

# De Toekomst Telt!

Project van de Ververs Foundation en SLO



Nina Boswinkel (SLO)  
Koeno Gravemeijer (TUE)  
Tjeerd Plomp (UT)  
20 januari 2011

## Presentatie

- Centrale vraagstelling en uitwerking
- 21st century skills: KSAVE model
- Voorbeelden uit interviews  
Koppeling aan 21st century skills
- Rekenen-wiskunde in de 21<sup>ste</sup> eeuw
- Enkele bevindingen en discussie

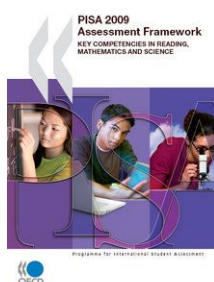
## Centrale vraagstelling

Welke reken- en wiskundedoelen moeten in het funderend onderwijs worden nagestreefd, zodat leerlingen goed zijn voorbereid op vervolgonderwijs, beroepen en burgerschap in een snel veranderende informatiesamenleving?

- Leerlingen van 4 tot circa 15 jaar
- Gericht op alle leerlingen, met een focus op PO – vmbo
- MBO-beroepen, met het oog op de toekomst

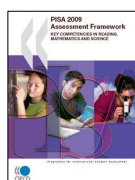
# Rekenen en wiskunde

- Referentiekader rekenen (Cie Meijerink, 2010)
- Assessment framework (OECD-Pisa, 2009)
- Raamwerk rekenen-wiskunde voor het mbo (Wijers ea, 2009; [www.fi.uu.nl/mbo](http://www.fi.uu.nl/mbo) )



Rekenen  
Doorlopende leerlijnen,  
Vervolgonderwijs

De Toekomst Telt!  
Rekenen en wiskunde  
Beroepen  
Technologie  
Toekomst gericht



Wiskunde  
Economisch, maatschappelijk  
Burgerschap



Rekenen en wiskunde  
Burgerschap en beroepen

## Werkwijze

### Literatuurstudie

- **Generieke 21st century skills:**  
Binckley ea, Voogt en Pareja Robin, Levy & Murnane, Dede, ...
- **Rekenen en wiskunde in de beroepscontext:**  
Hoyles, Noss & Bakker, Wagner, Steen, Gravemeijer, ...
- **Reken-wiskundekaders:**  
Cie Meijerink (rekenen), Raamwerk rekenen-wiskunde, OECD-Pisa expertgroep (wiskunde), ...

### Interviews

- Onderzoekers
- Kenniscentra en bedrijfsleven ←

## Veranderingen

- Van maakeconomie naar kenniseconomie
- Van pen en papier naar apparaten
- Apparaten nemen routines over, ook in beroepen
- Onderwijs bereidt leerlingen te weinig voor op beroepen (Hoyles & Noss, Rosen)
- Apparaten thuis (Wii, Nintendo, rekenmachine op mobieltje, iPad...)

## 21st century skills: KSAVE model

### **KSAVE model van ATCS :**

Knowledge, Skills, and Attitudes, Values  
and Ethics

Vier categorieën

A Manieren van denken

B Manieren van werken

C Instrumenten (benodigheden om te kunnen  
werken)

D Wereldburgerschap

## Manieren van denken

- 1 Creatief en innovatief denken
- 2 Kritisch denken, probleemoplos-  
vaardigheden, beslissingen nemen
- 3 Leren leren (metacognitie)



## Manieren van werken

- 4 Communiceren
- 5 Samenwerken (teamwerk)



## Instrumenten

- 6 Informatie vaardigheden
- 7 ICT vaardigheden



## Wereldburgerschap

- 8      Burgerschap (lokaal en wereldwijd)
- 9      Leven en werken (carrière)
- 10     Persoonlijke en sociale verantwoordelijkheid



## Interviews

- mobiliteitsbranche
- grafische sector, communicatie en presentatie
- zorg, welzijn en sport
- logistiek
- land- en tuinbouw, veehouderij
- economisch administratieve sector

## Mobiliteitsbranche



- Gegevens interpreteren en combineren
- Maatvoering: dikte remschijfjes, profiel op banden

## Grafische sector

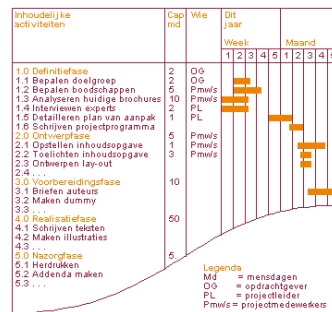
- Verschuiving van het aanleveren van informatie of producten met pen en papier, naar 3D informatie, *ruimtelijk inzicht*
- Maatvoering
- Verhoudingen
- Softwarepakketten kennen
- Communiceren





# Logistieke sector

- Communicatie, oorzaak-gevolg
- Plannen: (tijd)rekenen, anticiperen en tijdsduur inschatten.
- Databases
- Data-analyse
- Snelheid en efficiëntie



21st century skill (categorie)	Genoemd door bedrijven
A Manieren van denken	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Creatief en flexibel omgaan met info</li> <li>▪Analytisch denken, leren leren.</li> <li>▪Beslissingen nemen op basis van informatie (itt gevoelsmatig)</li> <li>▪Plannen; anticiperen; inschatten van tijdsduur</li> <li>▪Probleem analyseren, - interpreteren, - oplossen</li> </ul>
B Manieren van werken	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Communiceren</li> <li>▪Snel en efficiënt werken</li> <li>▪Zelfstandig werken</li> </ul>
C Instrumenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Inzicht in de werking van een apparaat</li> <li>▪Computeruitdraaien interpreteren</li> <li>▪Omgaan met databaseprogramma's</li> <li>▪Kennis hebben van softwarepakketten</li> <li>▪Inleiding tot elektrotechniek/elektronica</li> </ul>
D Burgerschap	...

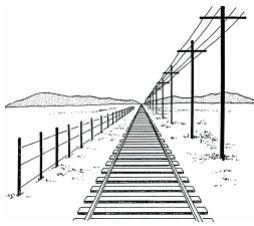
## Indelingen van rekenen en wiskunde

<b>Referentiekader (nadruk op rekenen)</b>	<b>Raamwerken (nadruk op wiskunde)</b>
Getallen (inclusief bewerkingen)	Getallen (inclusief verhoudingen en meetgetallen)
Verhoudingen	
Metten en meetkunde	Ruimte en vorm
Verbanden	Verbanden en verandering
	Onzekerheid

## Reken-wiskundecompetenties

- Wiskundig denken en redeneren, argumenteren
- Modelleren
- Probleemstellen en probleem oplossen
- Representeren
- Symboliseren en formaliseren
- Communiceren
- Hulpmiddelen/tools

Geen discussie over welke domeinen, maar wel over *in welke mate* en *op welk moment* een domein aan bod moet komen.



Op zoek naar een nieuwe focus

## Een nieuwe focus

- Ruimte voor meten, meetkunde, verbanden, statistiek
- Meer nadruk op competenties zoals probleem oplossen, redeneren, modelleren, data-analyse
- Verschuiven van onderdelen van VO naar PO en van bovenbouw naar onderbouw PO
- Echte contexten, ipv kleine taakjes; samenhang
- Plaats voor IT: hoe en wanneer?
- Routines: tot hoe ver?

## Discussie

1. Onderschrijven jullie het belang van de door ons genoemde punten als het gaat om het voorbereiden van de leerlingen van nu voor de maatschappij van straks?

Ontbreken er zaken, of krijgen bepaalde punten een te zwaar accent?

2. In hoeverre zien jullie mogelijkheden om in het funderend onderwijs aan deze doelen te werken?

- Wat is er al, of zou uitgebouwd kunnen worden?
- Wat vraagt dit aan ontwikkelwerk en onderzoek?
- Wat vraagt dit van leraren?
- Wat betekent dit voor de opleiding en nascholing van leraren?

Dank voor uw bijdrage!