



Seks bij vissen: Vergelijkende anatomie en fysiologie van het voortplantingsstelsel bij vissen

Lesinhoud:

ALGEMEEN

Deze lesspakketten horen bij de leerinhouden "voortplanting en ontwikkeling bij de mens" en dienen ter vergelijking met andere diersoorten.

Ze bestaan als

- meervoudige lessenreeks (3 lessen) over vissen en zeezoogdieren
- meervoudige lessenreeks (2 lessen) over vissen
- enkelvoudige les (1 les) over kraakbeenvissen
- enkelvoudige les (1 les) over beenvissen
- enkelvoudige les (1 les) over zeezoogdieren

Elk lessenpakket bestaat uit een PowerPoint presentatie en een leerkrachthandleiding.

Volgende inhoudsstructuur wordt bij elk lessenpakket gehanteerd:

Anatomie

- uitwendig voortplantingsstelsel
- inwendig voortplantingsstelsel

Fysiologie

SPECIFIEK

Dit lessenpakket is de 'meervoudige lessenreeks (2 lessen) over vissen'.

Leerplan:

2006/037 - 2^e jaar

2006/038 - 1^e jaar

Doelstellingen:

Leerinhoud:

VOORTPLANTING EN ONTWIKKELING

Bouw en werking van de voortplantingsorganen

Mannelijke voortplantingsorganen

Vrouwelijke voortplantingsorganen

Bevruchting

Embryonale ontwikkeling





Geboorte
Lactatie

Vakgebonden Eindtermen:

- Biologische verbanden in schema's of andere ordeningsmiddelen weergeven (ETb 5, ETg 11)

Voorkennis: vakinhoudelijke eindtermen

De leerlingen kunnen

- de primaire en secundaire geslachtskenmerken bij de man bespreken en hun biologische betekenis toelichten (ETb 14)
- de primaire en secundaire geslachtskenmerken bij de vrouw bespreken en hun biologische betekenis toelichten (ETb 15)
- het mechanisme van de bevruchting uitleggen ETb 17
- de bevalling beschrijven (ETb 17)
- het belang van lactatie uitleggen

Vakoverschrijdende eindtermen:

algemeen in lessen biologie

Leren leren

- VL 1, VL2, VL 3, VL4, VL 5, VL 7, VL 8, VL 10, VL 11, VL 14, VL 15

Sociale vaardigheden

- VS 2, VS 3, VS 6, VS 7, VS 8, VS 12, VS 13

Opvoeden tot burgerzin

- VB 6, VB 9, VB 11, VB 13, VB 14, VB 15

Gezondheidseducatie

- VG 1, VG 2, VG 3, VG 4, VG 5, VG 9

Milieueducatie

- VM 1, VM 2, VM 3, VM 4, VM 5, VM 6, VM 7, VM 8, VM 9, VM 10

Technisch-technologische vorming

- VT 1, VT 2

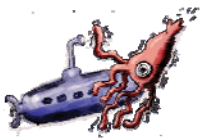
Bronnen:

- Leerplan 2006/037
- Leerplan 2006/038

- www.ond.vlaanderen.be/dvo

- Marine Biology (2001) - Jeffrey S. Levinton - State University of New York at Stony Brook
- International Edition Zoology (1991) - Robert L. Dorit, Warren F. Walker Jr, Robert D. Barnes Saunders College Publishing USA
- Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises (1984) - William F. Perrin, Robert L. Brownell Jr, Douglas P. DeMaster - International Whaling Commission Cambridge
- The Pinnipeds - Seals, Sea Lions and Walruses (1990) - Marianne Riedman - University of California
- A Raft of Sea Otters - An affectionate portrait (1987) - Vicki León - Blake Publishing USA





ACHTERGRONDI NFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Slide 1:

Titelblad

Slide 2: Inhoud

De les bestaat uit een inleiding waarin de verschillende groepen en hun plaats in de evolutie wordt toegelicht en 3 hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk behandelt de uitwendig zichtbare geslachtsdelen, het tweede het inwendige voortplantingsstelsel en het derde de fysiologie of werking van het voortplantingsstelsel.

INLEIDING

Slide 3: Evolutieboom

Het fylum chordata of chordadieren bevat dieren met ruggengraat of vertebrata (zoals vissen, kikkers en mensen) en bevat tevens 2 groepen met zachte lichaamsstructuur de Urochordata en de Cephalochordata welke gezamenlijk de Protochordata worden genoemd.

Tot het fylum Vertebrata behoren 9 klassen waarvan er 2 al uitgestorven zijn.

Fylum Chordata

Subfylum Urochordata

Subfylum Cephalochordata

Subfylum Vertebrata

Klasse Agnatha*	zeeprik en slijmprikken
Klasse Acanthodii:	uitgestorven primitieve kaakvis
Klasse Placodermi:	uitgestorven primitieve kaakvis
Klasse Chondrichthyes:	kraakbeenvissen (haaien en roggen)
Klasse Osteichthyes:	beenvissen
Klasse Amphibiën:	kikkers, padden, salamanders
Klasse Reptielen:	schildpadden, hagedissen, slangen, alligators
Klasse Ave's:	vogels
Klasse Camelia:	zoogdieren

Figuur 1 Classificatie van het fylum Chordata

Bij de vissen worden enkel de kraakbeen- en de beenvissen behandeld daar de andere groepen minder relevant zijn.

Slide 4: Taxonomie van vissen

Van de 5 klassen waartoe de vissen behoren zijn er voor deze les 3 niet relevant, namelijk de agnatha of kaakloze vissen en 2 de al uitgestorven klassen.

De voor de leerlingen bekende vissen behoren tot de kraakbeen- en de beenvissen.

Het volledige skelet van de eerste groep bestaat uit **kraakbeen**. Deze groep bestaat uit ongeveer 750 verschillende soorten haaien en roggen.

Het skelet van **beenvissen** is gedeeltelijk tot volledig verbeend. Tot 95% van alle vissoorten behoren tot deze groep (24.000 verschillende soorten). De beenvissen omvatten meer dan de





helft van alle gewervelde soorten. De overgrote meerderheid heeft een zwemblaas of longen. De zwemblaas laat de vis toe zijn dichtheid aan te passen aan de diepte waar hij zich bevindt.

Agnatha: Tegenwoordig maar 60 soorten meer in leven. Het zijn overblijfselen van een grote en diverse groep vissen uit het Paleozoïcum. Ze zijn kaakloos en hebben een aalvormig slijmig schubloos lichaam. De zeepriek boort met zijn zuigmond in de huid van andere vissen om zich te voeden met hun bloed.

HOOFDSTUK 1

Slide 5: ANATOMIE van het uitwendige voortplantingsstelsel

In dit eerste hoofdstuk worden de uitwendig zichtbare delen van het mannelijke en vrouwelijke voortplantingsstelsel vergeleken. De diersoortverschillen en hun aanpassingen aan een aquatische omgeving worden behandeld.

Eerst worden de kraakbeenvissen en vervolgens de beenvissen besproken.

Slide 6: Kraakbeenvissen

Bij kraakbeenvissen is de bevruchting zoals bij de zeezoogdieren intern. Maar de mannelijke kraakbeenvissen hebben geen penis. Het sperma wordt geleid via een staafvormig orgaan in de vagina. Dit staafvormige orgaan is steeds gepaard en wordt clasper genoemd. Meestal wordt slechts 1 van de 2 delen van de clasper in de vagina ingebracht.

De clasper is steeds uitwendig goed zichtbaar aan de onderbuik. Onderscheid tussen de geslachten is bij haaien en roggen dus veel eenvoudiger te maken dan bij de meeste zeezoogdieren.

De vrouwtjes hebben geen uitwendig zichtbare geslachtsorganen. Ze hebben ter hoogte van de onderbuik maar 1 opening: de cloaca. Deze geeft toegang tot de vagina en de endeldarm.

Slide 8: Beenvissen

De meeste beenvissen hebben een uitwendige bevruchting. De mannelijke vissen hebben geen clasper en geen penis daar het sperma gewoon direct in het water terecht komt. Uitwendig is enkel de anus en de uro-genitale opening zichtbaar bij beide geslachten.

Bij veel soorten is er uitwendig geen verschil tussen beide geslachten zichtbaar. Men noemt ze monomorf.

Slide 9: Beenvissen Dimorfisme

Andere beenvissoorten zijn wel eenvoudig te onderscheiden naar geslacht. Dit wordt seksueel dimorfisme genoemd. Op deze slide wordt het seksuele dimorfisme van het zeepaardje getoond. Bij de zeepaardjes zal het vrouwtje haar eitjes afzetten in de buikzak van het mannetje, waar ze bevrucht worden. Het mannetje zal vervolgens de eitjes dragen in zijn broedzak. Een volwassen 'zwanger' mannetje is dus eenvoudig te onderscheiden door zijn dikke buik. Ook aan de vinnen zijn geslachtsverschillen merkbaar.

Slide 10 Seksueel Dimorfisme

Bij sommige beenvissoorten zijn geslachtsverschillen zeer duidelijk, vooral tijdens de paarperiode kunnen de kleurverschillen opvallend zijn. De mannetjes zijn dan doorgaans veel feller gekleurd dan de vrouwtjes. Ook kunnen er verschillen zijn in de vinnen.

Dit wordt tevens seksueel dimorfisme genoemd.





HOOFDSTUK 2

Slide 11: ANATOMIE van het inwendige voortplantingsstelsel

In dit tweede hoofdstuk worden de inwendige delen van het mannelijke en vrouwelijke voortplantingsstelsel vergeleken.

Naar analogie van deel 1 worden eerst de kraakbeenvissen en vervolgens de beenvissen besproken.

Slide 12: KRAAKBEENVISSEN mannelijke haai

Deze dia toont een autopsie van de buikholte van een mannelijke haai. Zoals bij de walvisachtige hebben zij 2 teelballen gelegen in de buikholte. Het gevormde sperma wordt bewaard in de bijballen en via de zaadleider naar de genitale opening geleidt. Onderweg wordt het sereet van het zaadblaasje toegevoegd.

Slide 13: Vrouwelijke haai

Op deze dia wordt de autopsie getoond van een vrouwelijke haai.

De vrouwelijke haai heeft 2 ovaria waarvan er doorgaans 1 regresseert en zoals de walvisachtige en pinniped een baarmoeder met 2 hoornen. Ze heeft ook een vagina want de bevruchting gebeurt intern. Tevens is er een ejschaalklier aanwezig, bij ovipare haaien (eitjes ontwikkelen zich in het water) is deze klier zeer groot ter productie van een stevige beschermingshuls rond elk bevrucht eitje.

Slide 15: BEENVISSEN

De mannetjes hebben zoals de walvisachtige en de kraakbeenvissen 2 teelballen in de buikholte, net achter de nieren. De zaadleider brengt het sperma rechtstreeks via de genitale opening in het water (geen penis of clasper). Vrouwelijke beenvissen hebben geen vagina en baarmoeder daar de bevruchting doorgaans uitwendig (in het water) plaatsvindt. Bij sommige soorten (de zalm) komen de eitjes in de buikholte terecht en worden via een trechter naar de genitale opening geleidt.

HOOFDSTUK 3

Slide 16: FYSIOLOGIE: de werking van het voortplantingsstelsel

In dit derde deel worden enkele aspecten van de voortplantingsfysiologie verder toegelicht.

Naar analogie van vorige delen worden eerst de kraakbeenvissen en vervolgens de beenvissen besproken.

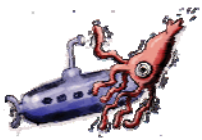
Slide 17: Kraakbeenvissen

Bij kraakbeenvissen komen 3 voortplantingswijzen voor: ovipaar, ovovivipaar en vivipaar.

Ovipaar:

De bevruchte eicellen worden voorzien van een stevige eihuls en de ontwikkeling van de vrucht gebeurt in deze huls welke door het vrouwtje in het water wordt afgelegd. In de eihuls bevindt zich de foetus met een dooierzak, waaruit het zijn voeding haalt. Bij kraakbeenvissen is de vorm van deze eihuls vrij typisch en bezit ze draderige uitsteeksels waarmee de huls aan planten of bodemsubstraat kan vasthechten. Lege hulzen kunnen ook bij ons op het strand aanspoelen.





Ovovivipaar:

De bevruchte eicel ontwikkelt zich volledig in de baarmoeder. De voedselvoorziening komt echter niet van de moeder maar integraal van de individuele dooierzak. Er is dus geen placenta. De jongen worden levend geboren als ze volgroeid zijn.

Vivipaar of levendbarend:

De bevruchte eicel ontwikkelt zich ook in de baarmoeder en wordt de volledige dracht van de moeder van voedingsstoffen voorzien. Deze voeding gebeurt via een placenta of navelstreng of via zogenoemde baarmoedermelk.

Meerdere vruchten kunnen zich tegelijk in de baarmoeder ontwikkelen.

De roggen zijn vooral ovipaar, bij de haaien komen alle 3 manieren voor afhankelijk van de soort. Geen enkele soort zal zijn jong achteraf zogen.

Slide 18: Ovipaar

Bij dit roggenei (ovipaar) werd een opening gemaakt in de eihuls. Dit luikje werd met lijm terug dicht gemaakt. Zo werd de ontwikkeling bestudeerd van de foetus binnenin. Op deze dia zie je de foetus in een ver gevorderd stadium zitten in zijn eihuls.

Slide 19: Uitkomen ei van rog

Deze fotoreeks toont chronologisch het uitkomen van een baby rog uit zijn eihuls.

Slide 20: Ovipaar

De foto op deze slide toont een eihuls van een haai in een vroeg stadium. De eihuls werd opengeknipt waardoor de vrucht en de dooierzak duidelijk zichtbaar zijn.

Slide 21: Ovovivipaar

Op deze foto is een vrouwelijke haai te zien waarbij de eitjes bevrucht zijn maar nog in de eierstok zitten. Van hier uit gaan ze later via de eileider naar de baarmoeder waar ze zich verder ontwikkelen.

Slide 22: Ovovivipaar

De eerste foto toont een foetus van een haai uit de baarmoeder. De dooierzak is duidelijk te zien. Het is een vroeg stadium.

De tweede foto toont een autopsie van een hoogdrachtige haai. In de baarmoederhoornen bevinden zich 3 bijna volgroeide foetussen terwijl in de eierstok al nieuwe eitjes zichtbaar zijn. Een foetus kan in de baarmoeder andere vruchten opeten, een soort kanibalisme in de baarmoeder. Dit is waarschijnlijk om meer ruimte en voeding te hebben voor de eigen ontwikkeling.

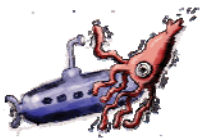
Slide 23: Vivipaar

De hamerhaai plant zich levendbarend voort. De foetus groeit in de baarmoeder en wordt gevoed via de navelstreng en moederkoek. Ze worden zoals de zeezoogdieren met de staart eerst al zwemmend geboren.

Slide 24: Vervolg kraakbeenvissen

De bevruchting is in tegenstelling tot de beenvissen net zoals bij zeezoogdieren intern. Het sperma wordt echter niet via een penis in de vagina gebracht, het wordt naarbinnen geleid via





een clasper. Hoewel mannetjes 2 claspers hebben wordt er meestal maar 1 tegelijk gebruikt tijdens de paring. De paring kan tot 4 u in beslag nemen, waarbij het mannetje het vrouwtje vastgrijpt. Bij de rog met zijn vleugels, bij de haai met zijn tanden. Vrouwelijke haaien hebben ter hoogte van de hals zelfs een sterk verdikte huid die hen beschermt tegen verwondingen tijdens het paren.

Slide 26: Beenvissen

De meeste soorten beenvissen leggen hun eitjes in het water waarna de mannetjes erover zwemmen en hun sperma lozen. De bevruchting gebeurt dus extern, in het water. De bevruchte en onbevruchte eitjes zijn zeer kwetsbaar en een ware lekkernij voor vele dieren. Om zich toch succesvol voort te kunnen planten hebben ze soortafhankelijk een variatie aan methoden ontwikkeld. Sommige soorten gaan zich massaal in scholen tegelijk voortplanten (de haring) waarbij het fenomeen zelfs vanuit een laagvliegend vliegtuig waarneembaar is, andere gaan extreem veel eitjes tegelijk afleggen om de kans op succes te verhogen. Nog andere gaan een nest maken, een kuiltje in de grond waarin de eitjes worden gelegd die dan na bevruchting worden bewaakt door de ouder

Slide 27:

Op de eerste foto is een vrouwtje onbevruchte eitjes aan het leggen, vervolgens worden bevruchte eitjes getoond, de zwarte stipjes in de eitjes zijn de ogen van de zich ontwikkelende visjes. De grote foto toont een iets verder stadium van ontwikkeling waarbij de ogen, de staart en de dooierzak opvallen. De laatste dia toont het massaal uitkomen van de eitjes. De visjes worden larven genoemd en moeten nog een enorme groei doormaken vrijlevend in het water. Tijdens hun eerste levensstadium hebben ze nog geen kracht om zich tegen de stroming in te zwemmen, ze worden dan meegevoerd met de stroming.

Slide 28: Haring

Deze vliegtuigopname toont een melkkleurige vlek langsheen de kuststreek. Deze verkleuring wordt veroorzaakt door het massaal gelijktijdig afzetten van eitjes en sperma door de haring.

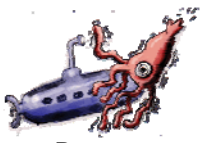
Slide 29: Zonnevis

Deze vis is de kampioen eitjes leggen.

Slide 30:

The end





Bronnen:

Marine Biology (2001)

Jeffrey S. Levinton

State University of New York at Stony Brook

International Edition Zoology (1991)

Robert L. Dorit, Warren F. Walker Jr, Robert D. Barnes

Saunders College Publishing USA

