

Lärarhandledning

Havets intelligens

Inledning

Om programmet

"Havets intelligens" är ett program från Havet i skolan. Programmet ger exempel på hur djur som lever i havet utvecklat ett avancerat minne och förfinade sociala förmågor, sätt att kunna kommunicera över enorma avstånd och att kunna samarbeta med andra arter, trots att evolutionen skiljt dem åt miljontals år tidigare. I programmet får eleverna också lära sig att intelligensen föddes i havet och att den sedan utvecklats under evolutionen i miljarder år.

- Introduktion (2 min 35 s)
- Avsnitt 1: Revet (3 min 48 s)
- Avsnitt 2: Det stora blå (4 min 23 s)
- Avsnitt 3: Familjen (3 min 14 s)
- Avsnitt 4: Utomjordingen (3 min 59 s)
- Avsnitt 5: Stimmets (3 min 16 s)

Målgrupp och ämnen

Programmet riktar sig i första hand till elever i årskurs 7–9 och gymnasiet. Innehållet berör det centrala innehållet i biologi, biologi i vattenmiljöer (gy) och naturkunskap (gy), men programmet kan också ge underlag för intressanta diskussioner kring frågor som rör intelligens, inlärning och beslutsfattande som kan vara relevanta även i andra ämnen, till exempel samhällskunskap, psykologi, filosofi och artificiell intelligens. Utförliga kopplingar till läroplanen finns sist i lärarhandledningen.

Arbeta med programmet

Det finns flera sätt att arbeta med programmet. Här är två förslag:

1. Arbete mestadels i helklass

- Gör någon eller några av introduktionsuppgifterna på nästa sida.
- Titta på introduktionsfilmen och diskutera frågorna (s. 5).
- Titta tillsammans de fem avsnitten. Till vissa av avsnitten finns förslag på ytterligare information som du som lärare kan ha som stöd vid en kortare genomgång före eller efter ni tittar på det aktuella avsnittet.
- Låt eleverna diskutera frågorna som finns till varje avsnitt i helklass eller mindre grupper.
- Avsluta med att göra någon eller några av uppgifterna som kommer sist i lärarhandledningen.

2. Arbete mestadels i mindre grupper

- Gör någon eller några av introduktionsuppgifterna på nästa sida.
- Titta på introduktionsfilmen tillsammans och diskutera frågorna (s. 5).
- Dela in klassen i fem grupper. Varje grupp får titta på ett avsnitt och diskutera de tillhörande frågorna.
- Dela in klassen i tvårgrupper som får berätta för varandra om sina olika avsnitt. Ett annat alternativ är att grupperna får förbereda och genomföra kortare presentationer för övriga klassen om sina avsnitt. Ge gärna grupperna tid att söka ytterligare information om till exempel de djur som avsnitten handlar om, och göra bildspel.
- Avsluta med att göra någon eller några av uppgifterna som kommer sist i lärarhandledningen.

Introducera programmet

Här är förslag på hur programmet kan introduceras. Förslagen kan kombineras.

Vad är intelligens?

Låt eleverna i par eller mindre grupper diskutera frågorna. Följ upp i helklass.

1. Vad innebär det att vara intelligent?
2. Kan man var intelligent på olika sätt? Ge exempel.
3. Är djur intelligenta? Motivera.
4. Hur lär vi oss nya saker? Hur lär ni er bäst? Hur gör djuren för att lära sig saker?
5. Vi ska se en film som heter "Havets intelligens"? Vilka tankar och frågor väcker den titeln?

Fyra definitioner

Låt eleverna läsa följande förslag på definitioner av intelligens:

"Intelligens handlar om att lösa de problem som uppstår i ens miljö." (Alex Jordan, marinbiolog)

"Intelligens är att fatta bra beslut baserat på hur man uppfattar världen." (Iain Couzin, biolog)

"Intelligens är ett brett begrepp och innehåller saker som inlärning, problemlösning och kognitiv flexibilitet, alltså att lära sig något snabbt och att kunna ställa om snabbt." (Niclas Kolm, professor i ekologi)

"Förslag till definitioner av intelligens har ofta betonat abstrakt tänkande, relationstänkande, lärande, anpassning till nya situationer och effektivt utnyttjande av erfarenhet. Enighet om en definition har dock inte nåtts." (ne.se, sökord "intelligens")

Låt sedan eleverna diskutera följande frågor i mindre grupper:

1. Vad innebär det att vara intelligent, enligt dessa definitioner?
2. Vilka likheter finns mellan de olika definitionerna?
3. Varför tror ni att det är så svårt att nå enighet om en definition?

De två första citaten kommer från dokumentärfilmen "Havets intelligens", som programmet från Havet i skolan bygger på. Det tredje citatet kommer från en intervju med Niclas Kolm som gjordes av Vetenskapens värld, och som finns att ses i sin helhet efter "Havets intelligens" på svtplay.

"Minne som en gulfisk" – en seglivad myt

"Minne som en gulfisk" är ett uttryck som används för att beskriva någon som är glömsk eller tankspridd. Uttrycket bottnar i föreställningen om att en gulfisk har ett minne på ungefär tre sekunder. Forskning visar dock att det är en myt. Tvärtom kan gulfisken minnas saker i upp till tre månader. Låt eleverna diskutera uttrycket "minne som en gulfisk", och fundera på varifrån föreställningen om gulfiskarnas dåliga minne kommer. Berätta sedan om vad forskningen om gulfiskar visat. På Youtube finns filmer som sammanfattar forskningen, till exempel denna (som är på engelska och är cirka 4 minuter lång): <https://www.youtube.com/watch?v=p4wieQEBct4>

Här kan du läsa mer om gulfiskars minne och inlärningsförmåga:

- svt.se/nyheter/vetenskap/forskning-vill-krossa-stereotyper-om-fiskar
- bbc.com/news/uk-england-oxfordshire-63242200

Fascinerande fakta

Ytterligare ett sätt att introducera programmet kan vara att låta eleverna ta del av några fascinerande fakta om livet i havet. Några av dessa nämns även i programmets olika avsnitt, men inte alla.

- Intelligens uppstod i havet.
- Kaskelotten har världens största hjärna.
- Bläckfisken har nio hjärnor.
- Fiskar har ett sidolineorgan som gör att de kan uppfatta tryckförändringar i vattnet, vilken kan varna dem för faror.
- Fiskar känner smärta och har smärtreceptorer runt munnen.
- Bläckfiskar och fiskar jagar ibland tillsammans.
- Valar kan kommunicera med varandra på upp till hundra kilometers avstånd.
- Knölvalar sjunger och gör "hitlåtar" som andra knölvalar långt borta snappar upp och härmar.

Introduktion

Om avsnittet

Det här avsnittet beskriver hur intelligensen uppstod i havet och sedan utvecklades genom evolutionen under flera miljarder år. I avsnittet ges exempel på olika slags intelligenser och att man kan vara smart på en massa olika sätt.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Evolution
- Nervsystem
- Elektriska impulser

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i det här avsnittet?
2. Var det något som överraskade er?
3. Vilka olika sätt kan man vara intelligent på, enligt avsnittet?
4. Varför är intelligens en nyckel till överlevnad i naturen?
5. Varför tänker man i första hand på människan när man pratar om intelligens?

Avsnitt 1: Revet

Om avsnittet

Det här avsnittet handlar om livet på korallrevet. Här lever bland annat putsarfisken, som fungerar lite som havets doktor som måste komma ihåg sina patienter och vad de behöver hjälp med. Hos putsarfisken är alla välkomna, och fiskar som annars skulle äta upp varandra väntar på sin tur, utan att ge sig på varandra.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Korallrev
- Parasit
- Fenor
- Däggdjur
- Evolutionärt tryck

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i filmen?
2. Vad kännetecknar livet på korallrevet?
3. Vad har putsarfisken för uppgifter?
4. Vad gör putsarfisken intelligent?

Mer om koraller

Koraller är djur som oftast lever i symbios med små alger, zooxantheller. Zooxanthellerna kan fotosyntetisera och därmed producera syre och näring som tas upp av korallen. När korallen växer bildas ett korallrev. Stora Barriärrevet utanför Australien är det största struktur som byggts upp av levande organismer. Runt om i världen finns det ungefär 6 500 korallarter. Även i Sverige finns det så kallade ögonkoraller, *Lophelia Pertusa*, i de kalla djupa delarna av Koster-Väderö-rännan på västkusten. Det största revet är minst 2 700 år gammalt och växer endast 7–8 millimeter om året.

Koraller är en av jordens mest artrika miljöer och har stor betydelse för havets ekosystem. De är en viktig livsmiljö för många arter för att hitta föda eller söka skydd från rovdjur. Trots att koraller upptar mindre än en procent av havsmiljön bor en fjärdedel av allt marint liv på eller runt koraller. Koraller är även viktiga för oss människor då de skyddar kusterna mot erosion och minskar effekterna av stormar och vågor. (Källa: Naturskyddsföreningen)

Avsnitt 2: Det stora blå

Om avsnittet

Det här avsnittet handlar om livet i de stora oceanerna. Här lever valar som kan kommunicera med varandra på mils avstånd, och som skapar "hitlåtar" som andra valar långt borta snappar upp och härmar. Här lever också flasknosdelfiner som kallar varandra vid namn – varje individ har en unik vissling som de använder när de träffar varandra.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Val
- Delfin
- Synkronisera

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i avsnittet?
2. Hur går forskarna tillväga för att studera valars och delfiners kommunikation?
3. Vilka exempel på språkliknande kommunikation mellan valar och delfiner ges i avsnittet?
4. På vilket sätt är valar och delfiner intelligenta?
5. Har ni några förslag på hur man skulle kunna försöka förstå vad valar och delfiner säger till varandra?

Avsnitt 3: Familjen

Om avsnittet

Det här avsnittet handlar om späckhuggarna som lever i stora familjegrupper där de äldre lär de yngre genom lek och genom att visa hur man gör. På det sättet överförs livsviktiga kunskaper från generation till generation.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Späckhuggare
- Social inlärning
- Stim
- Trålare

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i avsnittet?
2. Hur lever späckhuggare?
3. Vad innebär social inlärning?
4. Vilka exempel ges i avsnittet på späckhuggares snabba förmåga att ändra sitt beteende, när omständigheterna förändras?
5. Vad gör späckhuggare intelligenta?

Mer om späckhuggare

Späckhuggaren är en tandval och den största arten i delfinfamiljen. Det finns flera typer av späckhuggare. Dessa skiljer sig i utseende och beteende, men också i vad de äter. Späckhuggaren jagar i grupp och äter bland annat fisk, sälar och ibland till och med valar. I Nordnorge följer de sillens vandringar, medan de i Antarktis jagar säl som de välter ner från isflak. Späckhuggare lever ofta i täta familjegrupper där ungarna stannar hela livet. Flocken samarbetar vid jakt och kommunicerar med olika ljud. Bland de späckhuggare som lever i stabila familjeflockar har varje familj sin egen "dialekt". Honor får sin första kalv vid cirka 14 års ålder och kan leva upp till 90 år. Ungarna diar i ungefär ett år. (Källa: Världsnaturfonden)

Avsnitt 4: Utomjordingen

Om avsnittet

Det här avsnittet handlar om bläckfisken – ett av havets mest fascinerande djur. Bläckfisken har utvecklat speciella förmågor som gör att den kan överleva i de mest skiftande miljöer. Den har nio hjärnor och tre hjärtan och är experter på att kamouflera sig. Bläckfiskar kan både ändra färg och textur på sin hud för att smälta in i omgivningen.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Polarhav
- Korallrev
- Ekvatorn
- Syresätta

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i filmen?
2. Bläckfisken är "havets märkligaste figur", sägs det i avsnittet. Ge exempel på bläckfiskens fascinerande egenskaper.
3. Hur lever bläckfiskar sina liv?
4. Vad gör bläckfiskar intelligenta?

Mer om bläckfiskar

Bläckfiskar tillhör gruppen blötdjur. Det finns ungefär 900 kända levande arter. Bläckfiskar kan delas in i två underklasser: fyrgälade bläckfiskar (som vanligen har ett yttre skal) och tvågälade bläckfiskar (som har mjuk kropp). De allra flesta bläckfiskar är fyrgälade. Dessa kan ha åtta eller tio armar. Bläckfiskarna i avsnittet är åttaarmade och lever ofta nere på djupet där de äter andra blötdjur, kräftor och musslor. Tioarmade bläckfiskar lever ofta i grupp och har ett skal inuti kroppen. Alla bläckfiskar är rovdjur.

Bläckfiskar har nio hjärnor (en central hjärna i huvudet) och en i varje arm. De har också tre hjärtan. Bläckfiskars blod har en blåaktig färg.

I svenska vatten finns både tioarmade och åttaarmade bläckfiskar, även om de tioarmade är vanligast. (Källa: ne.se, havet.nu)

Avsnitt 5: Stimmet

Om avsnittet

Det här avsnittet handlar om kollektiv intelligens – den intelligens som inte finns inuti hjärnan på till exempel en fisk i ett stim, utan uppstår i mellanrummet mellan fiskarna. Det är den intelligensen som gör att ett fiskstim kan undkomma en hajattack, eller att en flock med zebror kan fly undan ett lejon utan att någon krockar med någon annan.

Begrepp som nämns i avsnittet

- Flock
- Stim
- Kollektiv
- Kollektiv intelligens

Diskussionsfrågor

1. Vad fastnade ni särskilt för i filmen?
2. Vad menas med kollektiv intelligens? Var uppstår den?
3. På vilket sätt hjälper kollektiva intelligens olika arter att överleva?
4. I filmen sägs det att kollektiv intelligens bygger på att ingen av de enskilda individerna i stimmet eller flocken har en förutfattad mening. Vad innebär det? Vad skulle hända om varje individ hade haft en förutfattad mening?
5. Har människor kollektiv intelligens?

Uppgifter efter programmet

Repetera och reflektera utifrån bilder

På sidorna 14–18 finns bilder på ett antal arter som det berättas om i de olika avsnitten. Använd dessa för att repetera och reflektera över programmets innehåll.

Arbeta så här:

1. Visa en bild i taget för klassen.
2. Låt eleverna diskutera i mindre grupper:
 - a. Vad är det för art?
 - b. På vilket sätt är denna art intelligent?
 - c. Hur använder arten sin intelligens för att lösa problem som uppstår i dess miljö och för att överleva?
3. Avsluta med att låta eleverna reflektera över om och i så fall hur deras syn på intelligens har ändrats efter att de sett programmet. Varför är det viktigt att vi lär oss mer om intelligens i havet och i andra delar av naturen?

De fem bilderna föreställer

- en putsarfisk
- en knölval
- en grupp späckhuggare
- en bläckfisk
- ett fiskstim.

Hur arbetar forskarna?

Programserien "Havets intelligens" baseras på forskning inom en rad olika discipliner. Men hur går det egentligen till när forskare studerar bläckfiskars hjärnor, valars kommunikation och fiskars kollektiva intelligens? Som extramaterial till programmet finns fyra forskarklipp på Havet i skolan. I varje klipp intervjuas en forskare som berättar om sitt arbete. Här är de fyra klippen:

- "Vad är intelligens? – Alex Jordan, marinbiolog vid Max Planck-universitetet i Tyskland, forskar om djurs beteende.
- "Bläckfisk" – Wen-Sung Chung, hjärnforskare vid Queensland-universitet i Australien, studerar bläckfiskars hjärnor.
- "Val- och delfinljud" – Simon Elwen, valforskare på Sea Serch i Sydafrika, forskar på valars och delfiners kommunikation.
- "Kollektiv intelligens" – Iain Couzin, biolog vid universitet i Konstanz, forskare inom kollektiv beteende.

Tanken med forskarklippet är att de ska fördjupa delar av innehållet i avsnitten och samtidigt ge konkreta exempel på hur olika forskare arbetar. Du som lärare väljer såklart själv hur du vill använda forskarklippet, men nedan är några förslag:

Som en del av introduktionen

Titta på klippet "Vad är egentligen intelligens?" med marinbiologen Alex Jordan innan ni drar igång arbetet med programserien. Alex Jordan nämner spegeltestet i intervjun, så innan du visar klippet bör du ta upp och förklara vad det är för slags test. Låt eleverna reflektera över hur Alex Jordan ser på intelligens.

Som komplement till vissa av avsnitten

Titta på forskarklippet i direkt anslutning till de olika avsnitten:

- "Val- och delfinljud" passar att titta på efter ni har sett avsnitt 2, "Det stora blå".
- "Bläckfisk" passar att titta på efter ni har sett avsnitt 4, "Utomjordingen".
- "Kollektiv intelligens" passar att titta på efter ni har sett avsnitt 5, "Stimmen".

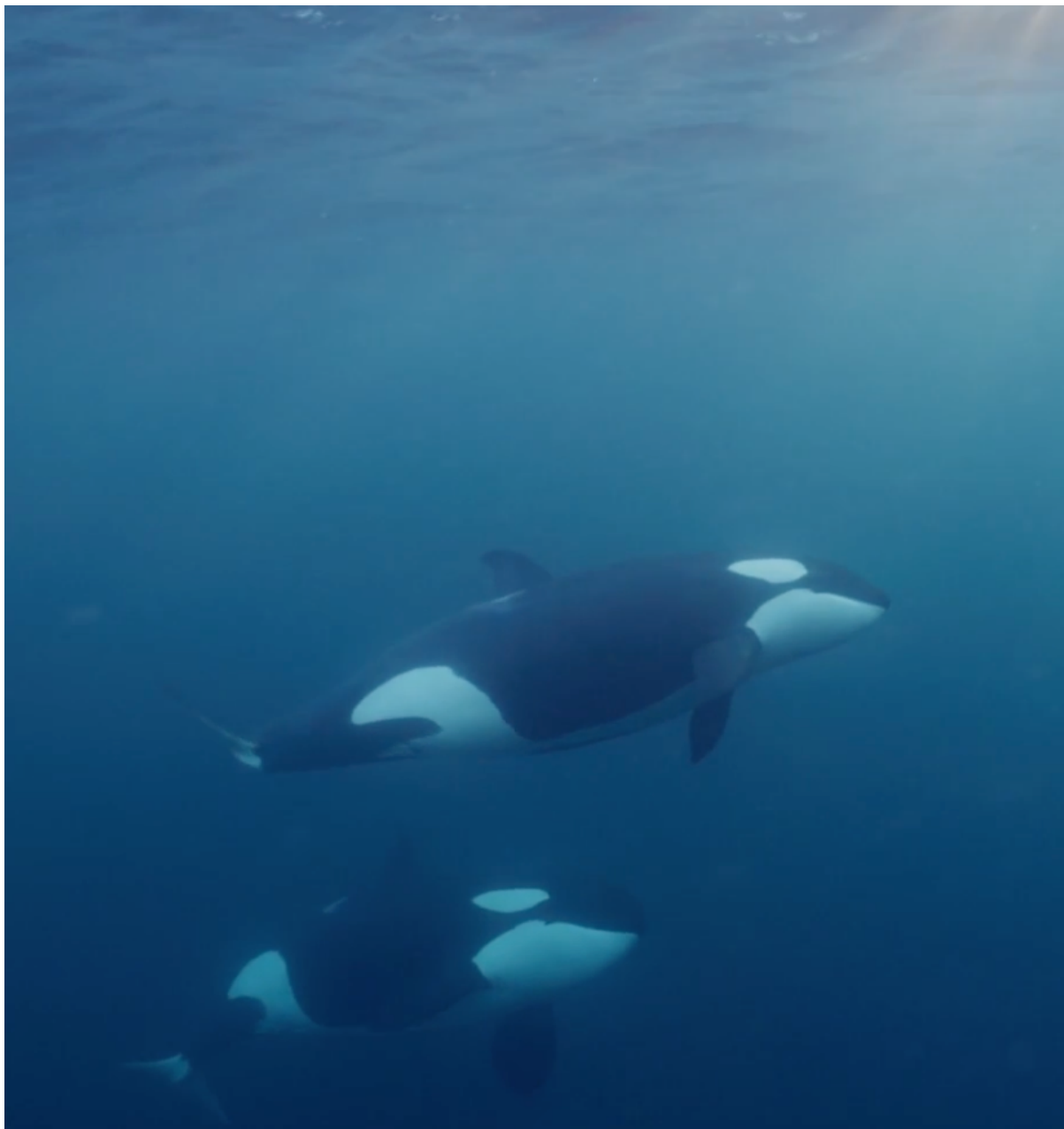
Som en del av uppföljningen

Avsluta arbetet med programmet med att låta eleverna titta på klippet med Chung, Elwen och Couzin. Förslag på frågor att diskutera när ni har sett klippet:

- Vad är det forskaren i klippet forskar om?
- Hur går forskningen till?
- Var har forskaren och hans team kommit fram till – vilka nya kunskaper har deras forskning gett?
- Vad skulle ni själva vilja forska om när det gäller havets intelligens. Vad vore spännande att ta reda på? Hur skulle ni kunna gå tillväga?











Läroplanskopplingar

Årskurs 7–9, exempel på centralt innehåll

Biologi

- Livets uppkomst, utveckling och mångfald samt evolutionens mekanismer. Arvs- massans egenskaper och förhållandet mellan arv och miljö.
- Sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av begrepp och förklaringsmodeller. De biologiska förklaringsmodellernas historiska framväxt, användbarhet och föränderlighet.
- Informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör biologi. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa.

Gymnasiet, exempel på centralt innehåll

Biologi nivå 1

- Olika ekosystems struktur, dynamik och bärkraft. Biologisk mångfald och ekosystemtjänster.
- Naturvetenskapliga modeller för livets uppkomst samt evolutionens mekanismer för livets utveckling.
- Granskning av information och argumentation som rör biologi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.

Biologi nivå 2

- Människans påverkan på lokala och globala ekosystem.
- Djurs beteende och beteendets betydelse för överlevnad och reproduktiv framgång.
- Granskning av information och argumentation som rör biologi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.

Biologi i vattenmiljöer nivå 1

- Olika vattenlevande organisms naturliga miljö, naturliga beteende och utbredning.
- Grundläggande ekologi i havsmiljöer, sjöar och vattendrag.

Biologi i vattenmiljöer nivå 2

- Vattenlevande djur och växter, deras anatomi och fysiologi samt anpassning till olika vattenmiljöer.
- Evolutionära processer beträffande vattenlevande organismer.

Naturkunskap nivå 1

- Ekosystems bärkraft, biologisk mångfald, ekosystemtjänster och resursutnyttjande.
- Granskning av information och argumentation som rör naturvetenskap. Skillnaden mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.