

6 Duurzame oplossingen



Benodigheden en voorbereiding

- ☐ JWC-mappen (per leerling)
- ☐ Werkblad ontwerpend leren verkennen (per leerling)
- ☐ Werkblad ontwerpend leren ontwerp schetsen (per leerling)
- ☐ Werkblad ontwerpend leren ontwerpplan (per leerling)
- ☐ Voldoende kladpapier (per leerling)



Taalinstructie

Denkstappen:

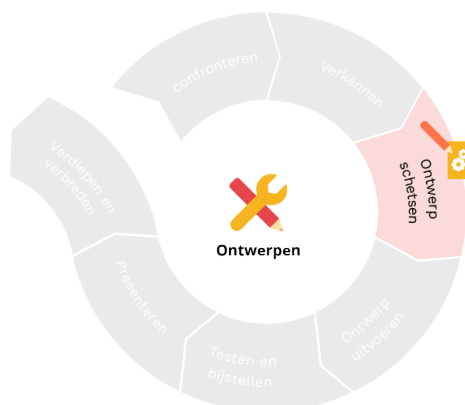
1. Onze **ontwerp**vraag is...
2. We kunnen het probleem **oplossen** door te...
3. Het probleem wordt door ons ontwerp opgelost, **omdat**...
4. Onze **oplossing** werkt zo...
5. **Als**..., **dan**...



Fase OOL: Ontwerp schetsen en ontwerpplan maken

In deze les gaan de leerlingen brainstormen om zoveel mogelijk oplossingen te bedenken voor zuurstof, schoon water en voeding voor de ruimtekolonie. Ze toetsen de bedachte oplossingen aan de duurzaamheidseis en kiezen per groep een oplossing uit die ze de komende lessen verder gaan uitwerken. De leerdoelen voor de leerlingen zijn:

- Ik kan samenwerken met andere leerlingen.
- Ik kan een idee uitwerken tot een ontwerp.
- Ik kan volgens een plan werken.



Inhoud les

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.

Toelichting



Start (10 min.)

Bekijk samen de groepsmindmap. Haal de verkregen inzichten uit de verkenning weer even op.

Waarom is de aarde ook alweer de ideale plek voor mensen? (temperatuur, dampkring, zuurstof, water)

Hoe komt dat? (precies de juiste afstand van de zon)

Als mensen de ruimte ingaan, waar moeten ze dan rekening mee houden? (temperatuur, straling, luchtdruk/vacuüm, zuurstof, water, voeding).

Staan er mogelijke oplossingen/ideeën voor duurzame zuurstof, water en voeding op de groepsmindmap?

Wat hebben ze zoal ontdekt in de vorige lessen?

Hebben ze ook met elkaar te maken? Trek lijnen tussen oplossingen die elkaar gebruiken, versterken, of anderszins met elkaar te maken hebben: bijvoorbeeld planten kweken voor voeding heeft te maken met de zuurstofvoorziening, water zuiveren kan m.b.v. lagen aarde en/of ander materiaal, wat weer gebruikt kan worden om planten op te kweken).

Kijk samen naar de gekweekte bonen. Wat hebben ze ontdekt wat gebruikt kan worden? Noteer dit op de groepsmindmap bij voeding.

Hebben ze een eigen ecosysteem gemaakt? Bekijk deze dan nog eens goed. Wat is er gebeurd? Wat kunnen we hierover noteren op de groepsmindmap? Bij welke basisbehoeften past dit? (voeding, water en zuurstof)

Welke ontwerpvraag hebben de groepjes vorige les geformuleerd? Wijs de daarvoor relevante delen op de groepsmindmap weer even aan. Waar zijn ze in de ontwerpcyclus?

Dia



Toelichting



Kern (45 min.)

We gaan dus een jaar de ruimte in! Een belangrijk wetenschappelijk experiment. Het ruimteschip is gemaakt van straling-werend materiaal en voorzien van zonnecellen voor energie en een luchtdrukpomp. Hoe gaan we ervoor zorgen dat we een jaar lang voldoende zuurstof, schoon water en voeding hebben?

Dia



Deel kladpapier uit aan de groepjes. De leerlingen gaan brainstormen over mogelijke oplossingen die er voor hun ontwerp vraag te bedenken zijn. Besteed kort aandacht aan de regels tijdens brainstormen. Bij het brainstormen gebruiken ze de informatie uit de voorgaande lessen (bronbladen en groepsmindmap) en gebruiken hun creativiteit om nog meer oplossingen te bedenken of bestaande oplossingen te combineren of uit te breiden. Laat iedere leerling voor zich op zijn kladpapier ideeën noteren of tekenen. Op jouw signaal schuiven ze de kladpapiertjes door en gaan verder met de ideeën die op het ontvangen blaadje staan. Draai nog enkele keren door, tot iedereen zijn eigen blaadje weer terug heeft.

Voorwaarden brainstorm:

- Alles mag
- Stel je oordeel uit
- Zoveel mogelijk ideeën
- Ideeën zijn van iedereen
- 1-1-3
- Teken
- Geef complimenten

Tip:

Vinden de leerlingen brainstormen nog lastig? Las dan halverwege de brainstorm een moment in om alles wat bedacht is hardop te noemen en op post-it's te schrijven. Vervolgens plakken de leerlingen ideeën die bij elkaar horen of met elkaar te maken hebben bij elkaar op een groot vel of op het bord (clusteren). Als er nieuwe ideeën ontstaan worden die er direct bij geplaatst. Hardop praten en samen voortborduren en associëren op wat er is helpt de ideeënstroom op gang te krijgen/te houden.

Toelichting

Vervolgens toetsen ze de bedachte oplossingen aan de eisen en wensen die ze vorige les op het werkblad ontwerpen – confronteren hadden genoteerd. Ze toetsen de ideeën in ieder geval op duurzaamheid. Ieder groepje selecteert uiteindelijk een oplossing die ze verder willen uitwerken. Gebruik hierbij, indien gewenst, werkblad ontwerpen – verkennen.

De leerlingen werken hun oplossing verder uit. Hoe werkt het precies, wat is er nodig? Laat ze hier ook kladpapier bij gebruiken. In deze fase is een belangrijke rol voor de leerkracht weggelegd: vraag door op de ideeën, hebben ze opgedane kennis uit de voorgaande lessen verwerkt; stel gerust kritisch opbouwende vragen en laat ze regelmatig terugkijken naar de bronnenbladen en/of de groepsmindmap.

Zodra een groepje een goed doordacht ontwerp heeft, leggen ze het vast op het werkblad ontwerpen – ontwerp schetsen. Daarna kan een groepje nadenken of ze een prototype voor de gehele oplossing of een deel van de oplossing willen gaan maken. Hierbij gebruiken ze werkblad ontwerpen – ontwerpplan. Neem, indien nodig, beide werkbladen nog even met de groepjes door.

De leerlingen hebben de volgende les nog om het ontwerp verder uit te werken, te verbeteren en het prototype te bouwen.



Afsluiting (10 min.)

Laat de groepjes kort aan elkaar vertellen welke oplossing ze bedacht hebben, hoe het werkt (of hoe ze denken dat het zou moeten werken). Gebruik hierbij ook de groepsmindmap als visualisatie: welke elementen hebben ze meegenomen in hun oplossing? Willen ze een prototype maken? Van het geheel of van een onderdeel? Als andere groepjes tips hebben, worden deze op de groepsmindmap toegevoegd.

De werkbladen, schetsen en kladpapiertjes worden opgeborgen in de JWC mappen.

Herinner de leerlingen eraan dat ze zelf verantwoordelijk zijn voor het verzamelen van benodigde materialen voor hun prototype. Hebben ze hierover goede afspraken gemaakt in hun ontwerpplan?

Dia

