

MÅNGSIDIG KOMPETENS INOM FYSIK

STÖDMATERIAL FÖR GRUNDERNA FÖR GYMNASIETS LÄROPLAN 2019



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

#GLP2021

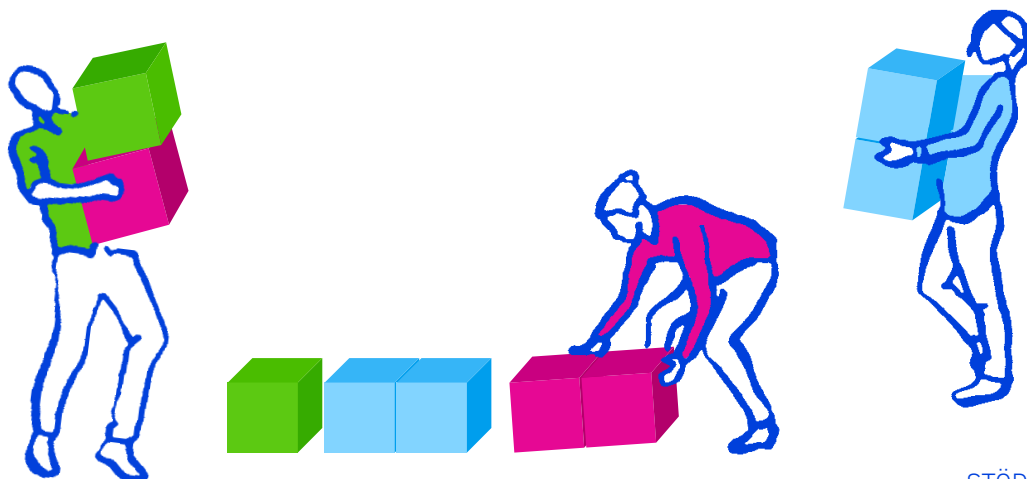
Förord

I stödmaterialet ges förslag på hur de olika delområdena inom mångsidig kompetens kan beaktas i modulerna i fysiken. Som utgångspunkt har Grunderna för gymnasiets läroplan (2019) använts, där man utifrån målen för modulerna i läroämnet fysik har plockat ut delområden inom mångsidig kompetens som på ett naturligt sätt anknyter till modulens innehåll.

Utifrån lokala perspektiv kan man också tillämpa andra lösningar för modulerna och inkludera andra delområden inom mångsidig kompetens i studieavsnitten än de som nämns i grunderna eller i detta stödmaterial. Inom bredare studieavsnitt kan också delområden inom mångsidig kompetens som anknyter till moduler i andra läroämnena påverka betoningarna i fråga om mångsidig kompetens i studieavsnittet. I valet av delområden för mångsidig kompetens för ett studieavsnitt ska man i alla fall se till att valen stöder målet för hela gymnasieundervisningen om att jämlikt beakta alla delområden inom mångsidig kompetens.

Fysik är ett experimentellt läroämne där tvärvetenskaplig och kreativ kompetens samt kommunikativ kompetens på ett naturligt sätt ingår i de flesta moduler, i synnerhet genom arbetssätten och bedömningen. Den språkliga medvetenheten och förmågan till konstruktiv kommunikation utvecklas när man samlar in observationer experimentellt samt behandlar, tolkar och presenterar mätresultat. Fungerande kommunikation är en förutsättning för att lära sig korrekt användning av fysikens begrepp och språk. I flera moduler inom fysik stärks också de studerandes etiska kompetens och miljökompetens samt förmågan att förstå sammanhang och delta i samhällsdebatten.

I stödmaterialet har de målsättningar som anges i grunderna och som särskilt tydligt är kopplade till det aktuella delområdet inom mångsidig kompetens lyfts fram. I exemplen motiverar man också hur delområdet tar sig uttryck och åskådliggör hur det kan förverkligas i undervisningen.





Fysiken som naturvetenskap (1 sp)

Global och kulturell kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande bekantar sig med fysiken som en systematisk vetenskap som baserar sig på experimentella undersökningar.
- Den studerande introduceras i materiens struktur och världsalltets storleksordningar.

Fysiken har en central betydelse för utvecklingen av en kultur som bygger på en vetenskaplig världsbild. Under modulen stärks den studerandes förmåga att uppfatta hur en naturvetenskaplig världsbild baserar sig på experiment och vilka kulturella strukturer detta kräver. Ett exempel på en sådan struktur är det internationella måttenhetssystemet SI.

Tvärvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande bekantar sig med de metoder som används för att ta fram information i fysiken.
- Den studerande kan planera och genomföra enkla naturvetenskapliga experiment.

Genom att mäta samt samla in resultat och presentera dem i grafisk form lär sig den studerande olika sätt att samla in och presentera information. Samtidigt stärks den studerandes förmåga att bedöma informationens tillförlitlighet.

Planering av ett eget naturvetenskapligt experiment tränar kreativiteten och ger många möjligheter till tvärvetenskapliga experiment. Detta stärker den studerandes förmåga att lära sig att lära och ger beredskap för fortsatta studier.

Modulens centrala innehåll bildar en enhetlig väg från övning i att samla in enskilda mätningar till genomförande av ett komplett naturvetenskapligt experiment. Under modulen introduceras man därmed på ett naturligt sätt till fysikens experimentella struktur på alla olika nivåer.



Fysik, miljö och samhälle (1 sp)

Samhällelig kompetens samt etisk kompetens och miljökompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdena

- Den studerande känner till olika energiformer och sätt att producera energi.
- Den studerande kan jämföra olika sätt att producera energi och storleksordningar i anknytning till produktionssättens inverkan på miljön.
- Den studerande får färdigheter i att delta i diskussioner som gäller miljö och teknologi samt i beslutsfattande kring hållbar energihushållning.

I modulen studerar man energiproduktionens effekter på miljön och klimatförändringen. Detta hjälper den studerande att förstå varför människans verksamhet måste anpassas till naturmiljöernas bärkraft samt de begränsade naturresurserna och hållbar användning av dem. Utifrån sin förståelse får den studerande beredskap att motivera sin syn i samhällsdebatten om energiproduktion med fysikens hjälp.

I modulen kan man studera energiproduktionen och -förbrukningen på det nationella planet samt användningen av energi i hushållen.

Samhällsdebatt kan också väckas genom att den studerande letar upp aktuella artiklar om energiproduktion, analyserar och jämför deras innehåll samt lägger fram sitt eget perspektiv på saken.

Tvärvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande känner till olika energiformer och sätt att producera energi.
- Den studerande kan jämföra olika sätt att producera energi och storleksordningar i anknytning till produktionssättens inverkan på miljön.

För att hitta lösningar på problem som anknyter till klimatförändringen krävs tvärvetenskapligt och kreativt tänkande. I modulen övar den studerande på att mångsidigt beakta olika perspektiv i bedömningar av lösningar på problem.

Information om energiproduktion och klimatförändringen hämtas, tolkas och produceras i form av exempelvis skriven text, bilder, videor, tabeller, grafer och diagram. Samtidigt stärks den studerandes förmåga att bedöma informationens tillförlitlighet (ex. studentexamen våren 2020, uppgift 6).



Energi och värme (2 sp)

Tvårvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan undersöka ett ämnes termodynamiska tillstånd och fenomen i anknytning till förändringar i aggregationstillstånd.
- Den studerande kan tillämpa termodynamikens begrepp och modeller då hen granskar lösningar inom energiproduktion och medverkar i bygget av en hållbar framtid.

Färdigheter inom informations- och kommunikationsteknik används bland annat för att söka information, samla in experimentella observationer, behandla och tolka mätresultat, ta fram och presentera resultat samt skapa modeller och simuleringar. Undersökningar som anknyter till modulen kan vara exempelvis att bestämma den absoluta nollpunkten eller vattnets specifika ångbildningsvärme eller att bevisa Boyles lag.

När den studerande tar till sig det centrala innehållet utvecklas hens kvantitativa färdigheter att bedöma och jämföra olika former av energiproduktion.

Etisk kompetens och miljökompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan tillämpa termodynamikens begrepp och modeller då hen granskar lösningar inom energiproduktion och medverkar i bygget av en hållbar framtid.
- Den studerande identifierar energibalansens och värmeledningens betydelse i klimatförändringen.

Den etiska kompetensen och miljökompetensen stärks när den studerande bekantar sig med forskningsdata och praxis som anknyter till bekämpningen av klimatförändringen (exempelvis energiproduktion, byggande och energianvändning i hemmen).

Genom att studera fysikaliska fenomen och principer som anknyter till växthuseffekten får den studerande beredskap att förstå hur mänsklig verksamhet bidrar till uppvärmningen av atmosfären.



Kraft och rörelse (2 sp)

Tvårvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan producera och analysera grafiska framställningar av mätdata.

Likformig rörelse och likformigt accelererad rörelse kan undersökas med hjälp av en rörelsesensor. Informations- och kommunikationsteknik används då för att samla in experimentella observationer samt behandla och tolka mätresultat.

Kompetens för välbefinnande

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande känner till säkerhetsaspekter i anknytning till kraft och rörelse.

Säkerhetsaspekter kan studeras exempelvis i trafiken ur samhällets och individens perspektiv. När det gäller trafiksäkerhet är det centralt att förstå friktionen mellan däcken och vägen samt körhastighetens inverkan på bromssträckan. Med hjälp av Newtons lagar kan man förstå säkerhetsbältets och krockkuddens betydelse vid en kollision.

Fortsätter →

Kommunikativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan genom experiment undersöka fenomen i anknytning till kraft och rörelse.
- Den studerande kan producera och analysera grafiska framställningar av mätdata.

Centrala fenomen inom kinematik och dynamik kan ofta studeras endast i grupp. Genom presentation av resultaten stärks den studerandes förmåga och säkerhet i att framträda. Det experimentella arbetet som hör till modulen utvecklar på så sätt den studerandes samarbets- och kommunikationsfärdigheter samt multilitteracitet.

När man skapar och analyserar rörelsegrafer får man ett naturligt underlag för grupparbete. Exempelvis rekonstruktion av rörelser utifrån en grafisk framställning och verifiering av rekonstruktionen kan vara ett tema för gruppens studier av rörelse.



Periodisk rörelse och vågor (2 sp)

Tvärvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan beskriva planetarisk rörelse som cirkelrörelse.
- Den studerande blir förtrogen med svängningsrörelsens och vågrörelsens grundprinciper genom att undersöka mekanisk svängning och ljud.
- Den studerande kan beskriva periodisk rörelse med fysikaliska och matematiska begrepp.
- Den studerande kan beskriva mekaniska svängningar och ljud som en periodisk rörelse.

Den studerande kan bekanta sig med anskaffning och presentation av information med hjälp av informations- och kommunikationsteknik exempelvis genom att mäta, analysera och jämföra frekvensspektrum för ljud.

I undersökningar som anknyter till mekaniska svängningar och ljud övar den studerande på att använda fysikaliska och matematiska begrepp kring periodisk rörelse samt på att ta fram modeller för svängningsfenomen.

Kompetens för välbefinnande

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande blir förtrogen med svängningsrörelsens och vågrörelsens grundprinciper genom att undersöka mekanisk svängning och ljud.
- Den studerande kan beskriva mekaniska svängningar och ljud som en periodisk rörelse.

Ljud är ett av de mest centrala ämnesområdena inom mekaniska svängningar och vågrörelser. Den studerande studerar ljudets egenskaper och hur en mekanisk vågrörelse ger en hörselupplevelse. I modulen kan man studera sambandet mellan ljudets fysikaliska egenskaper och hörselskador. På detta sätt kan den studerande exempelvis ta till sig sätt att lyssna på musik som stöder välbefinnandet på ett hållbart sätt. Studier av intensitetsnivån hos ljud ger också kvantitativt innehåll på samma tema.



Elektricitet (2 sp)

Kommunikativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande kan undersöka fenomen i anknytning till elektricitet experimentellt och utföra grundläggande mätningar inom elläran.

Framgångsrika studier av likströmskretsar förutsätter flera lektioner av experimentellt arbete. Dessa arbeten utförs vanligen i grupp. När man övar på att använda beteckningar och sätt att framställa information som är specifika för fysiken utvecklas multilitteraciteten och den språkliga medvetenheten. Modulens tema ger därmed på ett naturligt sätt tillfälle att öva på samarbets- och kommunikationsfärdigheter.

Kompetens för välbefinnande

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande känner till säkerhetsaspekter i anknytning till elektriska apparater och överföring av elenergi.

Genom att experimentellt undersöka fenomen kring elektricitet och utföra grundläggande mätningar inom elläran lär den studerande sig att beakta elsäkerhet. När den studerande tar till sig betydelsen av elsäkerhet förstår hen vilka elektriska arbeten man kan göra själv och vilka som ska överlåtas till en yrkesperson. På detta sätt tryggas välbefinnande för både den studerande och andra.



Elektromagnetism och ljus (2 sp)

Samhällelig kompetens samt tvärvetenskaplig och kreativ kompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdena

- Den studerande förstår de fysikaliska grundprinciperna för produktion och överföring av elektrisk energi och deras betydelse för samhällets funktion.

När man behärskar de centrala innehållen (generator, växelström, transformator och överföring av energi med hjälp av elektrisk ström) kan man delta i samhällsdebatten om elproduktion. Man kan öva på att ta ställning till samhälleliga frågor exempelvis genom att analysera och jämföra aktuella artiklar om produktion och överföring av energi.

Inom modulen kan man utveckla multi-litteraciteten exempelvis genom att i små grupper ta reda på säkerhetsgränser för olika typer av elektromagnetisk strålning. Man kan göra beräkningar för att jämföra dem med olika källor till elektromagnetisk strålning i olika situationer. På så sätt stärks studerandens förmåga att bedöma informationens tillförlitlighet.

Kompetens för välbefinnande

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande identifierar källor till elektromagnetisk strålning och strålningens effekter.

Gällande strålningens effekter är det viktigt att förstå att de beror på strålningens frekvens och intensitet och att all elektromagnetisk strålning inte är farlig.

Genom att känna till källor till elektromagnetisk strålning och deras effekter lär sig den studerande att aktivt agera för sin egen och andras hälsa och säkerhet.



Materia, strålning och kvantisering (2 sp)

Kompetens för välbefinnande

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande känner till den joniserande strålningens effekter och bekantar sig med säker användning av strålning.

Med tanke på eget och andras välbefinnande är det viktigt att den studerande förstår varför joniserande strålning har skadliga effekter. Inom modulen kan man exempelvis studera hur joniserande strålning används inom medicin, för både diagnostik och behandling. Samtidigt kan man undersöka hur man vid dessa åtgärder tryggar patientens och personalens säkerhet.

Samhällelig kompetens samt etisk kompetens och miljökompetens

Målsättningar för modulen som anknyter till delområdena

- Den studerande förstår hur betydelsefull den teknologi som baserar sig på kvantisering är för dagens samhälle.
- Den studerande känner till den joniserande strålningens effekter och bekantar sig med säker användning av strålning.

Genom strålningens kvantisering kan man förklara absorptionen av termisk strålning i växthusgaser och på så sätt fördjupa den studerandes förståelse för de fysikaliska mekanismer som anknyter till växthuseffekten.

Genom att ta till sig de centrala innehållen får den studerande möjlighet att delta i samhällsdebatten om kärnkraft och strålning från radioaktiva källor samt tolka diskussioner utifrån fysikens perspektiv och fakta.

Fortsätter →

Global och kulturell kompetens

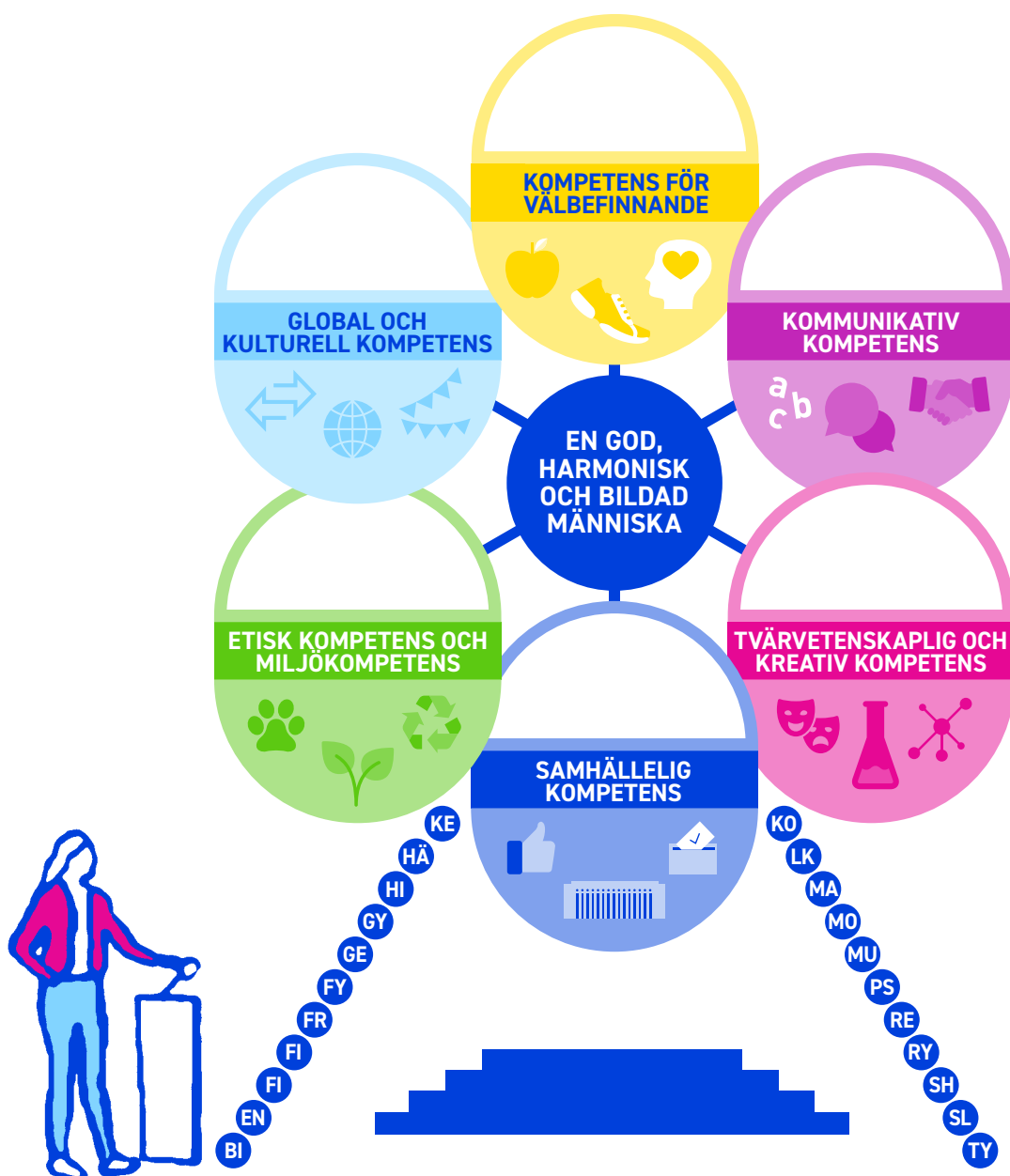
Målsättningar för modulen som anknyter till delområdet

- Den studerande förstår hur betydelsefull den teknologi som baserar sig på kvantisering är för dagens samhälle.
- Den studerande introduceras till den världsbild som baseras på kvantfysik från elementarpartikelfysik till kosmologi.

Modulen ger den studerande en uppfattning om den nuvarande vetenskapliga världsbilden som bygger på forskning inom fysik som en global helhet.

Den studerande förstår vilka betydande fysikaliska experiment och teorier som utgör grunden för det nutida samhällets verksamhet och kulturarv samt för människans plats i världssalltet. Samtidigt stärks den studerandes förståelse för vilka frågor om världssalltet fysiken som vetenskap inte ännu svarar på och vilka den aldrig svarar på.

Figur 1. Delområden inom mångsidig kompetens



Man strävar efter att uppnå målen för de olika delområdena inom mångsidig kompetens (figur 1) i alla gymnasiestudier. Delområdena inom mångsidig kompetens utgör gemensamma mål för läroämnena. De nationella studierna har i Grunderna för gymnasiets läroplan 2019 delats in i moduler, som utgör grunden för studieavsnitten som byggs upp lokalt.

I Grunderna för gymnasiets läroplan 2019 beskrivs hur delområdena inom mångsidig kompetens ingår i studierna i respektive läroämne. Genom mångsidig kompetens närmar sig läroämnena delområdet utifrån sitt eget kunskaps- och vetenskapsområde. I den lokala läroplanen fastställs hur delområdena inom mångsidig kompetens ska förverkligas i studieavsnitten. Beskrivningen av mångsidig kompetens kan kompletteras och konkretiseras i den lokala läroplanen för varje läroämne och i beskrivningen av respektive studieavsnitt.