

Fag nr. 23 - Fysik C - 2022

1. Fagets rolle

Faget fysik omhandler menneskers forsøg på at udvikle generelle beskrivelser og forklaringer af fænomener i natur og teknik, som eleverne møder i deres hverdag. Gennem samspil mellem eksperimenter og teorier udvikles naturfaglig indsigt, som stimulerer nysgerrighed og kreativitet. Faget giver samtidig eleverne baggrund for at forstå og diskutere naturvidenskabelige spørgsmål af samfundsmæssig interesse.

2. Fagets formål

Viden og færdigheder

Eleverne skal have en sådan viden om fysik og indsigt i naturvidenskabelige metoder og tænkemåder, at de kan forstå og anvende enkle fysiske modeller til at give kvalitative og kvantitative forklaringer af fænomener i omverden. Herunder fysiske og teknologiske aspekter af bæredygtighed.

Lærings- og arbejdskompetencer

Eleverne skal i deres arbejde med faget kunne beskrive og udføre enkle kvalitative og kvantitative fysiske eksperimenter. Eleverne skal skriftligt og mundtligt kunne efterbehandle og tolke simple, beskrevne fysiske eksperimenter. Det eksperimentelle arbejde giver eleverne fortrolighed med samspillet mellem teori og eksperiment, så de kender betydningen af naturvidenskabs eksperimentelle grundlag.

Personlige og sociale kompetencer

Eleverne skal kunne formidle et emne med et fysikfagligt indhold til en udvalgt målgruppe, herunder i almene og sociale sammenhænge.

Kulturelle og samfundsmæssige kompetencer

Eleverne skal kunne debattere samfundsmæssige spørgsmål med et elementært fysikfagligt indhold og den teknologiske udvikling med baggrund i deres egen kultur.

3. Læringsmål og indhold

3.1 Læringsmål

Eleverne skal:

- a) kende og kunne anvende enkle modeller, som kvalitativt eller kvantitativt kan forklare forskellige fysiske fænomener eller kan føre til løsninger af problemstillinger, hvor faglige begreber og metoder anvendes
- b) kunne beskrive og udføre enkle kvalitative og kvantitative fysiske eksperimenter, herunder opstille og teste enkle hypoteser
- c) kunne præsentere eksperimentelle data hensigtsmæssigt og ved hjælp af blandt andet it-værktøjer behandle data med henblik på at afdække enkle matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser
- d) gennem eksempler kunne perspektivere fysikkens bidrag til såvel forståelse af naturfænomener som teknologi- og samfundsudvikling
- e) kunne formidle et emne med et elementært fysikfagligt indhold til en valgt målgruppe
- f) kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- g) kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

3.2 Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

Fysikkens bidrag til det naturvidenskabelige verdensbillede

- a) grundtræk af den nuværende fysiske beskrivelse af Universet og dets udviklingshistorie, herunder Universets udvidelse
- b) Jorden som planet i solsystemet som grundlag for forklaring af umiddelbart observerbare naturfænomener
- c) atomer som grundlag for forklaring af makroskopiske egenskaber ved stof

Energi

- d) beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning
- e) kinetisk og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden
- f) indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- g) eksempler på energi- og energiforsyning i det omkringliggende samfund

Lyd og lys

- h) grundlæggende egenskaber: amplitude, bølgelængde, frekvens, periode og udbredelsesfart
- i) det elektromagnetiske spektrum, fotoner og atomers absorption og emission af stråling
- j) fysiske egenskaber ved lyd og lys

3.3 Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof, der udfylder ca. 20 pct. af undervisningstiden, skal uddybe og perspektivere kernestoffet og kan også omfatte nye områder og metoder.

Det supplerende stof skal inddrage fagligt aktuelle, hverdagsorienterede, samfundsrelevante eller globale problemstillinger, herunder aspekter af bæredygtig udvikling.

Det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

4. Undervisningens tilrettelæggelse

4.1 Didaktiske principper

Undervisningen tilrettelægges ud fra følgende didaktiske principper:

- a) Undervisningen skal tage udgangspunkt i elevernes faglige niveau og viden.
- b) Undervisningen tilrettelægges, så den i videst muligt omfang har karakter af en læringsdialog mellem lærer og elever.
- c) Undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem forskellige undervisningsformer.
- d) Undervisningen tilrettelægges, så elevernes interesser og behov tilgodeses, så eleverne får mulighed for at opleve faget som spændende, relevant og vedkommende.
- e) Undervisningen tilrettelægges, så der både er faglig progression i de enkelte forløb og temaer såvel som progression i udvikling af fagsprog og terminologi.
- f) Undervisningen tilrettelægges, så der i videst muligt omfang perspektiveres til det omgivende samfund, og inddrages anvendelsesorienterede aspekter af fysikken

- g) Undervisningen tilrettelægges, så det eksperimentelle arbejde integreres med det teoretiske stof således, at arbejdet med naturvidenskabelige redskaber og metoder stimulerer elevernes aktivitet og kreativitet.

Undervisningen skal indeholde eksempler på, hvordan matematik indgår i fysik, men det er ikke hensigten, at eleverne skal kunne lave egentlige matematiske udledninger af fysiske sammenhænge.

4.2 Arbejdsformer

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Valget af arbejdsformer skal tage hensyn til forskellige elevtyper, deres læringsstile og behov. Herunder skal undervisningen tilrettelægges, så den både tilgodeser de elever, der har undervisningssproget som førstesprog, og dem, som har undervisningssproget som andetsprog.

Elevernes eksperimentelle arbejde udgør ca. 20 pct. af undervisningstiden. Det eksperimentelle arbejde indgår som en integreret del af undervisningen og skal sikre dem fortrolighed med eksperimentelle metoder og brugen af eksperimentelt udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling og databehandling. Arbejdet med eksperimenter tilrettelægges, så de har et konkret læringsmål, der også styrer valget af dokumentationsform. Det eksperimentelle arbejde skal rumme eksempler på både kvalitative og kvantitative eksperimenter, og eleverne skal have mulighed for at arbejde undersøgelsesbaseret såvel som med opstilling og test af enkle hypoteser.

Mundtlig fremstilling og skriftlighed indgår som væsentlige dele af arbejdet med faget.

Den skriftlige dimension skal medvirke til at sikre elevernes fordybelse i faget og omfatter:

- efterbehandling og dokumentation af eksperimentelt arbejde
- simple numeriske problemer med vægt på træning af de behandlede begreber og faglige metoder
- formidling af naturvidenskabelig indsigt i form af tekster, præsentationer, posters og lignende.

4.3 It

It og digitale ressourcer skal indgå i alle aspekter af undervisningen og understøtte elevernes læringsproces gennem f.eks. informationssøgning, modellering og visualisering. Eleverne skal kunne anvende it-værktøjer og digitale ressourcer til eksperimentelt arbejde og databehandling.

4.4 Fagsprog

Undervisningen skal tilrettelægges således, at der arbejdes systematisk med udvikling af elevernes fagsprog og forståelse og anvendelse af fagets terminologi. Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne gradvist opnår en sikkerhed i forståelse og brug af før-faglige begreber.

4.5 Samspil med andre fag

Undervisningen skal tilrettelægges, så der i perioder arbejdes tværfagligt og drages paralleller til andre fags vidensområder. Der skal lægges særlig vægt på en faglig koordinering med klassens øvrige naturvidenskabelige fag og med matematik, så undervisningen i fysik er tilpasset elevernes naturvidenskabelige og matematiske kompetencer.

5. Evaluering

5.1 Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnlige, så hver elev kender sit standpunkt, særligt med hensyn til deres forståelse af teori og eksperiment. Herved er der grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå læringsmålene og for justering af undervisningen.

5.2 Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en bredt formuleret opgave inden for de områder, eleverne har arbejdet med. Opgaverne indeholder et ukendt bilag, der kan være grundlag for perspektivering af opgavens emne.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof. Den enkelte opgave må anvendes højst tre gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven.

Der gives ca. 24 timers forberedelse, dog ikke mindre end 24 timer, til udarbejdelse af oplæg til eksaminandens præsentation af emnet for opgaven. Eksaminationstiden er ca. 24 minutter pr. eksaminand.

Prøven er todelt. Første del af prøven udgør ca. 1/3 af eksaminationstiden og består af eksaminandens præsentation suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Anden del former sig som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator om opgaven som helhed, hvor det perspektiverende bilag udleveres og inddrages. Som hovedregel inddrages både teoretiske og eksperimentelle elementer i eksaminationen.

5.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til læringsmålene.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden i den faglige samtale:

- kan inddrage relevante og væsentlige fysiske elementer
- viser fortrolighed med faglige begreber, modeller og metoder som redskaber til at følge en faglig argumentation
- kan perspektivere faglig indsigt.

Der gives én karakter på basis af en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

5.4 Selvstuderende

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i fysik C med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere fysikundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den institution, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.