## Inledning

Syftet med dokumentet är att underlätta arbetet med att sätta sig in i ämnesplanen för biologi i Gy25.

[Länk till Ämnesplan för biologi i Gy11](https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=-996270488%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIO%26version%3D2%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfee44715d35a5cdfa92a3)

[Länk till Ämnesplan för biologi i Gy25](https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=-996270488%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIOG%26version%3D1%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfee44715d35a5cdfa92a3)

## Ingress och syftestext

|  |  |
| --- | --- |
| **Biologi i Gy11** | **Biologi i Gy25** |
| Biologi är ett naturvetenskapligt ämne som har sitt ursprung i människans behov av att veta mer om sig själv och sin omvärld. Det är läran om livet, dess uppkomst, utveckling, former och villkor. Biologins sammanhang är ofta komplexa och studeras på olika nivåer, från den enskilda molekylen till globala ekosystem. | Biologi är ett naturvetenskapligt ämne som har sitt ursprung i människans nyfikenhet och behov av att förstå sig själv och sin omvärld. Det är till sin karaktär både undersökande och analytiskt. Biologin beskriver hur naturen är uppbyggd och fungerar på olika nivåer, från den enskilda molekylen till globala ekosystem. Kunskaper i biologi kan bidra till såväl nya läkemedel som ett hållbart samhälle. |
| **Ämnets syfte** | **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 syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om biologins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt om biologiska samband i naturen och människokroppen. Undervisningen ska också bidra till att eleverna utvecklar ett naturvetenskapligt perspektiv på omvärlden med evolutionsteorin som grund samt förståelse av vad som kan förklaras med naturvetenskap. Eleverna ska även ges möjlighet att lära sig att skilja mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet, kreativitet och handlingsberedskap att påverka sitt liv och samhället.Undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar förmåga att analysera biologiska frågeställningar och samband. Eleverna ska ges möjlighet att granska information och reflektera över frågor om hållbar utveckling, hälsa och biotekniska tillämpningar. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att göra välgrundade val och diskutera samhälleliga och etiska frågor utifrån en naturvetenskaplig utgångspunkt. Undervisningen ska även ge eleverna möjlighet att kommunicerakunskaper, slutsatser och ställningstaganden på olika sätt med hjälp av biologins begrepp och uttrycksformer.Undervisningen ska behandla aktuell forskning och historisk utveckling inom biologin och eleverna ska få reflektera över biologins betydelse inom olika yrkesområden, för människors levnadsvillkor och för samhället i stort.Genom praktiskt arbete i fält och med laborationer ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att genomföra systematiska naturvetenskapliga undersökningar utifrån olika frågeställningar. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förståelse av naturvetenskapens karaktär och av hur naturvetenskaplig kunskap växer fram. I det praktiska arbetet ska eleverna få använda naturvetenskapliga metoder och olika typer av utrustning samt utveckla förmåga att arbeta på ett säkert sätt. |

Övergripande mål

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Biologi i Gy11** | **Biologi i Gy25** |
| Kunskaper om biologins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt förståelse av hur dessa utvecklas. | Kunskaper om biologins begrepp, modeller och teorier samt om biologiska samband på olika organisationsnivåer. |
| 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 använda kunskaper i biologi för att kommunicera samt för att granska och använda information. | Förmåga att använda kunskaper i biologi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk. |
| Förmåga att planera, genomföra, tolka och redovisa fältstudier, experiment och observationer samt förmåga att hantera material och utrustning | Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder. |
| Kunskaper om biologins betydelse för individ och samhälle. | Kunskaper om biologins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle. |

Biologi 1/nivå 1

Centralt innehåll

|  |  |
| --- | --- |
| **Biologi 1 - Gy11** | **Biologi nivå 1 – Gy25** |
| **Ekologi*** Ekosystemens struktur och dynamik. Energiflöden och kretslopp av materia samt ekosystemtjänster.
* Naturliga och av människan orsakade störningar i ekosystem med koppling till frågor om bärkraft och biologisk mångfald.
* Populationers storlek, samhällens artrikedom och artsammansättning samt faktorer som påverkar detta.
* Ekologiskt hållbar utveckling lokalt och globalt samt olika sätt att bidra till detta.

**Genetik*** Eukaryota och prokaryota cellers egenskaper och funktion.
* Arvsmassans uppbyggnad samt ärftlighetens lagar och mekanismer. Celldelning, dna-replikation och mutationer.
* Genernas uttryck. Proteinsyntes, monogena och polygena egenskaper, arv och miljö.
* Genetikens användningsområden. Möjligheter, risker och etiska frågor..

**Evolution*** Naturvetenskapliga teorier om livets uppkomst och utveckling.
* Evolutionens mekanismer, till exempel naturligt urval och sexuell selektion samt deras betydelse för artbildning.
* Organismers beteende samt beteendets betydelse för överlevnad och reproduktiv framgång.
* Släktträd och principer för indelning av organismvärlden. Organismernas huvudgrupper och evolutionära historia.
* Biologins idéhistoria med tyngdpunkt på evolutionen.

**Biologins karaktär och arbetsmetoder*** Vad som kännetecknar en naturvetenskaplig frågeställning.
* Modeller och teorier som förenklingar av verkligheten. Hur de förändras över tid.
* Det experimentella arbetets betydelse för att testa, omvärdera och revidera hypoteser, teorier och modeller.
* Avgränsningar och studier av problem och frågor med hjälp av biologiska resonemang.
* Planering och genomförande av fältstudier, experiment och observationer samt formulering och prövning av hypoteser i samband med dessa.
* Utvärdering av resultat och slutsatser genom analys av metodval, arbetsprocess och felkällor.
* Fältstudier och undersökningar inom ekologi inklusive användning av modern utrustning.
* Simulering av evolutionära mekanismer, till exempel naturligt urval. Hur man identifierar organismer. Mikroskopering vid till exempel studier av celler eller celldelning.
* Bearbetning av biologiska data med enkla statistiska metoder.
* Användning av genetiska data för studier av biologiska sammanhang.
* Ställningstagande i samhällsfrågor utifrån biologiska förklaringsmodeller, till exempel frågor om hållbar utveckling.
 | **Ekologi och evolution*** Olika ekosystems struktur, dynamik och bärkraft. Biologisk mångfald och ekosystemtjänster.
* Naturvetenskapliga modeller för livets uppkomst samt evolutionens mekanismer för livets utveckling.

**Cellbiologi och genetik*** Cellers och virus uppbyggnad och funktion.
* Ärftlighetens mekanismer samt celldelning och mutationer. Genernas uttryck och koppling till organismens egenskaper. Proteinsyntes.
* Gentekniska tillämpningar.

**Fysiologi, anatomi och hälsa*** Några organsystem hos människan, till exempel respirations-, cirkulations- och matspjälkningssystemen samt evolutionär jämförelse med andra djur. Hälsa och sjukdom kopplat till olika organsystem.
* Sexualitet och sexuell hälsa samt hur dessa kan kopplas till relationer, identitet och samtycke.

**Biologins arbetsmetoder*** Fältstudier och laborationer. Insamling av data från observationer, mätningar, simuleringar och databaser. Formulering av frågeställningar samt planering, riskbedömning och utförande av systematiska undersökningar. Bearbetning av data samt beräkningar och värdering av metod och resultat. Redovisning med olika uttrycksformer.
* Modeller som beskrivning av verkligheten. Modellers och teoriers giltighet samt det experimentella arbetets betydelse för deras utveckling över tid.
* Granskning av information och argumentation som rör biologi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.

**Biologin i omvärlden*** Biologins betydelse för vetenskap, individ och samhälle med exempel från historiska och aktuella händelser.
* Frågor om etik och hållbar utveckling med koppling till biologi
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Biologi 2 - Gy11** | **Biologi nivå 2 – Gy25** |
| **Cell- och molekylärbiologi*** Cellers livscykler och differentiering, utveckling från ägg till vuxen. Cellers kommunikation.
* Celldelars funktion. Livsprocesser och regleringen av dem, till exempel fotosyntes, metabolism och transport över membran. Evolutionärt perspektiv på molekylärbiologi.
* Cell- och molekylärbiologins användningsområden. Möjligheter, risker och etiska frågor.

**Organismens funktion*** Fysiologi hos människan och andra djur. Organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samspel. Hormonsystemets och nervsystemets reglering av organismen.
* Samband mellan evolution och organismernas funktionella byggnad och livsprocesser.
* Immunsystem, smittspridning och infektion. Virus byggnad, funktion och reproduktion.
* Mikroorganismer och deras betydelse för hälsa och sjukdom. Antibiotika och evolutionära processer.
* Samband mellan levnadsförhållanden, hälsa och sjukdom. Etik i medicinska frågor.
* Vad som händer i kroppen under menstruation, förälskelse, sex och graviditet. Hur sexuellt överförbara sjukdomar och oönskade graviditeter kan förebyggas.
* Livscykler och fysiologi hos växter och svampar.
* Användning av modern utrustning vid fysiologiska undersökningar och laborationer.
 | **Ekologi och evolution*** Människans påverkan på lokala och globala ekosystem.
* Evolutionär systematik och organismernas huvudgrupper. Växter, svampar och deras fysiologi och livscykler.
* Djurs beteende och beteendets betydelse för överlevnad och reproduktiv framgång.

**Cellbiologi och genetik*** Cellorganellers funktion samt cellers differentiering och kommunikation.
* Fotosyntes, cellandning och transport över membran.
* Bio- och gentekniska metoder samt deras användning inom olika områden.

**Fysiologi, anatomi och hälsa*** Nerv- och hormonsystemen samt deras reglering av andra organ.
* Immunsystemet, infektioner och smittspridning.
* Fysisk och psykisk hälsa. Förebyggande åtgärder samt behandlingar vid ohälsa
 |

Biologi 2/nivå 2

Centralt innehåll

|  |  |
| --- | --- |
| **Biologi 2 - Gy11** | **Biologi nivå 2 – Gy25** |
| **Biologins karaktär och arbetsmetoder*** Modeller och teorier som idealiseringar av verkligheten. Modellers och teoriers giltighetsområden samt hur de kan utvecklas, generaliseras eller ersättas av andra modeller och teorier över tid.
* Avgränsning och studier av problem och frågor med hjälp av biologiska resonemang.
* Det experimentella arbetets betydelse för att testa, omvärdera och revidera hypoteser, teorier och modeller.
* Planering och genomförande av fältstudier, experiment och observationer samt formulering och prövning av hypoteser i samband med dessa. Utvärdering av resultat och slutsatser genom analys av metodval, arbetsprocess och felkällor.
* Fysiologiska undersökningar och laborationer inklusive användning av modern utrustning. Enklare molekylärbiologiska metoder. Sterilteknik och odling av bakterier.
* Användning av genetiska data för studier av biologiska sammanhang.
* Frågor om religion, etik och hållbar utveckling kopplade till biologins olika arbetssätt och verksamhetsområden.
 | **Biologins arbetsmetoder*** Fältstudier och laborationer. Insamling av data från observationer, mätningar, simuleringar och databaser. Formulering av frågeställningar samt planering, riskbedömning och utförande av systematiska undersökningar. Bearbetning av data samt beräkningar och värdering av metod och resultat. Redovisning med olika uttrycksformer.
* Modeller som beskrivning av verkligheten. Modellers och teoriers giltighet samt det experimentella arbetets betydelse för deras utveckling över tid.
* Granskning av information och argumentation som rör biologi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.

**Biologin i omvärlden*** Biologins betydelse för vetenskap, individ och samhälle med exempel från historiska och aktuella händelser.
* Frågor om etik och hållbar utveckling med koppling till biologi.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Betygskriterier - Gy11** | **Betygskriterier – Gy25** |
| **Betyget E** Eleven redogör översiktligt för innebörden av begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder från vart och ett av kursens olika områden. Eleven använder dessa med viss säkerhet för att söka svar på frågor samt för att beskriva och exemplifiera biologiska samband på olika nivåer, från molekylnivå till ekosystemnivå. Utifrån något exempel redogör eleven översiktligt för hur biologins modeller och teorier utvecklas. Eleven värderar också modellers och teoriers giltighet och begränsningar med enkla omdömen. Eleven analyserar och söker svar på enkla frågor i bekanta situationer med tillfredsställande resultat. Detta gäller såväl i det teoretiska som i det praktiska arbetet. I arbetet formulerar eleven relevanta hypoteser och formulerar med viss säkerhet enkla egna frågor. Eleven planerar och genomför i samråd med handledare experiment och fältstudier på ett tillfredsställande sätt. Dessutom hanterar eleven material och utrustning på ett säkert sätt. Vidare tolkar eleven sina resultat, utvärderar sina metoder med enkla omdömen och motiverar sina slutsatser med enkla resonemang. Eleven diskuterar översiktligt frågor som rör biologins betydelse för individ och samhälle. I diskussionerna för eleven fram enkla argument och redogör översiktligt för konsekvenser av något tänkbart ställningstagande. Eleven använder med viss säkerhet ett naturvetenskapligt språk och anpassar till viss del sin kommunikation till syfte och sammanhang. Dessutom använder eleven olika typer av källor och gör enkla bedömningar av informationens och källornas trovärdighet och relevans. När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han med viss säkerhet den egna förmågan och situationens krav. **Betyget D** Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.  | **Betyget E**Eleven visar **godtagbara** kunskaper om biologins begrepp, modeller och teorier och ger **enkla** förklaringar av biologiska samband. Eleven gör **enkla** analyser av biologiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör biologi med **godtagbar** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer. Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet och **i huvudsak systematiskt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **enkla** resonemang om metod och resultat. Eleven för **enkla** resonemang om biologin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen. **Betyget D** Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Betygskriterier - Gy11** | **Betygskriterier – Gy25** |
| **Betyget C** Eleven redogör utförligt för innebörden av begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder från vart och ett av kursens olika områden. Eleven använder dessa med viss säkerhet för att söka svar på frågor samt för att beskriva och exemplifiera biologiska samband på olika nivåer, från molekylnivå till ekosystemnivå. Utifrån några exempel redogör eleven utförligt för hur biologins modeller och teorier utvecklas. Eleven värderar också modellers och teoriers giltighet och begränsningar med enkla omdömen. Eleven analyserar och söker svar på komplexa frågor i bekanta situationer med tillfredsställande resultat. Detta gäller såväl i det teoretiska som i det praktiska arbetet. I arbetet formulerar eleven relevanta hypoteser och formulerar med viss säkerhet egna frågor. Eleven planerar och genomför efter samråd med handledare experiment och fältstudier på ett tillfredsställande sätt. Dessutom hanterar eleven material och utrustning på ett säkert sätt. Vidare tolkar eleven sina resultat, utvärderar sina metoder med enkla omdömen och motiverar sina slutsatser med välgrundade resonemang. Eleven diskuterar utförligt frågor som rör biologins betydelse för individ och samhälle. I diskussionerna för eleven fram välgrundade argument och redogör utförligt för konsekvenser av något tänkbart ställningstagande. Eleven använder med viss säkerhet ett naturvetenskapligt språk och anpassar till stor del sin kommunikation till syfte och sammanhang. Dessutom använder eleven olika typer av källor och gör välgrundade bedömningar av informationens och källornas trovärdighet och relevans. När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han med viss säkerhet den egna förmågan och situationens krav. **Betyget B** Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.  | **Betyget C**Eleven visar **goda** kunskaper om biologins begrepp, modeller och teorier och ger **utvecklade** förklaringar av biologiska samband. Eleven gör **utvecklade** analyser av biologiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör biologi med **god** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer. Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet och **systematiskt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **utvecklade** resonemang om metod och resultat. Eleven för **utvecklade** resonemang om biologin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen. **Betyget B** Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Betygskriterier - Gy11** | **Betygskriterier – Gy25** |
| **Betyget A**Eleven redogör utförligt och nyanserat för innebörden av begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder från vart och ett av kursens olika områden. Eleven använder dessa med säkerhet för att söka svar på frågor samt för att beskriva och generalisera kring biologiska samband på olika nivåer, från molekylnivå till ekosystemnivå. Utifrån några exempel redogör eleven utförligt och nyanserat för hur biologins modeller och teorier utvecklas. Eleven värderar också modellers och teoriers giltighet och begränsningar med nyanserade omdömen. Eleven analyserar och söker svar på komplexa frågor i bekanta och nya situationer med gott resultat. Detta gäller såväl i det teoretiska som i det praktiska arbetet. I arbetet formulerar eleven relevanta hypoteser och formulerar med säkerhet komplexa egna frågor. Eleven planerar och genomför efter samråd med handledare experiment och fältstudier på ett tillfredsställande sätt. Dessutom hanterar eleven material och utrustning på ett säkert sätt. Vidare tolkar eleven sina resultat, utvärderar sina metoder med nyanserade omdömen och motiverar sina slutsatser med välgrundade och nyanserade resonemang. Vid behov föreslår eleven också förändringar. Eleven diskuterar utförligt och nyanserat komplexa frågor som rör biologins betydelse för individ och samhälle. I diskussionerna för eleven fram välgrundade och nyanserade argument och redogör utförligt och nyanserat för konsekvenser av flera tänkbara ställningstaganden. Eleven föreslår också nya frågeställningar att diskutera. Eleven använder med säkerhet ett naturvetenskapligt språk och anpassar till stor del sin kommunikation till syfte och sammanhang. Dessutom använder eleven olika typer av källor och gör välgrundade och nyanserade bedömningar av informationens och källornas trovärdighet och relevans. När eleven samråder med handledare bedömer hon eller han med säkerhet den egna förmågan och situationens krav. | **Betyget A**Eleven visar **mycket goda** kunskaper om biologins begrepp, modeller och teorier och ger **välutvecklade** förklaringar av biologiska samband. Eleven gör **välutvecklade** analyser av biologiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör biologi med **mycket god** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer. Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet, **systematiskt och ändamålsenligt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **välutvecklade** resonemang om metod och resultat. Eleven för **välutvecklade** resonemang om biologin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen. |

Av 15 kap. 24 § andra stycket och 20 kap. 37 § andra stycket skollagen (2010:800) följer att läraren vid betygssättningen i ett ämne ska göra en sammantagen bedömning av elevens kunskaper på den aktuella nivån i ämnet i förhållande till de betygskriterier som gäller för ämnet som helhet och sätta det betyg som bäst motsvarar elevens kunskaper. Samtliga kriterier för betyget E ska dock vara uppfyllda för att eleven ska kunna få ett godkänt betyg.

Dokumentet är sammanställt av Ammie Berglund (Bioresurs).