Ontwerpend leren

Hulpkaarten PO bovenbouw & VO onderbouw

wismon

Verantwoording: Geformuleerde leerling vaardigheden op deze hulpkaarten zijn een combinatie van de SLO leerlijn ontwerpen voor wetenschap- en techniekonderwijs in het PO en de SLO kerndoelen V2. ontwerpen voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde in het VO.

Confronteren

Je introduceert het probleem (en de ontwerpvraag) om nieuwsgierigheid bij leerlingen op te wekken.

Leerling vaardigheden

- De belangrijkste stappen in een ontwerpproces benoemen.
- Gerichte vragen stellen en doorvragen naar het probleem.
- Door middel van een onderzoek onder mogelijke toekomstige gebruikers de gebruikerswensen inventariseren.

Confronteren

Lesactiviteiten

- Probleem presenteren
- Activerende startopdracht
- Filmpjes (schooltv, tiktok)
- Bezoek aan extern bedrijf

De (fictieve) opdrachtgever presenteert het probleem, bijvoorbeeld via een brief, video of gastles op locatie

Vragen

- Wat is het probleem?
- Waar moet het product aan voldoen?
- Wat is belangrijk voor de gebruikers?

Verkennen

Leerlingen verkennen het probleem en bedenken en selecteren oplossingen.

Leerling vaardigheden

- Een beknopt programma van eisen opstellen aan de hand van het geschetste probleem en de gebruikerswensen.
- Meerdere oplossingen bedenken die voldoen aan de ontwerpeisen.
- De verschillende oplossingen tegen elkaar afwegen en de best passende kiezen.
- De gekozen oplossing verantwoorden.

Verkennen

Lesactiviteiten

- Inleven in het probleem
- Eisenlijst opstellen
- Brainstormen
- Ideeën selecteren

Laat de leerlingen het probleem zelf ervaren, of laat ze bijvoorbeeld gebruikers interviewen

Tip: kijk eens op ontwerpenindeklas.nl voor verschillende werkvormen om ideeën te genereren

Vragen

- Wie is de gebruiker?
- Wat heeft de gebruiker nodig?
- Hoe kun je ...?

Ontwerp schetsen

Leerlingen maken een schets van het ontwerp en bedenken wat voor materialen ervoor nodig zijn.

Leerling vaardigheden

- Een concept-oplossing voor het ontwerpprobleem verder uitwerken, bijvoorbeeld in een (2D- of 3D-)schaaltekening.
- De oplossing laten aansluiten op het programma van eisen.
- Bij het ontwerpen gebruik maken van relevante kennis uit andere vakken (bijv. PO: wereldoriëntatie, rekenen; VO: natuur- en scheikunde, biologie, wiskunde, techniek).
- Passende materialen verzamelen om het ontwerp of prototype mee te maken.

Ontwerp schetsen

Lesactiviteiten

- Ontwerpschets maken
- Materialenlijst maken
- Materialen verzamelen
- Verdiepen in relevante kennis

Denk aan een schaal-tekening op papier of een 3D-schets in een tekenprogramma zoals TinkerCad, Autocad of Fusion360

Vragen

- Wat ga ik maken?
- Hoe werkt het?
- Wat heb ik nodig?
- Hoe voldoet het aan de eisen?

Ontwerp uitvoeren

Leerlingen maken een prototype van het ontwerp.

Leerling vaardigheden

- Op grond van de ontwerpschets het product op schaal uitwerken en daarbij relevante rekenwiskundige en technische principes gebruiken.
- Verschillende typen (gerecyclede) materialen, zoals hout, metaal, textiel, karton en kunststof bewerken.
- Verschillende typen verbindingen realiseren.
- Controleren of de oplossingen voor de ontwerpeisen terugkomen in het gerealiseerde product.

Ontwerp uitvoeren

Lesactiviteiten

- Experimenteren met materialen
- Prototype bouwen
- Theorie/kennis bieden

Bied als nodig extra theorie voor het bouwen, zoals: tandwielen, hefbomen, materialen, energie, duurzaamheid, etc.

Vragen

- Hoe kan ik het maken?
- Hoe kan ik het werkend maken?
- Hoe kan ik bepaalde materialen inzetten?
- Voldoet het aan de eisen?

Testen en bijstellen

Leerlingen testen hun eigen en elkaars prototype en passen deze m.b.v. feedback aan.

Leerling vaardigheden

- Het product testen a.d.h.v. het programma van eisen.
- Het product waar nodig verbeteren om het beter te laten aansluiten op de behoeften van de gebruikers.
- Een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar de relatie tussen fysieke eigenschappen van een product en het functioneren ervan. (alleen VO)

Testen en bijstellen

Lesactiviteiten

- Testcarrousel/markt
- Logboek bijhouden
- Feedback van klasgenoten
- Feedback van de doelgroep

Een logboek helpt leerlingen in de afsluitende fase bij verslaglegging van het ontwerpproces

Vragen

- Hoe werkt het?
- Voldoet het aan de eisen?
- Wat is goed, wat kan beter?

Presenteren

Leerlingen maken een presentatie over hun ontwerp en presenteren deze aan elkaar en/of anderen.

Leerling vaardigheden

- Op systematisch wijze verslag leggen van het proces van ontwerpen.
- Presenteren van het ontwerp en het ontwerpproces aan klasgenoten en aan de opdrachtgever.
- Reflecteren op sterke en zwakke punten van het ontwerp en het ontwerpproces.

Presenteren

Lesactiviteiten

- Verslag schrijven
- Storyboard maken
- Presentatie houden

```
Verslag onderdelen:
Het probleem was ...
De ontwerpvraag was ...
Onze ideeën waren ...
Dit hebben wij gemaakt ...
Het werkt zo ...
Dit is een oplossing omdat ...
```


Vragen

- Hoe heb je het gemaakt?
- Voldoet het aan de eisen?
- Wat ging (minder) goed?
- Hoe ging de samenwerking?

Verdiepen/verbreden

Leerlingen plaatsen hun ontwerp in een bredere context.

Leerling vaardigheden

- Benoemen hoe de eigen (technische) oplossingen van invloed kunnen zijn op maatschappelijke ontwikkelingen.
- Benoemen van vergelijkbare situaties met vergelijkbare oplossingen.
- Eigen ontwerp koppelen aan technologische ontwikkelingen op het gebied van transport, communicatie, productie, gebouwde omgeving en gezondheidszorg. (alleen VO)

Verdiepen/verbreden

Lesactiviteiten

- Ontwerp koppelen aan leefwereld
- Verdiepende theorie aanreiken
- Vervolg ontwerpvragen opstellen

Ga bijvoorbeeld op excursie of nodig iemand van het bedrijfsleven uit

Vragen

- Wat voor oplossingen zijn er nog meer?
- Waar kan je product nog meer gebruikt worden?
- Hoe zou je het ontwerp kunnen aanpassen voor andere toepassingen?