# Bouw je eigen serre!

## Samenvatting

**Age category**
9 - 12 jaar
**Topic**
Algebra
**Total duration**
455 minutes

Leerlingen ontwerpen en maken een serre. Ze leren hierbij ook over het proces van fotosynthese en brengen dit in verband met de nood aan een serre.

## Aan te pakken problemen:

- Ontwerp en bouw je eigen serre
- Afhankelijk van de grootte van je plant... kun je een klein model maken met rietjes. Als de klas een groter model wil, dan kan gekozen worden voor een houten model.
- De kosten voor de serres moeten zo laag mogelijk zijn, zeker als er houten modellen gebouwd worden.

## Context

### Aansluiting bij de werkelijkheid

Een vriend heeft me deze planten gegeven omdat hij naar Australië verhuist. Hij komt in de zomer terug en ik maak me grote zorgen over de planten. Kan jij mij helpen ervoor te zorgen, zodat ze de hele winter lang kunnen overleven?

## Doelen

### Vaardigheden

**Domein overstijgend***:*

- Problemen formuleren
- Een oplossingswijze voor bepaalde problemen beschrijven
- Ideeën of oplossingen voor bepaalde problemen voorstellen
- Het onderzoek dat gevoerd werd voorstellen (tekst en afbeeldingen) en met behulp van documentatie en gegevens de resultaten uit het onderzoek trachten te verklaren
- Eenvoudige tabellen en diagrammen maken om resultaten voor te stellen

**Wiskunde:**

- Kiezen en gebruiken van geschikte wiskundige methodes
- Temperatuur meten
- Schaal gebruiken
- Gebruik van statistiek

**Techniek - Engineering:**

- Ontwerpen van een technisch systeem (vb. de serre)

stem4math
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Mogelijke ideeën voor oplossingen testen

### Kennis

**Wiskunde:**

- Diagrammen, tabellen, grafieken
- Temperatuur
- Schaalberekening

**Natuurwetenschappen:**

- Het concept van fotosynthese begrijpen en in eigen woorden kunnen uitleggen
- Weten wat planten nodig hebben om te groeien en te overleven
- Weten wat het belang en nut is van een serre en hoe een serre eigenlijk werkt

**Techniek, Engineering:**

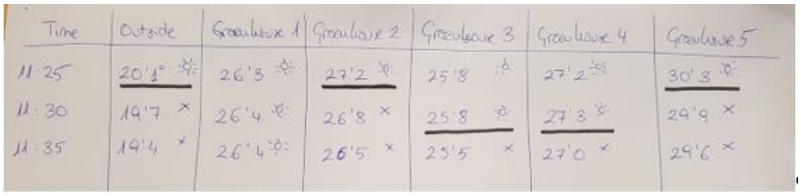
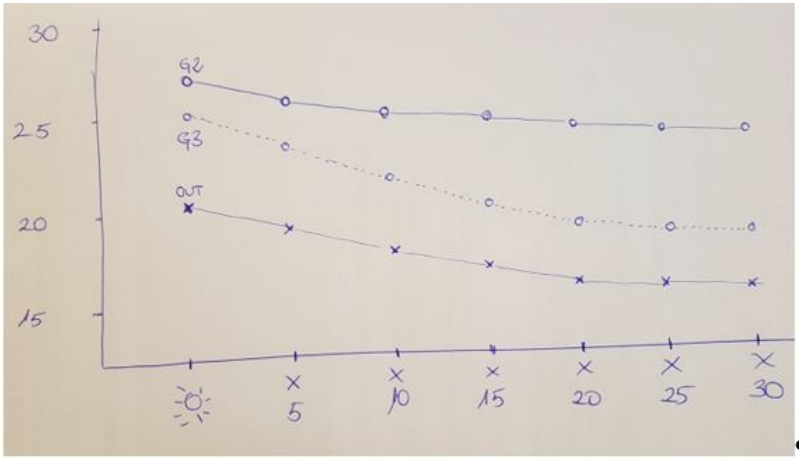
- Het verband tussen het bouwen van de serre en het proces van fotosynthese begrijpen.
- Toelichten aan welke criteria een serre moet voldoen.

## Methodologie

| Part | Beschrijving | Timing |
|---|---|---|
| 1 | **Levende planten: Inleiding waarom we levende planten nodig hebben: groepsdiscussie**<br><br>*De leerkracht introduceert de context van de activiteit: de serre*<br><br>• Laat de leerlingen, na de inleiding over de te verzorgen planten, nadenken over wat levende planten/groenten nodig hebben om te overleven. Laat ze dit per 2 doen.<br>• Bespreek en kom met de hele klas tot een besluit en zorg er in ieder geval voor dat, *lucht, bodem, water, licht en temperatuur* vernoemd werden.<br>• Laat de leerlingen hun antwoorden in de werkbundel noteren.<br><br>Bespreek met de leerlingen het belang van het proces van fotosynthese en bespreek vooral ook het belang van de temperatuur:<br>Wat achtergrond hieromtrent: De temperatuur heeft invloed op de hoeveelheid water, maar ook op de verschillende enzymen in de plant. Enzymen zijn complexe eiwitstructuren en spelen ook een rol in de fotosynthese. Ze werken als katalysator voor allerlei reacties; elk enzym heeft haar eigen specifieke proces dat ze aan of uit kan zetten. Dit gebeurt ook in de fotosynthese. Fotosynthese zou dus nooit zonder enzymen kunnen plaatsvinden. | 45' |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | **Ontwerp je eigen serre: groepswerk**<br><br>*De leerkracht introduceert het ontwerpen van de serre.*<br><br>Verdeel de klas in kleine groepen van drie of vier leerlingen.<br><br>• De kinderen worden nu uitgedaagd om hun eigen serre te ontwerpen en te maken. De kosten voor de bouw van de serre moeten zo laag mogelijk zijn, zonder afbreuk te doen aan de functionaliteit.<br>• Laat de leerlingen beginnen met schetsen en discussiëren over de belangrijkste elementen van hun serre.<br>Begeleid ze met vragen zoals:<br>◦ Hoe kan je makkelijk de planten water geven?<br>◦ Zal je de serre kunnen verplaatsen als ze eenmaal gebouwd is?<br>◦ Zal het licht goed gebruikt worden?<br>◦ Past de plant erin wanneer ze groeit?<br>◦ Wordt ze blootgesteld aan wind of regen?<br><br>Focus en concentreer je op dit niveau alleen op de vorm en afmetingen. De materialen waaruit de serre wordt opgebouwd moet later besproken worden. | 120' |
| 3 | **Herschalen van het ontwerp: groepswerk**<br><br>Help de leerlingen bij het tekenen van het ontwerp in de verschillende 2D-structuren die samen de muren, het dak en de vloer (indien aanwezig) zullen vormen. Laat de leerlingen de planten meten om te weten hoe groot de serre met zijn. schaaltekeningen zullen gemaakt moeten worden in de juiste verhouding (probeer voor de eenvoud slechts 1:10, 1:5 of 1:2 te gebruiken) om elke structuur op papier te laten passen. *(zie werkbundel p. 5)* | 80' |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | **Bouw je broeikas: groepswerk**<br><br>*De leerlingen beslissen over versie A, B of C*<br><br>**Versie A: het rietjesmodel**<br><br>De plant mag maximaal 7 cm zijn (hoogte) x 4 cm (breedte) voor een klein rietjesmodel.<br><br>Bouw een prototype van de broeikas met behulp van je eigen schets.<br><br>• Schrijf een brief aan je leerkracht waarin je aangeeft hoeveel rietjes en hoeveel keukenfolie je nodig hebt om je broeikas te bouwen. Rechtvaardig je gegevens (en vergeet niet ze uit te schalen!)<br>• Bouw het prototype met behulp van plakband voor de knooppunten en rietjes om de structuur vast te houden. Keukenfolie kan gebruikt worden voor de oppervlaktes.<br><br>**Versie B: de echte serre**<br><br>Bouw de echte serre binnen een bepaald budget.<br><br>• Schat de kosten van de serre voor wat betreft de verschillende materialen (vergeet niet om de juiste materialen toe te voegen om de knooppunten te maken). Recyclage moet worden aangemoedigd, maar niet worden afgedwongen zolang het project binnen het budget blijft.<br>• Schrijf een brief aan je klasleerkracht waarin je het budget en de uitgaven verantwoordt.<br>• Bouw de serre en plaats de plant erin.<br><br>**Versie C**<br><br>Gebruik het af te printen blad met een beschrijving van hoe je een broeikas maakt met rietjes. | 120' |
| 5 | **Temperatuur meten: instructie, groepswerk en groepsdiscussie**<br><br>De leraar introduceert hoe de temperatuur gemeten moet worden ( *zie verder bij Tips&tricks*)<br><br>De leerlingen moeten nu de efficiëntie van hun gebouwde serre onderzoeken. Laat de leerlingen controleren hoe de serre werkt door de binnentemperatuur te meten.<br>Stuur hiervoor elke 10/15 minuten een paar leerlingen om de tabel in te vullen terwijl de bespreking van de resultaten in het klaslokaal plaatsvindt. *(zie werkbundel voor leerlingen p. 6 en 7)*<br><br>Dit kan leiden tot interessante discussies:<br><br>Kunnen we planten kweken op de Noordpool/Maan/Mars? (Er zijn documentaires op YouTube onder "Maanbroeikas", "Tundra-kas" of "Aardappelen op Mars".) Discussie onder leerlingen moet worden aangemoedigd, eindigend met een persoonlijke samenvatting van de discussie. Hiervoor kunnen verschillende voorstellingsmethodes gebruikt worden: mind-map/powerpoint/filmpje.... | 20' |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | **Verzameling van alle gegevens: groepswerk**<br><br>***All data in a shared spreadsheet (if possible)***<br><br>Zet alle gegevens in een gedeelde spreadsheet (indien mogelijk) en maak een grafiek van de gegevens van elk team of een grafiek die alle gegevens opneemt.<br><br>(Voorbeeld met fictieve gegevens)<br><br>Hieronder zie je een voorbeeld van een tabel met 5-minuten metingen. Noteer de zon/schaduw markering bij elke meting. De eerste meting in de grafiek is de laatste meting onder de zon.<br><br><br><br><br>Vanaf die temperatuur worden alle metingen in een grafiek getoond waar we de maximumtemperatuur voor elke thermometer kunnen vergelijken, evenals de snelheid waarmee de serres hun temperatuur verliezen. Als het experiment goed verloopt, zouden alle broeikassen langzamer moeten afkoelen dan de buitentemperatuur en in verschillende tempo's, afhankelijk van de materialen.<br><br><br> | 40' |
| 7 | **Evaluatie: groepsdiscussie**<br><br>*De leerkracht beslist op welke manier hij of zij een evaluatie uitvoert.*<br><br>De leerlingen reflecteren op wat ze geleerd hebben. Gebruik het rapportgedeelte van het werkblad. | 30' |

## Organization

### Materialen

- Schrijfmateriaal

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Linialen
- Versie A - rietjes, plakband, lijmpistool, keukenfolie
- Versie B - afhankelijk van het design
- Beschrijving: Hoe maak ik een serre met rietjes?
- Werkbundel voor leerlingen

### Groeperingsvorm

- Groepen bestaan uit drie of vier leerlingen.
- Vaardigheden die nodig zijn in de groep:
  - Creativiteit
  - Nauwkeurigheid

### Af te drukken

- Beschrijving: Hoe maak ik een serre met rietjes?
- Werkbundel voor leerlingen.

## Coaching

### Nuttige vragen

- Wat hebben planten nodig om te overleven?
- Waarom hebben we planten nodig?
- Wat gebeurt er in de plant als de zon erop schijnt?
- Hoe kan een serre er uitzien?
- Hoe komt het dat er in sommige landen meer behoefte is aan serres dan in andere?
- Welke verschillende vormen serres bestaan er?
- Waarom gebruiken we schalen bij het maken van schetsen of ontwerpen?
- Wat waren de grootste problemen waarmee jouw groep werd geconfronteerd?
- Hoe heeft de groep de moeilijkheden overwonnen?

### Aanpassingen

- Bij jongere kinderen of in klassen waar leerlingen meer moeilijkheden ondervinden kan de leerkracht explicieter zijn bij het geven van instructies en enkel met het prototype werken. Voor de metingen kunnen de leerlingen ook hulp nodig hebben.
- De discussie over de Maan-/Mars-Noordpool serre kan naast de experimenten gevoerd worden. Als het debat niet gevarieerd genoeg is, kunnen de leerlingen worden aangemoedigd om een fictief verhaal te schrijven of te tekenen: "Groenten telen op Mars". Het is ook leuk om hier de connectie te maken met de film of het boek “The Martian” van Andy Weir.

### Evaluatie

#### Evaluatie door de leerkracht:

Evaluatie vindt plaats op een formatieve manier, vooral met betrekking tot:

- Plannen
- Motivatie en participatie van leerlingen
- Groepssamenwerking
- Ontwikkeling van de activiteit zoals gepland, zowel uit technisch - als uit wetenschappelijk oogpunt.

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Het begrijpen van de wiskundige en wetenschappelijke concepten.

**Evaluatie door de leerlingen:**

Aan het einde van de activiteit:

- Groepswerk
- Individuele bijdrage aan het werk
- Alle taken werden op tijd voltooid
- De grootste moeilijkheden identificeren
- Manieren om de moeilijkheden te overwinnen
- Begrip van het proces en de concepten