

TECH YOUR FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

Een initiatief van Saxion,
Universiteit Twente en Windesheim



Wetenschap en techniek verbinden met gecijferdheid

Onderzoekproject met de leerkrachten van groep
1-2 van 9 basisscholen en drie begeleiders vanuit
Marnix en Saxion

Opbouw

- Kennis maken: vragen verzamelen
- Informatieve deel
 - Achtergrond van onderzoeksproject
 - Videoclip om een idee te krijgen
 - Uitkomsten
- **Workshopdeel:**
 - Videoclip bekijken op verdiensten gelet op denkvragen stellen
 - Betekenis voor praktijk als rekencoördinator

Wetenschappelijke redenen voor het onderzoek

- Onderwijsleeromgeving beter benutten via onderwijs in kleine groepen
- Verschillen tussen kinderen gelet op ontluikende gecijferdheid en interesse voor W en T accepteren als een kindkenmerk.
- Leerkrachten weten niet zo goed hoe ze W en T kunnen onderwijzen, en ze zien ook niet het verband met gecijferdheid.
- Speels ontdekkingen kunnen doen en gelegenheid om te oefenen maken het ervaren van W en T verschijnselen beter mogelijk.

Doelstellingen van het project

- 1 Leraren zijn effectiever: optimale aansluiting tussen aanbod en interesse van de leerlingen bij activiteiten die wetenschap en techniek verbinden met meten en meetkunde
- 2 Toename van kennis en vaardigheden bij leerlingen gelet op wetenschap en techniek en getalbegrip
- 3 Meer duidelijkheid over effectieve manieren waarop handelingsverlegenheid bij leraren kan afnemen

Deelnemers aan het project

- **Deelnemers scholen regio Deventer:**
 - Deventer: De kleine planeet
 - Twello: De oase
 - Bathmen: Dorpsschool
 - Laren (Gld): De branink
 - Apeldoorn: Rietendakschool
- **Deelnemers scholen regio Utrecht:**
 - Utrecht: De blauwe aventurijn
 - Utrecht: De brug
 - Nijkerk: Oranje Nassauschool
 - Barneveld: De fontein
- Docent/begeleiders pabo APO Saxion Hogeschool en Marnix Academie Utrecht

Conditie

- **Conditie 1:** activiteiten worden aangereikt. Daarnaast didactische vaardigheden bevorderen gelet op het aanbieden en begeleiden van activiteiten die zowel wetenschap en techniek als vaardigheid in meten en meetkunde via *tweewekelijkse* begeleidingsgesprekken.
- **Conditie 2:** activiteiten worden aangereikt. Daarnaast didactische vaardigheden bevorderen gelet op het aanbieden en begeleiden van activiteiten via *vijf* professionele bijeenkomsten.
- **Conditie 3:** activiteiten worden aangereikt
- **Conditie 4:** geen begeleiding en geen activiteiten

videoclip van water meten

Opbouw

- Kennis maken: vragen verzamelen
- Informatieve deel
 - Onderzoeksproject
 - Achtergrond
 - Videoclip om een idee te krijgen
 - **Uitkomsten**
- Workshopdeel:
 - Videoclip bekijken op verdiensten gelet op denkvragen stellen
 - Betekenis voor praktijk als rekencoördinator

Standaardtaak voormeting

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs



Een initiatief van Saxion,
Universiteit Twente en Windesheim

mede mogelijk
gemaakt door



Nameting: plattegrond maken op een onbewoond eiland

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs



Een initiatief van Saxion,
Universiteit Twente en Windesheim

mede mogelijk
gemaakt door



Uitkomsten bij de leerkrachten

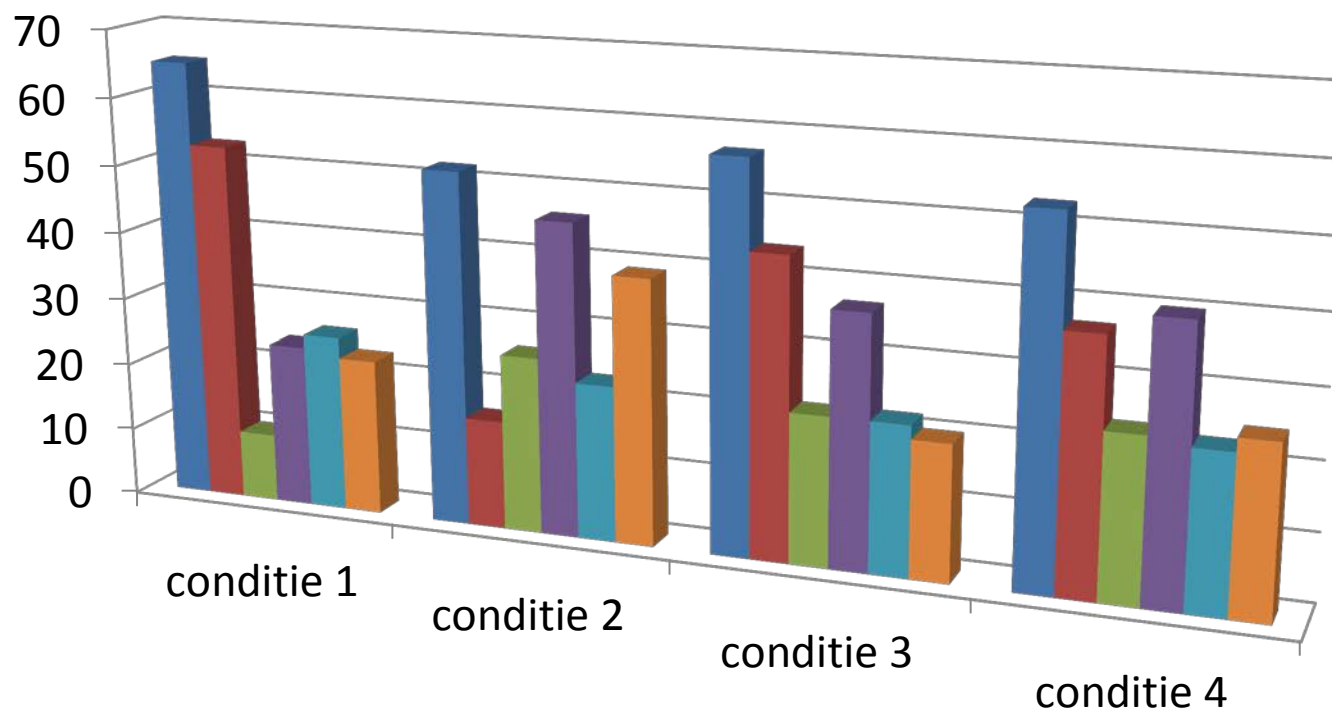
- Na afloop van de interventie is bij de leerkrachten van de **interventie**condities vergeleken met de controleconditie het volgende aangetoond. Ze:
 - stellen minder vaak denkvragen die om voorspelling vragen en vaker denkvragen die voorkennis oproepen;
 - vinden zichzelf efficiënter geworden gelet op W en T.

Specifieke uitkomst gelet op denkvragen stellen

- **Hypothesen:**
 - Wat is de aard van de denkvragen?
 - Hangt dit samen met de begeleidingsconditie?
- **Toetsing:**
 - de transcripten van de voor- en nameting en van de procesmetingen zijn bekeken gelet op denkvragen en deze zijn gecategoriseerd
- **Uitkomsten:**
 - er is een opvallende toename van vragen naar voorkennis in experimentele condities vergeleken met controlegroep (vooral conditie 2)

Denkvragen stellen

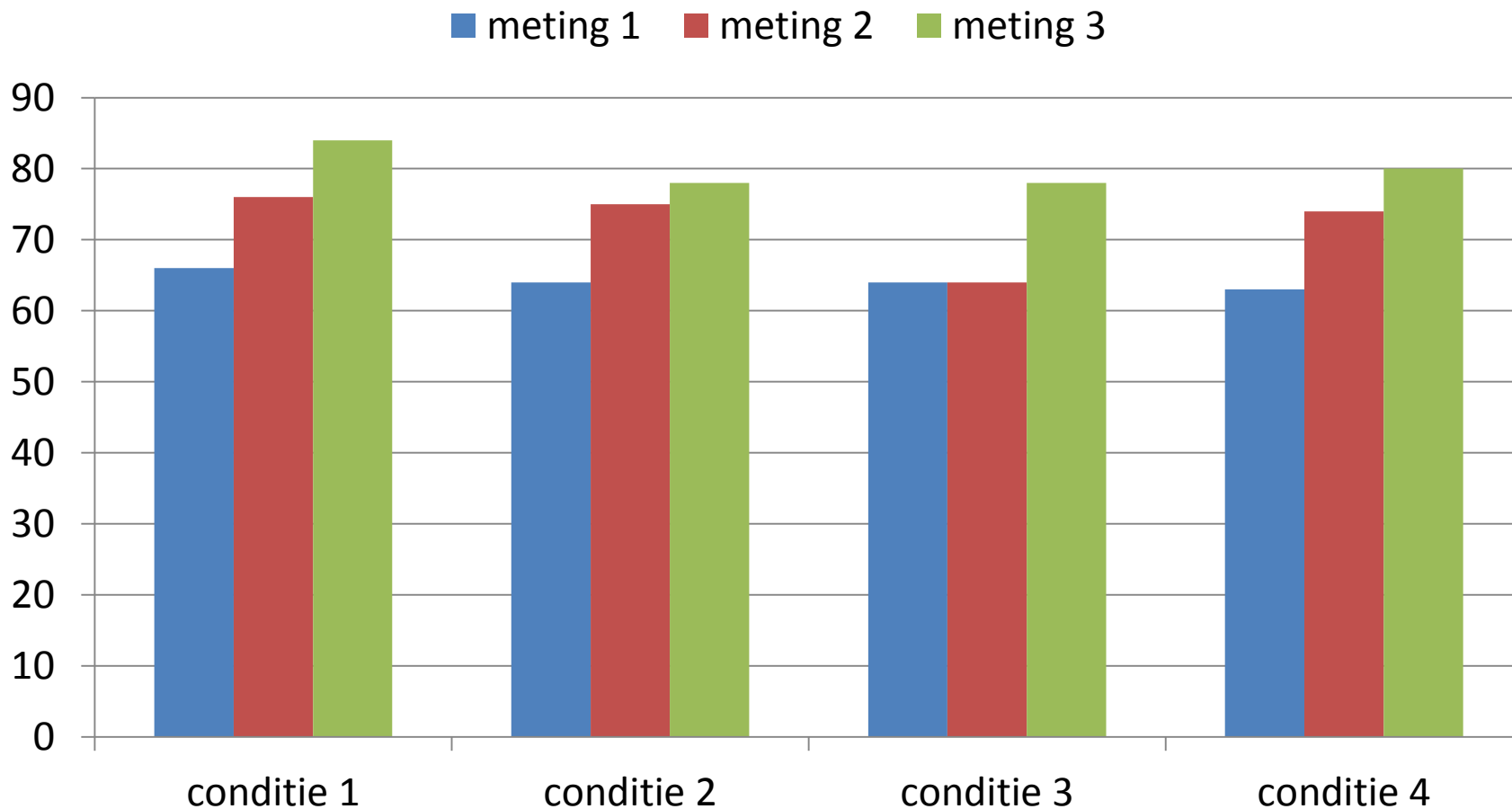
■ voorspellen voor ■ voorspellen na ■ voorkennis voor
■ voorkennis na ■ waaromvragen voor ■ waaromvragen na



Uitkomsten bij de leerlingen

- De leerlingen van de **interventiecondities** zijn gemiddeld meer vooruit gegaan gelet op
 - rekenvaardigheid
 - motivatie: minder taakvermijdend gedrag
 - kennis van Meten en wegen

Uitkomsten van de Citotoets rekenen



Van der Aalsvoort, Slot en Van Keulen (2014)

Instrument Meten en Wegen

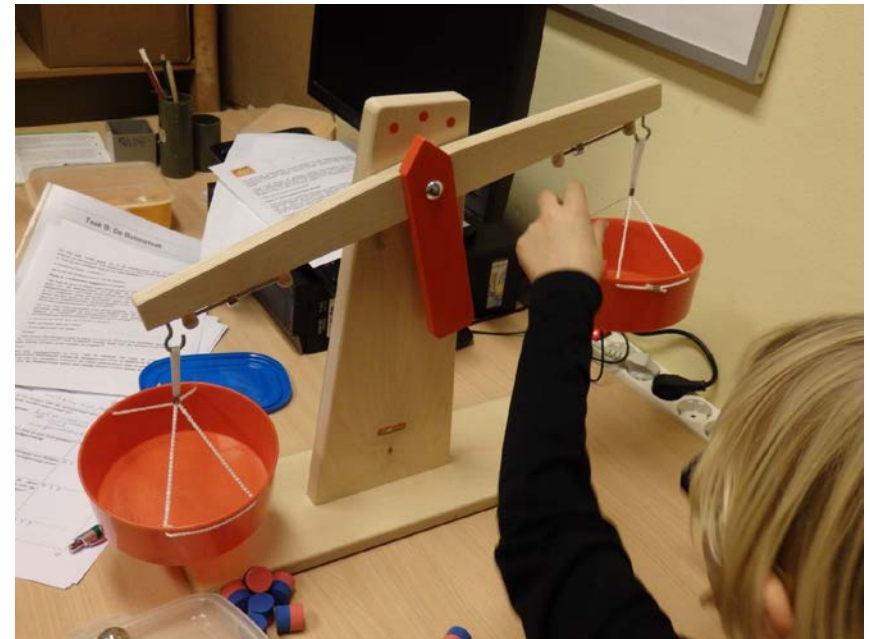
TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

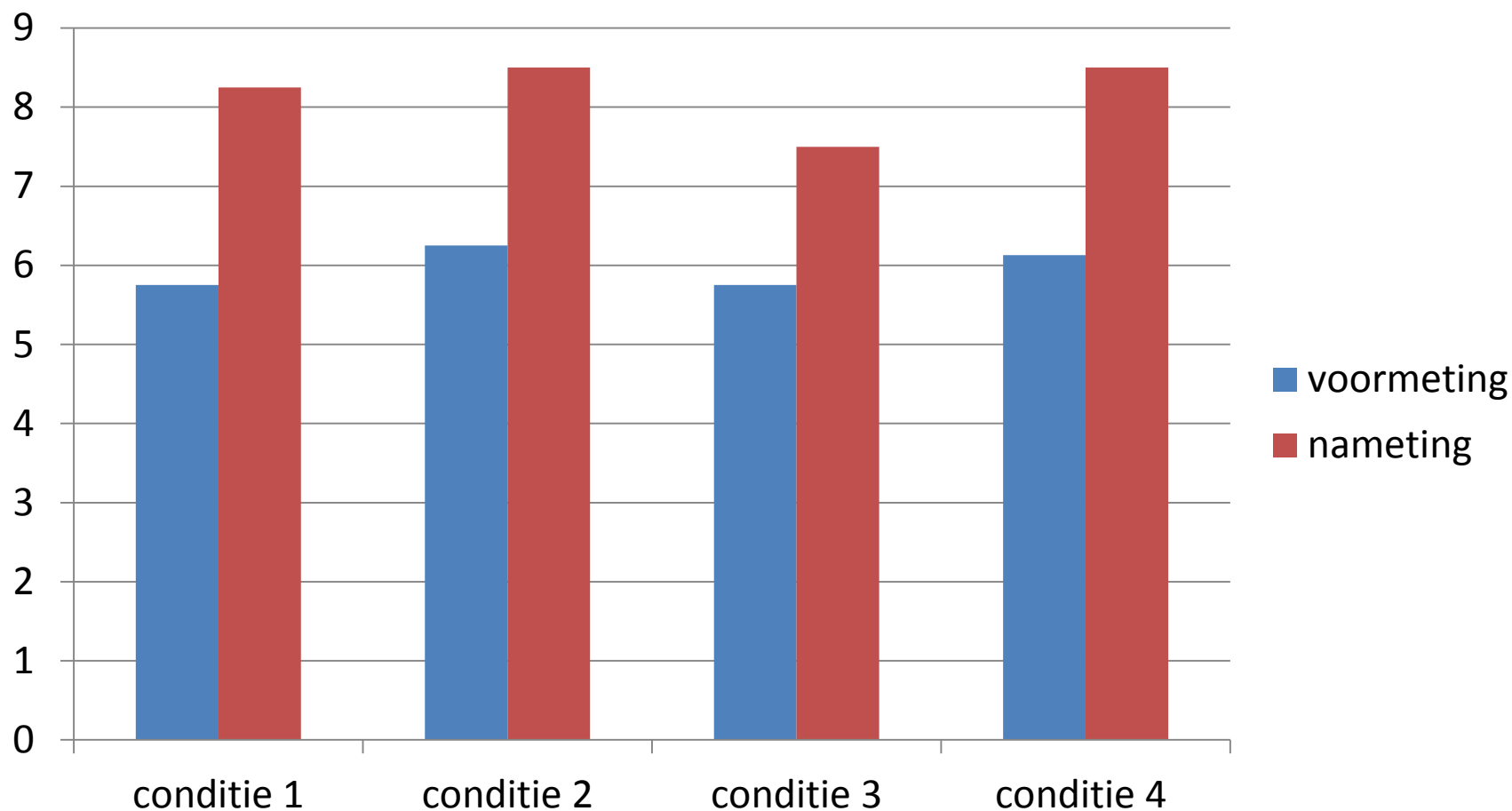
Meten



Wegen



Uitkomsten: Meten en Wegen



Doelstellingen van het project zijn bereikt

- 1 Leraren slagen er beter in om met kinderen activiteiten te doen die wetenschap en techniek verbinden met meten en meetkunde: met kleine onderwijsgroepen werken lukt ze.
- 2 Kennis en vaardigheden bij leerlingen zijn toegenomen gelet op meten en wegen en getalbegrip.
- 3 Er is meer duidelijkheid over effectieve manieren waarop handelingsverlegenheid bij leraren kan afnemen: elk interventietype werkt.

Conclusies

- De leerkrachten zijn zonder uitzondering enthousiaster geworden in het bevorderen van W en T. Soms waren ze verrast over het animo van de kinderen bij dergelijke taken *bij in hun ogen saaie activiteiten*.
- De deelnemende leerkrachten zijn allemaal in het nieuwe schooljaar weer met de activiteiten bezig.
- De leerkrachten kregen *meer vertrouwen* in hun professionele kennis over W en T.

Discussie: bijdrage van de drie condities

- Overwegingen:
 - Effect van persoonlijke begeleiding en professionele bijeenkomsten ontloopt elkaar weinig met uitzondering van aard van denkvragen.
 - Professionele bijeenkomsten vragen meer tijdsinvestering dan is ingezet. Eigenlijk moeten de leerkrachten al bekend zijn met elkaars onderwijsstijl. Vervolgens kunnen ze sneller effectief de videobeelden bespreken en elkaar suggesties geven.
 - Beter geïnformeerd zijn over Meten en meetkunde als manier om W en T te bevorderen, en pas daarna de activiteiten uitvoeren.
 - DAT instrument maakt gesprek over W en T opvattingen mogelijk.

Opbouw

- Kennis maken: vragen verzamelen
- Informatieve deel
 - Achtergrond van onderzoeksproject
 - Videoclip om een idee te krijgen
 - Uitkomsten
- **Workshopdeel:**
 - Videoclip bekijken op verdiensten gelet op denkvragen stellen
 - Betekenis voor praktijk als rekencoördinator

Denkvragen: achtergrond

- Furtak, E.M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D.C.(2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329.
- Begripsvorming bij W en T voltrekt zich via vragen, proberen, toetsen en concluderen via drie categorieën:
- **Categorie 1:** laten komen tot voorspelling en deze laten toetsen (empirische cyclus als wetenschappelijke methode)
- **Categorie 2:** aansluiten bij voorkennis (concepten en begrippen benutten die het kind al heeft)
- **Categorie 3:** sociale processen bevorderen (bespreken van ideeën via waaromvragen en tot conclusies komen)

Kolom1: voorspellen; kolom 2: voorkennis; kolom 3: waaromvragen

22	Begrijp ik.. maar heb je er ook aan gedacht hoe het eiland er uit ziet?			X	
		Ja, vol met bomen			
23	Vol met bomen. Oké en vogels en bomen, wat doen die dan?				
		Weet ik niet.			
24	Die zit in een boom. Maar hij mag niet ontsnappen, hoe ga je dat doen dan?				
		Aan een touw vastbinden.			
25	Wat eet deze papegaai? Weet jij dat?				
		nee			
26	Weet je wat een giraf eet, B, want jij hebt ook een giraf gekozen zie ik. Weet je wat die eet?				
		(knikt nee)			
27	Waarom heb je een giraf gekozen?				
		takken			
28	Maar het klopt wel.....Maar waarom heb jij een giraf gekozen B?				
		Omdat ik in de dierentuin gezien			

Kolom1: voorspellen; kolom 2: voorkennis; kolom 3: waaromvragen

22	Begrijp ik.. maar heb je er ook aan gedacht hoe het eiland er uit ziet?			X	
		Ja, vol met bomen			
23	Vol met bomen. Oké en vogels en bomen, wat doen die dan?		X		
		Weet ik niet.			
24	Die zit in een boom. Maar hij mag niet ontsnappen, hoe ga je dat doen dan?		X		
		Aan een touw vastbinden.			
25	Wat eet deze papegaai? Weet jij dat?			X	
		nee			
26	Weet je wat een giraf eet, B, want jij hebt ook een giraf gekozen zie ik. Weet je wat die eet?			X	
		(knikt nee)			
27	Waarom heb je een giraf gekozen?				X
		takken			
28	Maar het klopt wel.....Maar waarom heb jij een giraf gekozen B?				X
		Omdat ik in de dierentuin gezien			

Kolom1: voorspellen; kolom 2: voorkennis; kolom 3: waaromvragen

Maar wat gebeurt er?		X		
	(Zegt niets)			
Hij drijft niet. Hé, waarom niet?				
	Omdat, omdat, omdat dat dingetje er niet op gaat drijven en niet naar de overkant gaat.			
En jij (wijst kind A aan), probeer die van jou eens?				
	Drijft ook niet.			
Nou B, wat denk jij? Want jouw poppetje moet ook nog zijn brood brengen.				
	Kind B legt hout met brood in het water			
Maar weet je wat dit is? (wijst plankje aan). Waar ligt jouw brood op?				
	Weet het niet. (Andere kinderen steken vinger op)			
O kijk mogen ze je helpen?				
	Knikt			
Ja, A, waar ligt het op?				
	Op een hout			
En waar kwamen wij nu achter? Waar kwamen we nu achter D? Wat doet hout?				
	Hout			
Zinkt hout of drijft hout?				
	drijft hout			
Nou willen we toch dat die mevrouw vier broodjes krijgt, dus wat moeten we nu gebruiken?				
	Hout (kind C); ijzer (kind D)			

Kolom1: voorspellen; kolom 2: voorkennis; kolom 3: waaromvragen

Maar wat gebeurt er?		X		
	(Zegt niets)			
Hij drijft niet. Hé, waarom niet?				X
	Omdat, omdat, omdat dat dingetje er niet op gaat drijven en niet naar de overkant gaat.			
En jij (wijst kind A aan), probeer die van jou eens?		X		
	Drijft ook niet.			
Nou B, wat denk jij? Want jouw poppetje moet ook nog zijn brood brengen.		X		
	Kind B legt hout met brood in het water			
Maar weet je wat dit is? (wijst plankje aan). Waar ligt jouw brood op?			X	
	Weet het niet. (Andere kinderen steken vinger op)			
O kijk mogen ze je helpen?				X
	Knikt			
Ja, A, waar ligt het op?			X	
	Op een hout			
En waar kwamen wij nu achter? Waar kwamen we nu achter D? Wat doet hout?				X
	Hout			
Zinkt hout of drijft hout?			X	
	drijft hout			
Nou willen we toch dat die mevrouw vier broodjes krijgt, dus wat moeten we nu gebruiken?				X
	Hout (kind C); ijzer (kind D)			

Toepassing denkvragen

- Uit onderzoek blijkt dat gelegenheid tot handelen alleen, niet voldoende is: een kind leert niet vanzelf conclusies trekken
- Spelen is een manier om te handelen gedreven door eigen nieuwsgierigheid: nieuwsgierigheid uitlokken via vragen kan daar aan bijdragen
- De vragen veronderstellen **timing**:
 - laten komen tot voorspelling en deze laten toetsen als je iets nog niet hebt kunnen verkennen (voelen, bewegen, kijken wat een ander kind ermee doet)
 - aansluiten bij voorkennis is belangrijk maar door nadruk op praten en daarmee vraag-antwoord cyclus kan ook tot afgeleid raken leiden als je op elkaar moet wachten
 - sociale processen bevorderen komt niet vanzelf tot stand; in kleine onderwijsgroep werken vergt ervaringstijd en veel positieve bemoediging

Opbouw

- Kennis maken: vragen verzamelen
- Informatieve deel
 - Achtergrond van onderzoeksproject
 - Videoclip om een idee te krijgen
 - Uitkomsten
- **Workshopdeel:**
 - Videoclip bekijken op verdiensten gelet op denkvragen stellen
 - Betekenis voor praktijk als rekencoördinator