

Undervisningsplan med slut- og delmål for fysik-kemi

[Fagets udvikling](#)

Formål

Formålet for undervisningen i fysik/kemi er, at eleverne tilegner sig viden, oplevelser og indsigt om fysiske og kemiske forhold. Undervisningen skal medvirke til udvikling af naturvidenskabelige arbejdsmetoder og udtryksformer hos den enkelte elev med henblik på at øge elevernes viden om og forståelse af den verden, de selv er en del af.

Undervisningen skal give mulighed for at stimulere og videreudvikle alle elevers interesse og nysgerrighed over for naturfænomener, naturvidenskab og teknik med henblik på at udvikle erkendelse, fantasi og lyst til at lære.

Undervisningen skal bidrage til elevernes grundlag for at få indflydelse på og tage medansvar for brugen af naturressourcer og teknik både lokalt og globalt. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at erkende naturvidenskab og teknologi som en del af vor kultur og vort verdensbillede.

Slutmål efter 9. klasse

Der undervises i fysik på 6. – 9. klassetrin.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er:

- **Fysikkens og kemiens verden**
- **Udvikling af naturvidenskabelig erkendelse**
- **Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund**
- **Arbejds måder og tankegange**

Fysikken og kemiens verden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- benytte fysiske og kemiske begreber til at beskrive og forklare fænomener og hændelser
- kende til udvalgte stoffers kredsløb i naturen.

Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- kende til udviklingen i beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser
- kende til forskellige tiders forestillinger om universets opbygning og udvikling
- kende til væsentlige træk ved den teknologiske udvikling

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- gøre rede for og diskutere samfundets ressource- og energiforsyning
- beskrive og forklare eksempler på energiomsætninger
- beskrive og forklare eksempler på fremstilling af produkter samt vurdere produktionsprocessers belastning af miljøet
- beskrive hverdagslivets teknik og dens betydning for den enkelte og samfundet

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- identificere og formulere relevante spørgsmål, samt opstille enkle hypoteser
- planlægge, gennemføre og vurdere undersøgelser og eksperimenter
- vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven

Delmål efter 8. og 9. klassetrin

1. delmål efter 8. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- anvende enkle fysiske og kemiske begreber til at beskrive hverdagens fænomener som regnbuen, elektricitet i hjemmet og korrosion
- beskrive grundstoffer og kemiske forbindelser
- kende nogle generelle egenskaber ved hverdagens stoffer og materialer, som tilstandsformer, ledningsevne og surhedsgrad
- kende til eksempler på fysisk/kemiske beskrivelser af fænomener i naturen, herunder vejrfænomener og jordens magnetfelt
- kende jordens og månens bevægelser og nogle af de virkninger, der kan iagttages på jorden som årstider, tidevand og formørkelser
- beskrive og forklare energioverførsel som fotosyntese, ånding og elektrisk energioverførsel
- kende udvalgte stoffers kredsløb i naturen som kulstof, nitrogen og vand

Udviklingen i naturvidenskabelig erkendelse

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- kende nogle tidligere kulturers forestilling om universets opbygning
- kende nutidens forestilling om solsystemets opbygning
- beskrive forhold, hvor udviklingen af teknologi er tæt forbundet med fysisk og kemisk viden

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- kende til fordele og ulemper ved udnyttelsen af forskellige energiformer, herunder vedvarende energikilder
- give eksempler på, at der ved fremstilling af energi ofte produceres stoffer og varme, der påvirker miljøet
- beskrive og forklare energioverførsel ved udvalgte eksempler fra teknikken, som transport og brændselsceller
- beskrive udvalgte produkters og materialers vej fra fremstilling til bortskaffelse
- gøre rede for, hvorledes anvendelse af materialer kan påvirke ressourceforbruget, miljøet og affaldsmængden
- kende eksempler på produktionsprocesser og delprocesser eksempelvis gæring og katalyse

Arbejdsområder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- formulere spørgsmål og indsamle relevante data
- planlægge og gennemføre praktiske og teoretiske undersøgelser
- fremlægge eksempler på fysisk og kemisk viden, opnået ved teoretisk og praktisk arbejde

2. delmål efter 9. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- anvende fysiske, kemiske begreber til at beskrive og forklare fænomener som krystalformer, additiv farveblanding og nordlys
- redegøre for anvendelse af forsøg som led i en beskrivelse af fænomener og sammenhænge som lydets udbredelse, flyvning og stjernehimlen
- beskrive eksempler på kemiske forbindelser og deres indbyrdes reaktion
- forklare, hvordan indgreb i naturens stofkredsløb kan påvirke miljøet

Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- kende til nogle af nutidens forestillinger om universets opbygning og udvikling
- gøre rede for, hvordan mennesket til forskellige tider har forsøgt at forklare sin egen placering i universet
- kende eksempler på, at udviklingen i videnskabsfagene fysik og kemi og den kulturelle udvikling er indbyrdes afhængige
- kende eksempler på, at behovet for teknologi har fremmet den udvikling af praktisk og teoretisk viden
- kende eksempler på, at udvikling af ny viden kan give uforudsete muligheder

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- beskrive hovedtræk ved samfundets energiforsyning
- kende til udvalgte ressourcer som aluminium og olie samt deres vej gennem produktionssystemet
- beskrive energiomsætninger i blandt andet kraftværker og transportmidler
- beskrive energiomsætning ved udvalgte vedvarende energikilder som solfanger, vandkraft og biogas
- kende til industriel produktion af nogle af hverdagslivets produkter og materialer
- kende eksempler på udvinding af ressourcer og hvorledes miljøet påvirkes af denne udvinding
- sammenligne forskellige metoder til fremstilling af samme produkt som papir, gødningstoffer og konserveret mad
- kende til eksempler på anvendelse af teknisk viden i hverdage som mikrobølgeovn og vaskepulver
- kende til enkle principper for transmission over store afstande som f.eks. satellitter

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til, at:

- formulere enkle problemstillinger, opstille hypoteser, efterprøve antagelser og vurdere resultater
- vælge og benytte hensigtsmæssige instrumenter og laboratorieudstyr
- benytte fysisk og kemisk viden, opnået ved teoretisk og praktisk arbejde
- vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven

Fagets udvikling

Udviklingen i undervisningen fremgår af progressionen i de beskrevne delmål, som leder frem mod de beskrevne slutmål. Udviklingen kan beskrives som følger:

7. og 8. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden

Undervisningen tager udgangspunkt i de kundskaber og færdigheder, som eleverne har opnået og oplever i deres hverdag.

Under hele forløbet lægges vægt på elevernes begrebsdannelse, således at både det passive og aktive ordforråd udvikles. Eleverne skal bl.a. øve sig aktivt i at formulere sig om naturfaglige emner.

Undervisningen skal være præget af praktiske og undersøgende aktiviteter.

Mundtlig kommunikation øves ved samtaler om samspillet mellem de teoretiske og praktiske dele af undervisningen.

Der arbejdes med eksempler fra hverdagen, der illustrerer hvordan de forskellige udvalgte stoffer er opbygget, og at stoffernes kredsløb i naturen er tæt forbundet med energioverførsler.

Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at opnår indsigt i, hvordan erkendelsen inden for naturvidenskaberne skabes og udvikles.

Denne indsigt kan gradvis opnås ved at arbejde med udvikling af stadig mere komplekse forestillinger. I dette arbejde skal der lægges vægt på, at eleverne udvikler en begyndende forståelse af vekselvirkning mellem observation, eksperiment og teori.

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund

Undervisningen bygger videre på kundskaber og færdigheder, som eleverne tidligere har opnået.

Der fokuseres på brugen af fysisk og kemisk indsigt til løsning af en række opgaver i forbindelse med anvendelse og udvikling af teknik i hverdag og samfund.

Elevernes forståelse af begreber som energi, energiproduktion og produktionsprocesser udvikles gennem forløbet ved behandling af stadig mere komplekse systemer, anlæg og apparater.

I arbejdet indgår praktiske og undersøgende aktiviteter.

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at øve sig i at udforme relevante naturfaglige spørgsmål. På baggrund af centrale problemstillinger skal undervisningen lægge op til, at eleverne gennemfører undersøgelser af såvel praktisk som teoretisk karakter.

Ved arbejdet med løsninger af opgaver og gennemførelse af undersøgelser skal der lægges vægt på, at graden af elevernes selvstændighed efterhånden øges.

Gennem hele forløbet fremlægger eleverne resultatet af deres nye viden og fremlæggelsen foregår både skriftligt, mundtligt og illustrativt ved udfærdigelse af arbejdshæfter.

Læseplan for 7. klasse

Astronomi

Til 7. klasse hører en periode med astronomi, hvor man gennem studier af solens daglige og årlige bevægelser, opbygger en stærkere forståelse for de vekslende årstider i de forskellige geografiske zoner.

Eleverne bliver kendt med månefaserne, forskellen mellem ebbe og flod, sol- og måneformørkelser, dyrekredsen og de vigtigste stjernebilleder på den nordlige halvkugle. Desuden de fem synlige planeter og deres bevægelser og rytmer i hovedtræk, samt stjerneskud og andre observerbare himmelfænomener. Eleverne lærer at bruge kalenderen til at følge med i årsforløbet og kende regler for skudår og fastsættelse af højtider.

Fysik

I 6. klasse beskæftigede eleverne sig med akustik, optik, varmelære, statisk elektricitet og varmelære. Disse emner tages nu op igen og får en videre naturlig udvikling i 7. klasse. I akustikken lægges vægt på begrebet frekvens i forbindelse med brug af stemmegaffel. I optikken er spejlbilleder og Camera Obscura vigtige elementer, som fører eleverne ind i en billedverden, som kræver en endnu højere grad af abstraktion end det var tilfældet i 6. klasse. I varmelæren går man fra den rene varmesans til alle former for varmeudvidelse. I elektriciteten arbejdes med galvaniske elementer, opbygning af et batteri og anskuelige forsøg som giver en oplevelse af strømstyrke, spænding og modstand. Magnetisme tages op med alm. magnetisme, magnetnåle, magnetfelter og problemer med afskærmning af magnetiske felter. Mekanikken er et helt nyt element. Vægtstænger, tyngdepunkt og bevægelsesformer i forbindelse med, trisser og taljer, skråplan, fald og rotation.

Kemi

Først og fremmest handler det om forbrænding. Ild, røg og aske studeres ud fra forskellige afbrændte materialer. Herfra bygges der en bro til syre, baser og salte, som iagttages gennem eksempler som svovl og kobber, i en fænomenologisk fremstilling. Et vigtig element er kalkbrænding og kalkens kredsløb. Metaller som tin, guld, jern, og bly tages op, ligesom man studerer egenskaber ved fosfor, kviksølv og lignende.

Læseplan for 8. klassetrin

Astronomi

Astronomien fortsætter med endnu flere iagttagelser. En skildring af tidligere tiders forståelse af solsystemer er vigtig. Derfor indeholder astronomiperioden skildringer af Kopernikus og hans heliocentriske tolkning af planetsløjferne, samt Brahe, Kepler og Galilei.

Fysik

Kausalitetsbegrebet og årsagssammenhænge kan nu begribes af eleverne for alvor. Begrebsdannelse og tænkning får en ny nuance, og eleverne arbejder nu mere på egen hånd end tidligere, hvor læreren fortalte og beskrev. Akustik, optik og varmelære udvides med nye fænomener. I akustikken har man resonans, lydshastighed og vakuum, i optikken vandets brydning af lyset, glasprisme, prismatiske farver, linser, briller og kikkert. Et helt nyt område er hydro- og aeromekanik med dets tryk- og sugeerfaringer. Elektromagnetisme er det sidste område i fysikken med dens tekniske anvendelse af ringeklokke, telegraf, dynamo og el-motor. Induktion og transformator bliver berørt i sin enkelhed.

Kemi

Hovedemnet er protein, fedt, olie, sukker og stivelse. Menneskets afhængighed af naturen bliver synliggjort. Madvareproduktion, både historisk og industrielt bliver beskrevet og undersøgt. Desuden arbejdes der med jernets fremstilling, forædling og anvendelse

9. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden

Der bygges videre på elevernes kendskab til faglig relevante begreber, og der stilles større krav til elevernes aktive brug af disse.

I undervisningen inddrages relevante modeller, som eleverne i stigende omfang tilegner sig erfaringer med og øver sig i at anvende.

Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse

Eleverne skal udvikle deres indsigt i fysikkens og kemiens beskrivelser af sammenhænge i den fysiske omverden.

Der arbejdes med sammenhængen mellem udviklingen af den naturvidenskabelige kultur og de øvrige kulturer i samfundet, både historisk og nutidigt.

Elevernes forståelse af vekselvirkning mellem observation, eksperiment og teori videreudvikles.

Elevernes forståelse af vekselvirkningen mellem udvikling af teknologi og udvikling af kemisk og fysisk erkendelse øges gradvis gennem arbejdet med konkrete historiske cases.

I undervisningen skal eleverne præsenteres for, at udvikling af videnskabelig erkendelse er en proces, der er i udvikling, og at dette indebærer muligheden for ændringer i den nuværende opfattelse af naturfaglig viden.

Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund

Der arbejdes videre med udvikling af elevernes begreber om energi, energiomsætning, ressourcer, produktion og miljø.

Samspillet mellem fysisk og kemisk indsigt og anvendelsen af teknik i hverdagens apparater illustreres og præciseres ved behandling af udvalgte eksempler. Eksemplerne bør tage udgangspunkt i historiske opfindelser og i elevernes nære omverden.

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal give eleverne en stadig større mulighed for at øve sig i at udforme relevante naturfaglige spørgsmål.

I hele forløbet bygges videre på elevernes kendskab til forskellige fremlæggelses måder og formidlingsformer under og efter arbejdet med naturfaglige problemstillinger.

Læseplan i 9. klassetrin

Fysik

På dette alderstrin behandles varmelæren analytisk, dvs. ud fra sin helhed. En central problemstilling er at isolere de forskellige varmefænomener som spiller ind, f.eks. for en teknologisk frembringelse af dampmaskinen. Love for gassers udvidelse ved konstant temperatur og tryk, ved nedfrysning m.v. behandles. Mekanisk bevægelse ved at overføre dampkraft til en fremadskridende bevægelse, f.eks. lokomotivet. Endvidere behandles dampturbiner, 2- og 4-takts motorer, dieselmotor, Stirling-motor og raketmotorer. Elektricitet omhandler telefonen,

helautomatisering, digitale lyde og grafiske tegn til elektriske signaler. Kvantitative-tabellariske betragtninger som damptrykskurver, beregning af varmemængder osv.

Kemi

Kemien er på dette trin knyttet til de biologiske processer som fotosyntese, celleånding, gæring og nedbrydning. Sukker, stivelse og cellulose behandles og man studerer egenskaberne ved stoffernes forbrænding og reaktion på syre. Endvidere behandles iltens betydning, brintfremstilling og knaldgas-reaktion. Egenskaber ved de forskellige alkoholer kan vises ved forbrænding. Begrebet syre/base og organiske syrer som frugtsyrer behandles også i den forbindelse. Aromastoffer i moderne næringsmidler undersøges. Desuden behandles kul, olie, destillation, samt fedtstoffer, mættede og umættede.