

Leren onderzoeken leer je niet van zomaar onderzoek doen!

Patricia Kruit
Ed van den Berg
Ron Oostdam
Jaap Schuitema



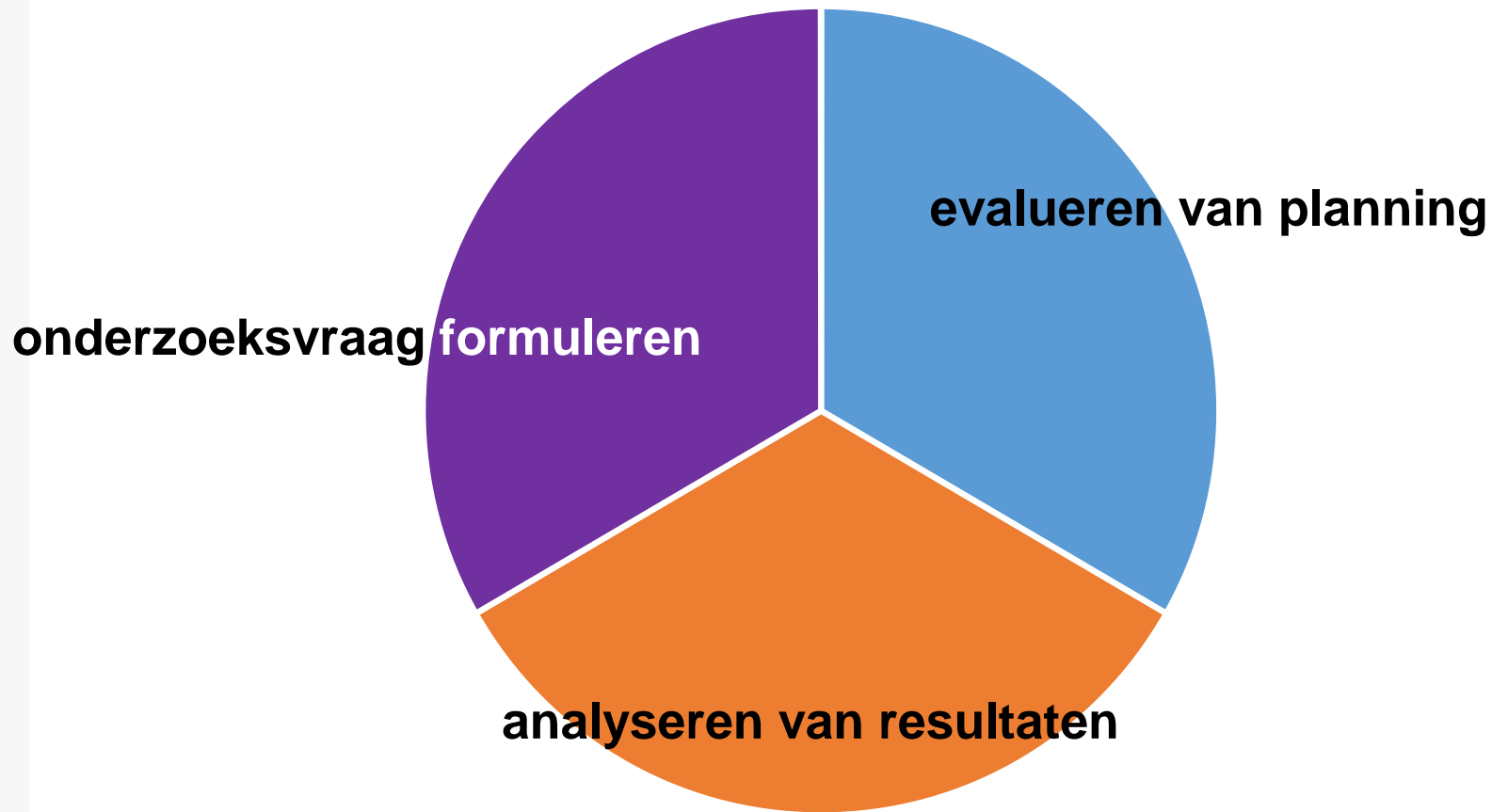


probleem

- leren onderzoeken is leerdoel in lessen Wetenschap & Techniek op de basisschool
- matige beheersing onderzoeksvaardigheden
 - vaardigheden niet geoperationaliseerd
 - impliciet aanbod in lessen
- meten van onderzoeksvaardigheden

Onderzoeksvragen formuleren
Plannen van het experiment
Metingen uitvoeren
Resultaten analyseren

onderzoeksvaardigheden



- metacognitieve vaardigheden
- algemene denkvaardigheden
- natuurwetenschappelijke vaardigheden

implicaties voor lessen

- instructie en activiteiten voor de drie vaardigheden apart
- vaardigheden worden expliciet onderwezen en geoefend
- en vervolgens begeleid toegepast in open onderzoeksactiviteiten

ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden

TASC: Thinking Actively in a Social Context



Wat heb ik gedaan?
 Zou ik het de volgende keer
 beter kunnen doen?
 Heb ik het probleem
 opgelost?
 Heb ik zo hard gewerkt als
 zou moeten?
 Zou ik het de volgende keer
 anders doen?
 Heb ik goed samengewerkt?



Wallace, B. & Adams, H.B. (1993).

metacognitieve vaardigheid: evalueren



Hoe is het
gegaan?

Je hebt het experiment uitgevoerd en aan de hand van de resultaten een conclusie getrokken. Lees je hypothese, planning en conclusie nu goed door en beantwoord de volgende vragen.

Is je experiment gegaan zoals je had gepland? Licht je antwoord toe.

Zou je conclusie anders geweest zijn als je het onderzoek op een andere manier had gedaan? Licht je antwoord toe.

Zou je de volgende keer het anders aanpakken? Licht je antwoord toe.

opzet

➤ meetinstrument

Instructie en activiteiten gericht op ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden, algemene denkvaardigheden en specifiek natuurwetenschappelijke vaardigheden

Instructie *expliciet*

schriftelijke toets

performance assessment

Jr. Metacognitive Awareness Inventory (Sperling et al., 2002)

werkboek (formatief)

-X-

Instructie en activiteiten gericht op ontwikkelen van geïntegreerde onderzoeksvaardigheden

Instructie *impliciet*

schriftelijke toets

performance assessment 2

performance assessment 3

Jr. Metacognitive Awareness Inventory (Sperling et al., 2002)

performance assessments



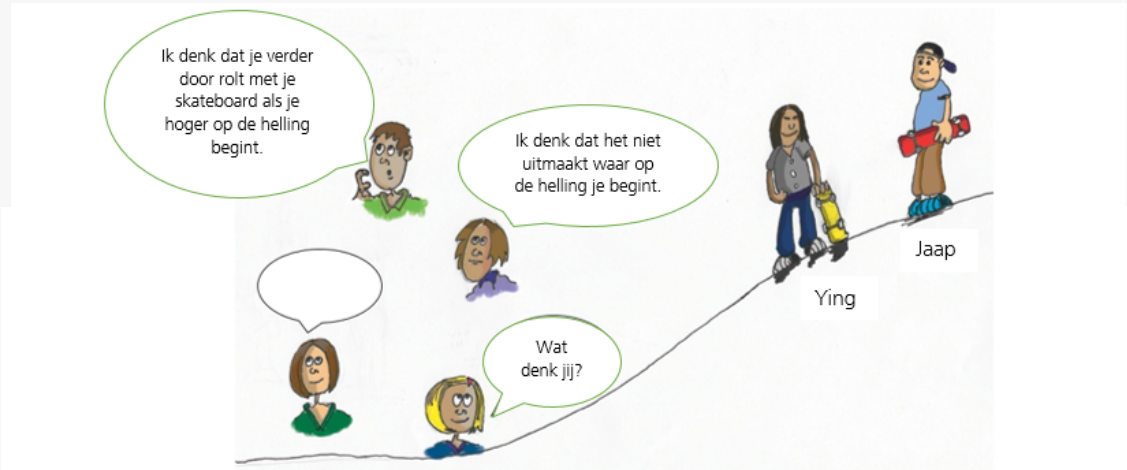
- generieke vragen gescoord met rubrics
- opbouw werkblad:
 - context van het probleem
 - onderzoeksvraag, planning, hypothese
 - uitvoeren van experiment
 - noteren en analyseren van resultaten
 - evalueren

16 items

performance assessments

“skateboards”:

- context
- onderzoeksvraag
- planning
- hypothese
- uitvoering experiment
- noteren en analyseren resultaten
- evalueren



Je hebt in Opdracht 4 een planning gemaakt voor je onderzoek. De volgende drie vragen gaan over het *uitvoeren* van je onderzoek.

b) Wat heb je anders (of meer of minder) gedaan dan in je planning stond?

.....

.....

c) Als je dingen anders hebt gedaan dan in je planning stond, wat was daar dan de reden voor?

.....

.....

d) Als je je planning precies zo hebt uitgevoerd als je bedacht had, welke dingen zou je een volgende keer toch misschien anders kunnen doen om je onderzoek (nog) beter te maken? Leg je antwoord uit.

.....

Leerling 1

ik ga eerst de spullen klaar leggen en dan ga ik eerst na denken wat er gaat gebeuren voordat je begint en ik denk dat ongeveer 4 cm afstand

Leerling 2

Ik laat de knikker rollen tegen het papiertje, ongeveer 5 keer om te meten of het wat uitmaakt. Na het meten noteer ik de resultaten in een grafiek.



performance assessment
Skateboards

pilot van performance assessments

Versie 1: 15 items (N=19)

doel pilot: verkrijgen betrouwbare uniforme toets met uniforme rubric

formuleren onderzoeksvraag

plannen experiment

formuleren hypothese

voorgeschreven planning uitvoeren

noteren en analyseren resultaten

evalueren

Versie 2: 16 items (N=20)

doel pilot: verkrijgen betrouwbare uniforme toets met uniforme rubric

formuleren onderzoeksvraag

voorgeschreven onderzoeksvraag

plannen experiment

formuleren hypothese

eigen planning uitvoeren

noteren en analyseren resultaten

evalueren

probleem: antwoorden leerlingen niet pluis

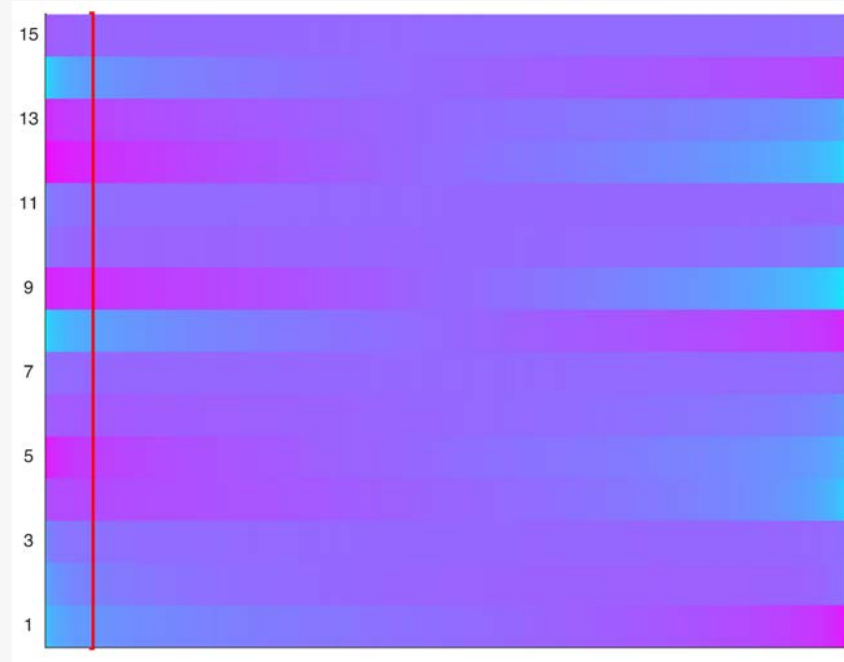
lage betrouwbaarheid alle performance assessments

resultaten

	Hete chocomelk	Skateboards	Bungeejump
Versie 1 betrouwbaarheid (Cronbach's alpha)	.49	.35	.26
Versie 2 betrouwbaarheid (Cronbach's alpha)	.73	.89	.72

optimalisatie procedure

- fine-tuning rubric
- optimumverdeling gewicht van items



Tabel 1.

	Schriftelijke toets (23 items)		Performance assessment (15 items)		
	test 1 N = 64	test 2 N = 67	hete choco N = 6	skateboard N = 7	bungeejump N = 7
betrouwbaarheid (Cronbach's alpha)	.83	.81	.81	.90	.74

vervolg vragen

schriftelijke toets

performance assessment

Jr.MAI

- Meten de drie verschillende meetinstrumenten dezelfde vaardigheden?
- Scoren de leerlingen hetzelfde bij de verschillende meetinstrumenten?
- Zijn de scores hoger als de onderzoeksvaardigheden expliciet gericht op de drie typen onderzoeksvaardigheden onderwezen worden?
- Op welke manier kan onderzoeksvaardigheden

Metacognitieve vaardigheden

Kritische denkvaardigheden

Specifiek natuurwetenschappelijke vaardigheden

Wat levert het onderzoek op?

- een mogelijke aanpak om onderzoeksvaardigheden te onderwijzen
- verschillende manieren om onderzoeksvaardigheden te meten
 - formatief: ontwikkeling ondersteunen
 - summatief: niveau bepalen met toetsing

Wat vinden kinderen dat ze leren van onderzoek doen?

Dat het makkelijker en leuker is dan hard nadenken

Simon
Experimenten:
ik heb door Experimenten
veel geleerd, maar
vooruit dat je er door
alles te weten, kan
komen wat je wilt

vragen?