

Super koe

Een boer met keuzestress



Doelgroep

Vmbo-t 3/4



Vak

Biologie



Duur

2 lesuren



Vaardigheden

Onderzoeksvaardigheden
Pipetteren

Deze docentenhandleiding is een toelichting bij de les 'Super koe: Een boer met keuzestress'. Deze les is een onderdeel van WisMon's Schoollabs. De lessen in deze leerlijn sluiten aan bij de vakleerdoelen van het SLO en de syllabus van het CvTE.

In deze les adviseren leerlingen aan de hand van praktische leskaarten een boer over de aanschaf van melkvee. Ze bepalen van een aantal dieren het genotype voor de hoeveelheid melk die gegeven wordt. Dit heeft invloed op de hoeveelheid kaas die gemaakt kan worden. Hierbij gebruiken ze hun kennis over DNA, voeren ze zelf de gelelektroforese uit en trekken ze conclusies uit de resultaten.

Inhoudsopgave

Didactische verantwoording.....	blz 3
Lesopzet.....	blz 4
Voorbereiding van de les.....	blz 5
Begeleiding tijdens de les.....	blz 7
Antwoordmodel.....	blz 13
Achtergrondinformatie.....	blz 15
Bijlage I: Gelelektroforese.....	blz 16

Materialen

- Docentenhandleiding
- Presentatie dia's
- Leskaarten

Didactische verantwoording



Leerdoelen

- » Leerlingen kunnen hun kennis over DNA en erfelijkheid toepassen in een nieuwe context.
- » Leerlingen kunnen uit hun resultaten conclusies trekken en een advies uitbrengen.



Aansluiting syllabus

Deze les sluit aan bij de volgende subdomeinen en deelconcepten uit de syllabus biologie vmbo van het College voor Toetsen en Examen (CvTE):

- » BI/K/3 Leervaardigheden in het vak biologie
- » BI/K/13 Erfelijkheid en evolutie

Benodigde voorkennis

Voorafgaand aan de les is het belangrijk dat leerlingen enige voorkennis hebben over DNA, erfelijkheid, kunstmatige selectie, kruisingsschema's en stambomen. Mocht dit nog niet in de reguliere lessen aan bod zijn gekomen, dan raden wij aan dit voor het practicum te behandelen.

Inbedding curriculum

Deze les kan worden ingezet als vervanging van en aanvulling op een (theorie)les over erfelijkheid en als activiteit voor loopbaanoriëntatie.

Doelgroep

Erfelijkheid en DNA-technieken worden steeds belangrijker binnen de samenleving. Toch wordt er nog relatief weinig aandacht aan besteed op vmbo-t. Daarnaast wordt het thema erfelijkheid door leerlingen vaak als lastig ervaren. Als leerlingen in de praktijk en binnen een aansprekende context aan de slag kunnen met erfelijkheid, zoals in dit practicum, is de kans groter dat zij het gemakkelijker begrijpen en onthouden. In deze lesmodule wordt er voornamelijk gefocust op de toepassing van gelelektroforese binnen een aansprekende context. Er zijn groepsopdrachten met activerende werkvormen passend bij vmbo-t ingebouwd om leerlingen ook inhoudelijk over het thema erfelijkheid na te laten denken.

Organisatieniveaus

Cruciaal voor een goed begrip van moleculaire biologie en erfelijkheid is het leggen van de link tussen de verschillende organisatieniveaus van de biologie: welk effect hebben moleculaire processen op het organisme? Hier wordt in WisMon's Schoollabs continu naar gestreefd.

Loopbaanoriëntatie

Door de les te koppelen aan een context uit de beroepspraktijk en het inbouwen van een reflectieopdracht, worden leerlingen uitgedaagd om na te denken over hun kwaliteiten en wat dit eventueel voor een toekomstig beroep kan betekenen.

Concept-contextmethode

Elke les van WisMon's Schoollabs is gekoppeld aan een relevante context, waardoor het nut van de DNA-technieken meteen duidelijk wordt. De lessen sluiten daarom naadloos aan bij de concept-contextmethode die de afgelopen jaren in het voortgezet biologieonderwijs is geïmplementeerd. Deze methode houdt in dat concepten uit de lesstof gekoppeld worden aan een maatschappelijke context. Dit kan een context zijn uit de leefwereld van leerlingen, een beroepscontext of een wetenschappelijke context. Het doel hiervan is de samenhang en relevantie van de lesstof te vergroten. De concept-contextmethode draagt bij aan de motivatie en wetenschappelijke vaardigheden van leerlingen. In de lessen van WisMon's Schoollabs worden concepten rondom DNA-technieken daarom gekoppeld aan uiteenlopende contexten uit het dagelijks leven, beroepen en de wetenschap.

Practicumonderwijs met WisMon

Bij WisMon zien we practica als essentieel onderdeel van het bètaonderwijs. We streven er daarom naar om practicumonderwijs makkelijk, modern en motiverend te maken. WisMon's Schoollabs past binnen deze visie door het aanbieden van moderne, eenvoudig te bedienen apparatuur en kant-en-klaar lesmateriaal, waarbij de contexten tot de verbeelding spreken en leerlingen lekker zelf aan de slag gaan.

Lesopzet

Hieronder vind je een indicatie van de tijdsduur van de verschillende onderdelen van de les. In het kader hiernaast is een voorbeeld gegeven van hoe dit verdeeld kan worden over verschillende lesuren. Dit kan natuurlijk ook anders worden ingedeeld.

Vorbereiding

75 min. ⌚

- Lees deze handleiding door.
- Lees de leskaarten door.
- Zet het practicum klaar (zie 'Vorbereiding van de les', blz. 5).

Introductie

15-30 min. ⌚

Afhankelijk van de voorkennis van de leerlingen kan een theoretische uitleg nodig zijn voorafgaand aan de les (zie 'Didactische verantwoording', blz. 3). Bespreek in ieder geval de lesindeling. Indien dit de eerste keer is dat leerlingen gaan werken met een pipet, raden we aan ook het gebruik hiervan kort toe te lichten.

Practicum (leskaart 1 t/m 7)

50 min. ⌚

Leerlingen voeren in groepjes aan de hand van leskaarten het practicum uit, leggen hun resultaten vast en ruimen alle materialen weer op na afloop. Let op: het practicum bevat een paar momenten waar leerlingen even moeten wachten. Je kunt in de tussentijd doorgaan met de volgende leskaart.

Afsluiting (leskaart 9 t/m 11)

20 min. ⌚

Leerlingen voeren met hun groepje de afsluitende groepsopdrachten uit, waarbij ze conclusies trekken op basis van hun resultaten en terugkijken naar het practicum. We raden aan het practicum klassikaal na te bespreken.

Suggestie lesindeling

Les 1:

- Introductie* (15-30 min)

Les 2:

- Practicum (50 min)

Les 3:

- Afsluiting (20 min)

* Bij weinig tijd kun je ervoor kiezen de introductie tijdens een losse les voorafgaand aan het practicum te doen, zoals hier aangegeven. We raden dit met name aan als leerlingen nog geen ervaring hebben met pipetteren, omdat de introductie dan meer tijd in beslag zal nemen. Ook is het mogelijk om de afsluiting in een losse les na het practicum te doen.

Voorbereiding van de les

Algemeen

- » Voorafgaand aan het practicum moet een aantal zaken worden voorbereid en klaargezet. De benodigdheden hiervoor zijn steeds per stap aangegeven.
- » De doos bevat genoeg materiaal om 7 experimenten uit te voeren.
- » Ons advies is om groepjes van maximaal 4 leerlingen te maken. In dat geval kunnen dus 28 leerlingen deelnemen.

TAE-buffer maken

Voor de gelelektroforese is een Tris/ Acetaat/EDTA (TAE)-buffer nodig. Het TAE is geleverd in een lesje gelabeld 'TAE concentrate'. Hiervan moet een 1:20 verdunning gemaakt worden.

1 Bereken de benodigde hoeveelheden TAE-concentraat en water met behulp van de formules hiernaast. Het geleverde TAE-concentraat is 100 mL. Voor elk experiment is 135 mL TAE-buffer nodig.

2 Meet (bijvoorbeeld) 100 mL TAE-concentraat en 1900 mL demiwater of gedistilleerd water af in geschikte maatcilinders. Voeg dit bij elkaar in een bekglas om 2000 mL TAE-buffer te verkrijgen.

3 Meet dan per groepje 135 mL buffer af in een geschikte maatcilinder en giet dit in bekglazen of erlenmeyers.

4 Als je het resterende buffer wilt bewaren, giet het dan in een laboratoriumfles en bewaar het op kamertemperatuur.

Benodigdheden

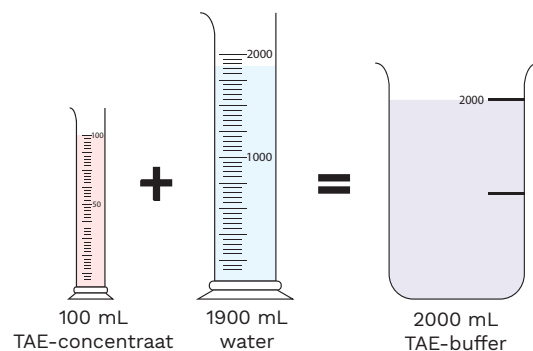
- » TAE-concentraat
- » Demiwater of gedistilleerd water
- » Maatcilinders
- » Bekerglazen of erlenmeyers
- » (Laboratoriumfles)

$$V_{\text{TAE}} = V_{\text{buffer}} / 20$$
$$V_{\text{water}} = V_{\text{buffer}} - V_{\text{TAE}}$$

V_{TAE} = benodigd volume TAE-concentraat
 V_{buffer} = gewenst eindvolume buffer
 V_{water} = benodigd volume water

Voorbeeldberekening:

$$V_{\text{buffer}} = 2000 \text{ mL}$$
$$V_{\text{TAE}} = 2000/20 = 100 \text{ mL}$$
$$V_{\text{water}} = 2000 - 100 = 1900 \text{ mL}$$



DNA samples

Van elk van de 8 kleurstofsamples (de 'DNA'-samples) is 125 μL geleverd. Elk groepje heeft hiervan 12 μL nodig.

1 Label per groepje 8 microcentrifugebuisjes (kleine epjes) met de namen van de DNA samples (AA, Aa, aa, M1, M2, F1, F2, F3). **Let op! Label het microcentrifugebuisje met sample AB met Aa. Label het microcentrifugebuisje met sample BB met aa.** Dit is namelijk de manier waarop de leerlingen dit leren.

2 Pipetteer voor elk groepje 12 μL van elk sample in de juiste microcentrifugebuisjes. Gebruik voor elk sample een nieuw pipetpuntje.

Benodigdheden klaarzetten

1 Zet de benodigdheden per groepje klaar met behulp van het lijstje hiernaast.

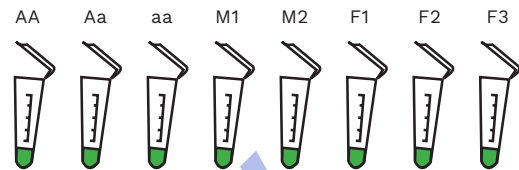
2 Stel de pipetten in op 10 μL . Plaats de doorzichtige bakjes in het MiniOne® Casting System. Zorg dat de rechte zijkant rechts zit. Plaats de kam in de achterste gleufjes bovenaan het systeem. Zorg dat de kant met 9 tanden naar beneden wijst. Leg de grijze ondergrond in de tank van het MiniOne® Elektroforese-systeem, met de $\oplus$ en $\ominus$ symbolen op de juiste plek.

3 Elk groepje moet daarnaast zelf zorgen dat het een fototoestel of telefoon met camera heeft om de resultaten vast te leggen.

4 Zet de benodigdheden per klas klaar met behulp van het lijstje hiernaast. Het demiwater of gedistilleerd water is alleen nodig bij het opruimen.

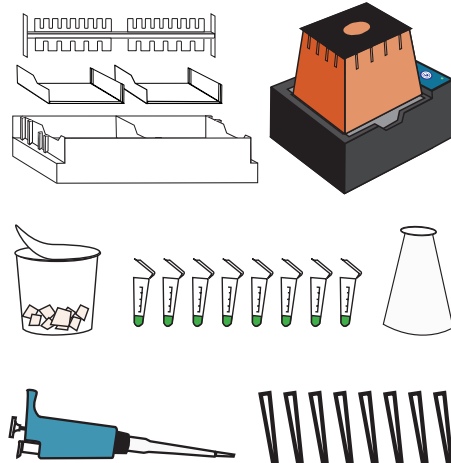
Benodigdheden

- » 8 kleurstofsamples
- » 1 pipet (2-20 μL)
- » Pipetpuntjes
- » Microcentrifugebuisjes (epjes)
- » Stift



Benodigdheden per groepje

- » 1 MiniOne® Casting System
- » 1 MiniOne® Elektroforese-systeem
- » 1 agarose GreenGel™ cup (1,5%)
- » 8 DNA samples (12 μL)
- » TAE-buffer (135 mL)
- » 1 pipet (2-20 μL)
- » 8 pipetpuntjes
- » 2 vellen A3 papier



Benodigdheden per klas

- » Magnetron
- » Demiwater/gedistilleerd water

Begeleiding tijdens de les

Denk om de veiligheid

- » Bij verwarmen of smelten van stoffen
- » Bij het werken met elektrische apparatuur
- » Gebruik handschoenen en een veiligheidsbril waar nodig, met name bij het werken met vloeistoffen (bijv. maken en laden van de agarosegel)
- » Was je handen na het practicum

Algemeen aandachtspunt

- » Zorg dat leerlingen alle informatie bij een stap lezen voordat ze het uitvoeren.

Hieronder staat voor alle dia's uit de presentatie beschreven wat je erbij kunt vertellen om de leerlingen van de benodigde informatie te voorzien.



Vertel dit de leerlingen



Maak de connectie met de context en LOB



Dit gaan de leerlingen doen



Extra achtergrondinformatie

Toelichting



Introduceer de les. Vertel dat de leerlingen een practicum uit gaan voeren waarin ze een boer gaan helpen met het onderzoeken van het DNA van koeien en stieren.



Bespreek de duur van de les en de benodigde voorkennis, maar focus voornamelijk op de leerdoelen.

Dia's

2



3



Het hele practicum bekijken? Laat je gegevens achter of neem contact op met willie@wismon.nl.