Undervisningsmaterial:   
Fjärilars förvirring i ett förändrat klimat

Det här undervisningsmaterialet bygger på elevernas förståelse och reflektion efter att ha läst forskningsbladet *Fjärilars förvirring i ett förändrat klimat*. Du som lärare väljer om de ska läsa bladet under lektionstid eller komma förberedda. I slutet av dokumentet finns markeringar för applicerbara element i skolverkets kursplan för biologi.

Frågor att diskutera/inlämningsfrågor:

**Om klassen inte diskuterat ekosystem innan så kan det vara värt att prata om begrepp som ekosystem, biologisk mångfald och populationer och eventuellt lägga till egna frågor på ämnet.**

1. Forskningsbladet beskriver att en ökad temperatur kan leda till att fjärilsarter breder ut sig norrut. Varför är det så och vilka konsekvenser kan det få på de nordliga ekosystemen?

*Olika arter är olika temperaturkänsliga. När temperaturen höjs så kan de inträda på tidigare kallare platser.*

*För fjärilsarterna som lever i de nordligare ekosystemen så är ofta deras styrka att de klarar av lägre temperaturer eller kan leva på växtlighet som växer på kallare platser. Om de vore tillräckligt konkurrenskraftiga så hade de även kunnat leva på varmare platser, men ofta så är deras styrka just bara att de kan leva på kalla platser.*

*När de konkurrenskraftiga fjärilsarterna från varmare platser inträder så är risken att de tar upp alla resurser och konkurrerar ut de nordligare arterna. Vad kan de nordliga arterna göra då? Jo, de tvingas flytta ännu längre norrut där deras nya konkurrenter inte kan leva. Där lever de återigen fritt från konkurrens om resurserna. Till sist blir frågan; finns det några nordligare ekosystem att breda ut sig till?*

*Det här är en vanlig problembeskrivning inom ekologi i samband med global uppvärmning för både växtlighet och djur. Arter med specialisering för kalla klimat tvingas längre och längre norrut, tills de till sist tvingas bort helt.*

1. Om fjärilar börjar flyga tidigare på grund av ett varmare klimat, hur kommer det sig att deras värdblommor inte börjar växa tidigare?

*Vilka signaler som startar olika event är ett viktigt forskningsområde inom fenologi.*

*Fjärilar börjar utvecklas under våren när det är en viss mängd solljus varje dag – alltså när dagslängden börjat förändrats tillräckligt. Detta förändras inte av temperaturen. Hur fort de utvecklas och därmed blir redo att börja flyga beror däremot på temperaturen i luften. De börjar alltså utvecklas vid samma tidpunkt oavsett uppvärmningen, men utvecklingen går fortare i ett varmare klimat och de börjar därmed flyga tidigare.*

*Många värdblommor reagerar däremot på mängden solljus endast, därför förändras inte deras inträde på våren. Det finns dock en hel del växter vars tillväxt beror av temperaturen i marken och därför kan man ibland se vårblommor tidigare ett varmt år. Körsbärsträd kan till exempel börja blomma redan i februari vissa år då det är ovanligt varmt i marken.*

*Olika arter har olika signaler som leder till att de aktiveras på våren. Därför finns risken att en fjärilsart och dess värdblomma blir osynkroniserade. Svaret på frågan är att det beror på vilken signal som artens utveckling styrs av.*

1. Fenologisk synkroni: När två arter som nyttjar varandras funktioner erbjuder dessa funktioner samtidigt. Hur hänger det begreppet ihop med forskningen om svenska fjärilars flygtid? Varför är det oroväckande att så många fjärilsarter flyger tidigare?

*Detta beskrivs under rubriken ”Ekosystem – samspel mellan arter”.*

*Ett vanligt missförstånd med fenologi och global uppvärmning är att det finns en sorts balans i naturen som rubbas helt när enskilda arter dyker upp tidigare. Forskare undersöker interaktioner mellan arter (som fjäril och dess värdblommor) enskilt och det behöver inte leda till en kedjereaktion av asynkroni inom ekosystemet, även om det kan göra det. Interaktioner inom ett ekosystem är ofta många och komplexa, därför tar det tid för forskare att leverera ett bredare resultat då det finns så många interaktioner att undersöka.*

**Ämnets syfte**

Undervisningen i ämnet biologi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om biologins begrepp, teorier, modeller och arbetsmetoder. Den ska bidra till att eleverna utvecklar förståelse av biologins betydelse i samhället, till exempel för livskvalitet och hälsa genom medicinen, och för skyddandet av jordens ekosystem genom ekologin. Genom undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utveckla ett naturvetenskapligt perspektiv på vår omvärld med evolutionsteorin som grund. I undervisningen ska aktuell forskning och elevernas upplevelser, nyfikenhet och kreativitet tas till vara. Undervisningen ska också bidra till att eleverna, från en naturvetenskaplig utgångspunkt, kan delta i samhällsdebatten och diskutera etiska frågor och ställningstaganden.

Molekylärbiologin, liksom många andra områden inom biologin, utvecklas i snabb takt. Utvecklingen sker i ett samspel mellan teori och experiment, där hypoteser, teorier och modeller testas, omvärderas och förändras. Undervisningen ska därför behandla teoriers och modellers utveckling, begränsningar och giltighetsområden. Den ska bidra till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta teoretiskt och experimentellt samt att kommunicera med hjälp av ett naturvetenskapligt språk. Undervisningen ska också bidra till att eleverna utvecklar förmåga att kritiskt värdera och skilja mellan påståenden som bygger på vetenskaplig respektive icke-vetenskaplig grund.

Undervisningen ska innefatta naturvetenskapliga arbetsmetoder som att formulera och söka svar på frågor, göra systematiska observationer, planera och utföra experiment och fältstudier samt bearbeta, tolka och kritiskt granska resultat och information. I undervisningen ska eleverna ges tillfällen att argumentera kring och presentera analyser och slutsatser. De ska även ges möjlighet att använda datorstödd utrustning för insamling, simulering, beräkning, bearbetning och presentation av data.

**Undervisningen i ämnet biologi ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:**

* Kunskaper om biologins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt förståelse av hur dessa utvecklas.
* Förmåga att analysera och söka svar på ämnesrelaterade frågor samt att identifiera, formulera och lösa problem. Förmåga att reflektera över och värdera valda strategier, metoder och resultat.
* Förmåga att planera, genomföra, tolka och redovisa fältstudier, experiment och observationer samt förmåga att hantera material och utrustning.
* Kunskaper om biologins betydelse för individ och samhälle.
* Förmåga att använda kunskaper i biologi för att kommunicera samt för att granska och använda information.