

1. Zo werken kinderen als medeonderzoekers

Een vaste onderzoekstaal voor alle vijf modules

Het medeonderzoekerscontract

- Wij voorspellen vóór we de uitkomst kennen.
- Wij beschrijven wat we werkelijk zagen, niet wat we hoopten te zien.
- Wij zoeken minstens één andere mogelijke verklaring.
- Wij zeggen hardop welke conclusie te groot zou zijn.
- Wij mogen de proefopzet bekritisieren en een betere versie voorstellen.
- Een onverwachte of negatieve uitkomst is ook een resultaat.

Vier rollen per onderzoeksteam

Rol	Taak
Proefleider	Leest de stappen en bewaakt dat beide condities eerlijk worden uitgevoerd.
Tijd- en materiaalbewaker	Houdt tijd en materiaal gelijk en noteert afwijkingen.
Waarnemer	Noteert wat zichtbaar of hoorbaar gebeurt, zonder meteen te verklaren.
Tegenspreker	Vraagt: “Hoe weten we dat?” en zoekt een alternatieve verklaring.

Wissel de rollen bij een volgende module. Bij teams van drie combineert de tijdsbewaker zijn rol met die van waarnemer.

De vaste onderzoekscyclus

1. Vraag — wat proberen we te weten te komen?
2. Voorspelling — wat denken we dat zal gebeuren, en waarom?
3. Vergelijking — welke twee condities houden we zo gelijk mogelijk?
4. Waarneming — wat meten, tellen of beschrijven we?
5. Twijfel — welke andere verklaring past ook bij onze gegevens?
6. Grens — wat mogen we hieruit juist níét besluiten?
7. Nieuwe proef — welke kleine aanpassing maakt de volgende test sterker?

2. Gemeenschappelijke meet- en uitvoerregels

Klein genoeg voor een klaslokaal, precies genoeg om opnieuw te proberen

Standaard sessie van 25 minuten

Tijd	Fase	Wat kinderen doen
0–3 min	Vraag en rollen	Lezen de onderzoeksvraag, verdelen rollen en voorspellen.
3–15 min	Twee condities	Voeren de vergelijking uit; tijd en materiaal blijven gelijk.
15–20 min	Gegevens	Tellen, vergelijken en zoeken verschillen én overeenkomsten.
20–25 min	Tegenspraak	Formuleren alternatieve verklaring, niet-conclusie en vervolgproef.

Minimumgegevens per team

- Teamcode en groepsgrootte; geen namen in de centrale datatabel.
- Leeftijdsband: 11–12 of 13–14.
- Conditievolgorde: $A \rightarrow B$ of $B \rightarrow A$.
- Ten minste één resultaatmaat (tijd, juistheid, aantal fouten, draagkracht of herinnering).
- Vertrouwen vóór en na op een schaal van 1 tot 5.
- Eén observatie in gewone taal.
- Eén alternatieve verklaring en één verboden conclusie.
- Eén voorstel van de kinderen voor versie 0.2.

Eerlijk vergelijken

Gebruik waar mogelijk dezelfde tijd, dezelfde moeilijkheid, hetzelfde materiaal en dezelfde instructietoon. Wanneer dezelfde kinderen beide condities doen, wissel dan de volgorde tussen teams. Zo wordt een mogelijk oefen- of vermoeidheidseffect zichtbaar.

Geen wedstrijd tussen kinderen: Vergelijk condities en groepspatronen, niet “slimme” en “minder slimme” kinderen. Deel geen individuele scores buiten het team. Deelname aan spreken, schrijven of bouwen kan worden aangepast zonder dat een kind zich hoeft te verantwoorden.

Afgedrukte AI-uitvoer

Alle AI-teksten in dit pakket zijn vaste, gesimuleerde onderzoeksprikkels. Ze zijn niet bedoeld als representatieve kwaliteitsmeting van een leverancier of model. Dezelfde afdruk bij elke herhaling

maakt de proef beter vergelijkbaar en vermijdt accounts, privacyproblemen en veranderende modeluitvoer.

Vaste facilitatorzinnen

“Wat zag je precies gebeuren, zonder het al te verklaren?”

“Welke meting zou iemand uit een andere klas op dezelfde manier kunnen herhalen?”

“Welke andere verklaring past óók bij deze uitkomst?”

“Welke grote conclusie zou aantrekkelijk klinken, maar niet door deze proef worden gedragen?”

“Wat wil jij aan versie 0.2 veranderen?”

Stop of pas aan wanneer

Een kind zich beoordeeld voelt in plaats van medeonderzoeker; de twee condities niet meer vergelijkbaar zijn; het materiaal onveilig blijkt; of de uitkomst al door de begeleider wordt verklapt.

Module 4 — De brug die leert

Maken en praktische kennis · 25–30 minuten

Onderzoeksvraag

Wat verandert er aan draagkracht én uitleg wanneer kinderen eerst zelf ontwerpen of eerst een vaste AI-instructie volgen?

Materiaal per duo

- Vier identieke A4-vellen: twee voor ronde 1 en twee voor ronde 2.
- Twee boeken met een opening van exact 15 cm.
- Maximaal 15 cm tape per brug.
- Dertig gelijke munten, ringen of blokjes als gewicht.
- Timer en potlood.

Veiligheid: gebruik geen breekbare, scherpe of zware voorwerpen. Plaats geen lichaamsdelen onder de brugtest.

Twee volgordes

Duo's met code A doen eerst vrij ontwerp en daarna de vaste instructie. Duo's met code B doen eerst de vaste instructie en daarna vrij ontwerp. Nieuwe vellen per ronde; dezelfde opening, tijd en gewichten.

Stappen

1. Laat duo's voorspellen welke aanpak de sterkste brug oplevert en welke aanpak ze beter zullen kunnen uitleggen.
2. Ronde 1: vier minuten bouwen, daarna langzaam één gewicht tegelijk plaatsen tot de brug bezwijkt of 30 bereikt.
3. Noteer draagkracht, bouwtijd en één zin die uitlegt waarom het ontwerp werkt.
4. Ronde 2 met nieuwe vellen en de andere aanpak. Herhaal exact dezelfde test.
5. Laat de duo's één ontwerpvariabele kiezen (vouw, breedte, steun of tape) en voorspellen wat een derde proef zou tonen.
6. Vergelijk resultaten per volgorde A en B; zoek een mogelijk oefeneffect.

Te meten

Maat	Registratie
Last	Aantal gelijke gewichten vóór bezwijken; maximum 30.
Bouwtijd	Seconden tot het duo zegt dat de brug klaar is.
Uitleg	0 = geen mechanisme; 1 = beschrijving; 2 = testbare uitleg.
Aanpassing	Kan het duo één gerichte wijziging en voorspeld effect noemen?

Alternatieve verklaringen

- De tweede poging profiteert van oefening.
- Vouwen en tape zijn niet exact gelijk.
- Gewichten liggen niet op precies dezelfde plaats.
- Vrij ontwerp kan toevallig lijken op de vaste instructie.

Niet concluderen: Dat instructies creativiteit tegenhouden, dat AI praktisch begrip levert of dat de sterkste brug automatisch het diepste begrip bewijst.

M4 — Vaste AI-bruginstructie en onderzoeksblad

Gesimuleerde afdruk · gebruik exact dezelfde tekst

Vaste instructie

1. Leg één A4-vel in de lengte voor je.
2. Vouw het vel als een harmonica: afwisselend omhoog en omlaag, zodat minstens vier ribben ontstaan.
3. Plaats de gevouwen strook over de opening van 15 cm tussen de boeken.
4. Gebruik maximaal 15 cm tape om alleen de twee uiteinden vast te zetten.
5. Plaats de gewichten één voor één zo dicht mogelijk bij het midden. Stop wanneer de brug bezwijkt of bij 30 gewichten.

Resultaten per duo

Rnd.	Aanpak	Volg.	Bouwtijd	Last	Uitleg 0–2
1	_____	A / B	_____ sec	_____	_____
2	_____	A / B	_____ sec	_____	_____

Onze derde proef

Wij veranderen alleen: _____

Wij voorspellen dat de brug dan _____

Omdat:

Onderzoeksgrenzen

Andere mogelijke verklaring:

Dit resultaat bewijst niet dat:

Gemeenschappelijk kinderonderzoeksblad

Eén exemplaar per team en per module

Module: _____ Teamcode: _____ Leeftijdsband: ☐ 11–12 ☐ 13–14 Groepsgrootte: _____

1. Onze onderzoeksvraag

2. Onze voorspelling

Wij denken dat conditie ☐ A/K/S ☐ B/I/AI ☐ geen duidelijk verschil zal geven, omdat:

3. Wat houden we gelijk?

- ☐ tijd
- ☐ materiaal
- ☐ moeilijkheid
- ☐ instructie
- ☐ anders: _____

4. Onze gegevens

Maat	Conditie 1	Conditie 2	Vershil
Resultaat 1	_____	_____	_____
Resultaat 2	_____	_____	_____
Vertrouwen 1–5	_____	_____	_____

Gemeenschappelijk kinderonderzoeksblad — conclusie

Beschrijven, twijfelen en verbeteren

5. Wat zagen we werkelijk?

6. Welke andere verklaring past ook?

7. Welke conclusie is te groot?

Op basis van deze proef mogen we niet besluiten dat:

8. Hoe maken wij versie 0.2 sterker?

Verander één ding aan de proef:

Wat zou je dan verwachten?

9. Ons onderzoekersbesluit

- ☐ Onze voorspelling kreeg steun.
- ☐ Onze voorspelling kreeg geen duidelijke steun.
- ☐ De gegevens zijn te onduidelijk.
- ☐ We ontdekten een interessantere nieuwe vraag.

Nieuwe vraag: _____

Facilitatorblad — centrale groepsdata

Anoniem verzamelen voor vergelijking tussen sessies

Team	Leeftijd	Volg.	Maat 1 C1	Maat 1 C2	Maat 2 C1	Maat 2 C2	Opmerking
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Kwalitatieve oogst

Spontane vraag van kinderen:

Sterkste alternatieve verklaring:

Meest genoemde verboden conclusie:

Voorstel voor versie 0.2:

Uitvoercheck

- ☐ Alle teams kregen dezelfde vaste afdrukken.
- ☐ Tijd en materiaal waren gelijk of afwijkingen zijn genoteerd.
- ☐ Volgorde $A \rightarrow B$ en $B \rightarrow A$ was ongeveer verdeeld.
- ☐ Er zijn geen namen in de centrale data opgenomen.
- ☐ Kinderen kregen het laatste woord over de vervolproef.

Evaluatiekaart voor de vijf experimenten

Controle tegen het Charter v0.1

Vraag uit het charter	Hoe dit pakket antwoordt
Welke vaardigheid of kennis?	Elke module benoemt een concrete vaardigheid en koppelt die aan één of meer van de zes domeinen.
Waarom mogelijk waardevol?	De onderzoeksvraag verbindt de taak aan foutdetectie, eigenaarschap, ruimtelijk begrip, praktisch inzicht of overdracht.
Welke rol speelt AI/technologie?	Vaste afgedrukte AI-uitvoer is hulpmiddel en onderzoeksprikkel; geen leverancier wordt beoordeeld.
Wat vergelijken we?	Iedere module definieert twee condities en waar nodig twee volgordes.
Wat ervaart het kind zelf?	Kinderen rekenen, schrijven, reconstrueren, bouwen, uitleggen en meten zelf.
Welke alternatieve verklaring?	Iedere module geeft kandidaten; kinderen moeten zelf minstens één verklaring kiezen of toevoegen.
Wat mogen we niet besluiten?	Iedere module heeft een expliciete grens; het kinderblad vraagt een eigen formulering.
Kan het opnieuw?	Tijd, materiaal, afdrukken, condities en resultaatmaten zijn gestandaardiseerd.

Beslissing na een eerste kinderproef

Gebruik per module één van vier voorlopige uitspraken:

- **BEHOUDEN** — begrijpelijk, veilig en uitvoerbaar; alleen kleine taal- of timingcorrecties.
- **AANPASSEN** — interessante vraag, maar condities of metingen zijn nog niet eerlijk genoeg.
- **HERONTWERPEN** — kinderen onderzoeken iets anders dan bedoeld of kunnen onvoldoende zelf waarnemen.
- **STOPPEN** — weinig maatschappelijke waarde, onveilig, niet reproduceerbaar of te normatief gestuurd.

Onderzoek vóór campagne: Publiceer na een eerste proef vooral observaties, vragen en beperkingen. Gebruik geen scoreverschil als bewijs voor een brede maatschappelijke claim.

Snelle facilitatorcheck vóór elke sessie

Tien punten voor veiligheid, begrijpelijkheid en reproduceerbaarheid

- ☐ De onderzoeksvraag kan door een 11-jarige in eigen woorden worden herhaald.
- ☐ De twee condities en de volgorde zijn vooraf vastgelegd.
- ☐ Alle teams krijgen dezelfde tijd en dezelfde vaste afdrukken.
- ☐ Materiaal is veilig, identiek genoeg en vooraf geteld.
- ☐ Deelnemers weten dat individuele scores niet worden gepubliceerd.
- ☐ Er is een alternatief voor kinderen die niet willen schrijven, spreken, rekenen of bouwen.
- ☐ De facilitator verklapt geen gewenste uitkomst.
- ☐ De tegenspreker krijgt zichtbaar tijd om twijfel te formuleren.
- ☐ De niet-conclusie wordt vóór de afsluiting ingevuld.
- ☐ Minstens één voorstel van de kinderen wordt geregistreerd voor versie 0.2.

Korte afsluitvraag aan kinderen

“Als jij deze proef opnieuw mocht doen met een andere klas: wat zou jij hetzelfde houden, wat veranderen en waarom?”

Formele programmalijn: KopKen — Artisanale kennis voor kinderen. Werknaam publieksactiviteiten: Kan jij het nog zelf?