

Van losse ICT-toepassingen naar geïntegreerde digitale curricula

Digitale Wiskunde Omgeving

ECENT-conferentie 15 mei 2013
Mieke Abels en Wim van Velthoven
Freudenthal Instituut

Wisweb (www.wisweb.nl)

In het vo werd Wisweb bekend om de Java-applets. Deze waren aanvankelijk meer 'tools', de docenten moesten zelf opdrachten maken. Al snel werden werkbladen digitaal beschikbaar gesteld. Bijvoorbeeld:

The image shows two overlapping windows. The background window is the 'Algebra pijlen' applet interface. It has a title bar 'Algebra pijlen' and three tabs: 'Bediening', 'Info', and 'Onderwijs'. The 'Onderwijs' tab is selected, indicated by a red arrow. The interface includes a sidebar with 'In-/Uitvoer' (a text input field) and 'Bewerkingen' (a list of mathematical operators: +3, -3, x3, /3, 1/..., a square root symbol, and a square button with '2'). Below these are buttons for 'Terug', 'Heen', and 'Wis'. There are also checkboxes for 'Tabel' and 'Grafiek', and radio buttons for 'expressie' and 'waarde'. The main area shows a sequence of operations: a box with 'x' followed by an arrow pointing to a box with '+2'. The foreground window is a Google Chrome browser displaying the 'Algebra pijlen' documentation page. The address bar shows the URL: www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/02008/toepassing_wisweb.xml?language=nl.view=education.publication=extern.html. The page content includes the title 'Algebra pijlen: Ervaringen en lessuggesties', a section 'Suggesties voor gebruik in de klas', and a list of resources under the heading 'Zie werkbladen en lesverslagen hieronder'. The list includes various documents and reports from 2001 to 2003, such as 'Kort verslag van computerpracticum Algebra Pijlen met wortels, oktober 2002' and 'Werkblad Algebra Pijlen, februari 2003'. Both windows have a copyright notice at the bottom: '© wisweb.nl 2003 - 2012'.

Een volgende stap was het integreren van de opdrachten binnen het applet, waarbij de antwoorden ook werden nagekeken:

Algebrapijlen: oefenspel (blok 3a) Bediening Info

Maak de pijlenketting!

 Maak de pijlenketting die bij deze formule hoort.

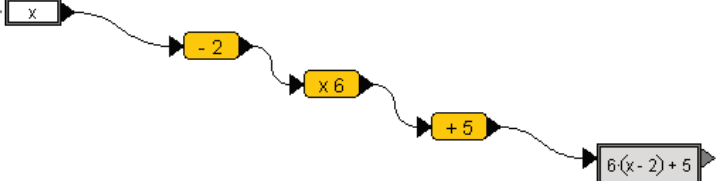
$\longrightarrow$

☒ Niveau 1 Score: 10
☐ Niveau 2 Score: 0

In-/Uitvoer

Bewerkingen

- + 3
- 3
- $\times 3$
- $/ 3$
- $1/...$
- $\sqrt{...}$
- $...^2$

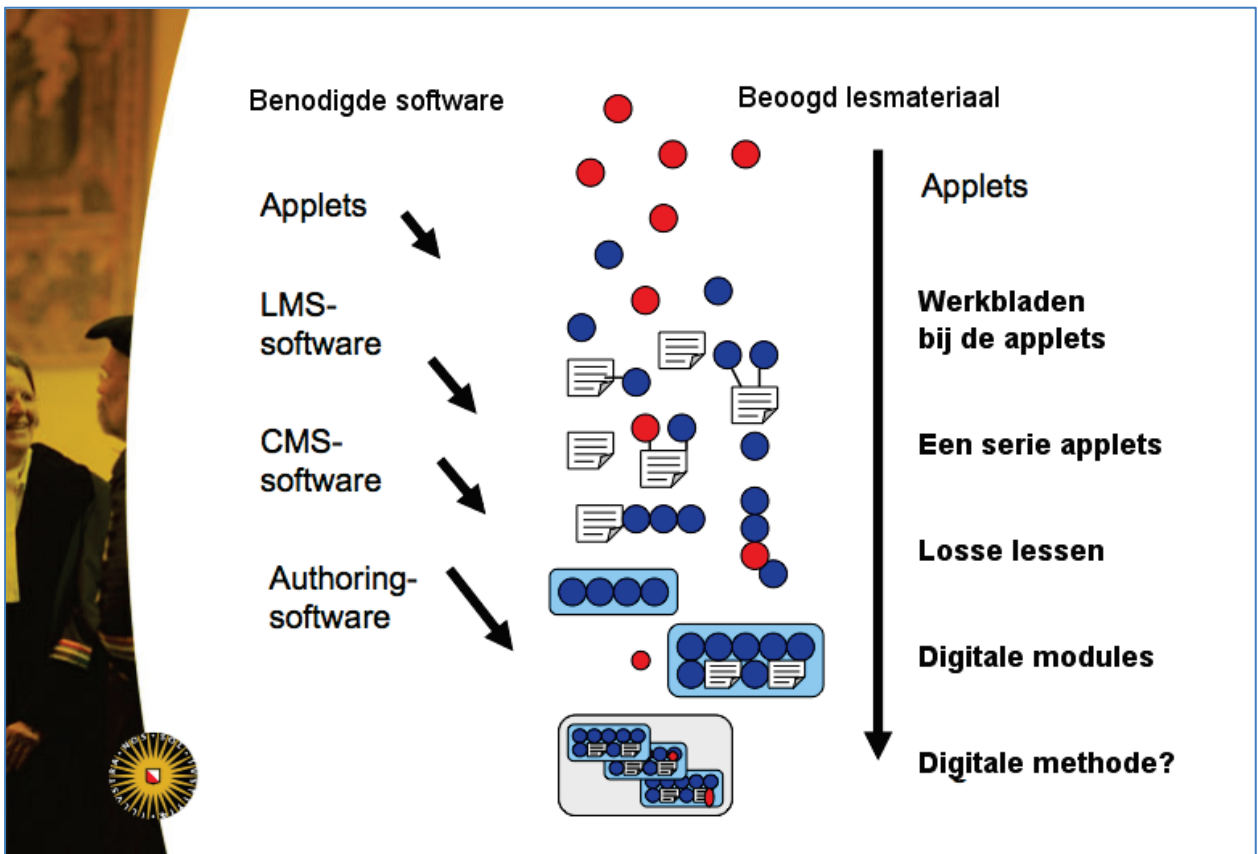
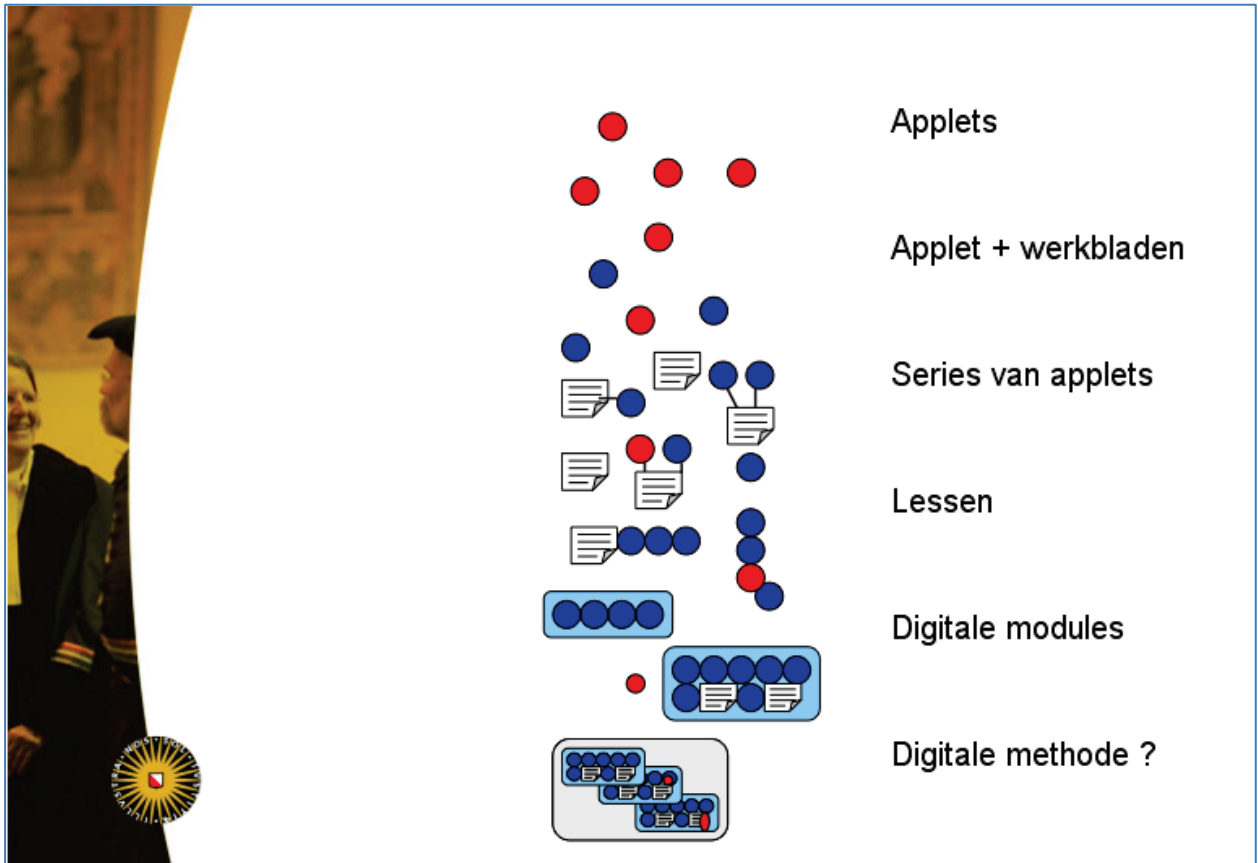


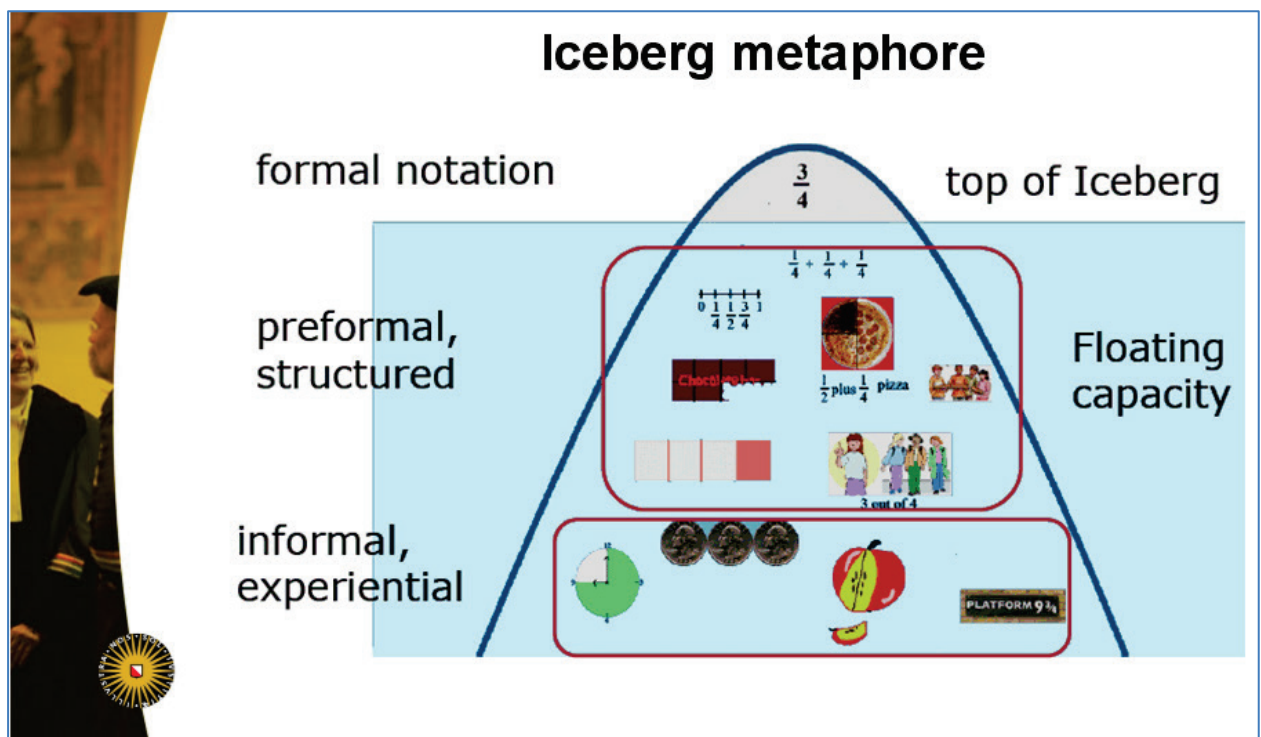
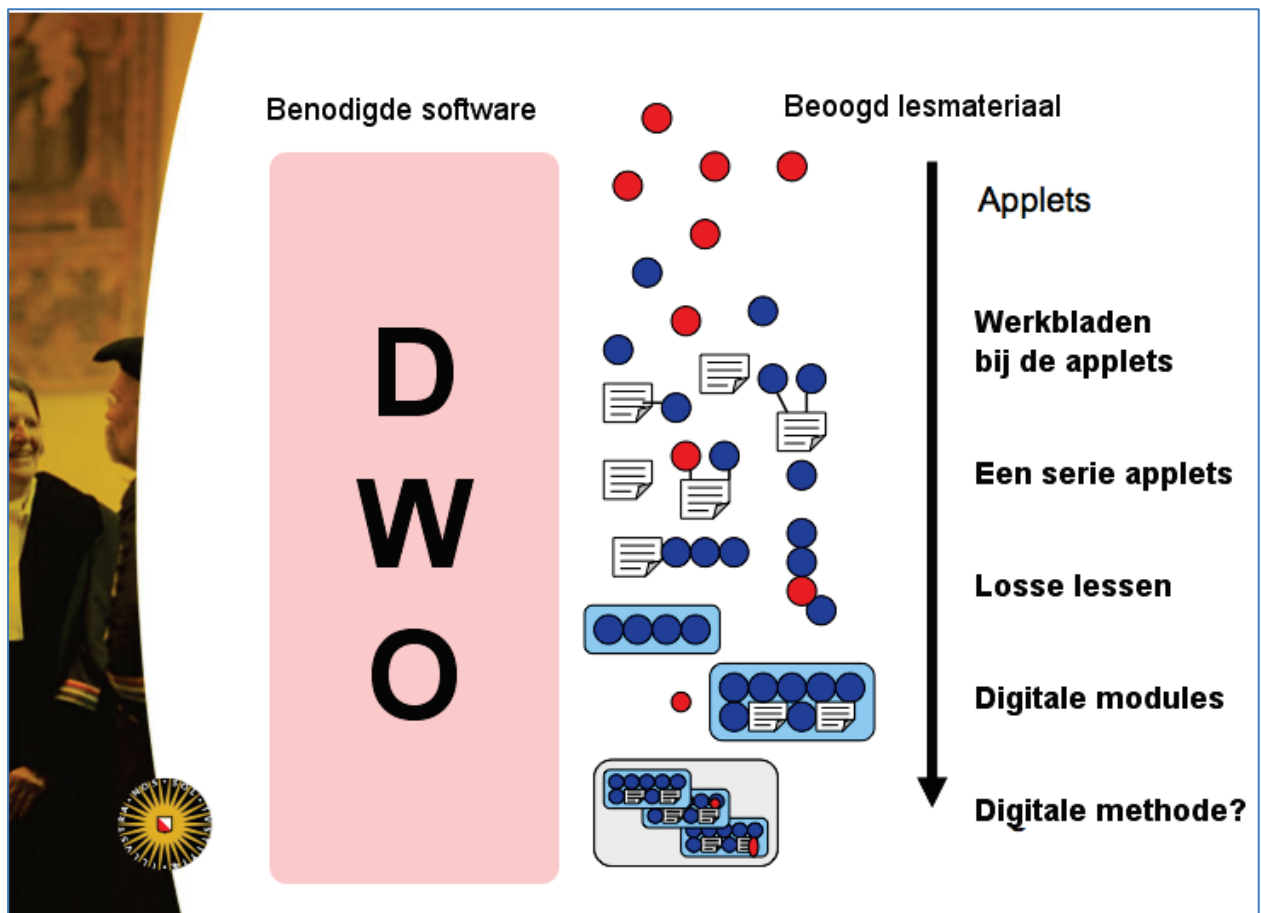


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

© wisweb.nl 2003 - 2012

De volgende ontwikkeling was een leerlingenregistratiesysteem, waardoor het werk van de leerlingen bewaard werd. Deze omgeving werd DWO genoemd: Digitale Wiskunde Omgeving.





Interactieve animatie, informeel

Probleem 3

a.

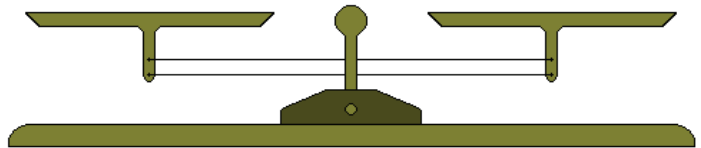
Een appel weegt 200 gram.
Zoek eens uit hoeveel een ananas
weegt. En hoeveel een sinaasappel.

Een ananas weegt gram.

Een sinaasappel weegt
gram.

b.

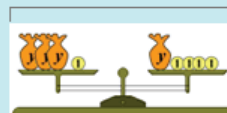
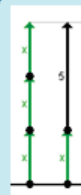
Vertel hieronder hoe je je antwoorden
hebt gevonden.



University of Utrecht

Lineaire vergelijkingen

$$3x+1=x+5$$



$$6 \cdot \dots + 2 = -16$$

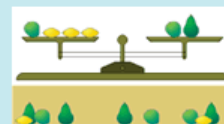
$$7 \cdot (\dots - 8) = -21$$

$$-5 - (\dots - 5) = 2$$

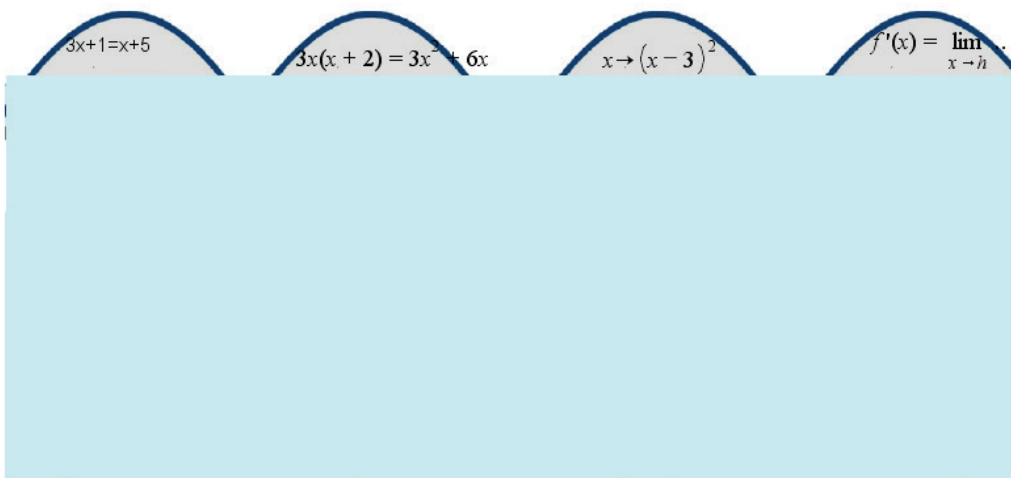
$$\frac{\blacksquare}{5} = 7$$

$$\blacksquare + 3 = 35$$

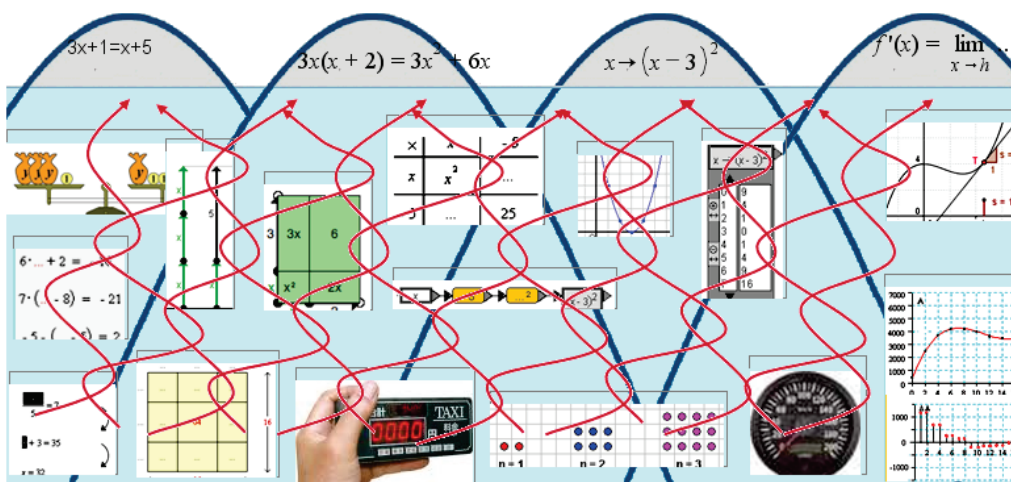
$$x = 32$$



Losse onderwerpen, of...



.... een samenhangend geheel





Hoe kan ICT bijdragen aan goed (wiskunde)onderwijs?



Applets

Technisch:

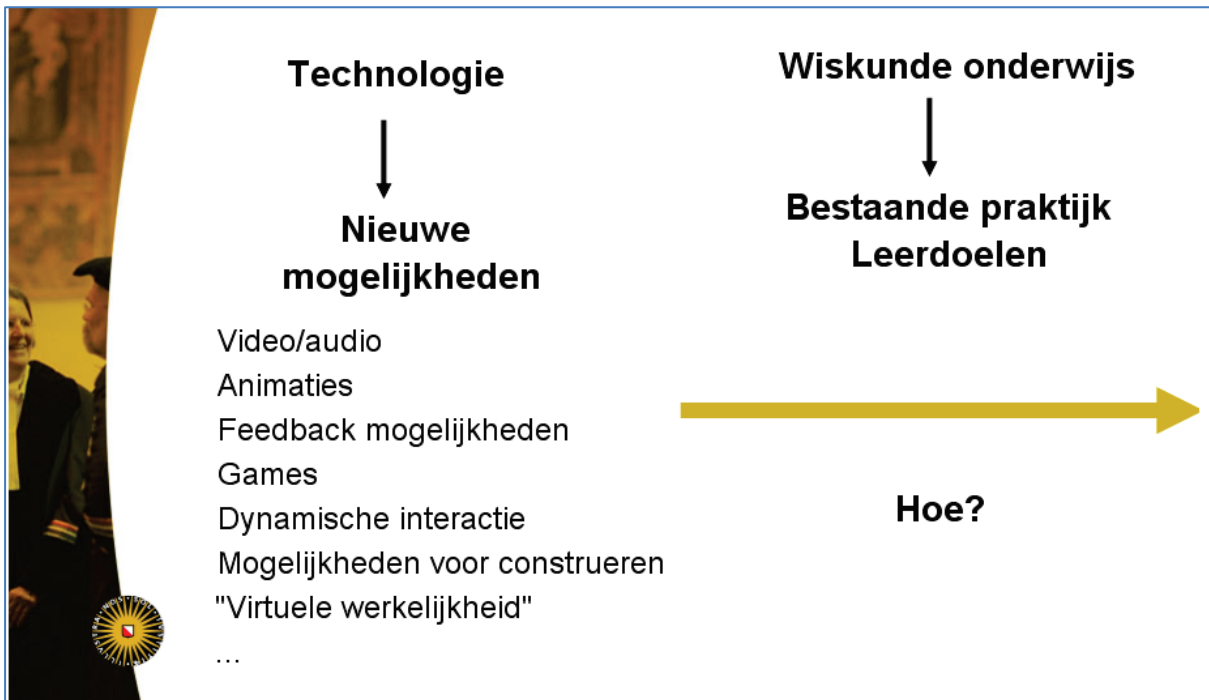
- Java programma', gebruikmakend van het internet,
- Java is een vooruitstrevende programmeertaal

Gebruiker

- Toegankelijke software
- Er hoeft geen software geïnstalleerd te worden

Docent/ontwerper

- Flexibele ICT eenheden passend bij het onderwijs
- Kan worden (her)ontworpen naar eigen behoefte/omstandigheden



Aan de slag met DWO

On-line:

- werken aan nieuwe leerstof
- oefenen
- toetsen

Voor leerlingen en docenten snelle informatie over het beheersingsniveau van de leerstof.

Klassenoverzicht voor de hele module (vergelijkbaar met een hoofdstuk)

Selecteer Modules Kopiëren							
Modules							
Klas zomerchem	zc Differentiëren	zc Exponenten en logaritmen	zc Zelftest Wiskunde	zc Zelftest Wiskunde v2	zc Algebraïsche vaardigheden	zc Functies, grafieken en inversen	zc Goniometrie
▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼
Estelle van Berlo	44 %	43 %	12 %	63 %	22 %	65 %	51 %
Frederik Buis	17 %	36 %	20 %	46 %	44 %	91 %	57 %
Daphne Faessen	46 %	42 %	40 %	55 %	72 %	97 %	50 %
Ciska Hooijman	28 %	42 %	25 %	51 %	48 %	76 %	41 %
David Hulsker	55 %	44 %	20 %	40 %	87 %	97 %	49 %
Elise Korver	47 %	16 %	15 %	32 %	34 %	60 %	38 %
Lisa de Kruijf		27 %			16 %		38 %
Peter Kruize	51 %	43 %	45 %	73 %	75 %	97 %	61 %
d meijeren	43 %	41 %	42 %	53 %	57 %	74 %	61 %
Selma Oosterveld	46 %	45 %	25 %	57 %	79 %	97 %	83 %
Peter-Jan Peper	55 %	44 %	30 %	55 %	54 %	57 %	59 %
Zoey Poelman	16 %	39 %	20 %	40 %	49 %	50 %	
Bart van Rooij	27 %	22 %	20 %	40 %	38 %	45 %	57 %
Frans van Schalkwijk	56 %	44 %	50 %	71 %	74 %	85 %	54 %
Menno Spin		1 %				2 %	9 %
Olaf Verschoor			40 %	40 %			
Olaf Verschoor	45 %	44 %			68 %	77 %	46 %
Luciën Woestenburg	35 %	39 %	40 %	44 %	13 %	71 %	49 %

Klassenoverzicht voor één activiteit (vergelijkbaar met een paragraaf):

Kopieren									
Module "zc Algebraïsche vaardigheden"									
Klas zomerchem	Activ. 1	Activ. 2	Activ. 3	Activ. 4	Activ. 5	Activ. 6	Activ. 7	Activ. 8	Activ. 9
▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼	▲▼
Estelle van Berlo	85 % (in 17 min)	75 % (in 28 min)	30 % (in 66 min)					6 % (in 7 min)	
Frederik Buis	100 % (in 57)	75 % (in 25 min)	30 % (in 65 min)			92 % (in 12 min)	63 % (in 26 min)	40 % (in 24 min)	
Daphne Faessen	100 % (in 52)	100 % (in 16)	107 % (in 41)	92 % (in 65 min)	30 % (in 22 min)	100 % (in 6 min)	90 % (in 23 min)	13 % (in 66 min)	18 % (in 5 min)
Ciska Hooijman	100 % (in 70)	100 % (in 17)	15 % (in 47 min)			100 % (in 15)	72 % (in 28 min)	46 % (in 26 min)	
David Hulsker	100 % (in 37)	100 % (in 27)	107 % (in 70)	85 % (in 93 min)	100 % (in 30)	100 % (in 13)	72 % (in 33 min)	100 % (in 49)	18 % (in 12 min)
Elise Korver	96 % (in 72 min)	25 % (in 10 min)	92 % (in 61 min)	92 % (in 55 min)		0 % (in 5 sec)			
Lisa de Kruijf	0 % (in 26 sec)	37 % (in 4 min)	15 % (in 6 min)	0 % (in 3 min)	30 % (in 5 min)	54 % (in 4 min)	0 % (in 2 min)	6 % (in 21 min)	0 % (in 3 sec)
Peter Kruize	100 % (in 35)	100 % (in 20)	107 % (in 53)	21 % (in 33 min)		100 % (in 11)	81 % (in 26 min)	100 % (in 31)	63 % (in 47 min)
d meijeren	96 % (in 48 min)	100 % (in 22)	76 % (in 70 min)			100 % (in 7 min)	90 % (in 42 min)	53 % (in 23 min)	
Selma Oosterveld	100 % (in 73)	100 % (in 20)	107 % (in 39)	35 % (in 10 min)	85 % (in 61 min)	100 % (in 8 min)	81 % (in 25 min)	100 % (in 29)	
Peter-Jan Peper	100 % (in 35)	100 % (in 30)	61 % (in 79 min)	21 % (in 9 min)		100 % (in 22)	81 % (in 37 min)	26 % (in 16 min)	
Zoey Poelman	92 % (in 98 min)	100 % (in 40)	61 % (in 77 min)	0 % (in 4 sec)	0 % (in 7 sec)	100 % (in 10)	90 % (in 36 min)		
Bart van Rooij	100 % (in 86)	100 % (in 40)	23 % (in 73 min)			100 % (in 23)	18 % (in 25 min)		
Frans van Schalkwijk	96 % (in 51 min)	100 % (in 45)	107 % (in 44)			100 % (in 12)	81 % (in 37 min)	100 % (in 42)	81 % (in 35 min)
Menno Spin									
Olaf Verschoor									
Olaf Verschoor	100 % (in 49)	100 % (in 25)	92 % (in 39 min)			100 % (in 8 min)	90 % (in 22 min)	86 % (in 32 min)	45 % (in 56 min)
Luciën Woestenburg	92 % (in 34 min)	0 % (in 45 sec)	0 % (in 65 min)	0 % (in 3 sec)			0 %	26 % (in 24 min)	

Per leerling het resultaat van één opdracht van een activiteit:

Resultaten

zomerchem

1	2	3	4	5	6	7	8	9
max	20	20	10	20	10	10	10	20
Estelle van Berlo	10	20	10	0	0	0	0	0
Frederik Buis	10	20	10	0	0	0	0	0
Daphne Faessen	20	20	10	20	10	20	10	20
Ciska Hooijman	20	0	0	0	0	0	0	0
David Hulsker	20	20	10	20	10	20	10	20
Elise Korver	10	20	10	20	10	10	10	20
Lisa de Kruijf	20	0	0	0	0	0	0	0
Peter Kruize	20	20	10	20	10	20	10	20
d meijeren	20	20	10	20	10	20	0	0
Selma Oosterveld	20	20	10	20	10	20	10	20
Peter-Jan Peper	20	20	10	20	10	0	0	0
Zoey Poelman	20	20	10	0	10	0	10	10
Bart van Rooij	10	20	0	0	0	0	0	0
Frans van Schalkwijk	20	20	10	20	10	20	10	20
Menno Spin								
Olaf Verschoor								
Olaf Verschoor	20	20	10	20	10	10	10	10
Luciën Woestenburg	0	0	0	0	0	0	0	0

Resultaten van de Activiteit "Oefenen met breuken 1" van Ciska Hooijman

Opgave 2

Schrijf als één breuk en vereenvoudig zo ver mogelijk:

$$\frac{4}{4x} + \frac{5}{4y} =$$

$$\frac{16y}{16xy} + \frac{20x}{16xy} =$$

$$\frac{16y + 20x}{16xy} =$$

$$\frac{k+5}{k} + \frac{k+6}{2k} =$$

2

De notatie van het antwoord klopt niet.

Opdracht: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

alles opnieuw

Score: 20

totaal: 20

Sluiten

Nieuwe ontwikkelingen

1. DWO geschikt maken voor tablets.

DWO voor tablets



Breuken optellen



Blokken bouwen

Kwadratische vergelijkingen



Nabouwen met aanzichten

Differentiëren



Module Negatieve getallen



www.fi.uu.nl/dwo/apps



2. Scheikunde in de DWO:

Rekenen met eenheden

Of met random variabelen (klik op 'Bewerken' om het verschil te kunnen zien):

Reken om:

$$15m^3 = \dots \quad cm^3$$
$$15m^3 = \dots \quad L$$
$$5\mu g = \dots \quad g$$

Reken om:

$$14m^3 = \dots \quad cm^3$$
$$14m^3 = \dots \quad L$$
$$2\mu g = \dots \quad g$$

Significante cijfers

a. Bereken en geef het juiste aantal significante cijfers:

$$2,48 \cdot 10^2 : 6,5 \cdot 10^3 = \dots$$
$$3,82 - 0,4 = \dots$$

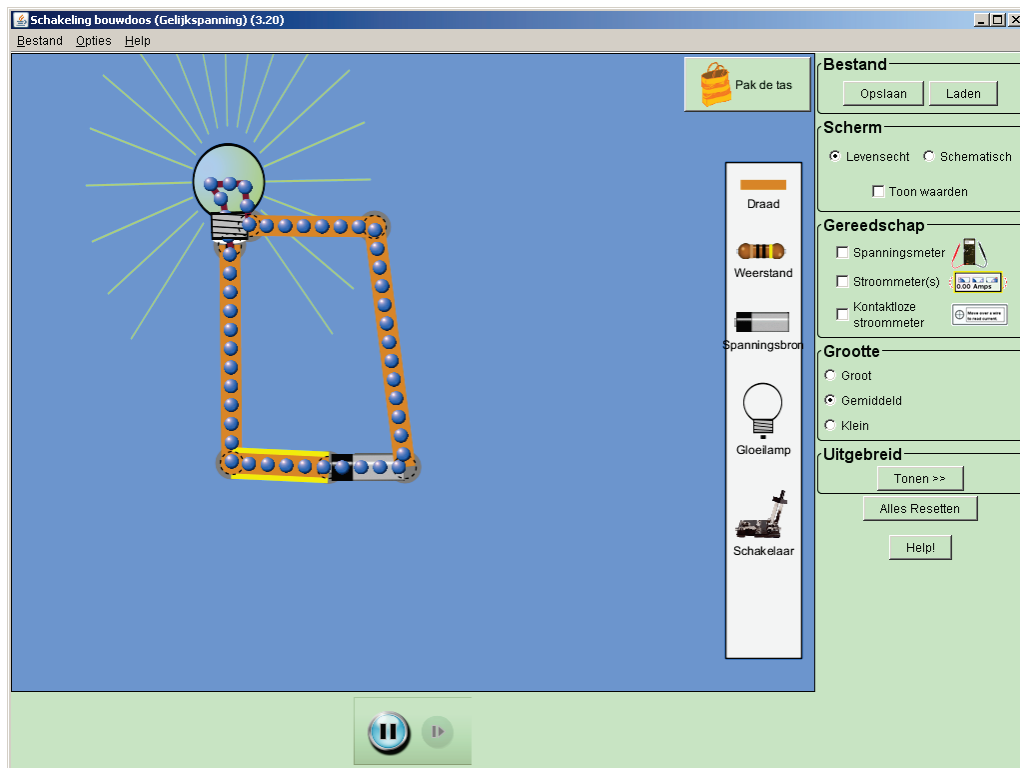
b. 25 velletjes papier wegen 141g. Hoeveel weegt één velletje?

... g

Al mogelijk: berekening in verschillende stappen en controleren op aantal significante cijfers en wetenschappelijke notatie.

3. Natuurkunde in de DWO: er is een begin gemaakt met het geschikt maken van een Phet applet die binnen de DWO gebruikt kan worden, waarbij alle features van de DWO mogelijk blijven (leerlingenregistratie, feedback, enz.)

(<http://phet.colorado.edu/nl/simulation/circuit-construction-kit-dc>)



Hoe kan DWO bijdragen aan goed (wiskunde)onderwijs?

- niet docent vervangend
- leerling: eigen tempo, eigen denkniveau, feedback
- docent: overzicht van leerlingenwerk
- mogelijkheid voor klassengesprek
- arrangeren en aanpassen van het materiaal (lessenseries, oefenopdrachten, toetsen)

Links

DWO

Informatie en handleidingen

www.fi.uu.nl/dwo

www.fi.uu.nl/wisweb

DWO scheikunde

www.fi.uu.nl/dwo/sk

PhET applets

<http://phet.colorado.edu/nl>

