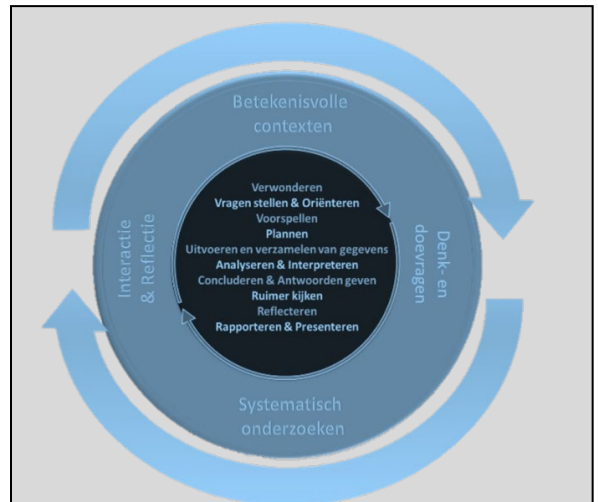
[Video: voorbeeld van het coderen van een boodschap](#)

[Verschillende manieren om een boodschap te coderen](#)

[De Enigma machine is een coderingsmachine die werd gebruikt tijdens de tweede wereldoorlog](#)

[Morsecode is een manier om tekst om te zetten in signalen \(=coderen van een boodschap\). Link naar een vertaler voor Morsecode](#)

[Zoek zeker eens op Pinterest, bijvoorbeeld met de zoekterm 'Geheime boodschap'](#)



WAT IS ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN?

Onderzoeken en ontwerpen zijn verschillende werkwijzen. Onderzoekend leren is gericht op het vergroten van kennis door het doen van een onderzoek (vraag: hoe zit dat?), terwijl bij ontwerpend leren het bedenken en maken van een product centraal staat (vraag: hoe maak ik iets beter?).

Stel, je wilt een speedboot ontwerpen. Je moet dan eerst onderzoeken wat de beste manier van aandrijving is en welke materialen je nodig hebt voordat je een boot kunt gaan ontwerpen en maken. Dat is hier ook het geval, het eerste deel van de opdracht is gericht op onderzoekend leren en bereidt de leerlingen voor op het tweede deel: de ontwerpopdracht van het STEM Tornado.

FASE 2: VERKENNEN

Nadat de leerlingen geïnteresseerd zijn geraakt, start het verkennen. De leerlingen mogen in deze fase vrij experimenteren. Uit deze verkenning kunnen vragen ontstaan.

De leerlingen kunnen zich bijvoorbeeld afvragen welke verschillende technieken je kan gebruiken om iets te coderen. Dergelijke vragen dienen te worden omgezet in onderzoekbare vragen. De onderzoeksvraag kunnen de leerlingen zelf formuleren. Leerlingen die vastlopen, kun je helpen door samen bepaalde variabelen aan te wijzen en te benoemen. Zo kun je bijvoorbeeld vragen: ‘Welke manieren van communicatie bestaan er (mondeling, schriftelijk, ...)? Hoe kunnen we woorden, getallen, figuren, ... coderen? Zijn die toepasbaar in deze opdracht?’ ‘Welke communicatievorm kunnen we gemakkelijk coderen, en welke moeilijker?’. Welk medium kan worden gebruikt (bv. geluid, papier en inkt, gebarentaal, beeld, laserlicht, geur, ...)?

FASE 3: ONDERZOEK OPZETTEN

Tijdens deze fase laat je de leerlingen een plan bedenken om een experiment op te zetten waarmee ze de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen zijn: ‘Welke manieren van communicatie bestaan er (mondeling, schriftelijk, ...) en zijn toepasbaar voor deze opdracht?’. De leerlingen maken met hun groepje een stappenplan van het experiment. Ze denken na over de variabelen die ze nodig hebben. De verschillende variabelen die ze kunnen gebruiken zijn:

1. schriftelijke communicatie
2. mondelinge communicatie
3. visuele communicatie (vb. gebarentaal)

FASE 4: ONDERZOEK UITVOEREN

Tijdens deze fase kunnen de leerlingen de volgende experimenten uitvoeren. Let op: dit zijn slechts enkele voor de hand liggende voorbeelden, een origineler onderzoek wordt sterk aanbevolen.

1. Experimenteren met schriftelijke communicatie

Schriftelijk een boodschap meegeven aan iemand is een vorm die zeker toepasbaar is voor deze opdracht. Alleen moet deze nog versleuteld worden. Hoe zorg je voor de omzetting van letters/cijfers/tekens? En hoe zorg je er dus voor dat je een boodschap kan doorgeven? Tip: hier kan wiskunde je helpen om bepaalde boodschappen te versleutelen.

2. Experimenteren met mondelinge communicatie

De meest directe vorm om iets te communiceren is mondeling van zender naar ontvanger. Maar hoe slagen we erin om deze boodschap te versleutelen zodat niemand anders weet wat er wordt weergegeven?

3. Experimenteren visuele communicatie

Via gebaren kunnen we een bepaalde inhoud overbrengen naar iemand. Dit wordt dagelijks gebruikt door personen die slechthorendheid zijn. Kunnen we visuele communicatie gebruiken om onze boodschap versleuteld door te geven? Of kunnen we bijvoorbeeld licht gebruiken?

FASE 5: CONCLUDEREN

De leerlingen gaan tijdens deze fase hun onderzoeksvraag beantwoorden. Wat is er precies gebeurd? Wat hebben ze ontdekt?

Vragen die je kunt stellen:

- Welke manier lukte vlot om een boodschap door te geven?
- Welke manier lukte eenvoudig om te coderen?
- Bij welke manier lukte het de anderen niet om de code te kraken?
- Welke manier is het meest energie-efficiënt?

FASE 6: PRESENTEREN

Bij deze stap kunnen de leerlingen de gevonden resultaten met elkaar delen. Laat de groepjes bijvoorbeeld hun onderzoek presenteren aan de klas. De rest van de klas mag het groepje vragen stellen of reacties geven op het onderzoek. Stimuleer de leerlingen om kritisch naar de presentaties te luisteren.

FASE 7: VERDIEPEN, VERBREDEN EN ONTWIKKELEN

Laat de leerlingen de kennis die ze tijdens deze lesactiviteit hebben opgedaan toepassen binnen de wedstrijdopdracht. Laat ze onderzoeken hoe ze, al dan niet door gebruik te maken van technische hulpmiddelen, het best een gecodeerde boodschap kunnen doorgeven.

Hou hierbij rekening met wat wel en niet mag.

VERLOOP FINALE DAG

Na de aankomst op de wedstrijdlocatie gaat het team met de begeleiders naar de tafel waar hun deelnamenummer ligt. Samen met de begeleiders zetten de leerlingen de meegebrachte materialen, het poster verslag en het logboek klaar. Er is geen mogelijkheid om de poster op te hangen! Nadat de jury met een duidelijk signaal de wedstrijd officieel heeft geopend, trekken de begeleiders zich terug. De wedstrijd bestaat uit twee delen: de beoordeling van de jury en de praktische proef. De jury gaat bij elk team langs om de opdracht met de leerlingen te bespreken, met behulp van de poster (S, T, E en M inhouden en vaardigheden duidelijk maken), het logboek, en het finale eindresultaat (7 min.). Hierbij noteert de jury haar indruk over de wijze waarop de leerlingen op school aan de opdracht hebben gewerkt en hoe de begeleider de leerlingen hierbij heeft begeleid en leiding heeft gegeven aan het leerproces. De jury bepaalt haar oordeel over de creativiteit en originaliteit van het gekozen ontwerp/idee van het coderingssysteem en maakt daar een aantekening van. Er komen 2 jury's langs, telkens voor max. 7 minuten. Na of voor de beoordeling van de jury, afhankelijk van de planning, wordt de praktische proef gehouden. De wedstrijd wordt zowel in de voormiddag als in de namiddag gehouden. Het coderingssysteem moet dus 2x kunnen worden getest. Tussen de twee pogingen door mogen zaken worden aangepast aan het systeem. De teamleden zetten alles klaar op de wedstrijdplaats om een boodschap over te dragen. Het systeem moet dus te verplaatsen zijn. De afstand tussen de zender en ontvanger bedraagt 2 tot 3 meter.

WELKE MATERIALEN GEBRUIK JE OP SCHOOL?

- Het zelfontworpen communicatiesysteem
- Bevestigingsmaterialen (lijm, nagels, vijzen, ...)
- Sensoren/actuators
- Andere materialen

DE SCHOOL NEEMT MEE NAAR DE WEDSTRIJD

- Een afgewerkt coderingssysteem, die volledig is opgebouwd conform 'Specificaties' (zie verder in deze wedstrijdbrief)
- Reservemateriaal om eventuele schade zelf te kunnen herstellen.
- Het logboek met alle voorbereidingen.
- Het papieren posterverslag van het verloop van de voorbereidingen op school (verplicht!).
- Er hoeft geen projectie meegebracht te worden. Een laptop/tablet is toegelaten.

DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Een plaats waar de opstelling van de deelnemers kan worden geplaatst.
- Getallen/Figuren/zinnen/... om als inhoud door te zeggen.

WAT DOET DE JURY?**WAAR LET DE JURY OP?**

- De jury noteert naar aanleiding van het gesprek (vraag gestuurd) met de leerlingen en de meegenomen poster en logboek haar bevindingen over de wijze waarop er gewerkt is (originaliteit, creativiteit...).
- De wedstrijdjury evalueert de volgende punten:
 - Hoeveel en welke boodschappen kunnen er worden doorgestuurd, zonder dat de jury de boodschap kan achterhalen, tijdens de toegestane tijd. De organisatie zorgt voor de boodschappen.
Deze boodschappen kunnen zijn (enkele voorbeelden zijn weergegeven in de bijlage - VOORBEELDEN VAN BOODSCHAPPEN):
 - Figuren
 - Tekst/woorden
 - Getallen
 - ...
 - Originaliteit, uitvoering en samenwerking
 - De zaken vermeld onder ‘Specificaties?’ worden ook door de jury gecontroleerd.

Dit evenement kadert zich in een groter geheel van STEM. Dit kader is een referentiepunt waaraan STEM-praktijken moeten voldoen, bijgevolg ook dit evenement. STEM is de samenhang van exacte wetenschappen, technologie, toegepaste wiskunde en een luik “engineering”. Het STEM-kader kan geraadpleegd worden in de bijlage. De jury zal bijgevolg ook de teams beoordelen op het STEM-kader.

WIE WINT?

De gouden, zilveren en bronzen prijs gaan naar de teams die hun coderingsmechanisme het best ontworpen en gerealiseerd hebben conform de specificaties. Natuurlijk moet het systeem de boodschap correct kunnen overbrengen van zender naar ontvanger, zonder dat omstaanders daarbij de inhoud van het bericht kunnen achterhalen. Ook de technische complexiteit bij de opbouw van het coderingssysteem en het best voldoen aan de 10 STEM criteria worden in rekening gebracht. Creativiteit en originaliteit zijn eveneens belangrijk. Ook het posterverslag, het logboek en de voorstelling aan de jury spelen een belangrijke rol bij de beoordeling van de STEM-kwalificaties.

VRAGEN?

Lees eerst goed deze wedstrijdbrief!

Vragen over ‘Het Boeiende Bericht’ waarop deze nieuwsbrief het antwoord niet verschaft, kunnen worden gericht aan info@stemolympiade.be

BIJLAGE – STEM-KADER

STEM zet in op de volgende dimensies en principes:

1. Interactie en samengaan van de aparte STEM-componenten van het letterwoord met respect voor de eigenheid van elke component.
2. Probleemoplossend leren via toepassen van STEM-concepten en -praktijken.
3. Vaardig en creatief onderzoeken en ontwerpen.
4. Denken, redeneren en modelleren en abstraheren.
5. Strategisch toepassen en ontwikkelen van technologie.
6. Inzicht verwerven in de maatschappelijke relevantie van STEM.
7. Verwerven en interpreteren van informatie en communiceren over STEM.
8. Samenwerken in teamverband.
9. STEM als drager van 21^{ste}-eeuwse competenties
10. STEM en innovatie

Deze dimensies en principes worden ook beoordeeld tijdens het STEM-Tornooi. Alle informatie over het STEM-kader voor het Vlaams Onderwijs (principes en doelstelling) kunt u [hier](#) raadplegen.

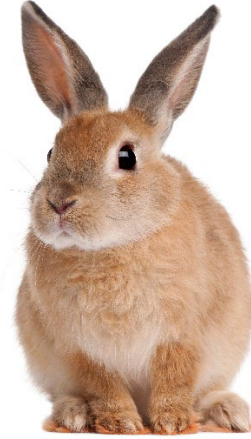
Het PK-model, pijlers en kerncomponenten STEM kan geraadpleegd worden op www.onderzoekendleren.be - Dejonckheere, P. J., Vervaet, S., & Van De Keere, K.

In samenwerking met de cel [iSTEM](#) die Vlaamse expertise in STEM-onderwijs bundelt.

BIJLAGE – VOORBEELDEN VAN BOODSCHAPPEN

Cijfer

6

Figuur*Woord*

Duikboot

Vergelijking $2 \times 3 = 6$