

### Menneskekundskab - Zoologi - Botanik - Fysik - Kemi - Geografi - Astronomi

Den første egentlige naturfagsperiode kommer i 4. klasse i form af zoologiundervisning, men naturfagene er indirekte blevet forberedt i de yngste klasser gennem små natursagn og fortællinger, der befordrer en forbundethed med naturen.

#### 4. klasse

I zoologiundervisningen gennemgås først menneskeskikkelsen i grundtræk. Der lægges vægt på at vise, at vi i modsætning til dyrene går oprejst, at vi øverst på kroppen bærer det runde hoved, hvortil sanserne og tænkningen er knyttet.

På kroppen sidder også lemmerne: benene og armene. De har hver deres funktion. Benene bærer os uden hjælp af forlemmerne. Vores arme og hænder er derfor frie redskaber, som vi kan bruge til at udføre det, vi vil.

Kroppen rummer organerne, bl.a. maven og dermed fordøjelsessystemet, der giver os næring og styrke. Vi lærer således mennesket at kende ud fra en begyndende enkel, formmæssig betragtning.

Derfra går der til gennemgang af udvalgte dyrearter, og de beskrives således, at deres egenart i forhold til mennesket står tydeligt frem. Hos de forskellige dyrearter er enten det hovedagtige (som hos f.eks. blæksprutten), det fordøjelsesagtige (som f. eks. hos koen) eller det lemmeagtige (som f.eks. hos visse rovdyr) udviklet særlig stærkt.

Der tages udgangspunkt i barnets kunstnerisk-plastiske sans, bl.a. ved at tilføje en række male- og tegneøvelser som indlevelsvej for børnene, og de lærer at forstå og beundre samspillet mellem dyrets form og dets levemåde i naturen. Mennesket bliver således en nøgle til forståelse af dyreriget.

I 4. klasse starter den første geografiundervisning i form af hjemstavns læren. Vægten lægges på at give eleverne en indsigt i deres egen hjemegn, og det kan ske gennem vandreture, små beretninger og tegninger. Der lægges vægt på, at eleverne skal genopdage det kendte, så de ser det med nye øjne. Den første enkle korttegning, hvor eleverne selv kortlægger deres nærmeste omgivelser, påbegyndes.



### 5. klasse

I 5. klasse er hovedtemaet botanik. På dette alderstrin nærmer eleverne sig puberteten, og det at følge planternes udvikling kan næsten være en spejling af deres egen udvikling. Hver plante og blomst kan forbindes med en særlig stemning, og der fortælles der om planterne i sammenhæng med deres miljø: Vandplanter, skyggevekster, solplanter, bjergvekster osv. Vægten lægges på helheden.

I sammenhæng med en videreførelse af zoologien kan man også tage insekterne op, f.eks. med hovedvægten lagt på bierne.

I geografi bygges der videre på 4. classes undervisning. Der lægges fortsat vægt på den naturgeografiske forståelse, men nu udstrækkes området til hele Norden. Oplagte emner kan være de forskellige topografiske forskelle i de nordiske lande, og de forskellige landes forhold til havet.

### 6. klasse

I biologi gennemgås forskellige dyr og planter. I geologi arbejdes der med landskabernes opståen, isens virkning, vulkanisme og jordskælv. Geografien behandler forskellige forhold på jorden, f.eks. klimatiske forhold, plante- og dyreliv. Menneskets livsbetingelser gennem beskrivelse af jægere, nomader o.s.v.

Fysikundervisningen starter på dette klassetrin med gennemgang af akustik og optik. Akustikken tager udgangspunkt i musikken, som eleverne er fortrolige med gennem musikundervisningen. Endvidere arbejdes der med varmelære og magnetisme.

### 7. klasse

#### Biologi

I biologi gennemgås den menneskelige organisme: blodkredsløb, åndedræt, fordøjelse m.m. Der lægges vægt på sundhed og sygdom, og i den forbindelse omtales alkohol, narkotika, tobak.

I geografiundervisningen er målet, at eleverne skal kende til alle verdensdelene. Endvidere lægges der vægt på kendskab til forskellige folkeslag.

#### Fysik

#### Introduktion

I 7. klasse skal vi for alvor undersøge hvordan verden fungerer. Hvad er det der gør at et kamera kan tage billeder, at et skib der vejer flere hundrede tons kan flyde og hvordan kan en flyver kan holde sig i luften? Hvordan opstår strøm, hvad er tryk for noget og hvad sker hvis vi sætter ild til forskellige materialer? Hvad skal til for at lave en brand?



I 7. klasse er verden mekanisk, og hvad enten det er kraftudvekslingen på en cykel eller planeters baner, så kommer vi til at opdage nye verdenssammenhænge og universelle love, som er helt centrale for vores samfund.

Vi laver et samlet periodehæfte for fagtimer og perioder, som også bliver en del af elevernes materiale til eksamen.

### **Fysik:**

Optik  
Måleenheder  
Tryk, hydraulik og vacuum  
Statisk elektricitet  
Mekanik og kræfter Hovedfagsperiode  
Densitet  
Videnskabshistorie  
Varmelære og faseovergange  
Varmeledningsevne  
Elektricitet

### **Kemi:**

Forbrænding Kemiperiode  
Grundstoffer  
Elektrolyse  
Metaller og metalfremstilling  
Kulstof  
Syrer, baser  
Vand og salte  
Fotosyntese

### **Fællesfagligt:**

Liv i universet: [[faellesfagligt.xplore.dk/7-9/8](https://faellesfagligt.xplore.dk/7-9/8)]

Den menneskelige tidsalder: [[faellesfagligt.xplore.dk/7-9/9](https://faellesfagligt.xplore.dk/7-9/9)]



### 8. klasse

#### Biologi

I biologi fortsættes gennemgangen af den menneskelige organisme. Her lægges der vægt på skelettet, hvor knoglernes opbygning og funktion tages op. Her trækkes tråde tilbage til 7.klasses fysikundervisning i vægtstangsprincippet.

#### Fysik/kemi

##### Introduktion

I 8. klasse handler fysik- og kemifaget om at leve os ind i de mennesker, som har haft væsentlig betydning for videnskaben. Centralt i 8. klasse står elektromagnetismen. Vi går fra statisk elektricitet over til den magiske elektromagnetismen, som landsmanden Ørsted opdagede. Den organiske kemi med fedt, proteiner, sukkerstoffer osv. er det centrale emnet i kemiperioden.

Gennem biografierne møder vi problemstillinger og spørgsmål som har bragt verden og teknologien der vi er i dag. Vi skal forstå verden som vi nu ser den. Kredsløb i naturen, varmelære, energi og faseovergange. En vigtig del af forståelsen vil blive båret af grundstoffernes og atomernes verden, derfor er det et vigtigt område for årets arbejde.

Med indsigten i hvorfor tingene er som de er kan vi begynde at arbejde med problemstillinger og løsninger på tværs af naturfagene. Vi laver et samlet periodehæfte for fagtimer og perioder ved at sy løse papirer sammen.

##### Enkeltstående emner - Fagtimer

###### Varmelære

- Hydraulik og pneumatik
- Emulsion blanding og løsning
- Tilstandsforme
- Sikkerhed i laboratoriet
- Kalkens kredsløb
- Solsystemet
- Geometrisk optik, øjet og billeddannelse

###### Atommodellen og det periodiske system - Fagtimer

- Grundstoffer og kemiske forbindelser
- Stregformler og reaktionsligninger



### **Elektromagnetisme - Fysikperiode**

- Statisk elektricitet
- Galvanisk element og jævnstrøm
- Spændingsrekken
- Induktion
- Vekselstrøm brugsområder og virkemåde
- Energiomdannelse
- Transformering og Ohms lov
- Enkel bølgeteori
- Elektriske kredsløb
- Elektromagnetisk stråling
- Grundlæggende elektronik

### **Organisk kemi - Hovedfagsperiode**

- Fotosyntese og livets kredsløb
- Sanser
- Klorofyl
- Karbohydrater
- Sukkerarter
- Karbonkredsløb
- Alkohol
- Organiske syrer - carboxylsyrer
- Fedt
- Proteiner
- Enzymer
- Organiske salte
- Nitrogenkredsløb
- Landbrug
- Yderspænding og tensider
- Polære og upolære stoffer
- Sæbe
- Estere
- Kulstof og klima
- Carbonhydrider, kulbrinter
- olieprodukter
- Plastik

### **Fællesfaglig fokusområder eleverne skal arbejde med:**

- Bæredygtig energiforsyning ([\[paa-tvaers.xplore.dk/7-9/2/\]](http://paa-tvaers.xplore.dk/7-9/2/))
- Udledning af stoffer ([\[paa-tvaers.xplore.dk/7-9/4/\]](http://paa-tvaers.xplore.dk/7-9/4/))



### 9. klasse

#### Fysik/kemi

9. klasse er eksamensåret. Det er året, hvor dybdelæring og øvelse står i fokus, og det er året, hvor al den viden, vi har oparbejdet gennem årene, skal bruges. Den skal bruges til at studere og forklare fænomener, og den skal bruges til at løse opgaver på tværs af naturfagene.

I 9. klasse bruger vi denne viden til at arbejde tværfaglig med problemstillinger som forurening, landbrug, stråling, teknologi og økologi. Ved at kombinere viden og undring stimulerer vi nysgerrigheden hos disse unge, videnskabelig vågne og fysisk handlekraftige mennesker.

Eleverne laver en mappe fra perioderne, som indeholder deres egne forsøgsrapporter, tekster og tegninger samt forsøgsrapporter uddelt af læreren. Det er anledning til at lave sine noter på computer, som så printes og sættes ind i hæftet.

#### Fagtimer frem til første periode

##### Atomfysik, grundstoffer og det periodiske system

Repetition og dybdyk i det periodiske systems opbygning, atomets opbygning, bindinger og kemiske reaktioner samt molekylemodeller. Vi ser samtidigt på de forskellige tilstandsformer som de forskellige stoffer kan have. I disse timer laver vi korte "Ind i kemien" forsøg for at få afprøvet teorien i praksis.

#### Kulbrinter

Vi repeterer, hvordan kul, olie og gas dannes i naturen, og dykker videre ned i disse stoffers kemiske opbygning. Derfra går vi videre til plastik og arbejder med dette finurlige stof, som vi er så afhængig af. Det er også naturligt at berøre affald og genbrug i denne del af undervisningen ("En renere fremtid"). Vi vil lave korte elevforsøg med plast i denne periode.

#### Elektrokemi, elektronik, programmering

Her bruger vi det vi har lært om kemiske reaktioner og undersøger hvordan disse modeller kan være med på at beskrive og forklare nye og kendte kemiske processer som spændingsrækken, blyakumulatoren, fremstilling af jernmalm, rust, fremstilling af aluminium. Til sidst ser vi på egenskaber ved de forskellige grundstoffer som er byggestenen i den moderne elektronik. De elektriske kredsløb og det binære talsystem fra 8 klasse bliver hentet frem igen og sammensat med elektroniske komponenter. Derfra bygger vi elektroniske diagrammer og kredse, som til sidst munder ud i programmering.

#### Fysikperiode (første periode)

##### Energi -nu og i fremtiden

- Kræfter og tryk
- Energi, arbejde og effekt
- Energikilder og vedvarende energi
- Energiomdannelsen i kraftværk (repetition)
- Elektromagnetisme (repetition, induktion, transformation, Ohms lov, AC, DC, )
- Generatoren og oscilering, strøm som elektromagnetiske bølger



- Bølgeteori, bølgetyper, interferens, doppler effekt
- Energiforsyningen i Danmark (repetition)
- Energi, miljø og klima
- Brændselcellen, solcellen
- Biobrændselsanlæg
- Fællesfagligt fokusområde: Bæredygtig energiforsyning: [GO Forlag]

### Atomfysik og spektralanalyse

- Lys, atomer og energiniveauer
- Ioner
- Niels Bohr
- Flammefarver
- Linjespektrum
- Absorptionspektrum
- IR spektrometri
- Big Bang og dannelsen af grundstoffer, stjerner og planeter

### Stråling og radioaktivitet

- UV stråling
- Ozonlaget, fremstilling af Ozon
- Det elektromagnetiske spektrum
- Kommunikation
- Ioniserende stråling
- Isotoper
- Røntgen
- Radioaktiv stråling
- Stråling og sundhed
- Atomkraft
- Henfaldsrækker
- Fællesfagligt fokusområde: Stråling fra omgivelserne ([\[paa-tvaers.xplore.dk/7-9/5\]](http://paa-tvaers.xplore.dk/7-9/5))

### Kemiperiode (2 periode)

#### Energi, miljø og klima

I denne periode tager vi fat på problematikker som går på tværs af naturfagene. Miljø og klima vil være bærende, der eleverne vil bruge sin viden til at analysere situationer i naturen omkring os. Varme og drivhuseffekt og miljøudfordringer hører hjemme her.

Fællesfagligt fokusområde: Udledning af stoffer ([\[paa-tvaers.xplore.dk/7-9/4\]](http://paa-tvaers.xplore.dk/7-9/4))



### **Landbrug og miljø og en renere fremtid**

Med udgangspunkt i hvad vi spiser den første uge tager vi fat på landbrug og landbrugsformer og ser hvor vores mad kommer fra. Hvordan kan landbrug være kemi, hvilke reaktioner sker og hvilke forhold påvirker den mad vi spiser. Landbrug, stofkredsløb og miljøudfordringer arbejder vi med. Kredsløb som N,P, S,C vil bearbejdes i dybden og eleverne vil lave forsøg der de undersøger koncentrationen af stofferne i forskellige vand og luftmiljøer.

Fællesfagligt fokusområde: Drikkevand ([\[paa-tvaers.xplore.dk/7-9/3\]](http://paa-tvaers.xplore.dk/7-9/3))

Fællesfagligt fokusområde: Fremtidens bæredygtige produktion [GO Forlag]

### **Eksamensopgaver**

Arbejde med skriftlige eksamensopgaver.

### **Repetition**

- Varmelære, densitet og opdrift
- Den videnskabelige metode
- Sikkerhed i laboratoriet
- Geometrisk optik
- Energi, fedt, proteiner, enzymer, sukker
- Alkohol

