

Pilot Khan Academy

Werken met Khan Academy in de wiskundeles(havo/vwo).

Inhoud

1. Inleiding.....	2
2. Khan Academy in de brugklas	2
2.1 Werken met Formules.....	2
2.2 Vergelijkingen.....	3
2.3 Rekenen met variabelen.....	3
3. Khan Academy in de tweede klas.....	4
3.1 Lineaire vergelijkingen.....	4
3.1.1 Balansmethode.....	4
3.1.2 Ongelijkheden oplossen	5
3.2 Ontbinden van factoren	7
4. Tot slot.....	7

1. Inleiding

De afgelopen maanden heb ik op het Pieter Nieuwland College (PNC) geprobeerd om Khan Academy (KA) te implementeren in mijn wiskundelessen. Hierbij heb ik gekeken naar het niveau van de filmpjes en opdrachten. Tevens heb ik gekeken naar de aansluiting van KA bij de lesmethode die wij op het PNC hanteren: Moderne wiskunde (editie 9).

Tijdens het werken met KA ben ik tegen enkele zaken aangelopen die beter moeten om het concept klassikaal toe te kunnen passen. De twee hoofdpunten daaruit zijn:

- De video's en opdrachten moeten ook in het Nederlands beschikbaar komen of Nederlands ondertiteld worden.
- De één op één aansluiting tussen de website en hoe in Nederland wiskunde wordt aangeboden moet worden verbeterd.

Dit betekent echter niet dat we het concept links moeten laten liggen.

Ik zal per leerjaar, per onderwerp uiteenzetten welk materiaal aanwezig is, hoe materiaal het beste ingezet kan worden tijdens de lessen en wat er ontbreekt.

Ik hoop dat u hier wat aan heeft.

Met vriendelijke groeten,
Stephan Koopman

Juli 2013

2. Khan Academy in de brugklas

In de brugklas heb ik bij de volgende onderwerpen naar beschikbaar materiaal gezocht op Khan Academy:

- Werken met formules (H8)
- Vergelijkingen (H11)
- Rekenen met Variabelen (H12)

2.1 Werken met Formules

Het boek Moderne Wiskunde laat de leerlingen eerst de formules korter opschrijven en daarna leren ze werken met formules terwijl ze ook nog het opstellen van formules oefenen. Daarna gaan ze aan de slag met formules met haakjes (zonder ze weg te werken) en uiteindelijk gaan ze formules vergelijken met dubbele tabellen. KA daarentegen biedt de leerlingen de mogelijkheid om leerlingen te laten oefenen met het invullen van één of twee variabelen en heeft ook materiaal over het opstellen en oplossen van vergelijkingen uit een context. Voor leerlingen is de overgang van de ene opdracht naar de andere echter te groot. Daarom raad ik aan om KA eerder te gebruiken als een remediërend middel of als extra uitdaging i.p.v. vervanging van de gehele lesstof.

- Remediërend
 - Video's:

- Wat is een variabele?
<https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/variable-and-expressions/v/what-is-a-variable>
 - Waarom laten we het keerteken weg?
<https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/variable-and-expressions/v/why-aren-t-we-using-the-multiplication-sign>
 - Opdrachten:
 - Invullen van 1 variabele:
https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/variable-and-expressions/e/evaluating_expressions_1
 - Invullen van 2 variabelen:
https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/variable-and-expressions/e/evaluating_expressions_2
- Uitdaging
 - Video's:
 - Het opstellen van vergelijkingen uit een context.
<https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/basic-equation-practice/v/basic-linear-equation-word-problem>
 - Opdrachten:
 - Het opstellen en oplossen van vergelijkingen uit een context.
https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/basic-equation-practice/e/linear_equation_word_problems

2.2 Vergelijkingen

Bij dit hoofdstuk komt duidelijk het verschil in aanbidding van de lesstof naar boven. Moderne wiskunde leert de leerlingen vergelijkingen oplossen m.b.v. de bordjesmethode terwijl KA alleen de balansmethode aanbiedt. Daarnaast biedt KA geen opdrachten waarbij leerlingen hun oplossingen moeten afronden. Bij dit hoofdstuk voor leerjaar 1 raad ik KA af. De twee verschillende methodes zullen te verwarrend zijn voor de leerlingen.

Voor alle beschikbare video's en opdrachten over de balansmethode verwijs ik u naar leerjaar 2.

2.3 Rekenen met variabelen

Bij dit onderwerp had ik meer verwacht van KA. Het enige materiaal wat ik kan vinden op de website is het optellen van variabelen en het optellen van variabelen met haakjes wegwerken. Het optellen van variabelen is goed geschikt als remediërende opdracht. Het optellen van variabelen met haakjes wegwerken is meer weggelegd als extra uitdaging omdat er al snel sommen in voorkomen waarbij de leerlingen twee keer enkele haakjes moeten wegwerken.

- Remediërend
 - Opdrachten:

- Optellen van gelijke variabelen:
https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/manipulating-expressions/e/combining_like_terms_1

➤ Uitdaging

○ Opdrachten:

- Optellen van gelijke variabelen door haakjes weg te werken:
https://www.khanacademy.org/math/algebra/solving-linear-equations-and-inequalities/manipulating-expressions/e/combining_like_terms_2

KA zal de volgende opdrachten moeten toevoegen aan zijn website om het beter te laten aansluiten bij het wiskundeonderwijs in Nederland:

- Het vermenigvuldigen van variabelen ($2a \times 3a = \dots$).
- Vermenigvuldigen en optellen/afrekken van variabelen door elkaar.
- Vermenigvuldigen en optellen/afrekken van variabelen met machten hoger dan twee.

3. Khan Academy in de tweede klas

In de tweede klas heb ik bij de volgende onderwerpen naar beschikbaar materiaal gezocht op Khan Academy:

- Lineaire vergelijkingen (H9)
- Ontbinden in factoren (H10)

3.1 Lineaire vergelijkingen

In dit hoofdstuk van MW gaan leerlingen lineaire vergelijkingen oplossen m.b.v. de balansmethode. Daarna zullen de leerlingen m.b.v. de balansmethode ook lineaire ongelijkheden gaan oplossen. Omdat er qua aanbod op KA en de mogelijkheid om die aanbod goed te implementeren in de wiskundelessen veel verschil zit tussen beide subonderwerpen, zal ik ze hieronder apart behandelen.

3.1.1 Balansmethode

Wat ik zelf goed vind aan KA is dat ze de lineaire vergelijkingen stap voor stap aanbieden. Zo kun je beginnen bij vergelijkingen als $3x = 9$ of $x - 3 = 10$ voor leerlingen die erg veel moeite hebben met het oplossen van vergelijkingen. Daarnaast wordt de moeilijkheid goed opgebouwd naar sommen als $3x + 10 = 8x - 20$ of $3(x - 3) = 18 + x$. Tevens zijn er genoeg video's aanwezig die de lesstof stap voor stap aanbieden. Vanwege de grote hoeveelheid materiaal bij dit onderwerp zal ik per topic op KA uiteenzetten hoe u het beste deze topic kan toepassen in de wiskundeles.

➤ Remediërend

- One step equations
- One step equation with multiplication
- Two step equations (Kan ook als voorkennis)

➤ Klassikaal

- Multistep equations (de balansmethode)
- Multistep equations with distribution (de balansmethode met haakjes wegwerken)

- linear equation word problems (de balansmethode gebruiken bij contexten)

Er kan bij dit onderwerp gekozen worden voor ‘flipping the classroom’. Houd wel rekening met het feit dat leerlingen die niet op tweetalig vwo zitten veel moeite hebben met de Engelstalige video’s. Overschat hun kennis van de Engelse taal niet.

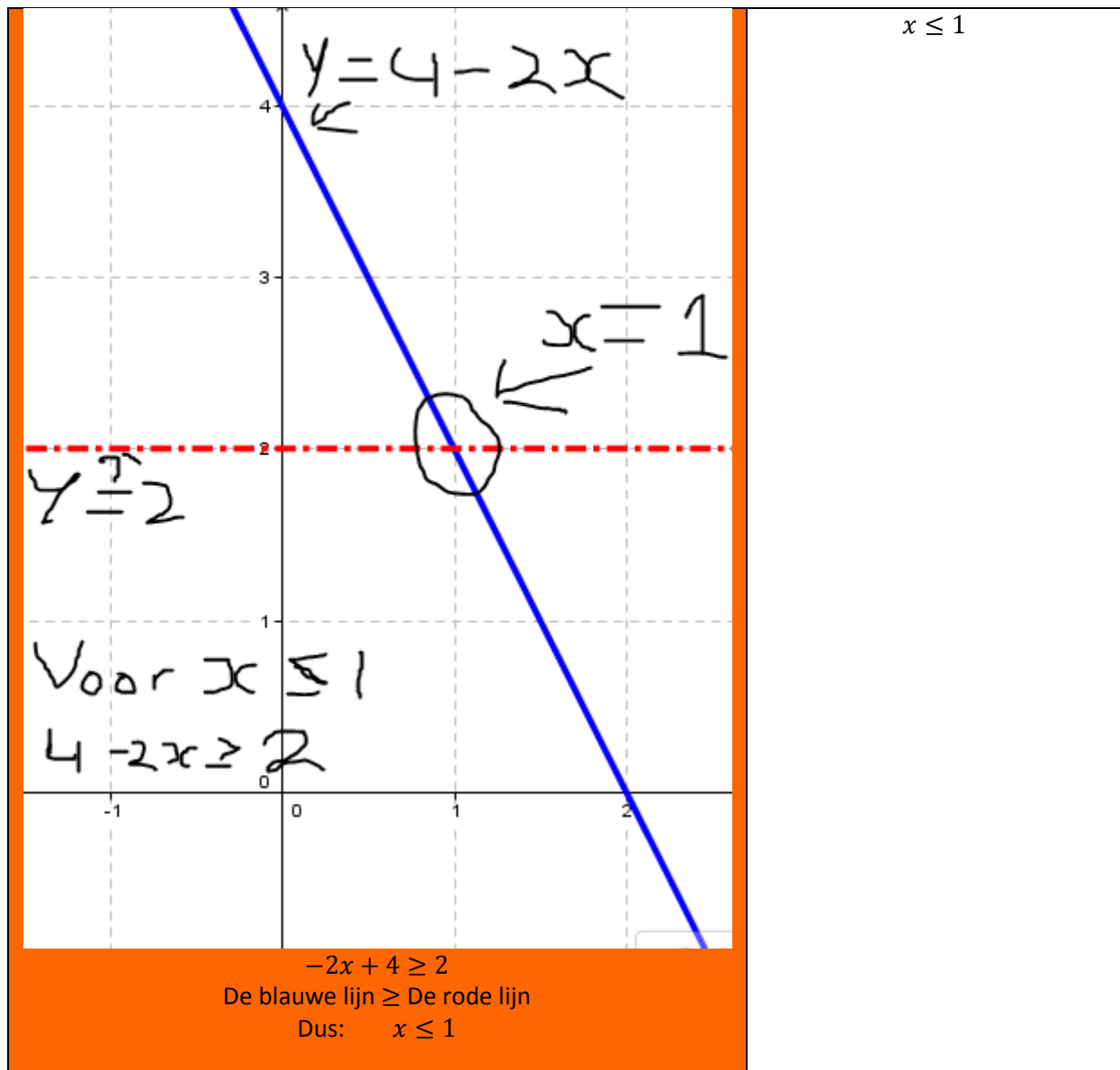
Wilt u toch ‘flipping the classroom’ toepassen in uw lessen bij dit onderwerp?

Kijk op de website van WiskundeAcademie bij balansmethode voor de beschikbaarheid van Nederlandse video’s.

3.1.2 Ongelijkheden oplossen

Het tweede deel van het hoofdstuk gaat via snijdende lijnen naar het omslagpunt wat uiteindelijk uitmondt in het oplossen van ongelijkheden. Op KA kan ik alleen maar het oplossen van ongelijkheden vinden. De aanloop naar het oplossen van ongelijkheden kan je dus met KA niet nemen. Daarnaast gaat het oplossen van ongelijkheden via KA ook anders dan de methode die wij in Nederland gebruiken.

Nederlandse manier	Amerikaanse manier
$-2x + 4 \geq 2$	$-2x + 4 \geq 2$
$-2x + 4 = 2$	
$-2x = -2$	$-2x \geq -2$
$x = 1$	Delen door -2
Schets nu beide grafieken.	Bij delen door een negatief getal klapt het teken om.



Wij maken er eerst een gelijkheid van voordat wij de ongelijkheid op gaan lossen. De manier van KA daarentegen is dat ze gebruik maken van het omklappen van $<$, $>$ als er gedeeld wordt door een negatief getal. Gebruik deze manier dus alleen als uitdaging voor de slimme leerlingen.

➤ Uitdaging

○ Opdrachten:

- Het oplossen van ongelijkheden

https://www.khanacademy.org/math/algebra/linear_inequalities/inequalities/e/linear_inequalities

3.2 Ontbinden van factoren

In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan bod: ontbinden van tweetermen, ontbinden van drietermen, $A \times B = 0$, en het oplossen van kwadratische vergelijkingen m.b.v. het ontbinden in factoren. Helaas biedt KA niet al het materiaal aan en wordt het lastig om de lesstof helemaal te vervangen door KA. Daarentegen zijn er wel weer genoeg mogelijkheden voor remediering en extra uitdaging.

- Remediërend
 - Opdrachten:
 - Ontbinden van drietermen
https://www.khanacademy.org/math/algebra/quadratics/factoring_quadratics/e/factoring_polynomials_1
 - Vergelijkingen oplossen m.b.v. de Product-som-methode
https://www.khanacademy.org/math/algebra/quadratics/factoring_quadratics/e/solving_quadratics_by_factoring
- Uitdaging
 - Opdrachten:
 - Opgaven waarbij geldt: $SOM = 0$
https://www.khanacademy.org/math/algebra/quadratics/factoring_quadratics/e/factoring_difference_of_squares_1

Daarnaast kunnen leerlingen zelf op KA alvast moeilijkere veeltermen ontbinden in factoren. Kortom genoeg materiaal om de leerlingen uit te dagen.

4. Tot slot.

Zoals u ziet biedt KA alvast tal van mogelijkheden om leerlingen op een andere manier wiskunde bij te brengen. Maak gebruik van deze mogelijkheden en help mee om de website te verbeteren met uw ervaringen zodat we samen nieuwe ideeën kunnen aandragen zodat KA uiteindelijk een goed hulpmiddel wordt om onze leerlingen wiskunde bij te brengen. Veel succes met het gebruiken van KA of andere vergelijkbare (al dan niet commerciële) digitale leermiddelen in uw klas.