

## Amsterdam University of Applied Sciences

### Interactive Virtual Math: Een digitale tool om context-grafieken te leren in de klas

Palha, Sonia; Vosbergen, Jasmijn

**Publication date**

2018

**Document Version**

Final published version

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Palha, S., & Vosbergen, J. (2018). *Interactive Virtual Math: Een digitale tool om context-grafieken te leren in de klas*. Poster session presented at Onderwijs meets onderzoek, Utrecht, Netherlands.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library:

<https://www.amsterdamuas.com/library/contact/questions>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

## Ontwerponderzoek in de klaspraktijk

Interactive Virtual Math is een digitale tool, waarmee leerlingen wiskundige verbanden beter leren visualiseren. Met deze tool kunnen leerlingen zelf grafieken tekenen, de getekende grafieken analyseren en vergelijken en gericht digitaal feedback krijgen. De tool wordt door ontwerponderzoek ontwikkeld en het is nog in ontwikkeling. Het bouwt o.a. voort op het werk van Carlson, Larsen, & Lesh (2003) over *covariational reasoning* en Laurillard (2013) over leren en ontwerpen met digitale tools.

### Prototype task

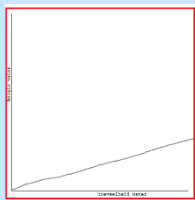
Stel je voor dat deze vaas gevuld wordt met water. Schets een grafiek van de hoogte van het water in de vaas in functie van de hoeveelheid water.



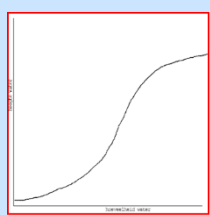
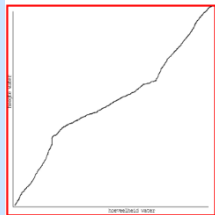
Leg het uit

Opgave uit Carlson & Moore (2010)

### Voorbeelden van leerling antwoorden

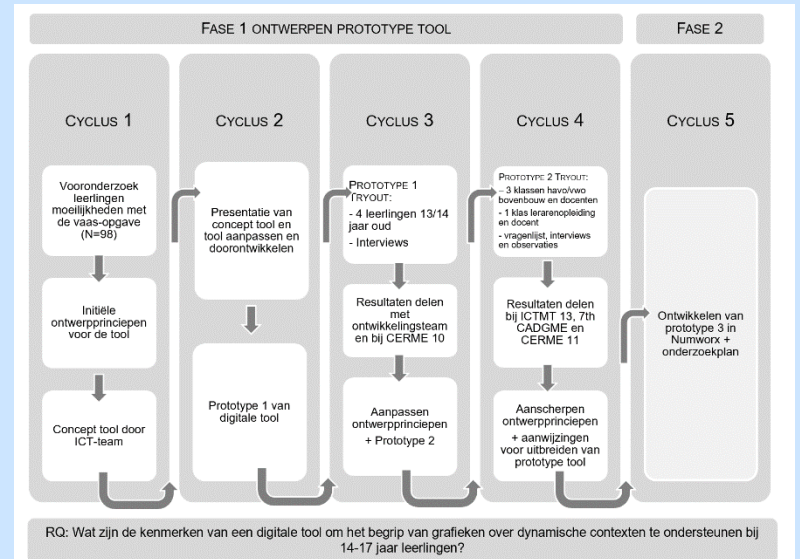


Het water neemt toe met een constante snelheid dus de hoeveelheid water staat niet gelijk aan de hoogte van het water omdat het een bolle kom is

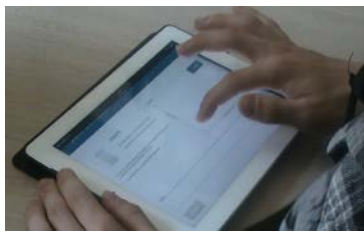


"De hoogte neemt eerst toe met een dalende snelheid, omdat de kom breder wordt. Vanaf het midden wordt de kom steeds minder breed, dus neemt de hoogte met een toenemende snelheid toe"

"Aan het begin komt er meer water in maar gaat de hoogte niet gelijk omhoog omdat een dal is, maar ongeveer op de helft draait dat om en wordt het een berg en gaat het water dus sneller omhoog"



## Hoe werkt de tool?

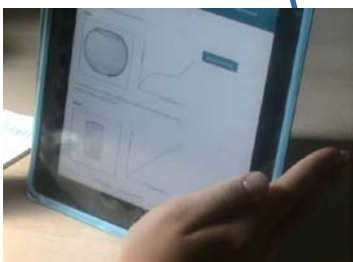


### 1. Zelf-construeren digitaal

Een leerling kan met een digitale pen, vinger of muis op elk device een grafiek tekenen behorend bij de dynamische situatie.

### 2. Vergelijken (cognitieve conflict)

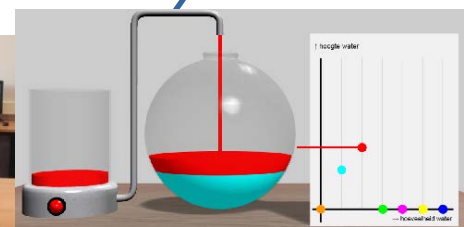
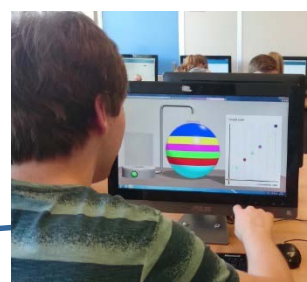
De leerling wordt geconfronteerd met zijn eigen antwoorden bij twee verschillende opdrachten.



<https://app.dwo.nl/dwo/apps/player.html#480245>

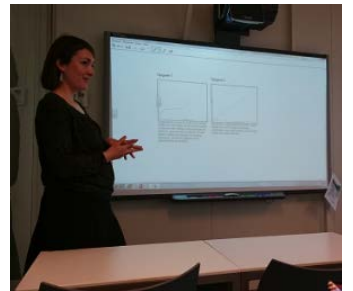
### 3) Interactieve animatie als hulp

De tool biedt ondersteuning bij het visualiseren en tekenen van de grafiek, zonder (delen van) het antwoord voor te zeggen. Hulp wordt geboden d.m.v. een 3d-animatie (VR), en een interactieve animatie.



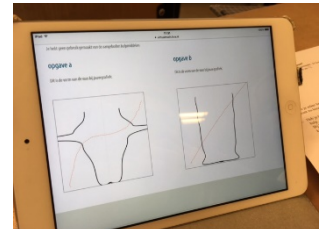
### 5. Verbinden met klassengesprek

De docent krijgt via de backlog een overzicht over hoe de leerlingen met de tool werken en welke grafieken en uitleg ze hebben gemaakt. De docent gebruikt leerling-producties als uitgangspunt voor een klassengesprek.



### 4. Intrinsiek Feedback

De tool geeft impliciet feedback op de getekende grafieken van de leerling door een afbeelding van een fles te laten zien die hoort bij zijn getekende grafiek. De leerling moet zo zelf concluderen of zijn tekening goed of fout is, en wat er fout is gegaan.



## Ervaringen van leerlingen met de tool (Cyclus 4, prototype 2)

**Leerling vwo 5:** "bij de eerste [grafiek] begon ik met een constante lijn en daar maakte ik een bocht; uiteindelijk kwam mijn vaas niet mooi eruit bij de feedback (...).toen kwam ik er achter dat ik een fout had gemaakt"

**Leerling havo 4:** "ik ging heel vaak proberen omdat ik nieuwsgierig was (...) met de filmpjes [de 3D animatie en de interactieve animatie] wist ik niet zoveel wat ik moest laten zien"

**Leerling vwo 4:** "je begint zonder een idee te hebben van hoe het eruit ziet; je probeer jezelf te voorstellen en dan als je de film ziet dat realiseer je dat heel ander gaat dan wat je had bedacht; in de film zie je beter hoe het loopt in het echt- de ervaring in 3D"(...)

**Leerling vwo 4:** "ik was echt geneigd om dat meteen in de gr te stoppen of zoiets te doen alleen het kon hier niet en ik moest echt doordenken ok wat is gebeurt hier, wat gebeurt in de midden, wat gebeurt daar...en dat vond ik heel leerzaam"

### Bijdrag van de tool aan begrip van grafieken bij contextopgaven

