

Systemdenken en duurzaamheid

voor basisschool, groep 8

Door Dr. ir. Igor Nikolic, TU Delft.

Script bijbehorend tot de lespakket op

<https://complexevo.org/DuurzameidEnSysteemDenkenVoorBasischool.html>

Versie: 1.0

Datum: 21/12/2018

Vragen, opmerkingen, correcties? : i.nikolic@tudelft.nl

De kern boodschap

- Duurzaamheid
 - Voor eeuwig met z'n allen het leuk hebben. Een wereld maken waar iedereen op de aarde het goed heeft en de natuur niet kapot gaat
- Negatieve externaliteiten / systeem gedrag
 - er gebeuren dingen die eigenlijk niemand wil, maar we hebben niet altijd de mogelijkheid om wat aan te doen.
- Dynamische interacties
 - Alles heeft invloed op alles, ook als je dat niet gelijk kan zien
- Tragedy of the commons
 - we moeten samenwerken om dit goed te doen, maar dat is lastig als de wereld van iedereen is, en dus van niemand
- Emergent gedrag
 - alles hangt aan elkaar vast, dus wat je doet is belangrijk, en je kan een beter wereld maken door wat je doet

Inhoud

- Professor : de persoon die de gastles geeft
- Docent: De leerkracht van de klas.

Schuin: De instructie voor professor/docent

Normaal: Inhoud om te presenteren

Blok 1 – Wetenschap en Duurzaamheid

- Docent introduceert en legt uit
- Professor stelt zich voor
- Professor op universiteit
- Wat doet een professor?
 - *Kinderen roepen van alles*
 - Nieuwe dingen ontdekken en bedenken
 - Les geven
 - Maatschappij helpen

- Vandaag gaan we praten over duurzaamheid
- Wat is dat?
 - *Kinderen roepen van alles*
 - *Plaatje van planeet en van kinderen over de hele wereld, arm en rijk, allerlei kleuren*
- Voor eeuwig met z'n allen het leuk hebben op de planeet. Een wereld maken waar iedereen het goed heeft en de natuur niet kapot gaat
- Waarom moeten we dat hebben?
 - *Kinderen roepen*
- Omdat we met heel veel mensen op de aarde zijn, iedereen wil het leuk hebben. Om dat mogelijk te maken moeten we allerlei spullen hebben en energie.
 - Dat gebeurt door olie/kolen/metalen/landbouw
 - *Plaatjes laten zien*
 - En doordat alle afval in de lucht/water/grond stoppen
 - *Plaatjes van uitlaat pijpen, plastic in zee en landfills*
- Maar waarom doen we dit met zijn allen?

Blok 2 – Systeem neemt over

hoepel spel

- *2 teams, 6 kinderen*
- *Kinderen staan rondom professor en docent, die om hun heup een hoepel hebben*
- *Iedereen steekt zijn wijsvinger uit, hoepel wordt er op gelegd*
- *Terwijl de regels worden uitgelegd, oefent de begeleider lichte druk met twee handen op de hoepel zodat kinderen wat kracht op de hoepel moeten uitoefenen*
- Regels:
 - Jullie moeten zorgen dat de hulahoop naar beneden komt
 - De eerste team die het op kniehoogte krijgt heeft gewonnen!
 - Je MOET je vinger aan de hoepel houden
 - Anderen : kijk dat niemand vals speelt!
 - Als je vinger contact verliest, opnieuw beginnen
 - *Laat andere kinderen heel aandachtig kijken of iedereen zijn vinger contact maakt met de hoepel, en roepen als dat niet zo is*
 - *Dit gaat niet altijd goed, maar meestal gaat de hoepel omhoog, omdat iedereen contact moet houden, en daardoor naar boven druk. Bovendien door de eerdere neerwaartse druk is er een neiging om omhoog te duwen.*
 - Paar keer herhalen
 - *Ze worden steeds beter in, mogelijk gaat het lukken*
 - Als het lukt:
 - geweldig, jullie kunnen super goed samenwerken!

Debriefing

- Wat is er gebeurt?
 - *Kinderen roepen observaties*
- Er is iets gebeurt wat niemand wil, maar het gebeurt toch. Waarom is dat zo ? Wat denken jullie ?
 - *Kinderen roepen*
- We doen vieze dingen met de omgeving, niet omdat we slecht zijn, maar omdat het zo ontstaan is.
- We moeten mee met de rest, ook als je het niet leuk vindt
 - *Plaatjes van fortnight, slijm, supermarkt, autos in de file,*
 - *niet iedereen vindt dit leuk, maar je moet wel meedoen.*
- We kunnen dat veranderen, maar dat is moeilijk en het lukt alleen als we heel erg ons best doen om te samenwerken

Blok 3 – Tragedy of the commons en Prisoners dilemma

Visserij spel

- We gaan de Visserij spel spelen
 - *Plaatje van een vissersboot*
 - *Groepjes van 3/4/5 afhankelijk van wat docent handigst vindt*
 - *Instructie op de slides (vooral de aantal en terggroei van vissen goed uitleggen, en zorgen dat het begrepen is)*
- Spelen enkele rondes
 - Bepaal hoeveel je wilt vissen, schrijf op de papiertjes
 - Doe in boot, en breng de boot naar de zee (docenten tafel)
 - Zee keert uit in random volgorde, geef tokens mee
 - Zee vult vissen aan
 - We gaan weer

Blok 4

- *Spel gaat door en stopt als de zee leeg is/ tijd bijna op is / als het duurzaam beheer is bereikt*

Debriefing

- Wat is er gebeurt?
 - *Kinderen roepen / zee snel leeg, iedereen neemt te veel en oudt zich niet aan afspraken*
- Hoe hadden we dit beter kunnen doen?
 - *Kinderen roepen*
- Door samenwerken, afspraken van te voren te maken, en je aan houden
- Had je oneindig rijk kunnen worden?
 - *Nee! Zeggen kinderen*

- Jawel ! Als iedereen een buurt had gewacht met vissen, waren er zeker 50 vissen in de zee
- Dan had iedereen $\frac{1}{5}$ van 25 kunnen pakken, die weer 50 werd, en had dit oneindig lang kunnen volhouden, waren we allemaal rijk!
- Maar, iedereen wilde met meeste voor zichzelf, en omdat de zee van niemand is, is het voor iedereen het slimste om zo veel mogelijk te pakken
- Dingen die van ons allemaal zijn, zijn van niemand, denken veel mensen, en dus worden ze misbruikt
 - *Plaatjes van vieze WC, straat vol met vuilnis, plastic in de zee, plaatje van de planeet*
- Maar waarom is het zo moeilijk om samen te werken om dit op te lossen?

Blok 5 – Begrijpen van ingewikkelde samenhang en dynamiek

- *Open NetLogo, en onder File/Model library zoek onder Biology de “Wodf Sheep Predation” model. Stel “model-version” op sheep-wolf-grass*
- Dingen hebben invloed op elkaar, ook als je dat niet direct ziet, en ze zijn niet op een simpele manier met elkaar verbonden
 - *Plaatjes van schapen en wolven en gras*
 - *Wolf-sheep-grass predation model :*
<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/WolfSheepPredation>
- Dit is een computer programma, een simulatie
 - *Laat code zien*
- Net wat jullie doen in programmeer les
- Wat is het : gras groeit, als het opgegeten wordt, groeit het terug, met een bepaalde snelheid
- Schapen eten gras, krijgen energie, en als ze genoeg energie hebben krijgen ze babies. Rondlopen en gras eten kost energie. Bij energie 0 gaat schaaap dood
- Wolven eten schapen, krijgen ze energie van en als ze genoeg energie hebben krijgen ze babies. Schapen jagen kost energie. Bij energie 0 gat wolf dood
- Wat gaat er gebeuren ?
 - *Kinderen roepen*
- Laten we een experiment doen. We voeren een simulatie uit.
 - *Standard instellingen met model version sheep-wolves-grass is is dynamisch stabiel*
 - *Zet grass-regrowth time op 20. Oscilleert heftiger*
 - *Zet die op 10 : model convergeert naar grass en schapen, wolven sterven uit*
- Ok, wat kunnen we nog anders doen?
 - *Schuiven op advies van kinderen en probeer dingen.*
 - *Aat ook de gras niet mee doen, door de model-version of sheep-wolves te zetten, probeer daar ook dingen uit.*

Debriefing

- Wat zegt dit ?
 - *Kinderen roepen*

- Het is heel moeilijk om te voorspellen wat er gaat gebeuren en waarom
 - *Plaatjes van voetbal wedstrijd, filmpje van dubbele slinger*
 - <https://www.youtube.com/watch?v=U39RMUzCjiU>
- En waarom is het zo lastig? Omdat alles met elkaar is verbonden

Blok 6 – Het is allemaal verbonden met elkaar

Attacker-defender spel

- (we noemen het Amazones en Ridders beschermen lunch tegen de monsters)
- *Tafels opzij, of in de gang*
- *Instructie, ook op slides.*
 - We gaan in een cirkel staan
 - Kies twee kinderen
 - Amazone / Ridder
 - Monster
 - Jij bent lunch!
 - Loop zo dat de Amazone / Ridder altijd tussen jou en monster is!
- *Kinderen gaan rondlopen, en tegen de randen van de ruimte elkaar najagen. Laat ze giegelen, en na een tijdje STOP toepen.*
- Nu gaan we de regels veranderen!
- Amazone / Ridder is nu Lunch !
- Jij bent de Amazone / Ridder
- Beweeg zo dat je de lunch beschermt van de monster!
 - *Kinderen clusteren in een of mogelijk twee groepjes, heel dicht op elkaar. Laat ze giegelen, en dan sop, applaus voor jezelf!*
 - *Eventueel opnemen en de video daarna laten zien.*

Debriefing

- Wat is er gebeurt?
 - *Kinderen roepen*
- Waarom ?
 - *Kinderen roepen*
- *Open NetLogo simulatie van het spel, we zien spelregels veranderen, en iets heel anders gebeurt*
- Als iemand iets doet, heeft het effect op iedereen om je heen, ook als je dat niet ziet of weet
- Zo is het ook met duurzaamheid
 - Plaatjes planeet
 - Zo veel mensen
- Wat hebben we vandaag geleerd?
 - *Loop nog een keer langs alle inhoudelijke punten, herinner ze eventueel met plaatjes.*

- Het maakt uit wat je doet , en samen maken we het leuk voor elkaar!

Kleine lettertjes

Dit werk is gepubliceerd onder de [Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#) licentie. Oftwel, je mag er mee doen wat je wil, inclusief geld mee verdienen, zolang je aangeeft waar het vandaan komt, en het op hetzelfde manier deelt met anderen.