Docentenhandleiding: De Denkclub: tegels, lucifers en zwembaden

Groep 4 · rekenen · Getallen en patronen · 135 min

Doelen

- Zien hoe een figuur groeit
- Voorspellen hoe een figuur er later uitziet, zonder alles te tekenen
- Uitleggen hoe je telt, en een andere manier begrijpen
- Zelf een groeipatroon bedenken

Overzicht

Over dit project

Een verrijkingsmodule in drie delen voor snelle rekenaars in groep 4. De Denkclub bouwt figuren van tegels en lucifers die steeds groter worden. Doortellen lukt voor figuur 4, maar voor figuur 10 of 20 moet de leerling de **regel** zien: hoe is de figuur opgebouwd? Daarna rekent de leerling ook terug (welke figuur heeft 41 tegels?) en maakt tot slot een eigen groeipatroon.

Dit is de kern van het conceptkerndoel *patronen en verbanden*: een patroon herkennen, beschrijven, voortzetten en van tekening naar tabel gaan. Het rekenwerk blijft optellen en de tafels; nieuw is het generaliseren. Wie een figuur op twee manieren kan tellen, laat zien dat hij de structuur echt ziet.

De vaste personages van de Denkclub: **Professor Pi** (opent elk deel), **Sam** (snel, maar soms te snel) en **Noor** (precies, rekent alles na).

Materialen

- Potlood en gum
- Kladpapier
- Handig: lucifers of satéprikkers en vierkante tegeltjes of blokjes om figuren na te leggen

Voorbereiding

Elk deel duurt ongeveer 45 minuten en past in de tijd die vrijkomt door het compacten. Leg lucifers of blokjes klaar.

Introductie

Leg met lucifers één vierkantje (4 lucifers) en dan twee vierkantjes naast elkaar (7 lucifers). Vraag: hoeveel lucifers heb je nodig voor drie vierkantjes? En voor tien? Zonder ze allemaal te leggen?

Differentiatie

- Snel klaar: de extra uitdaging aan het eind van elk deel.
- Vastlopen: laat de leerling figuur 4 echt leggen of tekenen, en vraag wat er bij is gekomen. Wat blijft er steeds hetzelfde?
- Extra moeilijk: vraag naar figuur 100.

Beoordeling

De groeipatronen, getallen en keuzevragen worden automatisch nagekeken. De tekeningen, de uitleg en het eigen patroon beoordeelt u met de criteria in deze handleiding. Kijk vooral of de leerling bij figuur 10 nog doortelt, of de opbouw van de figuur gebruikt.

Notities

Er zijn bijna altijd meer goede manieren om een figuur te tellen. Vraag steeds hoe de leerling het ziet, en laat twee manieren naast elkaar zetten.

Hoe groeit het? · 45 min

Eerst doortekenen en doortellen, dan voorspellen. Bij het hek ontdekt de leerling dat er steeds 3 lucifers bij komen. Sams fout (figuur 10 is twee keer figuur 5) is heel gewoon: het eerste lucifertje telt dan twee keer mee. Bij de plus zit de regel in de vorm: één in het midden en vier armen.

Vragen voor het gesprek:

- Hoe wist je hoeveel lucifers figuur 10 heeft, zonder hem te tekenen?
- Waarom klopt het trucje van Sam niet?

Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Welkom bij de Denkclub! Ik bouw een hek van lucifers. Elke figuur heeft één vierkantje meer. Hoe ver kun jij vooruit kijken?

1 Hoeveel lucifers heb je nodig?

Tip: Hoeveel lucifers komen er bij als het hek één vierkantje langer wordt?

Figuur 1	Figuur 2	Figuur 3	Figuur 4
4 lucifers	7 lucifers	10 lucifers	13 lucifers

Antwoord: figuur 5: 16; figuur 10: 31

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 4, 7, 10 lucifers. Er komen er steeds 3 bij.

2. Figuur 5 is 1 lucifer aan het begin en 3 voor elk vierkantje: 1 + 3 × 5 = 16.

3. Figuur 10 is 1 lucifer aan het begin en 3 voor elk vierkantje: 1 + 3 × 10 = 31.

Veelgemaakte fouten:

- 40 voor figuur 10: de leerling rekent 4 lucifers per vierkantje en ziet niet dat ze een lucifer delen.

Sam *snel, maar soms te snel*

Ik weet een trucje! Figuur 5 heeft 16 lucifers. Figuur 10 is twee keer zo lang. Dus figuur 10 heeft 16 + 16 = 32 lucifers.

2 Klopt het trucje van Sam?

Tip: Leg twee hekken van 5 vierkantjes tegen elkaar aan. Wat gebeurt er in het midden?

A Ja, figuur 10 heeft 32 lucifers

B Nee, het zijn er 31: als je twee hekken aan elkaar legt, heb je in het midden maar één lucifer nodig

C Nee, het zijn er 30

Antwoord: B (Nee, het zijn er 31: als je twee hekken aan elkaar legt, heb je in het midden maar één lucifer nodig)

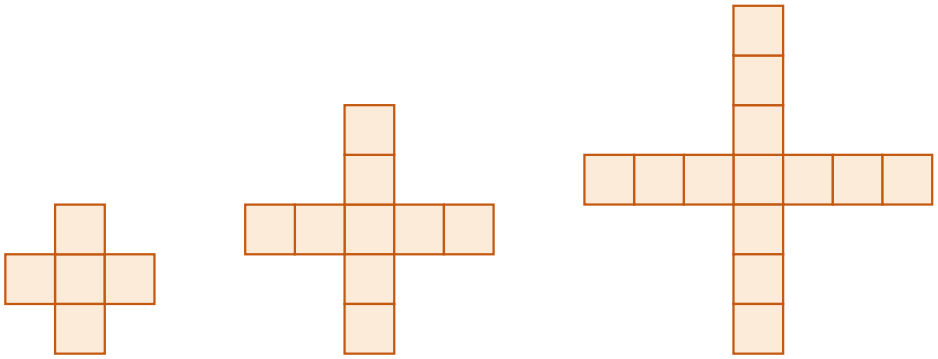
Doorvragen:

- Hoeveel lucifers heeft figuur 20? Kun je het trucje van Sam verbeteren? (Twee keer figuur 10 min 1 = 61.)

Nu een figuur van tegels. Bekijk figuur 1, 2 en 3 goed.

3 Hoeveel tegels hebben deze plussen? En welke plus heeft 41 tegels?

Tip: Kijk naar het midden en naar de armen. Hoe lang is een arm bij figuur 3?



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Antwoord: figuur 4: 17; figuur 10: 41; 41 tegels: figuur 10

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 5, 9, 13 tegels. Er komen er steeds 4 bij.

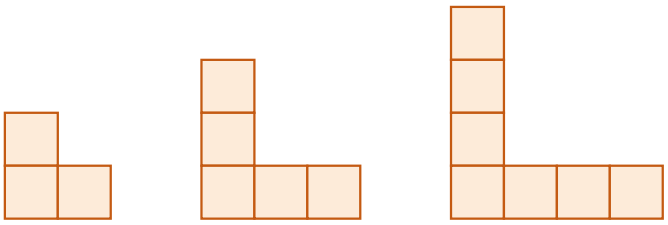
2. Figuur 4 is 1 in het midden en 4 armen van 4: 1 + 4 × 4 = 17.

3. Figuur 10 is 1 in het midden en 4 armen van 10: 1 + 4 × 10 = 41.

4. 41 tegels is figuur 10: 1 in het midden en 4 armen van 10: 1 + 4 × 10 = 41.

Toelichting: Wie de vorm ziet, rekent: 1 in het midden en 4 armen van 10 lang. Wie doortelt (5, 9, 13, ...), komt er ook, maar moet bij 41 terugtellen.

4 Hoeveel tegels hebben deze L's?



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Antwoord: figuur 4: 9; figuur 10: 21

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 3, 5, 7 tegels. Er komen er steeds 2 bij.

2. Figuur 4 is een staande rij van 5 en een liggende rij van 4: 5 + 4 = 9.

3. Figuur 10 is een staande rij van 11 en een liggende rij van 10: 11 + 10 = 21.

5 Teken figuur 4 van de L op het rooster. Tel dan de tegels. Klopt je antwoord van de vorige opdracht?

Uitwerking: Figuur 4 is een L met een staand stuk van 5 tegels en een liggend stuk van 4 tegels ernaast: 9 tegels.

Beoordelingscriteria:

- Een L-vorm met 9 tegels
- Het staande stuk is één langer dan het liggende stuk

6 Noor schrijft een rij getallen op: 2, 5, 8, 11, ... Welk getal staat op de tiende plek?

Tip: Hoeveel komt er steeds bij? Hoe vaak gebeurt dat tot de tiende plek?

Antwoord: 29

Uitwerking: Er komt steeds 3 bij. Van de eerste naar de tiende plek is 9 stappen: 2 + 9 × 3 = 29. Doortellen mag ook: 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29.

Veelgemaakte fouten:

- 32: de leerling rekent 10 stappen van 3 in plaats van 9 (2 + 10 × 3).

Extra uitdaging

Hoeveel lucifers heeft het hek met 100 vierkantjes?

Over de extra uitdaging

301: 1 lucifer aan het begin en 3 voor elk vierkantje, 1 + 3 × 100.

Terugblik. Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

Op twee manieren tellen · 45 min

Dezelfde figuur kun je op verschillende manieren tellen, en elke manier geeft een andere regel. Bij het zwembad zijn er veel: boven en onder plus de zijkanten, of het hele blok min het water, of de vier hoeken plus de rest. Laat de leerling uitleggen hoe die het ziet; er is geen beste manier.

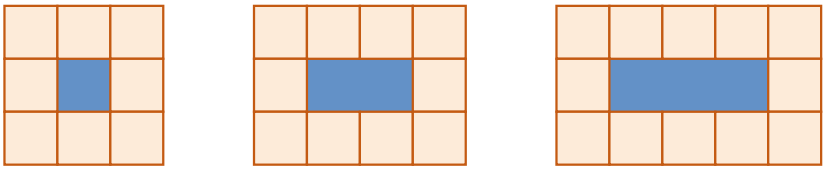
Vragen voor het gesprek:

- Hoe tel jij de tegels rond het zwembad? En hoe telde Noor?
- Hoe vond je welk zwembad 30 tegels heeft?

Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Ik laat zwembaden bouwen. Het blauwe water is 1 rij breed. Rondom komt een rand van tegels. Hoe langer het zwembad, hoe meer tegels.

7 Hoeveel tegels liggen er rond het zwembad? En welk zwembad heeft 30 tegels?



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Antwoord: figuur 5: 16; figuur 20: 46; 30 tegels: figuur 12

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 8, 10, 12 tegels. Er komen er steeds 2 bij.

2. Figuur 5 is boven en onder elk 7, links en rechts elk 1: 7 + 7 + 2 = 16.

3. Figuur 20 is boven en onder elk 22, links en rechts elk 1: 22 + 22 + 2 = 46.

4. 30 tegels is figuur 12: boven en onder elk 14, links en rechts elk 1: 14 + 14 + 2 = 30.

Veelgemaakte fouten:

- Telt het water mee: bij figuur 5 komt de leerling dan op 21 in plaats van 16.

Noor *precies, rekent alles na*

Ik tel figuur 3 zo: bovenaan 5 tegels, onderaan 5 tegels, en links en rechts nog 1. Samen 5 + 5 + 1 + 1 = 12.

8 Tel de tegels rond zwembad 3 op een **andere** manier dan Noor. Schrijf op hoe jij telt.

Tip: Je kunt ook eerst alle tegels én het water tellen, en dan het water eraf halen.

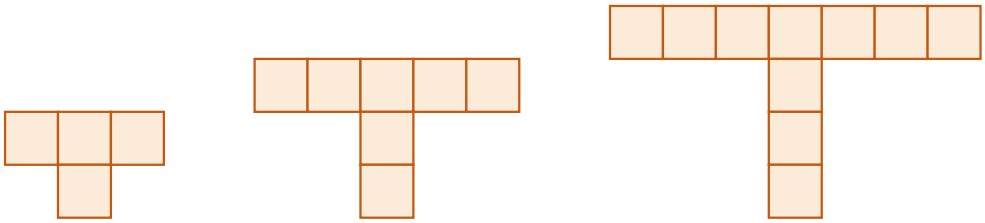
Toelichting: Goede manieren zijn bijvoorbeeld:

- Het hele blok van 3 bij 5 is 15, min 3 water = 12.
- Vier hoeken, plus 3 boven en 3 onder, plus 1 links en 1 rechts: 4 + 3 + 3 + 1 + 1 = 12.
- De twee lange rijen van 5 en de twee korte stukjes van 1: 2 × 5 + 2.

Beoordelingscriteria:

- De manier is anders dan die van Noor en komt op 12
- De leerling beschrijft de manier zo dat een ander hem kan volgen

9 Hoeveel tegels hebben deze T's?



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Antwoord: figuur 4: 13; figuur 10: 31

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 4, 7, 10 tegels. Er komen er steeds 3 bij.

2. Figuur 4 is bovenaan 9 en een poot van 4: 9 + 4 = 13.

3. Figuur 10 is bovenaan 21 en een poot van 10: 21 + 10 = 31.

Doorvragen:

- Wat groeit er bij de T, en hoe hard? (Bovenaan komen er steeds 2 bij, aan de poot 1.)

10 Hoeveel lucifers hebben deze driehoeken? En welke figuur heeft 25 lucifers?

Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

Antwoord: figuur 10: 21; 25 lucifers: figuur 12

Stap voor stap:

1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 3, 5, 7 lucifers. Er komen er steeds 2 bij.

2. Figuur 10 is 1 lucifer aan het begin en 2 voor elk driehoekje: 1 + 2 × 10 = 21.

3. 25 lucifers is figuur 12: 1 lucifer aan het begin en 2 voor elk driehoekje: 1 + 2 × 12 = 25.

11 Bij welk patroon komen er steeds de meeste tegels of lucifers bij?

A Het hek

B De plus

C Het zwembad

D De driehoeken

Antwoord: B (De plus)

Uitwerking: Het hek: 3 erbij. De plus: 4 erbij. Het zwembad: 2 erbij. De driehoeken: 2 erbij.

Extra uitdaging

Een zwembad is nu 2 rijen breed in plaats van 1. Hoeveel tegels liggen er rond een zwembad van 2 bij 5?

Over de extra uitdaging

Het blok is 4 bij 7 = 28, min 2 × 5 = 10 water: 18 tegels. Of: boven en onder 7, links en rechts 2: 7 + 7 + 2 + 2 = 18.

Terugblik. Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

Snel groeien en zelf maken · 45 min

De trap en het vierkant groeien steeds **sneller**: er komt elke keer meer bij. Dat is een groot verschil met de eerdere patronen, zoals het hek en het zwembad, waar er steeds evenveel bij komt. Daarna bedenkt de leerling een eigen patroon, met een tabel en een regel, voor een klasgenoot.

Vragen voor het gesprek:

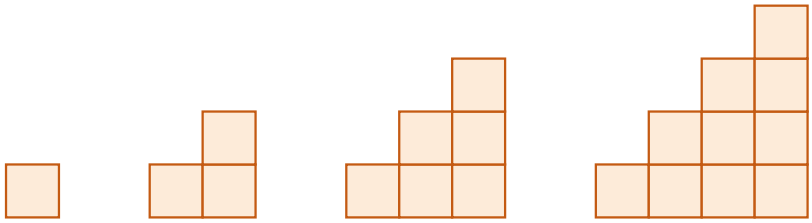
- Wat is het verschil tussen de trap en het hek?
- Kon je klasgenoot jouw figuur 10 uitrekenen?

Sam *snel, maar soms te snel*

Ik bouw een trap van blokken. Er komt steeds een kolom bij die één hoger is. Dat gaat snel!

12 Hoeveel blokken hebben deze trappen?

Tip: Figuur 5 heeft kolommen van 1, 2, 3, 4 en 5 hoog.



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3** **Figuur 4**

Antwoord: figuur 5: 15; figuur 10: 55

Stap voor stap:

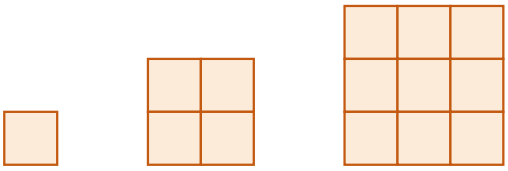
1. Figuur 1, 2 en 3 hebben 1, 3, 6 tegels. Er komen er eerst 2 bij, dan 3: steeds meer.

2. Figuur 5 is kolommen van 1 tot en met 5: 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15.

3. Figuur 10 is kolommen van 1 tot en met 10: 1 + 2 + 3 + … + 10 = 55.

Toelichting: Slim voor figuur 10: 1 + 10, 2 + 9, 3 + 8, 4 + 7 en 5 + 6 zijn vijf keer 11 = 55. Dit is de truc van de jonge Gauss.

13 Hoeveel tegels hebben deze vierkanten?



Figuur 1 **Figuur 2** **Figuur 3**

> **Antwoord:** figuur 4: 16; figuur 10: 100
>
> **Stap voor stap:**
>
> **1.** Figuur 1, 2 en 3 hebben 1, 4, 9 tegels. Er komen er eerst 3 bij, dan 5: steeds meer.
>
> **2.** Figuur 4 is 4 rijen van 4: 4 × 4 = 16.
>
> **3.** Figuur 10 is 10 rijen van 10: 10 × 10 = 100.
>
> **Veelgemaakte fouten:**
>
> - 40 voor figuur 10: de leerling telt alleen de rand (of rekent 4 × 10).

14 Bij het hek komen er steeds 3 lucifers bij. Wat gebeurt er bij de vierkanten?

A Er komen er steeds 3 bij

B Er komen er steeds 4 bij

C Er komen er steeds meer bij: 3, dan 5, dan 7, ...

D Er komen er steeds minder bij

> **Antwoord:** C (Er komen er steeds meer bij: 3, dan 5, dan 7, ...)
>
> **Uitwerking:** 1, 4, 9, 16, 25: er komen 3, 5, 7, 9 bij. De oneven getallen!

Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Nu ben jij de bouwer. Bedenk een eigen groeipatroon van tegels. Een klasgenoot moet uitrekenen hoeveel tegels jouw figuur 10 heeft.

15 Teken figuur 1, 2 en 3 van je eigen groeipatroon.

> **Beoordelingscriteria:**
>
> - Er zit een duidelijke regel in de drie figuren
> - Elke figuur volgt uit de vorige op dezelfde manier

16 Vul de tabel in voor jouw patroon. Reken figuur 10 uit zonder hem te tekenen.

> **Beoordelingscriteria:**
>
> - De aantallen kloppen met de tekening
> - Figuur 10 is uitgerekend met de regel, niet getekend
> - De uitleg beschrijft de opbouw van de figuur

Extra uitdaging

Kun je een patroon bedenken waarbij figuur 10 precies 50 tegels heeft?

Over de extra uitdaging

Bijvoorbeeld een muur van 5 tegels hoog die steeds 1 tegel breder wordt: 5, 10, 15, … en figuur 10 is 50. Of een patroon dat begint met 23 tegels en er steeds 3 bij krijgt (23 + 9 × 3 = 50). Laat de leerling controleren met de tabel.

Terugblik. Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

Afbeeldingen: makers en licenties

Notionists (DiceBear) van Zoish (CC0 1.0)