TECHLAB IN DE KLAS

DOCENTENHANDLEIDING TECHLAB IN DE KLAS GROEP 7/8



1	Inleiding	Pag. 2
2	Doelgroep, leerdoelen en aansluiting curriculum	Pag. 3
2.1	Doelgroep	Pag. 3
2.2	Leerdoelen en vaardigheden	Pag. 3
2.3	Opzet module	Pag. 4
3	Lesopzet en lesbeschrijving	Pag. 6
3.1	Les 1 De trein	Pag. 6
3.2	Les 2 Hoe werkt een trein?	Pag. 8
3.3	Les 3 Onderzoek & Ontwerp opdracht	Pag. 9
3.4	Verwerkingsles	Pag. 13
4	Bezoek aan het Techlab	Pag. 14
4.1	Het Techlab in vogelvlucht	Pag. 14
4.2	Techniekles in het Spoorwegmuseum	Pag. 16
4.3	Praktische informatie	Pag. 17
5	Colofon & contactgegevens	Pag. 18

1 INLEIDING

Vanaf april 2017 heeft het Spoorwegmuseum er een bijzondere expositie bij: Techlab. Hier kunnen jong en oud met proefjes op een interactieve manier van alles ontdekken over treintechniek, vroeger en nu. Hoe komt een elektrische trein bijvoorbeeld aan stroom? Waarom kan een duif op de bovenleiding zitten zonder geëlektrocuteerd te worden? In het Techlab ervaar je hoe een trein werkt. Met de komst van het Techlab is een bezoek aan het Spoorwegmuseum voor scholen en bso's nog meer dan voorheen een uniek, inspirerend en leerzaam uitje.

Techlab in de klas is het educatief programma bij het Techlab voor leerlingen van groep 3 tot en met 8. Het programma bestaat uit een digitale lesmodule met voorbereidende lessen, informatie over een bezoek aan het Spoorwegmuseum en Techlab met de klas en lessuggesties voor een creatieve verwerkingsles.

Met behulp van deze digimodule kunt u een bezoek aan het Techlab en het Spoorwegmuseum voorbereiden, tegelijkertijd werken aan 21e eeuwse vaardigheden en de kennis van de leerlingen over technische onderwerpen uitbreiden. *Techlab in de klas* gaat over hoe een trein werkt. De lesmodule is primair bedoeld ter voorbereiding van een museumbezoek maar door de onderwerpkeuze is de digibordmodule ook zeer zinvol wanneer u niet in staat bent om het museum te bezoeken.

Het materiaal wordt op drie niveaus aangeboden: groep 3/4, groep 5/6 en groep 7/8. De materialen zijn flexibel inzetbaar, zowel qua tijdsinvestering als niveau. Voor groep 7/8 zijn er drie uitgewerkte lessen die de leerlingen voorbereiden op het bezoek. Voor leerkrachten en leerlingen die aan de hand van het onderwerp treintechniek aan de slag willen met onderzoekend & ontwerpend leren is er een aanvullende onderzoeks- of ontwerpopdracht.

Met *Techlab in de klas* kunt u invulling geven aan uw technieklessen. Het materiaal is laagdrempelig en sluit aan bij de leerdoelen. In deze handleiding vindt u een toelichting op de lessen en de verschillende onderdelen voor groep 7/8. Voor groep 3/4 en 5/6 zijn er aparte handleidingen.

Wij wensen u en uw leerlingen veel plezier met de lessen en het bezoek aan het Spoorwegmuseum en Techlab.

2 DOELGROEP, LEERDOELEN EN AANSLUITING CURRICULUM

2.1 DOELGROEP

- Leerlingen en leerkrachten uit groep 7/8;
- Pedagogische medewerkers van de buitenschoolse opvang en kinderen uit groep 7/8 die een bso-locatie bezoeken;
- Ouders/verzorgers en overige gezinsleden.

2.2 LEERDOELEN

De leerlingen:

- Verwonderen zich over de techniek van treinen;
- Experimenteren zelf met enkele technische principes;
- Weten in hoofdlijnen hoe een trein werkt;
- Weten met welke keuzemogelijkheden treintechnici te maken krijgen op het gebied van energiebronnen, materiaalgebruik, duurzaamheid, kosten en veiligheid;
- Voeren een onderzoek uit of ontwerpen een creatieve oplossing voor een technisch probleem.

Aansluiting curriculum

Het lesmateriaal sluit inhoudelijk aan bij het vak natuur & techniek en de volgende kerndoelen van het leergebied *Oriëntatie op jezelf en de wereld:*

ORIËNTATIE OP JEZELF EN DE WERELD, NATUUR EN TECHNIEK

Kerndoelen

42 De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

44 De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

45 De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

ORIËNTATIE OP JEZELF EN DE WERELD, TIJD

Kerndoel

52 De leerlingen leren over kenmerkende aspecten van de volgende tijdvakken: jagers en boeren; Grieken en Romeinen; monniken en ridders; steden en staten; ontdekkers en hervormers; regenten en vorsten; pruiken en revoluties; burgers en stoommachines; wereldoorlogen en holocaust; televisie en computer.

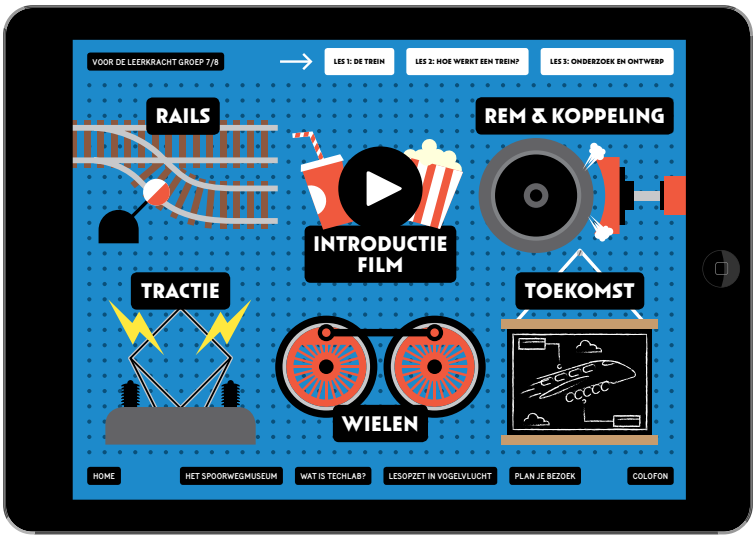
De opdrachten doen een appèl op de volgende 21e eeuwse vaardigheden:

- Creatief en kritisch denken: een eigen, onderbouwde visie of mening kunnen formuleren
- Probleemoplossende vaardigheden
- Samenwerken
- Informatievaardigheden
- Communiceren: een boodschap effectief en efficiënt ontvangen en overbrengen
- Onderzoekend en Ontwerpend leren

2.3 OPZET MODULE

De verschillende lesmaterialen zijn gratis beschikbaar op www.techlabindeklas.nl

Bij binnenkomst kiest u eerst uw groep. Vervolgens komt u op het hoofdscherm van de module: de klikplaat. Op de klikplaat vindt u het introductiefilmpje. In het introductiefilmpje maken de leerlingen kennis met de wereld van de treintechniek. Op de klikplaat staan de vijf hoofdthema's uit het Techlab centraal: Rails, Tractie, Wielen, Remmen en koppelingen en Toekomst. Elk thema wordt met een fotoverhaal of filmpje kort toegelicht.



Onder de knop *Les 1* vindt u het werkblad en de quiz. Onder de knop *Les 2* vindt u beschrijving van de proefjes in een fotoverhaal. Daarnaast kunt u een pdf downloaden met een inhoudelijke toelichting op de proefjes met aanvullende informatie voor de leerkracht.
Bij *Les 2* vindt u ook het Eindexamen. Een eindquiz waarmee u na het museumbezoek de opgedane kennis van de leerlingen kan toetsen. Het Eindexamen is ook te gebruiken als wedstrijdelement. Leerlingen kunnen zelfstandig of in groepjes het eindexamen doen en hun scores met elkaar vergelijken. Onder de knop *Les 3* vindt u de Onderzoek en Ontwerp opdracht.

In het schema op de volgende pagina staat de inhoud en opzet van de drie lessen voor groep 7/8. Het is niet noodzakelijk om alle drie de lessen te doen. Er zijn meerdere varianten mogelijk. U kunt bijvoorbeeld alleen *Les 1* of *Les 2* doen. Wanneer u juist graag aan de slag wil met onderzoekend leren, kunt u *Les 1* en *Les 2* verkort aanbieden en extra tijd besteden aan *Les 3*.

Les 3 is ook geschikt voor gebruik door plusklassen. Ook kunnen leerlingen die behoefte hebben aan extra uitdaging, na een korte instructie zelfstandig met de opdracht uit *Les 3* aan de slag.

In overzicht:

	INHOUD	BENODIGDHEDEN	TIJDSDUUR
LES 1	Introductiefilmpje en klikplaat Opdrachten werkblad treintechniek Afsluiting en nabespreking	Digibord, klikplaat Werkblad Quiz	15 minuten 20 minuten 15 minuten
LES 2	Klikplaat met introductie technische onderwerpen Proefjes over rollen en remmen, luchtdruk en weerstand of stroomkring/tractie Nabespreking proefjes Voorbespreking bezoek Techlab	Digibord Digibord, pdf's met toelichting en benodigdheden per proefje Klassikaal	10 minuten 30 minuten 10 minuten
LES 3	De leerlingen doen aan de hand van een stappenplan onderzoek of maken een ontwerp over een zelfgekozen treinonderwerp.	Ontwerpplacemat of Onderzoekplacemat (pdf)	1 of 2 lesuren

Voor het maken van de opdrachten en doen van de proefjes hebben de leerlingen een tablet of computer met internetverbinding nodig. Als er onvoldoende apparaten beschikbaar zijn, kunt u de onderdelen op het digibord tonen.

3 LESBESCHRIJVING

3.1 LES 1 DE TREIN

Voorbereiding

- Bekijk van tevoren de verschillende onderdelen op www.techlabindeklas.nl, in ieder geval het introductiefilmpje, het werkblad, de klikplaat en de quiz.
- Download het werkblad en print het voor de leerlingen (individueel of in tweetallen).

Introductie (15 minuten)

1. Vertel de leerlingen dat jullie naar het Spoorwegmuseum gaan. Wie is er al weleens in het Spoorwegmuseum geweest? Wat kun je daar allemaal zien en doen? Zijn er ook kinderen die naar het Techlab zijn geweest? In het Techlab kunnen de leerlingen van alles ontdekken over de techniek van treinen. Laat vervolgens het introductiefilmpje zien en bespreek het filmpje kort na.

- Wie heeft er al eens in een trein gereden? Hoe was dat? Ging de trein snel of langzaam?
- In wat voor trein reden mensen vroeger?
- Waarom rijden we nu in andere treinen dan toen?
- Waarom rijden we eigenlijk met een trein? Wat is daar handig aan?

2. Bekijk de klikplaat. Laat de leerlingen reageren. Wat zien ze? Wat weten ze hier al over?
Laat de leerlingen een van de thema's kiezen en bekijk gezamenlijk het fotoverhaal bij dit thema.

Kern (20 minuten)

1. De leerlingen maken individueel of in tweetallen de opdrachten op het werkblad. Het werkblad bestaat uit vijf opdrachten.
2. Bespreek de opdrachten na (eventueel in een volgende les).

Afsluiting (15 minuten)

1. Speel klassikaal de quiz. U kunt hier een competitie van maken. Alle leerlingen die denken dat een vraag goed is, gaan staan of lopen naar een hoek in het lokaal. Leerlingen die denken dat het antwoord fout is, blijven zitten of lopen naar de andere hoek van het lokaal. Leerlingen met een fout antwoord zijn af en doen niet meer mee met de volgende vraag. Waarschijnlijk zijn er na X vragen nog meerdere leerlingen die alle vragen goed hadden. Om een winnaar aan te kunnen wijzen kunt u gebruik maken van de volgende schattingsvraag: *Wanneer reed de eerste elektrische trein in Nederland?* Juiste antwoord: 1908
De leerling die het dichtst bij het juiste antwoord zit, wint.

2. Wanneer u Les 2 en Les 3 niet doet, maak dan vast afspraken over het museumbezoek. Vertel wat de leerlingen daar gaan doen. Maak bijvoorbeeld ook alvast afspraken over de gang van zaken, groepsverdeling en de spelregels in het museum. U vindt deze spelregels onder het kopje *Praktische informatie* achterin deze handleiding.

ANTWOORDEN WERKBLAD

Opdracht 1 Mindmap maken

Mindmap over treinen en techniek.

Opdracht 2 Van stoomtrein tot hyperloop

B. De eerste stoomlocomotief ontstond door de stoommachine wielen te geven en op rails te zetten.
C. Treinen spraken in de 19e eeuw al erg tot de verbeelding omdat het een nieuwe uitvinding was. Mensen konden nog nooit zo hard rijden, ze vonden het een groot en machtig voertuig.
D. Eigen mening.
E. Fantasieopdracht. .

Opdracht 3 Snel en makkelijk van A naar B

A. Mogelijke antwoorden: rails, bovenleiding (bij elektrische trein), stations om in en uit te kunnen stappen, brandstof, remmen, wissels om bochten te kunnen maken.
B. Tijdlijn: Koets, trekschuit, paardentram, stoomlocomotief, auto, elektrische tram en trein, bus, dieseltrein, hogesnelheidstrein, magneetzweeftrein, trein van de toekomst.

Opdracht 4 Energiebronnen

A. Stoom, diesel, elektriciteit.
B. Stoom Voordelen: Geen bovenleiding nodig
Stoom Nadelen: Heel veel kolen stoken, Water nodig, Je wordt er vies van
Diesel voordelen: Ruim beschikbaar, Gaat hard, Geen bovenleiding nodig
Diesel nadelen: Ruikt niet lekker, Onderweg bijtanken, Slecht voor milieu
Elektriciteit voordelen: Geen geur, Schone energie, Duurzaam, Goedkoper
Elektriciteit nadelen: Bovenleiding nodig, Gevaarlijk

Opdracht 5 Puzzel

1. Stoom
2. Tractie
3. Flens
4. Hyperloop
5. Ballast
6. Remweg
7. Rails

Antwoord puzzel: Techlab

3.2 LES 2 HOE WERKT EEN TREIN?

Voorbereiding

- Bekijk van tevoren de verschillende onderdelen op www.techlabindeklas.nl, in ieder geval het introductiefilmpje, het werkblad, de klikplaat, de quiz en het proefje.
- Verzamel materialen voor de proefjes en test ze uit.
- Bekijk de beschrijving van de proefjes in de digimodule (met beeld en tekst).
- Voor de leerkracht is een downloadbare pdf beschikbaar met een toelichting en achtergronden.
- De volgende proefjes zijn beschikbaar:
  - Rollen en remmen
  - Luchtdruk & weerstand met een liniaal
  - Luchtdruk & weerstand met een boek en een papier
  - Stroomkring basisproefje
  - Stroomkring met paperclips en een kartonnen deksel

Introductie (10 minuten)

1. Herinner de leerlingen aan de vorige les. Weten de leerlingen nog hoe het systeem waarop treinen rijden in de loop der jaren is veranderd. Hoe ziet de trein van de toekomst er uit? Waar moeten treintechnici en ingenieurs allemaal rekening mee houden? Bijvoorbeeld: het milieu, verschillende weersomstandigheden, veiligheid, hogere eisen qua snelheid.

2. Bekijk het fotoverhaal over een van de technische onderwerpen op de klikplaat. Kies bij voorkeur het thema dat het best aansluit bij het proefje dat de leerlingen gaan doen. U kunt ervoor kiezen het proefje klassikaal uit te voeren of de leerlingen in groepjes aan de slag te laten gaan in een circuit.

Kern (30 minuten)

Voer een of meerdere proefjes klassikaal of in een circuitmodel uit en bespreek ze na.
Op het digibord vindt u instructiedia's en een beschrijving voor de docent (pdf).

Afsluiting (10 minuten)

1. Welke vragen hebben de leerlingen nu nog over treinen en treintechniek? Deze vragen worden wellicht beantwoord tijdens het bezoek aan het Techlab en/of de leerlingen gaan in de volgende les zelf op zoek naar het antwoord op hun vraag.
2. Als u *Les 3* niet doet, maak dan vast afspraken over het museumbezoek. Vertel wat de leerlingen daar gaan doen. Maak bijvoorbeeld ook alvast afspraken over de gang van zaken, groepsverdeling en de spelregels in het museum. U vindt deze spelregels onder het kopje *Praktische informatie* achterin deze handleiding.

PROEFJES

Open *Les 2* op het digibord voor groep 7/8 en klik op de knop *Proefjes*. U vindt hier een korte introductie en de volgende proefjes:

- Luchtdruk & weerstand met een liniaal
- Luchtdruk & weerstand met een boek en een papier
- Stroomkring met paperclips en een kartonnen deksel

Op het digibord staan de proefjes beschreven met afbeeldingen en korte zinnen. Daarnaast kunt u een pdf downloaden met een beschrijving voor de docent en extra instructie. De dia's zijn genummerd en die nummers komen terug in die beschrijving.

Oefen de proefjes vooraf, zodat u tijdens de les niet voor verrassingen komt te staan.
Heeft u veel tijd of wilt u bij het begin beginnen, dan kunt u eerst de basisproefjes voor groep 3/4 doen (Stroomkring en Rollen en remmen). U kunt de leerlingen onder begeleiding zelf aan het werk zetten.

3.3 LES 3 ONDERZOEK & ONTWERP OPDRACHT

U kunt uw leerlingen de nieuw opgedane kennis laten toepassen in een Onderzoek- of Ontwerpopdracht. In de lesmodule vindt u onder de knop *Les 3* een aantal praktische suggesties en de stappen volgens het model van Stichting Leerplan Ontwikkeling.

In deze les gaan de leerlingen zelf op onderzoek uit of ze gaan aan de slag met een creatieve ontwerpopdracht. Deze les werkt volgens de methodieken 'Onderzoekend leren' en 'Ontwerpend leren'. De opdrachten kunnen uitgebreid of in verkorte variant worden uitgevoerd. Hieronder staat de uitgebreide variant beschreven. Voor de verkorte versie laat u de leerlingen alleen stap 1 t/m 5 uitvoeren. Bij stap 3 laat u het informatie verzamelen achterwege. Laat de leerlingen op basis van hun eigen kennis en fantasie werken.

Bepaal vooraf of de leerlingen individueel of in groepjes gaan werken en of ze mogen kiezen tussen onderzoeken of ontwerpen, of dat u die keuze maakt. De opdracht start met de klikplaat in de lesmodule die een introductie geeft op de vijf thema's die in het Techlab centraal staan.

U kunt zelf kiezen welke foto u geschikt vindt om te gebruiken als start en inspiratie voor het onderzoek. De foto van een vogel op de bovenleiding is bijvoorbeeld geschikt voor een onderzoeksopdracht rond stroom en geleiding.

Deel de Ontwerp- of Onderzoekplacemats uit (1 per groepje), toon een geschikte foto van de klikplaat op het digibord en de leerlingen kunnen aan de slag. Het is wenselijk dat de leerlingen eventueel ook buiten de les kunnen werken aan de opdracht. Ze hebben dan een computer of tablet met internet nodig om de klikplaat te kunnen bekijken.

BEZOEK AAN HET SPOORWEGMUSEUM EN HET TECHLAB

Een bezoek aan het Spoorwegmuseum en het TechLab vormt een belangrijke bijdrage aan deze verdiepingsles, bijvoorbeeld bij het formuleren van een vraag of probleem, het verkennen van ideeën of bij de onderzoeks- of ontwerpfase. Laat de leerlingen informatie verzamelen tijdens hun bezoek aan het museum voor hun ontwerp of onderzoek. Ze kunnen aantekeningen maken op het opdrachtenvel (bij bezoek met Edutrainer) of u kunt ze de ontwerp- of onderzoekplacemat laten gebruiken.
De placemats bieden houvast bij het uitvoeren van het onderzoek of het ontwerp.
U kunt deze placemats downloaden als pdf in de lesmodule onder *Les 3*.

ONTWERP STAP VOOR STAP

Stap 1: Kies je onderwerp

Laat de leerlingen naar een afbeelding naar keuze op de klikplaat kijken ter inspiratie. Vraag ze wat anders of beter zou kunnen. Stimuleer ideeën bij de leerlingen.

Voorbeeldvragen:

- Elektriciteit en tractie: is dat wel veilig?
- Waarom kan een vogel op de bovenleiding blijven zitten?
- Wat zijn vierkante wielen?
- Waarom ontsporen treinen niet zomaar?
- Hoe werkt een noodrem?
- Wat maakt een trein sneller?

Stap 2: Wat weet je al van jouw onderwerp?

Vraag de leerlingen wat ze willen gaan tekenen. Welke eigenschappen heeft het ontwerp, wat heeft er allemaal mee te maken? Waar moeten de leerlingen op letten?

Stap 3: Wat heb je nodig?

Laat de leerlingen nadenken over de volgorde en het plan van aanpak. Hoe beginnen ze? Welke informatie hebben ze nodig? Hoeveel tijd hebben ze? Wanneer moet het af zijn? Laat ze eerst de grote lijnen uittekenen en een planning maken.

Stap 4: Voorbereiding

- Ontwerpschets: Laat de leerlingen hun eerste schets uitwerken. Laat ze hun ontwerp in grote lijnen tekenen en erbij schrijven wat waarvoor is en hoe het werkt.

- Stappenplan: Gaan ze hun ontwerp ook echt maken? Laat ze dan ook een stappenplan maken voor de uitwerking. Wat doen ze eerst, wat komt daarna? Welke materialen en gereedschappen hebben ze dan nodig?

Stap 5: Zal het werken?

Laat de leerlingen kritisch kijken naar hun eigen ontwerp. Zal het werken? Wat zou beter kunnen?

Stap 6: Ontwerp presenteren

Laat de leerlingen hun ontwerpen aan elkaar presenteren en erbij vertellen wat hun ontwerp bijzonder maakt.

Stap 7: Hoe ging het?

Vraag de leerlingen hoe ze vonden dat het ging, of ze het slim hebben aangepakt en wat ze de volgende keer anders zouden doen.

ONDERZOEK STAP VOOR STAP

Stap 1: Kies je onderwerp

Laat de leerlingen naar een afbeelding op de klikplaat kijken ter inspiratie. Vraag ze wat anders of beter zou kunnen. Stimuleer ideeën bij de leerlingen en vraag wat ze bedenken.
Voorbeeldvragen: Hoe zit dat eigenlijk? Hoe werkt dat precies? Waarom gaat dat zo?

Stap 2: Wat weet je al van jouw onderwerp?

Vraag de leerlingen wat ze willen gaan onderzoeken. Wat heeft er allemaal mee te maken?

Stap 3: Onderzoek opzetten

Laat de leerlingen uitzoeken welke informatie en spullen ze nodig hebben voor hun onderzoek. Hoe gaan ze onderzoeken hoe het zit? Wat hebben ze nodig? Hebben ze informatie nodig of materiaal om iets te testen? Hoeveel tijd hebben ze, wanneer moet het af zijn?

Stap 4: Wat ontdek je tijdens je onderzoek?

Bij deze stap voeren de leerlingen hun onderzoek uit. Laat ze dingen uitproberen of proefjes doen.
Wat zien ze gebeuren, is dat steeds zo, zijn er verschillen? Op de onderzoekplacemat of in hun werkschrift kunnen ze alles goed opschrijven en bijhouden.

Stap 5: Had je dit verwacht?

Wat is het resultaat van het onderzoek? Waarom is dit zo? Weten de leerlingen zeker dat het onderzoek klopt? Kunnen ze nu een antwoord op hun onderzoeksvraag geven? Als dat niet zo is, kunnen ze dan extra vragen of een onderzoek bedenken om toch een antwoord te vinden?

Stap 6: Onderzoek presenteren

Laat de leerlingen een verslag maken van hun onderzoek en hun bevindingen presenteren.

Stap 7: Nadenken en beschrijven

Hoe vonden de leerlingen dat het ging? Wat hebben ze geleerd van de manier waarop ze het aangepakt hebben?

3.4 VERWERKINGSLES

Als verwerking van het bezoek aan het Spoorwegmuseum en Techlab kunt u klassikaal het Eindexamen doen op het digibord. Ook kunnen de leerlingen een eindpresentatie maken, een collage, een schoolkrant, een toekomstige trein of spoorbaan bouwen. De leerlingen die ook de Verdiepingsles OOL doen sluiten het project af met het presenteren van hun onderzoek of hun product.

U kunt de ontwerpen, tekeningen en presentaties bundelen in een speciale editie van de schoolkrant, een minitentoonstelling in de klas inrichten of een treinenaffiche maken.

Aanvullende lessuggesties en tips

Op internet staan nog veel meer interessante filmpjes over treinen en treintechniek. Bijvoorbeeld diverse filmpje over de hyperloop:

- http://jeugdjournaal.nl/artikel/2176839-hyperloop-snel-in-nederland.html?ext=html

- http://nos.nl/artikel/2176830-minister-schultz-wil-onderzoek-testlocatie-hyperloop-snel-afronden.html

Ook kunt u binnen de Schooltv-beeldbank zelf op zoek naar relevante filmpjes bijvoorbeeld met de zoektermen trein, rails of treintechniek.

- Laat de leerlingen in kleine groepjes een toneelstukje voorbereiden over reizen met de trein. Ze kiezen eerst in welke periode de reis zich afspeelt. Daarna bedenken de leerlingen de rollen: bijvoorbeeld verschillende reizigers en mensen die op het spoor werken. Natuurlijk stuiten de leerlingen tijdens de treinreis op een technisch probleem: een stroomstoring, extreem weer, kapotte bovenleiding enzovoorts. Nadat de leerlingen het toneelstukje in kleine groepjes hebben geoefend, voeren ze het voor elkaar op.

- Leerlingen die enthousiast zijn geworden en hun spreekbeurt of werkstuk over treinen/treintechniek willen houden kunnen terecht op: www.spoorwegmuseum.nl/educatie/spreekbeurt

ONTWERPOPDRACHT: TREIN VAN DE TOEKOMST

Bekijk het filmpje *De trein van de toekomst* op de klikplaat in de lesmodule, onder de knop Toekomst.
Op welke manieren reizen we in de toekomst? Verdeel de klas in groepjes laat elk groepje een trein van de toekomst bedenken. Maak een schets van jullie toekomstige trein.
Denk hierbij aan de volgende dingen:

- Rijdt de trein over de grond of hangt hij in de lucht? Of anders?
- Waaraan herken je dat het een trein is? Wat kenmerkt een trein?
- Op welke manier komt jullie trein in beweging?
- Is jullie toekomsttrein duurzaam of niet?
- Welke materialen gebruik je en waarom?

4 BEZOEK AAN HET SPOORWEGMUSEUM EN TECHLAB

4.1 HET TECHLAB IN VOGELVLUCHT

Op de eerste etage van het Spoorwegmuseum bevindt zich het Techlab, Hogeschool voor Treintechniek. U kunt het Techlab en het Spoorwegmuseum zelfstandig bezoeken met uw klas en uw eigen begeleiders/ hulpouders (reken op gemiddeld 1 ouder per 4 kinderen).

Hoewel de proefjes en opstellingen in het Techlab laagdrempelig zijn, is de achterliggende techniek soms nog wat moeilijk. Het Spoorwegmuseum biedt daarom voor leerlingen van groep 7 en 8 een Techniekles aan, speciaal voor deze doelgroep.

Op de volgende pagina leest u meer over de invulling van de Techniekles in het museum.



Wat kunt u in het Techlab verwachten?

Via een wand met het Roosterbord, de Eindexamenuitslagen en Beroemde studenten wandelt u langs een echte stoomlocomotief naar het practicumlokaal. Eerst krijgt u via een interactieve animatie en een schoolbord uitleg over de werking van de stoommachine. In het practicumlokaal staan vijf grote tafels met daarop aan weerszijden proefjes, objecten, collectiestukken en spiekbriefjes met extra uitleg in de lades.

Elke tafel behandelt een technisch thema: tractie, rails, wielen, remmen en koppelingen en de toekomst. De leerlingen worden uitgedaagd zelf te ontdekken hoe een trein werkt en leren spelenderwijs over enkele natuurkundige principes. In de voorbereidende lessen hebben de leerlingen al kennisgemaakt met deze thema's.

Techniektafel Tractie

- Proefje: sluit de stroomkring in de juiste volgorde en laat de trein rijden.
- Brandstofspel: wat voor type brandstof heeft de trein nodig (diesel, stoom of elektriciteit).
- Energiespel: stap op de fiets en ontdek welke machine de meeste energie vreet

Techniektafel Rails

- Puzzelspel: plaats de materialen in de juiste volgorde voor een stevige onderbouw.
- Trekspel: hoeveel kilo kan jij trekken? Vergelijk het met de trekkracht van een hond, paard, auto of stoomlocomotief.
- Rolweerstandspel: ontdek welke wagon het zwaarst rolt en waarom.

Techniektafel Wielen

- Ontdek welke treinwielen het best op de rails blijven rollen
- Wielvorm: laat de wielen rollen en ontdek wat een vetergang is.
- Wagenmeestertest: hoe klinkt een goed wiel?

Techniektafel Remmen en koppelingen

- Luchtdrukspel: test het principe van een luchtdrukrem.
- Noodrem! Durf jij eraan te trekken?
- Koppelspel: koppel de wagons op de juiste manier aan elkaar. Welke koppeling is het veiligst?

Techniektafel Toekomst

- Stroomlijntest: welke treinvorm ondervindt de minste luchtweerstand?
- Toekomsttractie: hoe beweegt de trein van de toekomst zich voort?
- Buizenspel en magneetspel: hoe werken een magneettrein en een hyperloop?

4.2 TECHNIEKLES IN HET SPOORWEGMUSEUM

Het Spoorwegmuseum is een spannende en inspirerende omgeving vol techniek en treinen. U kunt hier met uw klas een techniekles boeken. Tijdens deze les maken uw leerlingen kennis met de wereld van de treintechniek, onder begeleiding van een Edutrainer van het museum.

De Edutrainer is de expert op het gebied van treinen en het museum en neemt de leerlingen mee op een bijzondere reis langs echte collectiestukken en levensgrote treinen. Met hun speciale treinsleutel kunnen ze overal in en laten ze leerlingen kennis maken met de techniek rondom de trein en de grappige en soms spannende verhalen die hieraan vastzitten.

Tijdens het bezoek aan het Spoorwegmuseum peilt de Edutrainer de voorkennis van de leerlingen en bouwt hier inhoudelijk op verder. De Edutrainer vult het schoolbezoek aan met leerzame verhalen en bijzondere objecten. De leerlingen ontvangen een begeleidend opdrachtenboekje met opdrachten.

Het is dan nog steeds aan te raden om de voorbereidende les te geven in de klas, omdat de informatie dan beter beklijft bij de leerlingen. Leerlingen kunnen tijdens het bezoek informatie verzamelen voor een onderzoek of ontwerpopdracht die ze verder kunnen uitwerken in de klas.

De leerlingen brengen tijdens de excursie ook een bezoek aan het Techlab. Daar mogen de leerkrachten meedoen met de wedstrijd: *Wie is de sterkste!* De leerlingen sluiten het bezoek af met een ritje in Stalen Monsters of de Vuurproef.

4.3 PRAKTISCHE INFORMATIE

U kunt uw bezoek aan het Spoorwegmuseum en de Techniekles reserveren via onze afdeling Reserveringen.

Afdeling Reserveringen (ma-vr 09:00 – 16:45 uur)
Telefoon: 030 – 230 62 83
reserveringen@spoorwegmuseum.nl

U vindt op de website van het Spoorwegmuseum www.spoorwegmuseum.nl de actuele informatie over openingstijden, bereikbaarheid en de toegangsprijzen voor een schoolbezoek.

Een begeleid bezoek duurt ongeveer 1,5 uur; u kunt daarna nog wel met de leerlingen in het museum blijven.

Spelregels van het Spoorwegmuseum

- Docenten zijn te allen tijde verantwoordelijk voor het gedrag van hun leerlingen en het is de bedoeling dat zowel docenten als begeleiders een actieve rol spelen bij het begeleiden van hun groep;
- De collectie van het museum is van grote cultuurhistorische waarde. De treinen zijn alleen toegankelijk onder begeleiding van een museummedewerker. Uiteraard is het niet toegestaan op de collectie te klimmen, de collectie te bekladden of te bekrassen;
- Met door het museum beschikbaar gestelde materialen dient zorgvuldig te worden omgegaan;
- Het is toegestaan eigen eten en drinken mee te nemen. Er mag echter niet in de volgende ruimtes worden gegeten of gedronken: De Grote Ontdekking, Stalen Monsters, Droomreizen, Techlab en De Vuurproef;
- Voor het gehele gebouw geldt een rookverbod;
- Leerlingen en begeleiders dienen zich altijd te houden aan de veiligheidsmaatregelen zoals ze bij sommige attracties zijn aangegeven;
- Leerlingen of groepen die zich niet aan de spelregels houden, kunnen het verzoek krijgen het museum te verlaten.

5 COLOFON & CONTACTGEGEVENS

Contact

Spoorwegmuseum
Maliebaanstation, Utrecht
Telefoon: 030-2306206
www.spoorwegmuseum.nl

Praktische vragen en reserveringen

Afdeling Reserveringen (ma-vr 09:00 – 16:45 uur)
Telefoon: 030 – 230 62 83
reserveringen@spoorwegmuseum.nl

Inhoudelijke vragen en informatie

educatie@spoorwegmuseum.nl

Colofon

Concept en ontwikkeling: Podium, Bureau voor Educatieve Communicatie bv
Vormgeving & illustraties: StudioSpass
Fotografie: Spoorwegmuseum, Shutterstock, Jeroen Gutte.

spoorweg museum

podium communiceren beleven leren

StudioSpass

© Copyright Spoorwegmuseum, 2021