

# Odense Friskole

## Fagplan for Fysik/Kemi

### Formål

Undervisningen i fysik/kemi (7.-10.kl) bygger på de naturvidenskabelige grundelementer, som eleverne har tilegnet sig fra natur/teknik i 1.-5. klasse.

Formålet med undervisningen i fysik/kemi er, at eleverne tilegner sig viden 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 overfor naturfænomener, naturvidenskab og teknik med henblik på at udvikle erkendelse, fantasi og lyst til at lære. Oplevelseselementet i fysik/kemi undervisningen bør også indeholde fortællingen om fysik/kemiens historiske, kulturelle og filosofiske perspektiv. Eleverne bør opnå tillid til egne muligheder for at forholde sig til problemstillinger med naturvidenskabeligt og teknologisk indhold af betydning for den enkelte og samfundet.

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.

### Centrale kundskabs- og færdighedsområder

Fysik/kemi som skolefag er både teoretisk og praktisk. I fællesskab med eleverne og på baggrund af deres tidligere erfaringer på det naturvidenskabelige område udvælges de grundlæggende elementer fra de fem kundskabs- og færdighedsområder, der nævnes i det følgende. Den viden og teori, der

lægges ind i undervisningen, skal have brugsværdi for eleverne. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at føle glæden ved selv at undersøge og eksperimentere samt opleve, at mange problemer af fysisk/kemisk art kan belyses gennem enkle forsøg.

Arbejdet skal give mulighed for varierede arbejdsformer og forsøgsaktiviteter.

Det eksperimentelle arbejde bør varieres således, at der arbejdes efter bundne forsøgsbeskrivelser og med åbne opgaver, hvor eleverne har medindflydelse.

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at arbejde aktivt med deres egen læreproces. Arbejdet skal give eleverne baggrund for stillingtagen og refleksion over naturvidenskabelige aspekter.

Undervisningen skal lægges til rette, så eleverne får mulighed for - også i samarbejde - at udvikle tanker, sprog og begreber. Der skal arbejdes på at skabe kobling mellem dagligsprog og fagsprog, således at eleven får mulighed for at tilegne sig fagenes udtryksformer.

### **Fagets arbejds- og betragtningsmåder**

Undervisningen skal give eleverne mulighed for:

- At udvikle samarbejds- og udtryksformer.
- At opnå færdigheder i at indsamle og bearbejde forsøgsresultater.
- At vurdere konsekvenserne af deres resultater og sætte dem ind i en større sammenhæng.
- At opnå færdighed i at formidle resultater og viden til andre.
- At opnå fortrolighed med brug af måleinstrumenter, laboratorieudstyr og apparatur, herunder edb-udstyr.

### **Stoffer og fænomener omkring os**

Undervisningen skal omfatte fysiske og kemiske egenskaber ved nogle af hverdagens stoffer og materialer.

Undervisningen skal rumme eksempler på fænomener fra dagligdagen samt forbinde hverdags-hændelser med fysiske og kemiske grundfænomener. Der lægges vægt på fænomener, der er tæt forbundet med vore sanser.

### **Det naturvidenskabelige verdensbillede**

Undervisningen skal indeholde:

- Nogle grundlæggende træk af det naturvidenskabelige verdensbillede.
- Eksempler på udviklingen af menneskets forklaring på verdens kemiske og fysiske opbygning.
- Eksempler på forestillinger om universet til forskellige tider.

Undervisningen skal omfatte den atomare beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser samt grundstoffernes periodiske system.

I undervisningen skal indgå eksempler på, at atom- og molekylemodeller kan give en forklaring på en række stofegenskaber og stofomdannelser.

## **Liv og miljø**

Undervisningen skal omfatte:

- Et eller flere stofkredsløb i naturen.
- Eksempler på, hvordan menneskers virksomhed medfører indgreb i naturens stofkredsløb og energistrømme med følger for menneskers, dyrs og planterers levevilkår.

I Undervisningen skal indgå eksempler på fysiske og kemiske virkninger på levende organismer, herunder stråling på levende væv.

## **Teknologi**

Undervisningen skal inddrage:

- Samfundets brug af lagerenergi og vedvarende energi.
- Eksempler på de uundgåelige tab i energikvalitet, der forekommer, når man udnytter de forskellige former for energi.
- Fremstilling og distribution af elektricitet.
- Principper bag brug af elektricitet.
- Eksempler på foranstaltninger, der begrænser skadelige virkninger på miljøet.

Eleverne skal arbejde med enkle elektroniske principper med henblik på anvendelse af elektronik i samfundet.

I undervisningen skal indgå eksempler på kemiske produktionsprocesser og kemisk produktion, samt fordele og ulemper ved fremstilling og anvendelse af produkterne.

## ***Slutmål for faget fysik/kemi 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*

- *benytte fysiske og kemiske begreber og enkle modeller til at beskrive og forklare fænomener og hændelser*
- *kende til vigtige stoffer og materialer og deres egenskaber*
- *kende til vigtige stofkredsløb 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*

- *beskrive udviklingen i forestillingen om grundstoffers og kemiske forbindelsers opbygning*
- *give eksempler på forskellige tiders forestillinger om universets opbygning og udvikling*
- *give eksempler på væsentlige træk ved den teknologiske udvikling*
- *kende til forskning, der har udvidet vores erkendelse.*

### ***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, diskutere og tage stilling til 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 med relevant udstyr
- anvende et hensigtsmæssigt fagsprog
- læse, forstå og vurdere informationer i faglige tekster
- formidle resultatet af arbejdet med fysiske, kemiske og tekniske problemstillinger
- anvende informationsteknologi i forbindelse med informationssøgning, dataopsamling, bearbejdning og formidling
- skelne mellembaggrund for og hensigt med forskellige digitale informationer.

## **Slutmål for faget fysik/kemi efter 10. 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 og kemiske begreber til at beskrive, forklare og forudsige fænomener
- benytte enkle modeller til at beskrive fænomener og sammenhænge
- beskrive udvalgte stofegenskaber og stofomdannelse ved forskellige forbindelser mellem atomer
- gøre rede for brug af kemiske stoffer eller materialer på et udvalgt område
- analysere menneskeskabte indgreb i stofkredsløb.

### **Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse**

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

- gøre rede for, at den atomare beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser er menneskets forsøg på at beskrive fænomener og sammenhænge i naturen
- kende til nogle af nutidens forestillinger om universets opbygning og udvikling
- 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 en 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 og forklare eksempler på energioverførsler med brug af begreber som virkningsgrad og energikvalitet
- vurdere energiplaner, bl.a. ud fra begreber som virkningsgrad, energikvalitet og bæredygtig udvikling
- kende til udvalgte ressourcers vej gennemproduktionssystemet
- kende udvalgte detaljer i en eller flere produktionsvirksomheder
- kende til handlemuligheder i forhold til forskellige produktionsprocessers påvirkning af miljøet
- sammenligne og argumentere for fordele og ulemper ved forskellige produktionsprocesser ud fra bl.a. ressource- og energiforbrug, effektivitet samt det fysiske arbejdsmiljø.

### **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
- formidle resultater af arbejde med fysiske, kemiske eller tekniske problemstillinger.

## **Delmål for faget fysik/kemi efter 8. klasse**

### **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 eller kemiske begreber til at beskrive hverdagens fænomener, herunder magnetisme, korrosion og tyngdekraft
- anvende enkle fysiske begreber og sammenhænge i beskrivelsen af fænomener, der knytter sig til vejr og klima, herunder vands tilstandsformer, temperatur, tryk, luftfugtighed, gnidningselektricitet og vindhastighed (fællesmed geografi)
- kende jordens og månens bevægelser og nogle af de virkninger, der kan iagttages på jorden, herunder årstider, tidevand og sol- og måneformørkelser
- beskrive nogle grundstoffer og kemiske forbindelser, der har betydning for liv eller hverdag
- beskrive enkle principper i grundstoffernes periodesystem
- kende enkle modeller, herunder forestillingen om, at stof er opbygget af partikler
- kende generelle egenskaber ved hverdagens stoffer og materialer, herunder tilstandsformer, surhedsgrad, varmeudvidelse, elektrisk- og termisk ledningsevne
- beskrive og forklare energioverførsel, herunder elektrisk energioverførsel
- gøre rede for hovedtræk ved fotosyntese og respiration, herunder disse processers grundlæggende betydning i økosystemer (fællesmed biologi)
- beskrive hovedtræk af vands og kulstofs kredsløb i naturen (fællesmed biologi og geografi).

### **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 udviklingen i nogle forestillinger om stofopbygning og grundstoffernes periodesystem

- kende nutidens forestilling omsolsystemets opbygning
- kende nogle af fortidens forestillinger om universets opbygning
- kende eksempler på, at teknologiudvikling er tæt forbundet med fysisk og kemisk viden, herunder kommunikationsteknologi og enzyntechnologi.

### **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 og forklare udvalgte eksempler på energioverførsel i hverdagen og teknikken
- give eksempler på, at der ved energiforsyning ofte produceres stoffer og varme, der påvirker miljøet
- kende fordele og ulemper ved udnyttelsen af forskellige energikilder
- kende til grundvandsdannelse i Danmark og forhold, der har indflydelse på vores muligheder for at indvinde rent drikkevand (fællesmed biologi og geografi)
- beskrive udvalgte produkters og materialers fremstilling, anvendelse, genanvendelse eller deponi
- beskrive, hvorledes anvendelse af råstoffer eller materialer kan påvirke ressourceforbrug, miljø og affaldsmængde, herunder kul, plast og træ
- kende eksempler på produktionsprocesser og deres delprocesser, herunder gæring.

### **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 spørgsmål og indsamle relevante data
- planlægge, gennemføre og evaluere praktiske og teoretiske undersøgelser
- benytte udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven
- læse og forstå informationer i faglige tekster
- anvende it-teknologi til informationssøgning, dataopsamling, kommunikation og formidling (fællesmed biologi og geografi).

## **Læseplan**

Fysik/kemi beskæftiger sig med fysiske og kemiske grundfænomener, deres relationer til hverdagen og samspillet mellem teori og eksperiment.

Undervisningen baseres hovedsageligt på elevernes egne eksperimenter og undersøgelser. Arbejdet omfatter en grundig og varieret efterbehandling af de praktiske og eksperimentelle aktiviteter. Eleverne skal herigennem udvikle sprog og begreber.

Elevernes formidling af viden, sammenligning af resultater samt fortælling om arbejdet indgår i undervisningen. I undervisningen skal det eksperimentelle arbejde omfatte både bundne opgaver og opgaver med elevmedindflydelse. Arbejdet skal give mulighed for varierende arbejdsformer og forsøgsaktiviteter.

## **Undervisningens indhold i 7.- 9. klasse**

### **Kriterier for indholdsvalg**

Indholdet bygger på det, eleverne har arbejdet med i natur/teknik og deres forskellige erfaringer fra dagligdagen og medierne. Der skal gennem forløbet ske en øgning af kompleksiteten i det valgte indhold både med hensyn til faglige og samfundsrelevante sammenhænge.

Gennem alle tre år skal der i valg af indhold lægges vægt på, at både det praktiske og teoretiske arbejde kan tilgodeses. Der skal gennem hele forløbet medtages teori og eksperimenter fra både fysik og kemi.

Den teori, der lægges ind i undervisningen, må have brugsværdi for eleverne. Den skal give dem overblik over fænomener, de kender eller gøre det mere spændende at iagttage verden.

I løbet af det treårige forløb skal de centrale kundskabs- og færdighedsområder som helhed dækkes.

### **Fagets arbejds- og betragtningsmåder**

Arbejdet skal omfatte aktiviteter, hvor eleverne selv eller i grupper formulerer spørgsmål og foreslår og gennemfører undersøgelser og eksperimenter.

I undervisningen indgår brugen af apparatur, måleinstrumenter og laboratorieudstyr, herunder edb-udstyr. Eleverne skal foretage kvalificerede valg af metoder og udstyr ved indsamling og behandling af data. Der lægges vægt på nødvendigheden af at gøre omhyggelige iagttagelser og notater.

Eleverne skal arbejde med at formulere og videregive den fysiske og kemiske viden, de har opnået gennem arbejdet med teori og eksperimenter.

### **Stoffer og fænomener omkring os**

Eleverne skal arbejde med fysiske og kemiske fænomener som lufttryk, fordampning, opløsning, kogning, smeltning, korrosion, forbrænding, varmeisolering, statisk elektricitet, magnetisme, lysets brydning og lydens fart.

Undervisningen skal indeholde eksempler på fænomener, der er tæt forbundet med vore sanser som lyd, lys, varme og kulde, smag eller lugt.

Undervisningen skal omfatte egenskaber ved nogle stoffer og materialer, der omgiver os i vort dagligliv, f.eks. luft, vand, metaller, plast, husholdningskemikalier, opløsningsmidler, kunstgødning, byggematerialer og tekstiler. I behandlingen lægges hovedvægten på mere generelle egenskaber som surhedsgrad, brændbarhed, elektrisk og termisk ledningsevne, styrke og nedbrydelighed.

## **Det naturvidenskabelige verdensbillede**

Undervisningen skal omfatte nogle grundlæggende træk i det nutidige naturvidenskabelige verdensbillede og menneskers placering heri. I undervisningen indgår også eksempler på de forestillinger, mennesker til andre tider har gjort sig om verdens fysiske og kemiske opbygning.

Undervisningen skal give eksempler på, at verden er opbygget af et begrænset antal grundstoffer, der kan indgå i en mangfoldighed af kemiske forbindelser. Atom- og molekylemodeller skal indgå i undervisningen som forklaring på en række stofegenskaber og –omdannelser. I undervisningen skal indgå eksempler på, hvordan man kan beskrive atomkerneprocesser.

### **Liv og miljø**

Eleverne skal arbejde med et eller flere fysiske eller kemiske kredsløb i naturen. Undervisningen skal omfatte enkle eksempler på, hvorledes menneskelig aktivitet kan påvirke miljøet gennem udvinding af naturressourcer, ved opførelse af produktionsanlæg, ved udledning af stoffer eller varmeenergi etc.

I undervisningen skal indgå eksempler på, hvordan fysiske og kemiske forhold i miljøet kan have betydning mennesker, dyr og planter.

### **Teknologi**

Eleverne skal arbejde med eksempler på samfundets brug af lagerenergi og vedvarende energi samt følgevirkninger heraf.

I undervisningen skal indgå kendskab til fordele og ulemper ved at udnytte forskellige energikilder og til de uundgåelige tab, der forekommer, når man udnytter forskellige former for energi.

Undervisningen skal omfatte eksempler på kemiske produktionsprocesser og kemisk produktion, samt fordele og ulemper ved anvendelsen af produkterne i landbruget, industrien eller den daglige husholdning.

I kundskabsområdet indgår desuden kendskab til fremstilling og distribution af elektricitet i samfundet og kendskab til principper bag brug af elektricitet i forskellige apparater i hjemmet. Endelig indgår kendskab samt indblik i anvendelsen af elektronik i samfundet.

Eleverne skal have kendskab til de grundlæggende principper for måling og styring med datamaskiner. Samtidig skal de få indblik i, hvor og hvordan datamaskinen bruges i processerne, og få forståelse af, hvilken betydning den har for disse processer.

## **Undervisningens indhold i 10. klasse**

I 10. klasse lægges der større vægt på faglig fordybelse, overblik og på forståelse af de større sammenhænge. Fordybelsen gælder både det praktiske og teoretiske arbejde.

I undervisningen skal eleverne arbejde med et eller flere af følgende områder:

- En udvalgt produktion i samfundet og dens relation til fysiske og kemiske grundfænomener.
- En behandling af et miljø-, energi- eller sundhedsproblem med sigte på en fysisk og kemisk synsvinkel .
- Et aktuelt emne, der kan belyses med fysiske og kemiske grundfænomener.



- En dybere behandling af et af kundskabsområderne: stoffer og fænomener omkring os, det naturvidenskabelige verdensbillede, liv og miljø, teknologi.

I undervisningen skal elevernes eget selvstændige arbejde indgå med betydelig vægt, både hvad angår det teoretiske og det praktiske indhold.

I løbet af 10. klasse skal de centrale kundskabs- og færdighedsområder som helhed dækkes, og arbejdet skal omfatte både fysik og kemi.