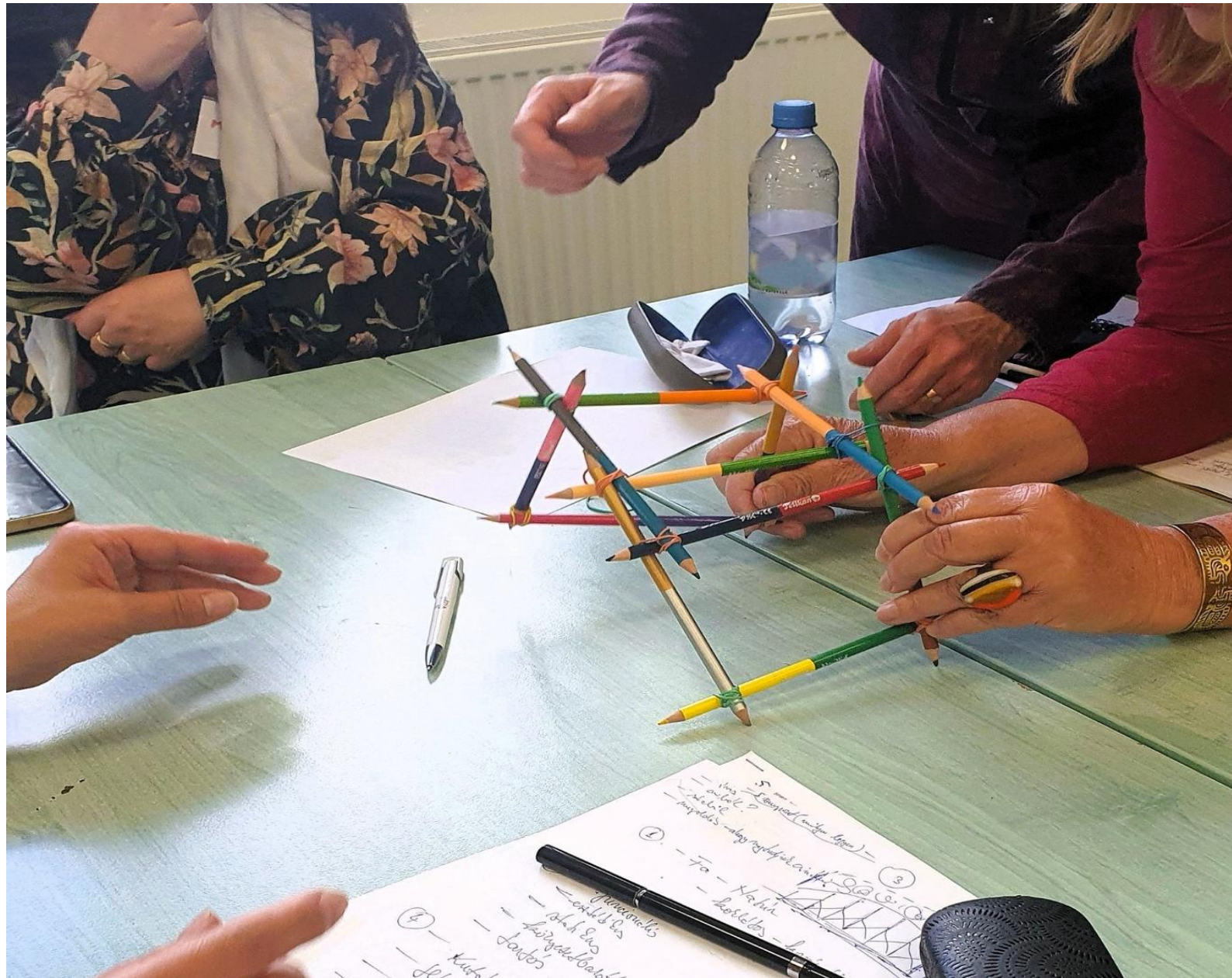




OPLEIDING EN LEREN – NASCHOLING VOOR LEERKRACHTEN

MODULE 4- Ontwikkeling van transversale vaardigheden door middel van STEAM

Handleiding voor de opleider

Autheur

Crystal-Jade LERIOS,

Pilot trainers

Flavio BACCI, Malisse BRAM, Anja DECOSTER, Tibor DŐRI, Dr. Katalin KULMAN, Dr. Miklós LEHMANN, Crystal-Jade LERIOS, Dr. Enikő TANKÓ, Dr. Imre TÓDOR

Redacteur

Dr. Katalin KULMAN, Tibor DŐRI

Dankwoord

We willen onze oprechte waardering uitspreken aan de 80 leerkrachten die deelnamen aan de pilootfase van dit nascholingsprogramm. We danken hen voor hun waardevolle professionele bijdrage aan het uittesten en evalueren van het programma.

Vormgever

Leila SZABÓ, Norbert SZABÓ

Uitgever

Published by Erasmus Brussels University of Applied Sciences and Arts (EhB) 2026.

Disclaimer

Dit werk werd uitgevoerd binnen het project **Skills of Tomorrow for Children of Present: Complex Future-Skill Development with the Synergy of Learning Activities, Game-Based Learning, and STEAM**. Het project wordt gefinancierd door de Europese Unie (subsidieovereenkomstnummer: **2023-1-HU01-KA220-SCH-000154457**).

Gefinancierd door de Europese Unie. De hierin geuite standpunten en meningen zijn echter uitsluitend die van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs de standpunten van de Europese Unie of het Tempus Public Foundation. Noch de Europese Unie, noch het Tempus Public Foundation kan hiervoor verantwoordelijk worden gehouden.

Alle leden van het SPIRIT-consortium streven er bovendien naar om correcte en actuele informatie te publiceren en besteden hieraan de grootst mogelijke zorg. De leden van het SPIRIT-consortium aanvaarden echter geen aansprakelijkheid voor eventuele onjuistheden of weglatingen. Evenmin aanvaarden zij aansprakelijkheid voor enige directe, indirecte, bijzondere of gevolgschade, of andere verliezen of schade van welke aard dan ook die voortvloeien uit het gebruik van deze informatie.

Copyright

(C) 2026, SPIRIT

Dit werk valt onder een **Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationale licentie (CC BY-SA 4.0)**.



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Inleiding	4
Lees voorafgaand aan de workshop: Ontwikkeling van transversale vaardigheden via STEAM ..	6
Bekijk dit vóór de workshop – het STEMOOV-model	14
Activiteit 1 – Energizer: een symbolische STEAM-demonstratie gebruiken om verbanden met de echte wereld te leggen	15
Activiteit 2 – Empirische workshops: rotatie tussen stations	21
Activiteit 3 – Plenaire reflectiediscussie: van aanvankelijke houding naar motivatie om STEAM te gebruiken	29
Lees na de workshop – Hoe ga je om met de voorbeelden van STEAM-activiteiten van SPIRIT	32
Oefening na de workshop	36
Vereenvoudigd oefenblad	37

Deze tekst is een online vertaling van de oorspronkelijke Engelstalige versie. Bij onduidelijkheden wordt aangeraden de originele tekst te raadplegen.



Inleiding

Welkom bij deze SPIRIT-trainingsmodule over **STEAM als onderwijsaanpak voor het ontwikkelen van transversale vaardigheden, het motiveren van leerlingen en het op een zinvolle manier overbrengen van lesstof**.

Deze module is ontworpen om leerkrachten te helpen STEAM niet louter als een reeks activiteiten te zien, maar als een flexibel pedagogisch kader dat kan inspelen op de werkelijke behoeften in de klas. Binnen het SPIRIT-project wordt STEAM gezien als een krachtige manier om leren te koppelen aan authentieke situaties uit het dagelijks leven, kinderen actief bij het leerproces te betrekken en de ontwikkeling van de 10 SPIRIT-vaardigheden doelgericht te ondersteunen.

De module nodigt u uit om STEAM zowel vanuit een theoretisch als een praktisch perspectief te bekijken. In de voorbereidende fase verken je de ontwikkeling van STEAM-onderwijs, verschillende benaderingen voor STEAM-lessen, de SPIRIT STEAM Core, de integratie van de ontwikkeling van transversale vaardigheden en het verband tussen STEAM en leerplaninhoud. Tijdens de workshop ervaar, analyseer en reflecteer je vervolgens op STEAM-activiteiten vanuit het perspectief van zowel de leerling als de leerkracht.

Gedurende de hele module blijft de centrale focus duidelijk: STEAM wordt niet omwille van zichzelf gebruikt, maar als een bewuste onderwijsaanpak die leerkrachten kan helpen leerlingen te motiveren, vaardigheden te ontwikkelen en lesstof op een geïntegreerde, relevante en boeiende manier over te brengen.

Wat je kunt verwachten

Deze module is opgebouwd uit drie delen: **Vóór de workshop, Workshopactiviteiten en Na de workshop**.

In het gedeelte **‘Vóór de workshop’** bereid je je voor door middel van **‘Lezen’, ‘Bekijken’ en ‘Doen’**-opdrachten. Deze zijn bedoeld om vóór de face-to-face-training een gezamenlijke basis te leggen. In het leesmateriaal verken je de ontwikkeling van STEAM-onderwijs, de verscheidenheid aan STEAM-benaderingen, de SPIRIT STEAM Core, de rol van STEAM bij het ontwikkelen van transversale vaardigheden en de integratie van STEAM in de leerinhoud. Je bekijkt ook een video en voert voorbereidende opdrachten uit die je helpen de workshop in te gaan met eerste ideeën, vragen en overwegingen.

In het gedeelte **‘Workshopactiviteiten’** neem je deel aan een reeks praktische en reflectieve leerervaringen. Deze activiteiten zijn bedoeld om je te helpen STEAM te ervaren vanuit het perspectief van de leerling, het te analyseren vanuit het perspectief van de docent en na te denken over hoe je het strategisch kunt inzetten in je eigen klas. Je onderzoekt hoe STEAM-activiteiten aansluiten bij problemen uit het dagelijks leven, hoe ze leerlingen kunnen motiveren om actief deel te nemen, hoe ze de ontwikkeling van de 10 SPIRIT-vaardigheden kunnen ondersteunen en hoe ze kunnen worden gekoppeld aan de leerinhoud.

In het gedeelte '**Na de workshop**' word je uitgenodigd om verder na te denken over wat je hebt geleerd, dit te koppelen aan je eigen lespraktijk en in contact te blijven met anderen door middel van voortdurende uitwisseling en samenwerking.

Deze module is bedoeld om praktisch, reflectief en professioneel relevant te zijn. Het gaat niet alleen om het conceptueel begrijpen van STEAM, maar ook om het herkennen van het educatieve potentieel ervan en het bewuster gaan toepassen op manieren die aansluiten bij jouw behoeften en die van je leerlingen.

Leerdoelen

Aan het einde van deze STEAM-trainingsmodule ben je in staat om:

1. **De betekenis van de STEAM-aanpak begrijpen en** het belang ervan inzien voor de ontwikkeling van transversale competenties bij kinderen met het oog op een onzekere toekomst.
2. **Zich bewust zijn van verschillende benaderingen van STEAM-onderwijs**, waaronder verschillende niveaus van vakoverschrijdende integratie en diverse pedagogische modellen die kunnen worden aangepast aan verschillende klascontexten.
3. **STEAM te begrijpen en te gebruiken als kader voor onderzoek en het leggen van verbanden met problemen uit het echte leven**, waarbij het leren in de klas wordt gekoppeld aan authentieke uitdagingen die onderzoek, nieuwsgierigheid en zinvolle betrokkenheid stimuleren.
4. **Inzien dat STEAM als onderwijsaanpak leerlingen kan motiveren om te willen leren en actief deel te nemen aan lessen**, waardoor omstandigheden worden gecreëerd waarin kinderen betrokken, nieuwsgierige en volhardende leerlingen worden.
5. **Begrijp dat STEAM-activiteiten kunnen worden ingezet om vaardigheden te ontwikkelen**, met name de tien SPIRIT-transversale vaardigheden die essentieel zijn voor de groei en het toekomstige aanpassingsvermogen van kinderen.
6. **Begrijp dat STEAM-activiteiten kunnen worden ingezet om lesstof over te brengen**, waarbij je je realiseert dat STEAM-benaderingen leerdoelen uit verschillende vakgebieden op efficiënte wijze integreren, zonder afbreuk te doen aan de academische kwaliteit.
7. Door inzicht te krijgen in het STEAM-raamwerk dat als resultaat van het project is ontwikkeld, kunt u dit gebruiken als hulpmiddel om uw eigen STEAM-programma te ontwikkelen

Deze doelstellingen vormen de leidraad voor de structuur en inhoud van deze trainingsmodule. Naarmate u vordert in de stof, zult u elk van deze dimensies tegenkomen en zo een uitgebreid inzicht opbouwen in waarom en hoe STEAM-onderwijs fungeert als een krachtig middel om kinderen voor te bereiden op een complexe, onderling verbonden wereld.

Lees voorafgaand aan de workshop: Ontwikkeling van transversale vaardigheden via STEAM

1. De ontwikkeling van STEAM-onderwijs

Om de competenties te ontwikkelen die centraal staan in het SPIRIT-raamwerk, is het essentieel om de basis en de evolutie van STEAM-onderwijs te begrijpen. STEM – Science, Technology, Engineering en Mathematics – ontstond in 2001 als een formeel onderwijskader, toen de afkorting werd bedacht door leiders van de Amerikaanse National Science Foundation. Discussies over het versterken van deze vakgebieden in het onderwijs waren echter al jaren eerder begonnen, ingegeven door zorgen over de prestaties van leerlingen en hun voorbereiding op de toekomstige arbeidsmarkt. De aanzet voor het STEM-onderwijs kwam voort uit internationale onderzoeken zoals TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) en PISA (Programme for International Student Assessment), waaruit aanzienlijke achterstanden in de prestaties van leerlingen naar voren kwamen. Deze bevindingen leidden tot dringende discussies over onderwijshervormingen, niet alleen om de academische resultaten te verbeteren, maar ook om de afnemende belangstelling voor STEM-loopbanen aan te pakken. Beleidsmakers erkenden dat deze trends risico's vormden voor het economisch concurrentievermogen en het innovatievermogen, zowel op nationaal als op mondiaal niveau. Als reactie hierop begonnen landen wereldwijd hun onderwijssystemen aan te passen, waarbij de nadruk werd gelegd op interdisciplinaire benaderingen die het leren in de klas koppelen aan authentieke, praktijkgerichte uitdagingen.

Binnen het SPIRIT-project fungeert STEAM-onderwijs als een krachtig middel voor de ontwikkeling van de tien transversale vaardigheden die essentieel zijn voor het toekomstige welzijn van kinderen. Wat STEAM onderscheidt van traditioneel vakgericht onderwijs is de nadruk op integratie en toepassing. In plaats van wetenschap, technologie, techniek, kunst en wiskunde als afzonderlijke domeinen te behandelen, verweeft STEAM deze door middel van praktijkgerichte, op onderzoek gebaseerde ervaringen die de complexiteit van problemen uit de echte wereld weerspiegelen. Deze aanpak stimuleert op natuurlijke wijze kritisch denken, creativiteit, samenwerking en diverse andere transversale vaardigheden die rechtstreeks aansluiten bij de visie van het SPIRIT-raamwerk om kinderen voor te bereiden op een onzekere en snel veranderende toekomst. In wezen belichaamt STEAM-onderwijs een holistische benadering van leren die verder reikt dan academische prestaties. Het rust kinderen uit met zowel kennis als competenties en bevordert tegelijkertijd een mentaliteit die gericht is op innovatie, empathie en het oplossen van problemen. Zoals uiteengezet in het SPIRIT-raamwerk, creëert deze interdisciplinaire methodologie natuurlijke kansen voor kinderen van 6 tot 10 jaar om de transversale vaardigheden te ontwikkelen die hen hun hele leven van pas zullen komen. Door middel van STEAM wordt leren actief, zinvol en verbonden met de echte wereld – waardoor kinderen niet alleen worden voorbereid om te slagen op school, maar ook om te gedijen als flexibele, veerkrachtige en creatieve individuen in een onderling verbonden, mondiale samenleving met evenwicht.

2. STEAM-lesbenaderingen – Omgaan met veelzijdigheid in benaderingen

Onderwijzers die zich bezighouden met STEAM-onderwijs, komen al snel terecht in een landschap dat wordt gekenmerkt door diversiteit en aanpassingsvermogen. Deze verscheidenheid vloeit deels voort uit het evoluerende karakter van het vakgebied zelf. De term is opmerkelijk flexibel gebleken en heeft aanleiding gegeven tot variaties zoals STEAM (STEM + Kunst), STREAM (STEM + Kunst + Lezen/Onderzoek) en zelfs STEMM (STEM + Geneeskunde).

Afgezien van verschillen in definitie, verschillen STEAM-benaderingen in de mate van integratie tussen de disciplines. Er worden vier integratieniveaus onderscheiden:

- Disciplinair (vakken worden afzonderlijk onderwezen),
- Multidisciplinair (vakken worden parallel aan elkaar onderwezen rond een gemeenschappelijk thema),
- Interdisciplinair (vakken samengevoegd met vage grenzen), en
- Transdisciplinair (vakken volledig geïntegreerd rond problemen uit de praktijk).

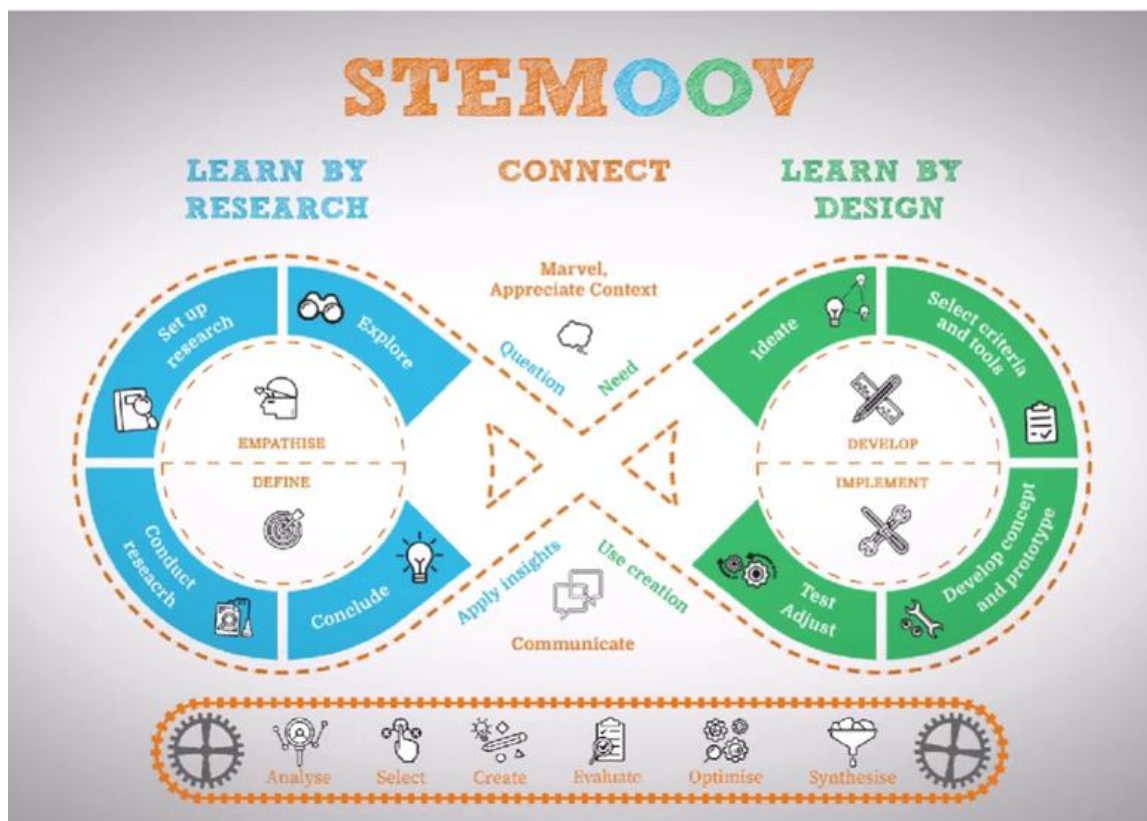
Deze niveaus vormen een continuüm en bieden docenten flexibiliteit bij het ontwerpen van leerervaringen die aansluiten bij de ontwikkelingsfasen van hun leerlingen en de context van het leerplan.

Ondanks deze diversiteit ligt er een verbindend principe ten grondslag aan al het effectieve STEAM-onderwijs: de rigoureuze academische concepten worden gekoppeld aan lessen uit de praktijk, waarbij leerlingen wetenschap, technologie, techniek en wiskunde toepassen in contexten die verbanden leggen tussen school, gemeenschap, werk en de mondiale samenleving.”

Binnen het SPIRIT-project omarmen we deze diversiteit en aanpasbaarheid, terwijl we een duidelijke focus op de ontwikkeling van vaardigheden behouden. De door het consortium aangeboden STEAM-programma's weerspiegelen deze veelzijdigheid – docenten zullen verschillende benaderingen tegenkomen, die stuk voor stuk zijn ontworpen om transversale competenties te bevorderen en tegelijkertijd in te spelen op uiteenlopende leerdoelen en klascontexten. Sommige activiteiten leggen de nadruk op verkenning en onderzoek; andere richten zich op ontwerp en prototyping. Sommige integreren alle vijf STEAM-disciplines; andere benadrukken verbanden tussen twee of drie daarvan. Sommige van de programma's onder de ontwikkelde hulpmiddelen passen de STEAM-aanpak toe op buitenonderwijs en richten zich naast de vakgerelateerde koppeling meer op verbinding met de natuur, het waarderen van natuur en mensen, praktische activiteiten, 'dirty learning', enzovoort. Deze flexibiliteit is bewust gekozen, zodat leerkrachten benaderingen kunnen kiezen die aansluiten bij het ontwikkelingsniveau van hun leerlingen, de pedagogische visie van de school en de specifieke vaardigheden die zij willen ontwikkelen.

Een opmerkelijke onderwijsaanpak voor STEAM-onderwijs is [de STEMOOVIE-aanpak](#), ontwikkeld door docenten in België, die een bijzonder robuust kader illustreert voor het structureren van STEAM-leerervaringen. STEMOOVIE stelt dynamische onderzoeks- en ontwerpprocessen centraal, vanuit het besef dat authentiek leren plaatsvindt via cycli van onderzoek, creatie, testen en verfijning. Het model bestaat uit drie onderling verbonden componenten:

- **‘Leren door onderzoek’** stelt leerlingen in staat om door middel van systematisch onderzoek inzichten te verwerven en een kritische houding te ontwikkelen. Leerlingen formuleren vragen, verzamelen informatie, ontwerpen experimenten, doen voorspellingen, voeren observaties uit en trekken op bewijs gebaseerde conclusies. Belangrijk is dat dit proces iteratief is in plaats van lineair – leerlingen kunnen eerdere stappen herhalen wanneer er nieuwe vragen opkomen.
- **Leren door ontwerpen** stelt leerlingen in staat om ideeën om te zetten in tastbare prototypes. Beginnend met brainstormen en het bedenken van ideeën, doorlopen leerlingen de fasen van het plannen, creëren, testen en verfijnen van hun oplossingen. Deze fase legt de nadruk op creativiteit, probleemoplossing en veerkracht, terwijl leerlingen uitdagingen tegenkomen en herhaaldelijk bijsturen om verbetering te bereiken.
- **Connect** fungeert zowel als de motor als de bindende factor van het STEMOOVIE-model. Deze dimensie verbindt leerlingen met hun omgeving in de echte wereld, met elkaar door middel van samenwerking, en met de hogere cognitieve vaardigheden die ze tijdens STEAM-activiteiten ontwikkelen. Verbinding zorgt ervoor dat het leren verder reikt dan het klaslokaal, waardoor relevantie en zinvolle betrokkenheid worden bevorderd.



Alle STEAM-benaderingen die door SPIRIT-partners worden gebruikt, sluiten sterk aan bij de leeracyclus van Kolb, die in het SPIRIT-handboek wordt aangemerkt als essentieel voor de ontwikkeling van transversale vaardigheden. De cyclus van Kolb bestaat uit vier fasen: concrete ervaring, reflectieve observatie, abstracte conceptualisering en actief experimenteren. Elke fase ondersteunt de ontwikkeling van gedragscompetenties bij jonge leerlingen.

1. **Concrete ervaring** komt overeen met de eerste betrokkenheidsfase van STEAM-activiteiten. Leerlingen worden geconfronteerd met praktische uitdagingen – zaadjes planten, bouwwerken maken, verschijnselen onderzoeken – waarbij ze teamwork, empathie, probleemoplossend vermogen en veerkracht moeten inzetten. Wanneer leerlingen bijvoorbeeld samenwerken om een automatisch plantenbewateringssysteem te ontwerpen, ervaren ze onmiddellijk de eisen die samenwerking en creatief denken stellen.
2. **Reflectieve observatie** volgt vanzelf wanneer docenten leerlingen begeleiden bij het bespreken van hun ervaringen. Vragen als „Hoe voelde je je tijdens de activiteit?“ of „Welke strategieën hielpen je team om te slagen?“ moedigen leerlingen aan om hun emotionele reacties en interpersoonlijke dynamiek te onderzoeken. In het STEMOOVIE-model vindt deze reflectie op natuurlijke wijze plaats terwijl leerlingen evalueren waarom hun prototypes slaagden of mislukten, wat hen ertoe aanzet om alternatieve benaderingen te overwegen.
3. **Abstracte conceptualisering** houdt in dat specifieke ervaringen worden gekoppeld aan bredere principes. Docenten helpen leerlingen patronen te herkennen en de vaardigheden te benoemen die ze aan het ontwikkelen zijn. Zo kunnen docenten na een ontwerp opdracht bijvoorbeeld woordenschat introduceren die verband houdt met stappen voor het oplossen van problemen of strategieën voor teamwork, waardoor een gemeenschappelijke taal ontstaat die leerlingen in verschillende contexten kunnen toepassen. Deze fase weerspiegelt de momenten in STEMOOVIE waarop leerlingen de overstap maken van het observeren van een specifiek resultaat naar het begrijpen van onderliggende principes, zoals hoe vochtigheidssensoren werken of waarom bepaalde materialen zich op een bepaalde manier gedragen.
4. **Actief experimenteren** vindt plaats wanneer leerlingen wat ze hebben geleerd toepassen op nieuwe situaties. In STEAM-contexten uit zich dit in herhaaldelijk testen en verfijnen: leerlingen passen hun ontwerpen voor de ‘ ’ aan, proberen alternatieve materialen uit of gaan nieuwe uitdagingen aan met behulp van strategieën die ze zelf hebben ontwikkeld. Deze fase belichaamt de groeimindset die centraal staat in het SPIRIT-raamwerk en moedigt leerlingen aan om tegenslagen te zien als kansen om te leren in plaats van als mislukkingen.

Door de overeenstemming tussen de STEAM-aanpak en Kolbs raamwerk voor ervaringsgericht leren te onderkennen, kunnen docenten inzien hoe STEAM-activiteiten op natuurlijke wijze de ontwikkeling van transversale vaardigheden ondersteunen. De STEAM-aanpak legt de nadruk op actieve betrokkenheid, reflectie, conceptueel begrip en iteratieve toepassing – precies de omstandigheden waarin kinderen van 6 tot 10 jaar blijvende competenties en SPIRIT-vaardigheden ontwikkelen, maar begeleidt leerlingen ook bij het aanleren van vaardigheden die hen in staat stellen om persoonlijke, professionele en sociale uitdagingen succesvol aan te gaan, waardoor ze een echt verschil maken in hun groei.

3. Focus op de SPIRIT STEAM-kern

Hoewel STEAM-onderwijs diverse benaderingen en methodologieën omvat, identificeert het SPIRIT-project vier kernparameters die hoogwaardige STEAM-leerervaringen definiëren. Deze parameters zorgen ervoor dat activiteiten leerlingen niet alleen intellectueel aanspreken, maar ook de transversale vaardigheden cultiveren die essentieel zijn voor toekomstig welzijn. Elke STEAM-activiteit binnen het SPIRIT-raamwerk is ontworpen rond deze onderling verbonden dimensies:

1. **Verbinding met de echte wereld:** Authentiek leren vindt plaats wanneer leerlingen de relevantie buiten het klaslokaal inzien. STEAM-activiteiten die zijn geworteld in contexten uit de echte wereld – het onderzoeken van lokale milieukwesties, het bedenken van oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen of het verkennen van verschijnselen die leerlingen in het dagelijks leven tegenkomen – bevorderen motivatie en zinvolle betrokkenheid. Deze verbinding ontwikkelt ook de SPIRIT-vaardigheid ‘verbondenheid’, waardoor kinderen hun rol binnen bredere sociale en ecologische systemen leren herkennen.
2. **Verbinding met onderzoek en onderzoekend leren:** Nieuwsgierigheid stimuleert diepgaand leren. STEAM-activiteiten nodigen leerlingen uit om vragen te formuleren, verschijnselen te onderzoeken, bewijsmateriaal te verzamelen en conclusies te trekken. Deze onderzoekende houding bevordert kritisch denken, flexibiliteit en het gevoel van verwondering dat levenslang leren aanwakkert. In plaats van passief informatie te ontvangen, bouwen leerlingen actief begrip op door middel van verkenning en ontdekking.
3. **Leerlingen motiveren om actief deel te nemen:** Effectieve STEAM-activiteiten wekken intrinsieke motivatie op. Door middel van praktische uitdagingen, creatieve probleemoplossing en mogelijkheden tot samenwerking raken leerlingen betrokken bij hun leerproces. Activiteiten die keuzevrijheid bieden, meerdere oplossingswegen toestaan en tastbare resultaten opleveren, wekken op natuurlijke wijze de interesse van kinderen en stimuleren doorzettingsvermogen. Deze actieve deelname bouwt veerkracht en zelfeffectiviteit op, doordat leerlingen zichzelf zien als bekwame probleemoplossers en makers.
4. **Ontwikkeling van transversale vaardigheden – met name de 10 SPIRIT-vaardigheden:** Hoewel inhoudelijke kennis belangrijk is, is het primaire doel van SPIRIT STEAM-activiteiten de ontwikkeling van vaardigheden. Elke activiteit creëert bewust kansen voor leerlingen om emotionele regulatie, creativiteit, probleemoplossing, kritisch denken, veerkracht, flexibiliteit, nieuwsgierigheid, empathie, waardering voor mens en natuur, en verbondenheid te oefenen en te verfijnen. Deze competenties komen op natuurlijke wijze naar voren door middel van gezamenlijke uitdagingen, ontwerpiteraties, reflectieve discussies en de authentieke toepassing van kennis op zinvolle problemen.

Deze vier parameters vormen de SPIRIT STEAM-kern – het fundament waarop alle voorbeeldige STEAM-leerervaringen rusten. In de volgende paragrafen zullen we onderzoeken hoe deze kern zich vertaalt naar de onderwijspraktijk, waarbij we zowel het potentieel voor vaardigheidsontwikkeling als de mogelijkheden voor integratie in het curriculum bekijken die STEAM tot zo’n krachtige pedagogische benadering binnen het SPIRIT-raamwerk maken.

4. Integratie van de ontwikkeling van transversale vaardigheden

Transversale vaardigheden vormen de kern van het SPIRIT-project, en STEAM-onderwijs is een uniek rijk medium om deze te ontwikkelen via authentieke, interdisciplinaire uitdagingen. Deze cognitieve, sociale en emotionele vaardigheden – vaak ‘zachte vaardigheden’, ‘levensvaardigheden’ of ‘21e-eeuwse vaardigheden’ genoemd – helpen leerlingen samen te werken, zich aan te passen en hun weg te vinden in complexe situaties, en blijven waardevol lang nadat specifieke lesstof is veranderd.

Het SPIRIT-raamwerk identificeert tien essentiële transversale vaardigheden voor kinderen van 6 tot 10 jaar, die stuk voor stuk cruciaal zijn voor hun toekomstig welzijn in een onzekere wereld. STEAM-onderwijs biedt unieke trajecten voor de ontwikkeling van elk van deze competenties:

Emotioneel bewustzijn, regulering en communicatie: STEAM-activiteiten creëren emotioneel rijke samenwerkingservaringen waarin leerlingen frustratie ervaren wanneer prototypes mislukken, opwindend wanneer oplossingen werken, en waarin ze op constructieve wijze over hun gevoelens moeten communiceren terwijl ze omgaan met groepsdynamiek en tegenslagen.

Creativiteit: STEAM-uitdagingen vereisen divergerend denken en vernieuwende probleemoplossing door middel van open ontwerp opdrachten met meerdere haalbare oplossingen, waardoor leerlingen worden aangemoedigd om originele ideeën te bedenken, concepten op onverwachte manieren te combineren en hun denken uit te drukken via diverse modaliteiten, waaronder artistieke, verbale en kinesthetische vormen.

Probleemoplossing: De ontwerpcyclus voor techniek, die de kern van STEAM vormt, leert expliciet systematische probleemoplossing, waarbij leerlingen uitdagingen definiëren, informatie verzamelen, oplossingen bedenken, ideeën testen, resultaten analyseren en benaderingen verfijnen via iteratieve cycli.

Kritisch denken: De op onderzoek gebaseerde verkenningen binnen STEAM stimuleren analytisch redeneren, aangezien leerlingen eerlijke tests ontwerpen, variabelen beheersen, gegevens interpreteren, bewijs toetsen aan criteria, betrouwbare informatie onderscheiden van speculatie en op bewijs gebaseerde conclusies trekken.

Veerkracht: Het iteratieve ontwerpproces zorgt ervoor dat leerlingen regelmatig met mislukkingen worden geconfronteerd wanneer constructies instorten en voorspellingen onjuist blijken te zijn; tegenslagen worden hierdoor geherkaderd als essentiële leermogelijkheden, terwijl door uitdagingen tolerantie voor frustratie en doorzettingsvermogen worden opgebouwd.

Flexibiliteit: De open uitdagingen van STEAM vereisen aanpassingsvermogen, aangezien onverwachte resultaten aangepaste hypothesen vereisen, initiële ontwerpen moeten worden bijgestuurd naar alternatieve oplossingen en samenwerking met leeftijdsgenoten vereist dat men openstaat voor verschillende perspectieven en benaderingen.

Nieuwsgierigheid, verwondering en openheid: STEAM-activiteiten beginnen met verschijnselen die oprechte interesse wekken – onderzoeken waarom voorwerpen drijven, ontdekken hoe bruggen gewicht dragen, ontdekken hoe planten op hun omgeving reageren – en spelen zo in op de natuurlijke verwondering van kinderen, terwijl de kunstcomponent de schoonheid in patronen en concepten onthult en intellectueel begrip koppelt aan esthetische waardering.

Empathie: Samenwerken bij STEAM-projecten vereist aandacht voor de ideeën van teamgenoten en het herkennen van de emoties van medeleerlingen, terwijl activiteiten die echte problemen aanpakken – zoals het ontwerpen van hulpmiddelen of het onderzoeken van milieueffecten – leerlingen ertoe aanzetten rekening te houden met uiteenlopende menselijke behoeften en ervaringen.

Waarde hechten aan mens en natuur: STEAM-onderzoeken naar ecosystemen, milieuverschijnselen en duurzaamheid ontwikkelen ecologisch bewustzijn en waardering voor de complexiteit van de natuur, terwijl gezamenlijke uitdagingen leerlingen leren om diverse bijdragen te herkennen en te waarderen, terwijl ze ervaren hoe complementaire talenten het collectieve werk versterken. Door STEAM-activiteiten in een buitenomgeving te plaatsen – ‘Dirty STEAM Learning’ – en ze direct in de natuur te integreren, worden de ontwikkeling van groene en duurzaamheidscompetenties, de verkenning van de relatie tussen natuur en mens, en het besef dat alle wezens in de natuur onderling afhankelijk zijn en deel uitmaken van één enkel universum, expliciet gestimuleerd.

Verbondenheid: Het interdisciplinaire karakter van STEAM laat zien hoe wetenschap, technologie, techniek, kunst en wiskunde in authentieke contexten met elkaar verweven zijn, terwijl onderzoeken naar lokale milieukwesties, mondiale technologieën en interculturele innovaties leerlingen helpen relaties te herkennen tussen mensen, gemeenschappen (lokaal, nationaal en mondiaal) en natuurlijke systemen, in plaats van kennis of het bestaan te zien als geïsoleerde fragmenten.

Inzicht in hoe STEAM-activiteiten deze competenties op natuurlijke wijze bevorderen, helpt docenten om doelgericht te begeleiden. Door momenten te herkennen waarop vaardigheden naar voren komen – wanneer een mislukte toets een kans biedt om veerkracht op te bouwen, wanneer diverse ideeën binnen een team ruimte creëren voor empathie en flexibiliteit, wanneer verrassende resultaten nieuwsgierigheid aanwakkeren – kunnen docenten strategische vragen en reflectieve vragen stellen om de ontwikkeling van vaardigheden expliciet te maken. Zo helpen ze leerlingen de competenties die ze oefenen te herkennen en te benoemen, zodat deze vaardigheden kunnen worden toegepast in nieuwe contexten buiten de STEAM-activiteit zelf.

5. Inhoud en leerplan integreren

Hoewel de ontwikkeling van vaardigheden de primaire focus vormt van het SPIRIT-project, vragen docenten zich begrijpelijkerwijs af hoe STEAM-activiteiten kunnen worden geïntegreerd met de verplichte leerinhoud en leerdoelen. Een veelgehoorde zorg is dat STEAM-benaderingen, hoe waardevol ze ook zijn voor de ontwikkeling van vaardigheden, kostbare lestijd zouden kunnen onttrekken aan de verplichte lesstof. Deze zorg berust echter op een valse tegenstelling. Hoogwaardig STEAM-onderwijs vereist geen keuze tussen vaardigheden en inhoud; het biedt juist een krachtig middel om beide tegelijkertijd te bereiken.

STEAM-activiteiten behandelen van nature diepgaande academische concepten uit meerdere disciplines. Wanneer leerlingen de groei van planten onderzoeken, verdiepen ze zich in de leerdoelen voor levenswetenschappen met betrekking tot organismen en omgevingen. Bij het ontwerpen van bruggen passen ze wiskundige concepten toe.

Een project waarin de waterkwaliteit wordt onderzocht, kan leerlingen tegelijkertijd betrekken bij wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden, het wiskundig verzamelen en in grafieken weergeven van gegevens, onderzoek en schrijven op het gebied van taalvaardigheid, het gebruik van technologische hulpmiddelen en de artistieke communicatie van bevindingen. Deze integratie stelt docenten in staat om op efficiënte wijze aan diverse leerplanvereisten te voldoen en tegelijkertijd leerlingen holistisch, contextueel leren te bieden dat diepgaand begrip en kennisbehoud ondersteunt.

De veelzijdigheid van STEAM-benaderingen stelt docenten in staat het raamwerk aan te passen aan hun specifieke leerplanbehoeften, de interesses van leerlingen en de beschikbare middelen. Een docent die zich richt op meetkunde kan leerlingen betrekken bij het ontwerpen van architecturale modellen. Een docent die culturele studies onderzoekt, kan leerlingen begeleiden bij het creëren van artistieke en technische artefacten die de innovaties van verschillende samenlevingen weerspiegelen. De rode draad is niet de specifieke inhoud, maar veeleer de interdisciplinaire, op onderzoek gebaseerde en ontwerpgerichte aanpak die kenmerkend is voor STEAM-leren.

Bovendien speelt STEAM-onderwijs rechtstreeks in op de realiteit dat onze wereld interdisciplinair functioneert. Professionele wetenschappers werken samen met ingenieurs, kunstenaars en wiskundigen. Maatschappelijke uitdagingen vereisen geïntegreerde kennis uit meerdere domeinen. Wereldwijde vraagstukken zoals klimaatverandering, volksgezondheid en technologische ethiek vragen om burgers die over disciplinaire grenzen heen denken en complexe onderlinge verbanden herkennen. Door leerlingen onderwijservaringen te bieden die deze interdisciplinaire realiteit weerspiegelen, bereidt STEAM hen niet alleen voor op schoolsucces, maar ook op zinvolle participatie in de hedendaagse samenleving.

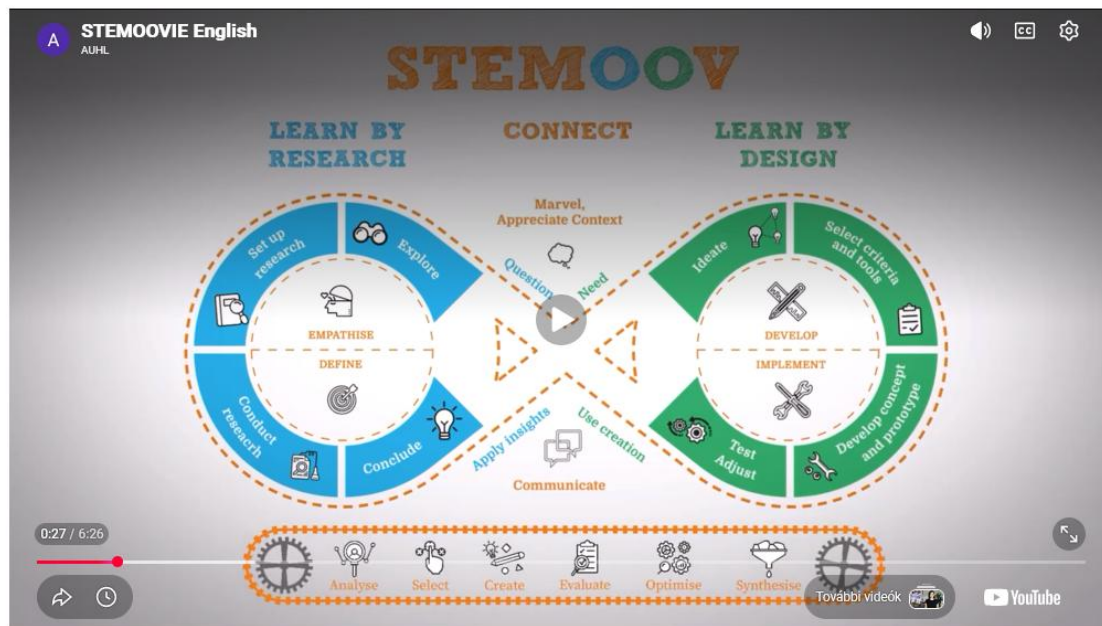
Voor docenten die zich inzetten voor de visie van het SPIRIT-raamwerk om kinderen voor te bereiden op een onzekere toekomst, biedt STEAM-onderwijs een samenhangende pedagogische aanpak die zowel academische nauwkeurigheid als de ontwikkeling van vaardigheden hoog in het vaandel heeft staan. De activiteiten die door het SPIRIT-consortium worden aangeboden, illustreren dit evenwicht; ze zijn stuk voor stuk ontworpen om leerlingen te betrekken bij het leren van inhoudelijke leerstof en tegelijkertijd authentieke kansen te creëren om de tien SPIRIT-vaardigheden te ontwikkelen. Naarmate docenten deze activiteiten verkennen, zullen ze ontdekken dat het investeren van tijd in STEAM-benaderingen rijke vruchten afwerpt: leerlingen die niet alleen deskundig zijn, maar ook nieuwsgierig, creatief, veerkrachtig, empathisch en toegerust om de complexe uitdagingen van de 21e eeuw het hoofd te bieden.

Bekijk dit vóór de workshop – het STEMOOV-model

Bekijk na het lezen van het hoofdstuk ‘**STEAMified transversal skills development**’ de videopresentatie over het STEMOOVIE-model. Het model is ontwikkeld door docenten in België en vormt een bijzonder robuust raamwerk voor het structureren van STEAM-leerervaringen. STEMOOVIE stelt dynamische onderzoeks- en ontwerpprocessen centraal, vanuit het besef dat authentiek leren plaatsvindt via cycli van onderzoek, creatie, testen en verfijning.



Watch – STEMOOVIE



De videopresentatie is ook beschikbaar op het YouTube-kanaal van het project. De presentatie is in het Engels, maar door op het CC-pictogram te klikken, kun je de ondertitels instellen in de talen van de projectpartners.

Activiteit 1 – Energizer: een symbolische STEAM-demonstratie gebruiken om verbanden met de echte wereld te leggen

Deze activiteit bevat verschillende trainingselementen: symbolische energizer, korte demonstratie, brainstormen, begeleide groepsopdracht, galerijwandeling en gestructureerde reflectie over hoe een symbolische STEAM-activiteit kan worden gekoppeld aan praktijksituaties, leerplaninhoud, op onderzoek gebaseerd leren en de ontwikkeling van de 10 SPIRIT-vaardigheden.

Te bereiken leerdoel

Deelnemers begrijpen en beginnen STEAM te gebruiken als kader voor het leggen van zinvolle verbanden tussen een activiteit, situaties of problemen uit de praktijk, leerinhoud, op onderzoek gebaseerd leren en de doelgerichte ontwikkeling van de 10 SPIRIT-vaardigheden.

Activiteit/oefening in detail

Deze activiteit is ontworpen als een symbolische energizer voor de start van een nieuwe trainingsdag. Ze brengt de deelnemers weer in contact met wat ze vóór de workshop hebben verkend en zet hen onmiddellijk aan tot een actieve, creatieve en strategische manier van denken.

De activiteit begint met een korte **demonstratie van de symbolische energizer** en mondt vervolgens uit in begeleide reflectie, brainstormen in groepen, een gestructureerde oefening, het maken van posters, een galerijronde en reflectie met de hele groep. De demonstratie is het startpunt van de activiteit, niet de volledige activiteit zelf.

Het belangrijkste doel is om deelnemers te helpen oefenen met het leggen van STEAM-verbanden. Ze beginnen met iets dat misschien eenvoudig of abstract lijkt en werken er vervolgens aan om dit te koppelen aan een **situatie, scenario of probleem uit het echte leven**. In deze activiteit kan een verband met de echte wereld sociaal, emotioneel, ecologisch, wetenschappelijk of gerelateerd aan het dagelijks leven zijn, zolang het de activiteit maar verder brengt dan de demonstratie zelf en er iets zinvols en relevants van maakt.

Dit is belangrijk omdat de verbinding met de echte wereld centraal staat in STEAM. Als leerkrachten leren om deze verbanden bewust te leggen, kunnen ze later een breed scala aan klasactiviteiten relevanter en herkenbaarder maken voor hun leerlingen.

De symbolische energizer zelf is daarom minder belangrijk dan het denkproces dat erdoor op gang wordt gebracht. De trainer/facilitator kan elke geschikte symbolische energizer kiezen, hoewel het het beste is als deze afkomstig is uit de STEAM-sjablonen die al door het consortium zijn opgesteld. Alle voorbeelden uit de sjablonen mogen worden gebruikt, zoals:

- **Hoe klinkt neerslag? – Fase 1**
- **Toestanden van materie – Fase 3**
- **Emotieopbouwers – Fase 5**

Na de demonstratie werken de deelnemers in **drie groepen**. Ze bedenken eerst mogelijke verbanden met de echte wereld, kiezen er vervolgens één uit en analyseren deze ten slotte aan de hand van vier vereenvoudigde planningsonderdelen:

1. **STEAM-verband met de praktijk & Probleemdefinitie**
2. **Het onderwerp binnen het leerplan waaraan ze het kunnen koppelen / Koppeling aan het nationale leerplan en leerdoelen**
3. **Opmerkingen over de onderzoeksgerichte aanpak en integratie**
4. **Primaire SPIRIT-vaardigheid(en) die via deze activiteit kunnen worden ontwikkeld**

Het doel is niet om een compleet STEAM-lesplan op te stellen, maar om deelnemers te helpen begrijpen hoe een eerste symbolisch idee kan worden uitgewerkt tot een meer doelgerichte STEAM-koppeling.

Inleiding: 0-10 minuten

Zodra de deelnemers binnenkomen, nodigt de trainer/facilitator hen uit om ‘hun creatieve probleemoplosserspet op te zetten’ en de demonstratie aandachtig te bekijken.

De trainer legt de opdracht kort uit:

- ze zullen eerst een korte symbolische demonstratie bekijken;
- vervolgens gaan ze nadenken over wat dit zou kunnen voorstellen;
- daarna leggen ze een verband met een situatie, scenario of probleem uit het echte leven.

De trainer moet duidelijk maken dat in STEAM een activiteit aan kracht wint wanneer deze wordt gekoppeld aan iets zinvols, relevant of dat het onderzoeken waard is.

Vervolgens voert de trainer de symbolische energizer-demonstratie uit. De aanbevolen demonstratie is de **‘Kinder-ei-explosie’**, hoewel ook een andere symbolische energizer uit de sjablonen van het consortium kan worden gebruikt.

Als de **‘Kinder-ei-explosie’** wordt gebruikt, haalt de trainer het geel/oranje plastic speelgoeddoosje uit een Kinder-ei, verwijdert de chocolade en het speelgoed, doet bakpoeder in de grotere helft, voegt een kleine hoeveelheid water toe aan de kleinere helft zonder deze nog te mengen, sluit de capsule stevig af, schudt deze en zet hem op de vloer. Als de afsluiting goed is en de hoeveelheden kloppen, knalt de capsule open.

De demonstratie mag niet langer dan **3 minuten** duren.

Direct daarna vraagt de trainer:

- Waar moet dit je aan doen denken?
- Wat zou dit kunnen symboliseren?
- Met welke situatie, scenario of probleem uit het echte leven zou dit verband kunnen houden?

Als de deelnemers zelfstandig ideeën beginnen te bedenken, gaat de trainer direct over op een groepsbrainstorm.

Als deelnemers onzeker lijken over het soort verband dat verwacht wordt, mag de trainer **slechts één kort voorbeeld** geven. Dit moet de opdracht verduidelijken zonder het eigen creatieve denken van de deelnemers te beperken. Bij de ‘**Kinder-ei-explosie**’ kan de trainer bijvoorbeeld zeggen dat een mogelijk verband is hoe iemands innerlijke wereld beïnvloed kan worden door externe handelingen of prikkels, wat kan leiden tot emotionele reacties. De trainer mag dit voorbeeld in dit stadium niet verder uitwerken.

Stapsgewijze details van het hoofddeel.

Stap 1: Brainstormen over mogelijke verbanden

De deelnemers werken in **drie groepen** met behulp van whiteboards of posterpapier. Elke groep brainstormt over mogelijke verbanden in de echte wereld op basis van de symbolische energizer. In dit stadium is het doel om mogelijkheden te genereren, niet om diep op de materie in te gaan.

Instructie voor de trainer: Vraag de groepen om alleen korte ideeën op te schrijven. De groepen hebben **3 minuten de tijd** om hun ideeën op te sommen.

Stap 2: De eerste ideeën delen

Elke groep deelt haar ideeën met de hele groep. Elke groep heeft **2 minuten** om te presenteren.

Instructie voor de trainer: Houd dit deel kort. Laat de groepen nog geen uitgebreide uitleg geven. Het doel van deze fase is om te laten zien dat één symbolisch uitgangspunt tot verschillende zinvolle richtingen kan leiden.

Stap 3: Kies één verband

De groepen gaan terug naar hun tafels en kiezen **één** verband om verder uit te werken.

Instructie voor de trainer: Vraag de deelnemers het idee te kiezen dat het meeste potentieel heeft om betekenisvol te worden voor het lesgeven en leren.

Stap 4: De structuur van de oefening demonstreren

Voordat de groepen aan de hoofdoefening beginnen, laat de trainer zien hoe de vier onderdelen moeten worden gebruikt.

Als de trainer de ‘**Kinder Egg Explosion**’ gebruikt, is het gedetailleerde STEAM-programma beschikbaar als bijlage bij deze activiteit. Als de trainer een ander STEAM-programma kiest uit het ‘**COMPREHENSIVE STEAMIFIED TRANSVERSAL SKILLS DEVELOPMENT TOOLBOOK FOR TEACHERS**’, moeten de deelnemers een hyperlink ontvangen naar de bijbehorende STEAM-activiteit.

De deelnemers moeten ook een **vereenvoudigd oefenblad** ontvangen dat alleen de vier planningsonderdelen bevat:

1. **Praktijkgerichte STEAM-koppeling & Probleemdefinitie**
2. **Het onderwerp binnen het leerplan waarmee ze een verband kunnen leggen / Koppeling aan het nationale leerplan en doelstellingen**
3. **Opmerkingen over de op onderzoek gebaseerde aanpak en integratie**
4. **Primaire SPIRIT-vaardigheid(en) die via deze activiteit kunnen worden ontwikkeld**

Het oefenblad moet één **vereenvoudigd voorbeeld** bevatten dat is gebaseerd op de gedemonstreerde activiteit.

De trainer neemt dit voorbeeld kort met de deelnemers door en laat zien hoe één symbolische verband kan worden uitgewerkt in de vier onderdelen.

Instructie voor de trainer: Maak duidelijk dat er **niet van** de deelnemers **wordt verwacht dat ze iets maken dat zo gedetailleerd is als het volledige sjabloon**. Er wordt alleen van hen verwacht dat ze hun gedachten ordenen met behulp van het vereenvoudigde werkblad. Deze demonstratie en toelichting duurt ongeveer **3–5 minuten**. Als er een andere symbolische energizer wordt gebruikt, moet de trainer het bijbehorende ingevulde sjabloon en een overeenkomstig vereenvoudigd voorbeeld op het werkblad verstrekken.

Stap 5: Maak de poster

Elke groep maakt een poster aan de hand van de vier vereenvoudigde onderdelen. De groepen hebben **5 minuten** de tijd om hun posters af te maken.

Instructie voor de trainer: Herinner de deelnemers eraan hun ideeën kort, duidelijk en gestructureerd te houden onder de vier kopjes.

Stap 6: Gallery Walk- en

Groepen hangen hun posters aan de muur of op een andere zichtbare plek in de ruimte. Deelnemers lopen rond, lezen de posters en bekijken hoe de andere groepen hun verbanden hebben uitgewerkt.

Deze galerijwandeling duurt **3–5 minuten**.

Instructie voor de trainer: Vraag de deelnemers om aandacht te besteden aan overeenkomsten en verschillen tussen de verbanden van de groepen.

Stap 7: Reflectie met de hele groep

De trainer sluit de activiteit af met een reflectie met de hele groep van **10–15 minuten**.

De reflectie moet de deelnemers terugbrengen naar de leerdoelstelling. De trainer moet hen helpen inzien hoe ze zich hebben ontwikkeld:

- van observatie;
- naar symbolische interpretatie;
- naar een verband met de praktijk;
- naar een meer gestructureerde STEAM-analyse.

De trainer moet de deelnemers ook helpen nadenken over waarom dit belangrijk is voor het lesgeven: als ze leren deze verbanden bewust te leggen, kunnen ze later activiteiten ontwerpen of aanpassen die voor hun leerlingen zinvoller en relevanter aanvoelen. **Instructie voor de trainer:** Houd de reflectie gericht op het proces en de toepassing, niet op het beoordelen of een bepaald verband ‘juist’ was.

Voorgestelde thema's en leidende vragen

Vragen direct na de demonstratie

- Waar moet dit je aan doen denken?
- Wat zou dit kunnen symboliseren?
- Met welke situatie, scenario of probleem uit het echte leven zou dit in verband kunnen staan?

Vragen voor een brainstormsessie

- Welke mogelijke verbanden met de echte wereld kun je leggen met wat je hebt waargenomen?
- Hoe zou dit betekenisvol kunnen worden voor kinderen?
- Hoe zou dit verband kunnen houden met iets buiten het klaslokaal?

Vragen om één verband te kiezen

- Welk verband biedt de meeste mogelijkheden voor verdieping van het leerproces?
- Welke zou betekenisvol kunnen worden in een klascontext?
- Welke zou duidelijk kunnen leiden tot leerinhoud of de ontwikkeling van vaardigheden?

Vragen om de vier onderdelen te doorlopen

- Hoe zou dit verband kunnen worden gekaderd als een situatie of probleem uit de praktijk?
- Welk leerplanonderwerp zou hiermee in verband kunnen staan?
- Hoe kunnen onderzoek, verkenning of testen hierin worden ingebouwd?
- Welke SPIRIT-vaardigheid(en) zou(den) hierdoor kunnen worden ontwikkeld?

Vragen voor de afsluitende reflectie

- Hoe is je denkwijze veranderd vanaf de eerste observatie tot aan de voltooide poster?
- Wat heeft je geholpen om van een abstract idee naar een meer doelgerichte STEAM-koppeling te gaan?
- Hoe zou dit proces kunnen helpen om het leren in de klas relevanter te maken voor leerlingen?
- Hoe helpt deze activiteit je om STEAM te gaan gebruiken als kader voor het bewust leggen van verbanden?

Tijdsindeling

- **Inleiding en demonstratie:** maximaal 3 minuten
- **Eerste groepsbrainstorm:** 3 minuten
- **Uitwisseling van ideeën in de groep:** 6 minuten
- **Voorbeeld en uitleg van de vier onderdelen:** 3–5 minuten
- **Maken van posters:** 5 minuten
- **Rondgang langs de posters:** 3–5 minuten
- **Reflectie met de hele groep:** 10–15 minuten

Totaal – ongeveer 33–42 minuten

Benodigdheden

Post-its, flip-overs en blauwe plakstift, schrijf- en tekenbenodigdheden (waaronder kleurstiften), gekleurde kaartjes, kleine whiteboards of posterpapier, afgedrukte of digitale werkbladen met de vier vereenvoudigde planningsonderdelen, een hyperlink naar het ingevulde STEAM-activiteitensjabloon voor de gedemonstreerde activiteit, een afgedrukt of digitaal vereenvoudigd voorbeeld op basis van dat sjabloon, en de benodigde materialen voor de gekozen symbolische energizer-demonstratie.

De gedetailleerde lijst met benodigdheden voor het uitvoeren van de gekozen STEAM-activiteit is te vinden in het Toolbook.

Let op – Belangrijke opmerking

Houd de focus op het denkproces, niet op de demonstratie zelf. Het doel is om deelnemers te helpen oefenen met de overgang van observatie naar interpretatie naar een zinvolle STEAM-verbinding.

Als deelnemers moeite hebben om de opdracht te begrijpen, geef dan **slechts één kort voorbeeld** om te verduidelijken wat voor soort verband er wordt verwacht. Meer dan één voorbeeld brengt het risico met zich mee dat het denken van de deelnemers te vroeg wordt beperkt.

De volledige beschrijving van de gekozen STEAM-activiteiten moet worden gedeeld als toegevoegde waarde en ter toekomstige referentie, terwijl de daadwerkelijke opdracht tijdens de sessie moet worden uitgevoerd aan de hand van het vereenvoudigde werkblad.

Als er een andere symbolische energizer wordt gebruikt, zorg er dan voor dat de link naar het sjabloon en het vereenvoudigde voorbeeld aansluiten bij die activiteit. Waar mogelijk is het het beste om de energizer te kiezen uit de bestaande STEAM-sjablonen van het consortium.

Hand-outs

Voor activiteit 1 is een hand-out vereist. Deze heet '**Vereenvoudigd** werkblad' en is te vinden in de bijlage van dit materiaal en [te downloaden via het SPIRIT-portaal](#).

Activiteit 2 – Empirische workshops: rotatie tussen stations

De onderdelen van Activiteit 2 zijn als volgt: stationsrotatie met ervaringsgerichte simulatie, groepsreflectie en gestructureerde uitwisseling met de hele groep over hoe STEAM-activiteiten leerlingen kunnen motiveren, vaardigheden kunnen ontwikkelen en lesstof kunnen overbrengen.

Leerresultaten

- Deelnemers zullen begrijpen dat STEAM als onderwijsaanpak leerlingen kan motiveren om te willen leren en actief deel te nemen aan lessen; dat STEAM-activiteiten kunnen worden gebruikt om vaardigheden te ontwikkelen; en dat STEAM-activiteiten kunnen worden gebruikt om lesstof over te brengen.

Activiteit/oefening in detail

Deze activiteit is opgezet als een **empirische workshop van 2 uur met 3 stations en 3 groepen**. Elk station heeft **2 hoeken**: een **experimentele hoek** en een **denkhoek**. Deelnemers lopen als leerlingen langs de stations en ervaren de activiteiten vanuit het perspectief van hun leerlingen.

Het doel is om deelnemers door middel van directe ervaring te helpen begrijpen dat STEAM leerlingen kan motiveren, vaardigheden kan ontwikkelen en lesstof kan overbrengen. In plaats van STEAM alleen in theorie te bespreken, ervaren deelnemers eerst een kort deel van een STEAM-activiteit en analyseren ze vervolgens wat die ervaring vanuit pedagogisch oogpunt zou kunnen betekenen.

De activiteiten bij de stations moeten daarom geschikt zijn voor **zelfstandig groepswork**. Ze moeten duidelijk, overzichtelijk en veilig genoeg zijn om met minimale tussenkomst van de begeleider te kunnen worden uitgevoerd.

Bij elk station volgen de deelnemers dezelfde volgorde:

1. ze ervaren één geselecteerde fase of een beperkt deel van een STEAM-activiteit in de **experimentenhoek**;
2. gaan ze naar de **denkhokje**;
3. vullen het werkblad in door dezelfde vier vragen te beantwoorden;
4. ruimen het station op voor de volgende groep.

Elk station moet worden ondersteund door een **vereenvoudigd stationsscenario** en een **korte activiteitsbeschrijving**, opgesteld door de trainer/begeleider. Deze moeten uitsluitend betrekking hebben op het exacte deel van de activiteit dat in het station wordt gebruikt.

De vier terugkerende vragen zijn:

1. Hoe kan deze STEAM-activiteit/aanpak leerlingen motiveren om te willen leren en actief deel te nemen aan de lessen?
2. Hoe kan het vaardigheden ontwikkelen?
3. Aan welk op de leerplan/het curriculum gebaseerd onderwerp of welke inhoud zou u deze activiteit kunnen koppelen?
4. Hoe zou deze activiteit in uw klas kunnen worden ingezet?

Deelnemers moeten deze vier vragen ontvangen **voordat** de stationsronde begint, zodat ze deze in gedachten kunnen houden tijdens het uitvoeren van de activiteiten.

Elke groep brengt **40 minuten** door bij elk station. De eerste **25–30 minuten (maximaal)** zijn bestemd voor de activiteit en het opruimen. De resterende **10–15 minuten (maximaal)** zijn bestemd voor discussie en het invullen van het werkblad.

Als de bel gaat, rouleren de groepen als volgt:

- Groep 1 gaat van station 1 naar station 2 naar station 3
- Groep 2 gaat van station 2 naar station 3 naar station 1
- Groep 3 gaat van station 3 naar station 1 naar station 2

Nadat alle drie de groepen alle drie de stations hebben doorlopen, komt de klas weer bij elkaar voor een **gezamenlijke evaluatie per station**. Voor elk station presenteren alle drie de groepen kort hoe zij het werkblad hebben ingevuld. Pas na deze presentaties bekijken de deelnemers het **volledig ingevulde STEAM-sjabloon** voor die activiteit, zodat ze hun eigen denkproces kunnen vergelijken met het oorspronkelijke onderwijsontwerp en de context. Dit evaluatieproces wordt voor alle drie de stations herhaald.

De herhaling is bewust gekozen. Door drie wezenlijk verschillende STEAM-activiteiten te doorlopen, versterken de deelnemers geleidelijk hun vermogen om motivatie, vaardigheidsontwikkeling, koppelingen met het leerplan en toepassing in de klas te herkennen.

De beoogde opbouw is:

- introductie en openheid
- versterken en consolideren
- consolideren en groeien

Inleiding

De trainer introduceert de drie leerdoelen en legt uit dat de deelnemers in **drie groepen** zullen werken en langs **drie stations** zullen rouleren.

De trainer legt uit dat elk station bestaat uit:

- een **experimenthoek**, waar deelnemers een korte praktische STEAM-simulatie uitvoeren;
- een **denkhokje**, waar ze samen reflecteren en het werkblad invullen.

De trainer moet duidelijk maken dat van de deelnemers wordt verwacht dat **ze** het werk bij de stations als groep **zelfstandig uitvoeren**. De trainer stuurt het totale proces, de timing en biedt ondersteuning waar nodig, maar leidt niet elke activiteit stap voor stap.

Vervolgens geeft de trainer de deelnemers de vier terugkerende vragen en legt hij uit dat dezelfde vragen bij alle drie de stations zullen worden gebruikt. De trainer legt ook de volgorde van de stations uit:

- de activiteit ervaren;
- bespreek en vul het werkblad in;
- het station opruimen;
- wisselen van station wanneer de bel gaat.

De rotatieprocedure moet worden uitgelegd. De trainer moet ook uitleggen dat de deelnemers tijdens de stationsrotatie **niet** de volledige originele STEAM-sjablonen zullen gebruiken. In plaats daarvan biedt elk station een vereenvoudigd scenario en een korte beschrijving van de activiteit. De volledige sjablonen worden later geïntroduceerd, nadat alle drie de groepen alle drie de stations hebben doorlopen en de evaluatie met de hele groep begint.

Stappen van de activiteit

Stap 1: Begin bij de toegewezen werkplekken

De deelnemers beginnen in **3 groepen** bij hun toegewezen stations. Elk station moet al zijn voorbereid met:

- de materialen voor de activiteit,
- het vereenvoudigde stationsscenario,
- de korte beschrijving van de activiteit,
- het werkblad,
- en voldoende ruimte voor zowel de experimenthoek als de denkhoeke.

Instructie voor de begeleider: Controleer, voordat je de timer start, of elke groep weet waar ze moeten beginnen.

Stap 2: Werk aan de stations

1. Ervaar de activiteit

De deelnemers voltooien het praktische deel van het werkstation in de **experimentele hoek**. Ze werken alleen aan **één geselecteerde fase** of een beperkt deel van de oorspronkelijke STEAM-activiteit. Het doel is niet om de volledige les af te ronden, maar om een zinvol deel ervan te ervaren.

De eerste **25–30 minuten (maximaal)** worden gebruikt voor:

- het uitvoeren van de activiteit,
- het bespreken van de eerste indrukken binnen de groep,
- en het opruimen van het materiaal.

Instructie voor de trainer: Laat de deelnemers zoveel mogelijk zelf uitzoeken.

2. Vul het werkblad in

De deelnemers gaan vervolgens naar de **denkhoeke**. Daar bespreken ze de activiteit meer doelgericht en vullen ze het werkblad in aan de hand van de vier terugkerende vragen. De resterende 10-15 minuten van de 40 minuten die voor de eerste ronde zijn uitgetrokken, moeten worden gebruikt voor de volgende taken:

- groepsdiscussie,
- overeenstemming bereiken over de belangrijkste punten,
- en het invullen van het werkblad.

Instructie voor de trainer: Vraag de groepen om zich te concentreren op hun duidelijkste en meest relevante ideeën.

Stap 3 – 4: Rotatie tussen stations

Zodra de bel gaat, stoppen de groepen, ruimen ze het station op en gaan ze onmiddellijk naar het volgende station. De groepen rouleren als volgt:

- **Groep 1 gaat van station 1 naar station 2 naar station 3**
- **Groep 2 gaat van station 2 naar station 3 naar station 1**
- **Groep 3 gaat van station 3 naar station 1 naar station 2**

Dit gaat door totdat alle groepen alle drie de stations hebben doorlopen.

Stap 5: Bespreking met de hele groep, één werkplek per keer

Nadat alle drie de rondes zijn afgerond, brengt de trainer de hele groep weer bij elkaar. De trainer neemt de stations **één voor één** door. Bij het eerste station dat aan de beurt is, presenteert elk van de **drie groepen** hoe zij het werkblad voor dat station hebben ingevuld. Elke groep krijgt maximaal **5 minuten** de tijd, inclusief eventuele korte vragen of opmerkingen van de andere groepen.

Instructie voor de trainer: Zorg ervoor dat de uitwisseling gericht blijft op de vier vragen.

Stap 6: Bekijk het volledige originele sjabloon

Pas **nadat** alle drie de groepen hun presentatie voor dat station hebben gegeven, krijgen de deelnemers **5 minuten** de tijd om het **volledige, gedetailleerde** STEAM-programma voor die activiteit vluchtig door te lezen of te bekijken.

Zo kunnen ze het volgende vergelijken:

- de korte ervaring bij het station,
- hun eigen analyse,
- en het oorspronkelijke, volledig uitgewerkte educatieve ontwerp.

Dezelfde evaluatiereeks wordt vervolgens herhaald voor het tweede station en daarna voor het derde station.

Stap 7: Afsluiting van de activiteit

Ter afsluiting benadrukt de trainer kort dat de deelnemers nu drie verschillende STEAM-ervaringen hebben doorlopen en door herhaling hun vermogen hebben versterkt om te herkennen:

- hoe activiteiten leerlingen kunnen motiveren,
- hoe ze vaardigheden kunnen ontwikkelen,
- hoe ze aansluiten bij de lesstof,
- en hoe ze kunnen worden aangepast voor gebruik in de klas.

De trainer kan de deelnemers ook weer wijzen op het Padlet en de bredere SPIRIT-praktijkgemeenschap, zodat ideeën ook na afloop van de sessie kunnen worden uitgewisseld.

De voorgestelde opties voor de drie stations vindt u in de bijbehorende bijlage
--

Voorgestelde thema's en leidende vragen

De vier terugkerende vragen blijven gedurende de hele activiteit centraal staan.

Vragen die bij elk station worden gesteld

- Hoe kan deze STEAM-activiteit of -aanpak leerlingen motiveren om te willen leren en actief deel te nemen aan de lessen?
- Hoe kan deze activiteit vaardigheden ontwikkelen?
- Aan welk onderwerp of welke inhoud uit het leerplan of curriculum kan deze activiteit worden gekoppeld?
- Hoe zou deze activiteit in uw klas kunnen worden ingezet?

Vragen ter ondersteuning van de evaluatie per station

- Wat was vanuit het perspectief van de leerling motiverend aan deze activiteit?
- Welke vaardigheden kan deze activiteit helpen ontwikkelen?
- Welke inhoud of welk curriculumonderwerp zou deze activiteit kunnen ondersteunen?
- Hoe verhoudt de korte simulatie zich tot het volledige, originele STEAM-sjabloon?
- Wat liet deze activiteit zien over een mogelijke manier om een STEAM-les te ontwerpen?
- Hoe is je denkwijze duidelijker geworden van het eerste station tot het derde?
- Welke ideeën begin je nu te krijgen voor je eigen klas?

Tijdsindeling

- **Inleiding tot het stationssysteem, leerdoelen en terugkerende vragen: korte inleiding door de begeleider vóór de rotatie: 5 minuten**
- **Rotatie tussen stations 1: 40 minuten**
- **Rotatie tussen de stations 2: 40 minuten**
- **Rotatie tussen de stations 3: 40 minuten**
- **Terugblik met de hele groep, één station per keer: 15 minuten**
- **Het volledige originele sjabloon doornemen: 15 minuten**
- **Afsluiting van de activiteit: 10 minuten**

Totaal: maximaal 150 minuten

Benodigde materialen

Drie opstellingen, elk met:

- één **experimenthoek**
- één **denkhokje**

Werkbladen met de vier terugkerende vragen, duidelijke instructies voor de werkplekken, een timer of bel voor de wisseling, schrijfgerei, afgedrukte of digitale toegang tot de volledig ingevulde STEAM-sjablonen voor elke activiteit, en alle materialen die nodig zijn om de drie geselecteerde STEAM-simulaties of -experimenten uit te voeren.

Let op – Belangrijke opmerking

Het succes van deze activiteit hangt sterk af van de keuze van de trainer voor de drie werkstationactiviteiten. De drie activiteiten moeten **wezenlijk** van elkaar **verschillen**. Ze moeten verschillen in:

- motiverend effect,
- onderzoeksaanpak,
- de aanpak van de STEAM-integratie,
- en het onderwerp.

Een handige manier om de drie activiteiten te selecteren, is door rekening te houden **met de verschillende integratieniveaus binnen het STEAM-onderwijs**. De trainer kan activiteiten kiezen die een toenemend integratieniveau weerspiegelen, zoals:

- disciplinair
- multidisciplinair
- interdisciplinair
- transdisciplinair

Dit helpt deelnemers inzien dat STEAM op verschillende manieren kan worden gestructureerd en dat niet alle STEAM-activiteiten vakken in dezelfde mate integreren.

Het wordt sterk aanbevolen dat de activiteiten bij de stations praktisch en ervaringsgericht zijn, in plaats van uitsluitend gebaseerd op het lezen van lesplannen. Deelnemers moeten eerst een kort, op zichzelf staand deel van een activiteit ervaren, hierover nadenken aan de hand van de vier vragen, en pas daarna hun ideeën vergelijken met het volledige originele sjabloon.

Vanwege tijdsbeperkingen moeten deelnemers slechts met **één geselecteerde fase** of een beperkt deel van elke volledige STEAM-activiteit werken.

Bijlage: Voorgestelde opties voor de drie stations

Station 1 – Symbolische / verkennende of artistieke / creatieve STEAM-activiteit.

Kies **een** van de volgende routes:

Optie A: Symbolische / verkennende route.

Kies **een** van de volgende opties:

- Hoe klinkt neerslag? – Fase 1
- Toestanden van materie – Fase 3
- Emotieopbouwers – Fase 5

Optie B: Artistieke / creatieve route.

Kies een van de volgende opties:

- Schilderen en creatief werk op school
- Papier maken

Als de begeleider kiest voor de artistieke/creatieve route, moeten de deelnemers nog steeds alleen met een **korte fase** of een beperkt deel van de activiteit werken.

Station 2 – Uitdaging: montage/bouw met hulp.

Kies een van de volgende opties:

- Da Vinci-brug
- Marshmallow-piramide
- Schilderen en creatief werk op school

Station 3 – Onderzoeks- en testactiviteit

Operatie Bubbels: Deelnemers gebruiken een kant-en-klare bellenblaasvloeistof, zetten de bellenblaasstokjes in elkaar en testen de bellen om te ontdekken hoe ze de grootste bellen kunnen maken en welke factoren hierop van invloed zijn, zoals wind, snelheid, richting, de grootte van het stokje en soortgelijke variabelen.

Deze drie voorgestelde soorten stations bieden nuttige variatie:

- Station 1 kan beginnen met symbolisch/verkenkend denken of met een meer artistieke/creatieve benadering,
- Station 2 richt zich op bouwen en begeleid in elkaar zetten,
- Station 3 richt zich op testen, observatie en het verkennen van variabelen.

Voor elk station moet de trainer/begeleider een **vereenvoudigd stationsscenario** en een **korte activiteitsbeschrijving** voorbereiden die beperkt blijft tot de exacte reikwijdte van de stationtaak.

De volledige originele STEAM-sjablonen mogen **niet** worden gebruikt als instructiedocumenten tijdens de stationsrotatie. Deze worden later geïntroduceerd, wanneer elk station één voor één met de hele groep wordt geanalyseerd.

Een van de stations kan dezelfde activiteit zijn die in de eerdere demonstratie werd gebruikt, aangezien dit tijd kan besparen en voortbouwt op de vertrouwdeheid van de deelnemers ermee.

Ten slotte moet de trainer erkennen dat er verschillende geldige manieren zijn om een STEAM-les te ontwerpen, waaronder verschillende niveaus van vakoverschrijdende integratie. Het doel van de drie rondes is niet om één enkel correct model te laten zien, maar om deelnemers te helpen patronen, verschillen en mogelijkheden te herkennen die ze later kunnen aanpassen aan hun eigen leerlingen en context.

Activiteit 3 – Plenaire reflectiediscussie: van aanvankelijke houding naar motivatie om STEAM te gebruiken

Deze afsluitende activiteit bestaat uit een reflectie met de hele groep en een begeleide discussie over de verschuiving in de motivatie van de deelnemers om STEAM-activiteiten in te zetten op manieren die aansluiten bij hun behoeften en die van hun leerlingen, terwijl voortdurende verbinding via ondersteuningssystemen en de bredere praktijkgemeenschap wordt aangemoedigd.

Leerresultaten

Deelnemers reflecteren op hoe hun eigen motivatie om STEAM te gebruiken tijdens de training is veranderd en stellen vervolgstappen vast om STEAM-activiteiten doelgericht in te zetten op manieren die aansluiten bij hun eigen onderwijssituatie en de behoeften van hun leerlingen.

Activiteit/oefening in detail

Deze activiteit dient als een reflectieve afsluiting na Activiteit 2. Ze biedt deelnemers de ruimte om na te denken over waar ze begonnen zijn en waar ze nu staan met betrekking tot hun eigen motivatie om STEAM-activiteiten in de klas toe te passen.

Het doel van de activiteit is om deelnemers te helpen hun eigen verschuiving in mentaliteit, zelfvertrouwen, openheid en bereidheid te herkennen om STEAM doelgericht en strategischer in te zetten. Het biedt hen ook de ruimte om te praten over het potentieel dat ze nu in STEAM zien, om ideeën uit te wisselen en na te denken over hoe ze elkaar na de training kunnen blijven ondersteunen.

Deze reflectie met de hele groep fungeert tevens als overgang van de gedeelde ervaring van de workshop naar samenwerking op langere termijn. Deelnemers worden aangemoedigd om na te denken over het opzetten van hun eigen ondersteuningsnetwerken en om aansluiting te zoeken bij de bredere SPIRIT Project Community of Practice, zowel lokaal als internationaal.

De belangrijkste reflectievraag die centraal staat in de activiteit is: Hoe is je motivatie veranderd tussen het begin en nu, met betrekking tot het gebruik van STEAM-activiteiten die aansluiten bij jouw behoeften en die van je leerlingen in de klas?

Inleiding

De trainer introduceert de activiteit als een reflectieve afsluitende discussie na de rotatie langs de verschillende stations. De trainer legt uit dat de deelnemers nu verschillende STEAM-activiteiten hebben ervaren, hebben nagedacht over de motiverende waarde ervan, het potentieel voor de ontwikkeling van vaardigheden en de relevantie voor het leerplan, en dat dit nu het moment is om samen na te denken over wat er bij hen persoonlijk is veranderd.

De trainer moet de activiteit positief en open benaderen. Deelnemers moeten het gevoel hebben dat ze niet worden beoordeeld, maar uitgenodigd worden om hun eigen ontwikkeling op te merken en deze in de hele groep onder woorden te brengen.

De trainer introduceert de centrale reflectievraag: Hoe staat het nu met je motivatie, vergeleken met toen je begon, om STEAM-activiteiten te gebruiken die aansluiten bij jouw behoeften en die van je leerlingen, en om STEAM-activiteiten in je klas te integreren?

Plenaire reflectiediscussie

De trainer nodigt de hele groep uit voor een begeleide discussie gericht op hun traject tijdens de training. Deelnemers reflecteren samen op waar ze begonnen zijn, wat ze tijdens de training hebben ervaren en wat er is veranderd in hun motivatie om STEAM toe te passen.

De trainer begeleidt de discussie door de deelnemers te helpen vergelijken:

- waar ze begonnen zijn,
- wat ze tijdens de training hebben meegemaakt,
- wat er is veranderd in hun motivatie,
- en waarvoor ze zich nu meer klaar of geïnspireerd voelen om te proberen.

Deelnemers moeten worden aangemoedigd om zo concreet mogelijk te spreken en te verwijzen naar specifieke momenten, activiteiten of inzichten die hun denken hebben beïnvloed.

Naarmate de discussie vordert, kan de trainer de deelnemers uitnodigen om te delen:

- welke mogelijkheden ze nu zien voor STEAM in hun eigen klas;
- welke soort STEAM-activiteiten ze nu beter aankunnen;
- welke ondersteuning ze mogelijk nog nodig hebben;
- en welke ideeën ze al hebben om STEAM aan te passen aan hun eigen leerlingen en context.

In het laatste deel van de discussie moedigt de trainer de deelnemers aan om verder te kijken dan de training zelf. De deelnemers moeten worden uitgenodigd om na te denken over hoe ze contact kunnen houden, hun eigen ondersteuningsnetwerken kunnen opbouwen en zich kunnen aansluiten bij de bredere SPIRIT Project Community of Practice, zowel op lokaal als op internationaal niveau.

Tijdsindeling

- **Inleiding tot de reflectie:** 5 minuten
- **Discussie met de hele groep:** 20 minuten
- **Afsluiting en uitnodiging om verder te gaan via ondersteuningsnetwerken / Community of Practice:** 5 minuten

Totaal – 30 minuten

Benodigheden

Reflectievraag weergegeven op het scherm, flip-over of whiteboard voor het noteren van sleutelwoorden of thema's; schrijfgerei als deelnemers worden uitgenodigd om persoonlijke aantekeningen te maken.

Hand-outs: Geen hand-outs nodig

Let op – Belangrijke opmerking

Deze activiteit moet een reflectief, bemoedigend en toekomstgericht karakter hebben. De trainer moet een open en bevestigende sfeer creëren, zodat deelnemers zich op hun gemak voelen om eerlijk te spreken over hun uitgangspunt en eventuele veranderingen die hebben plaatsgevonden.

De focus moet blijven liggen op de eigen motivatie en bereidheid van de deelnemers om STEAM toe te passen op manieren die aansluiten bij hun onderwijspraktijk en de behoeften van hun leerlingen. De trainer moet de deelnemers ook helpen de sessie te verlaten met een gevoel van mogelijkheden, verbondenheid en blijvende ondersteuning via hun eigen ondersteuningsnetwerken en de bredere praktijkgemeenschap.

Lees na de workshop – Hoe ga je om met de voorbeelden van STEAM-activiteiten van SPIRIT

Inleiding tot de SPIRIT STEAM-activiteiten

Na de workshop is de volgende stap om voort te bouwen op wat je hebt ervaren, besproken en waarover je hebt nagedacht. In deze fase is het doel om je inzicht te verdiepen door de door het consortium verstrekte voorbeelden van SPIRIT STEAM-activiteiten nader te bekijken en na te gaan hoe deze je eigen lespraktijk kunnen verrijken.

Begin met het verkennen en bestuderen van de SPIRIT STEAM-activiteitsjablonen. Kijk daarbij goed naar hoe elke activiteit aansluit bij de **SPIRIT STEAM-kern**: verbinding met de echte wereld, verbinding met onderzoek en onderzoekend leren, motivatie voor actieve betrokkenheid van leerlingen en de ontwikkeling van transversale vaardigheden. Let erop hoe verschillende activiteiten verschillende SPIRIT-vaardigheden benadrukken, verschillende STEAM-benaderingen gebruiken en aansluiten bij verschillende soorten leerplaninhoud.

Besteed bijzondere aandacht aan activiteiten die betrekking hebben op uw eigen onderwijssituatie, met name die welke aansluiten bij leerinhoud die u waarschijnlijk gaat onderwijzen. Denk tijdens het lezen na over hoe een activiteit mogelijk moet worden aangepast aan het ontwikkelingsniveau van uw leerlingen, uw klasomgeving, het materiaal dat u ter beschikking staat en de vaardigheden waaraan u prioriteit wilt geven. Dit proces is bedoeld om u te helpen de stap te zetten van het begrijpen van STEAM als concept naar het inzien hoe het doelgericht en realistisch in uw eigen klas kan worden toegepast.

Zodra je meer vertrouwd bent geraakt met de structuur en de pedagogische logica van de gegeven voorbeelden, kun je beginnen met het ontwerpen van je eigen STEAM-ervaringen op een manier die aansluit bij jouw onderwijsbehoeften en die van je leerlingen. Een mogelijke ondersteuning bij dit proces is het doordachte gebruik van AI-tools om startideeën te genereren. Je kunt er bijvoorbeeld voor kiezen om opdrachten te maken die het volgende bevatten:

1. de lesstof die je moet behandelen;
2. de SPIRIT-vaardigheid of -vaardigheden waaraan je prioriteit wilt geven;
3. één ingevuld SPIRIT STEAM-activiteitsjabloon als voorbeeld;
4. en eventuele belangrijke contextuele details, zoals beperkte materialen, gecombineerde lessen, specifieke behoeften van leerlingen of een voorkeursaanpak voor STEAM.

Als je dit zorgvuldig gebruikt, kan het helpen bij het genereren van ideeën, terwijl je planning toch gebaseerd blijft op het SPIRIT-raamwerk en op gedegen pedagogisch denken.

Je kunt je ideeën ook verder uitbreiden door andere inspiratiebronnen te verkennen, zoals blogs van docenten, professionele gemeenschappen, groepen op sociale media of samengestelde ideeënbanken. Zoek daarbij doelgericht met trefwoorden die zowel je inhoudelijke doelen als je focus op vaardigheidsontwikkeling weerspiegelen, zoals *‘STEAM-teamworkuitdaging’* of *‘creatief wiskundig probleemoplossen’*. Elke activiteit die je vindt, moet altijd worden aangepast aan je leerlingen, je doelstellingen en je context, in plaats van direct te worden overgenomen.

Test activiteiten waar mogelijk zelf uit voordat je ze met leerlingen gebruikt. Dit helpt je om mogelijke uitdagingen te identificeren, je begeleiding te verfijnen en aanpassingen te doen voordat je ze in de klas inzet. Terwijl je blijft experimenteren, word je aangemoedigd om je eigen aanpassingen en reflecties te delen met collega's en met de bredere SPIRIT-praktijkgemeenschap. Op deze manier gaat het leerproces verder dan de workshop en wordt het onderdeel van een voortdurende cultuur van professionele uitwisseling, reflectie en verbetering.

De structuur van de SPIRIT STEAM-sjablonen

Terwijl je de voorbeelden van SPIRIT STEAM-activiteiten verder verkent, is het belangrijk om de rol van de sjabloonstructuur zelf te begrijpen. De SPIRIT STEAM-activiteitsjablonen zijn bewust gedetailleerd opgesteld, omdat ze zijn ontworpen als leermiddel binnen deze training. Ze zijn bedoeld om het pedagogische denken achter een STEAM-activiteit zichtbaar te maken.

De sjablonen helpen je duidelijk te zien hoe een STEAM-activiteit zo kan worden ontworpen dat deze doelbewust de ontwikkeling van vaardigheden, betrokkenheid, onderzoekend leren en zinvolle integratie in het leerplan ondersteunt. Tegelijkertijd is het belangrijk te begrijpen dat dit gedetailleerde formaat **niet** bedoeld is als een permanente vereiste voor je dagelijkse lesvoorbereiding. Het doel van de structuur is je te helpen de principes achter een sterk STEAM-ontwerp te verinnerlijken, zodat je deze na verloop van tijd op een meer natuurlijke en flexibele manier in je eigen praktijk kunt toepassen.

Overzicht van de sjablonen

Elk sjabloon bevat doorgaans:

- **Basisinformatie:** leeftijdsgroep, duur, fasen en vakverbanden
- **Samenvatting van het STEAM-evenement:** primaire SPIRIT-vaardigheden, leerdoelen en de definitie van het praktijkgerichte probleem
- **Materialen in één oogopslag:** een volledige lijst van benodigde materialen
- **Overzicht van de lesopbouw:** een stapsgewijze opzet met tijdsduur en beoogde vaardigheden
- **Details per fase, waaronder:**
 - hoe bepaalde SPIRIT-vaardigheden worden ontwikkeld,
 - concrete ontwikkelingsdoelen voor vaardigheden,
 - koppelingen met het leerplan,
 - materialen en voorbereidingsnotities,
 - leidende vragen,
 - vragen voor de nabespreking,
 - en tips voor het omgaan met uitdagingen

Een bijzonder belangrijk element is de **omschrijving van het praktijkprobleem**, die vanuit het perspectief van de leerlingen moet worden geformuleerd. Dit helpt ervoor te zorgen dat de activiteit zo wordt opgezet dat deze voor de leerlingen zinvol en boeiend aanvoelt.

Een ander belangrijk kenmerk is het gebruik van **sturende vragen** in alle fasen. Deze vragen doen veel meer dan alleen het begrip toetsen. Ze maken het leerproces zichtbaar, zetten aan tot reflectie, ondersteunen de ontwikkeling van vaardigheden en moedigen leerlingen aan om hun gedachten, strategieën, emoties en keuzes onder woorden te brengen.

De filosofie achter de structuur

Dit detailniveau is bedoeld om het professionele denkproces te onthullen dat van een gewone taak een krachtige STEAM-leerervaring maakt. Door de sjablonen te bestuderen, krijg je steeds meer inzicht in:

- waarom bepaalde vragen worden gesteld,
- waar bepaalde vaardigheden waarschijnlijk naar voren komen,
- hoe het onderzoek is gestructureerd,
- hoe de betrokkenheid wordt vastgehouden,
- en hoe de ene fase op een zinvolle manier overgaat in de volgende.

Met andere woorden, het sjabloon helpt de logica van de **SPIRIT STEAM Core** te verduidelijken:

- de verbinding met een praktijkgerichte context,
- de rol van onderzoek en verkenning,
- het belang van actieve motivatie bij de leerling,
- en de doelgerichte ontwikkeling van SPIRIT-vaardigheden.

Hoe meer je je verdiept in deze structuur, hoe beter je het professionele inzicht ontwikkelt om met meer zelfvertrouwen activiteiten te ontwerpen of aan te passen.

Flexibel gebruik van de sjablonen

Deze sjablonen moeten worden gezien als **leermiddelen**, niet als starre scripts. Naarmate je meer voorbeelden bestudeert, zul je terugkerende patronen gaan opmerken in een sterk STEAM-ontwerp: zinvolle vraagstukken, begeleid onderzoek, mogelijkheden voor creativiteit, testen en iteratie, reflectie en doelgerichte vaardigheidsontwikkeling.

Zodra je deze patronen begrijpt, kun je activiteiten vrijer aanpassen. Je kunt ervoor kiezen om:

- de koppeling met de praktijk aan te passen zodat deze lokaal relevanter aanvoelt;
- het onderzoek te vereenvoudigen of te verdiepen, afhankelijk van de leeftijd en ervaring van de leerlingen;
- verschillende SPIRIT-vaardigheden benadrukken, afhankelijk van je doelstellingen;
- sommige fasen te verlengen en andere te verkorten;
- of de activiteit aan te passen aan de beschikbare tijd, het beschikbare materiaal en de eisen van het leerplan.

Het doel is niet om het sjabloon elke keer exact te kopiëren, maar om te begrijpen wat de activiteit pedagogisch sterk maakt.

De volgende stap

Na deze training wordt er niet van je verwacht dat je voor elke STEAM-activiteit die je gebruikt lange en uitgebreide sjablonen maakt. Het doel is juist dat je met meer doelgerichtheid gaat plannen.

Naarmate je zelfvertrouwen groeit, worden de belangrijkste vragen:

- Sluit deze activiteit aan bij iets dat betekenisvol is voor mijn leerlingen?
- Houdt het echt onderzoek of verkenning in?

- Zal het actieve deelname stimuleren?
- Welke leerstof helpt deze activiteit mij bij het onderwijzen?
- Welke SPIRIT-vaardigheden kunnen hierdoor worden ontwikkeld, en hoe kan ik dat doelgericht ondersteunen?

De gedetailleerde sjablonen kunnen daarom het best worden gezien als een steunpilaar voor je professionele ontwikkeling. Ze helpen je om je pedagogisch inzicht aan te scherpen, je planningsbeslissingen te versterken en meer zelfvertrouwen te krijgen bij het creëren van STEAM-ervaringen die relevant en boeiend zijn en aansluiten bij de realiteit in je eigen klas.

Oefening na de workshop

Blijf de SPIRIT STEAM-activiteiten verkennen door het PDF-handboek te raadplegen met alle STEAM-activiteiten die binnen het project zijn ontwikkeld.

Dit handboek wordt aangeboden als een praktisch hulpmiddel om je na de training te ondersteunen. Het stelt je in staat om de tijdens de workshop geïntroduceerde activiteiten nog eens door te nemen, aanvullende voorbeelden te verkennen en ideeën te identificeren die relevant kunnen zijn voor je eigen klascontext.

Concentreer je bij het doornemen van het handboek op activiteiten die aansluiten bij:

- de lesstof die u onderwijst,
- het ontwikkelingsniveau van je leerlingen,
- de SPIRIT-vaardigheden die u wilt versterken,
- en de soorten leerervaringen die u in uw klas wilt creëren.

We raden je aan het handboek niet alleen te gebruiken als bron van kant-en-klare ideeën, maar ook als inspiratiebron om activiteiten aan te passen, te combineren en te herzien op een manier die aansluit bij jouw eigen onderwijsbehoeften en die van je leerlingen.

Vereenvoudigd oefenblad

Leeg groepsblad

Kies één verband uit de brainstormsessie van je groep. Gebruik vervolgens de vier onderstaande onderdelen om dat verband uit te diepen en er een meer doelgericht STEAM-idee van te maken.

Ons gekozen symbolische opwarmer / verband:

1. Praktijkgerichte STEAM-verbanden en probleemdefinitie	<p>Schrijf één verband, situatie, scenario of probleem uit de praktijk op waar je groep zich op wil richten.</p>
2. Koppeling aan het nationale leerplan en leerdoelen	<p>Aan welk onderwerp, welke lesmodule of welke leerdoelstelling zou dit kunnen aansluiten?</p>
3. Aantekeningen over een op onderzoek gebaseerde aanpak en integratie	<p>Hoe kunnen onderzoek, verkenning, testen of onderzoek in dit idee worden ingebouwd?</p>
4. Belangrijkste SPIRIT-vaardigheid(en) die via deze activiteit kunnen worden ontwikkeld	<p>Welke SPIRIT-vaardigheid(en) kunnen via deze activiteit worden ontwikkeld?</p>

Praktijkvoorbeeld: Kinder-ei-explosie

Op deze pagina staat een vereenvoudigd voorbeeld van hoe de 4 onderdelen kunnen worden ingevuld.
Gebruik dit alleen als voorbeeld.

Demonstratie die in dit voorbeeld wordt gebruikt

Kinder-ei-explosie: een klein plastic kapsel wordt gevuld met bakpoeder en water en knalt vervolgens open wanneer de druk toeneemt. Tijdens de training wordt de demonstratie symbolisch gebruikt om deelnemers te helpen verder te denken dan het experiment zelf en verbanden te leggen met de echte wereld op het gebied van STEAM.

Vereenvoudigd voorbeeld op basis van één mogelijk verband

1. Praktische STEAM-verbanden & probleemdefinitie	<p>Mogelijk symbolisch verband: onze innerlijke wereld kan worden beïnvloed door acties of prikkels van buitenaf. Net zoals de capsule reageert wanneer wat er buiten is in contact komt met wat er binnen zit, kunnen mensen emotioneel reageren op wat er om hen heen gebeurt.</p> <p>Probleemidee: Hoe kunnen we een veilig ‘knallend’ experiment gebruiken om kinderen te helpen nadenken over hoe handelingen, woorden of situaties gevoelens en reacties kunnen beïnvloeden?</p>
2. Koppeling aan het nationale leerplan en leerdoelen	<p>Mogelijk verband: Gezondheid en welzijn / emoties / oorzaak en gevolg.</p> <p>Voorbeelddoelstellingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eenvoudige oorzaak-gevolgrelaties herkennen; - bespreken hoe acties van buitenaf gevoelens kunnen beïnvloeden; - woordenschat opbouwen met betrekking tot emoties, reacties en veilige keuzes.
3. Opmerkingen over de onderzoeksgerichte aanpak en integratie	<p>Kinderen kunnen observeren, voorspellen, testen en reflecteren. Een leerkracht kan hen vragen wat ze denken dat er zal gebeuren, hen de reactie laten observeren en hen vervolgens begeleiden om dit te koppelen aan emotionele of sociale situaties. Het onderzoek is eenvoudig, concreet en geschikt voor discussie.</p>
4. SPIRIT-vaardigheid(en) voor het basisonderwijs die via deze activiteit kunnen worden ontwikkeld	<p>Emotioneel bewustzijn, regulering en communicatie; empathie; nieuwsgierigheid / verwondering / openheid.</p> <p>Mogelijke secundaire vaardigheid: probleemoplossing.</p>

