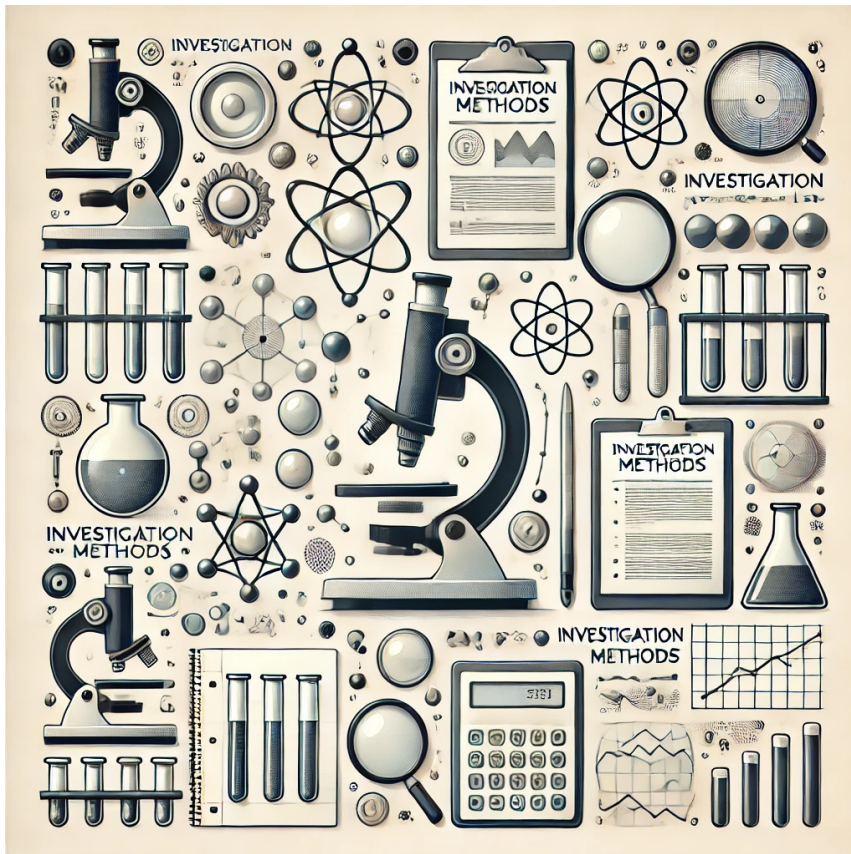


# FYSIK OG KEMI

## Undersøgelser

### UNDERSØGELSESMETODER



#### Velkommen til School To Go og dagens undervisning!

Dette er et forløb i faget "Fysik/Kemi" i tre episoder om "Undersøgelser", med de tre temaer, nemlig: "Undersøgelsesmetoder", "Anvendelse og begrænsninger" og til sidst "Opstil din egen undersøgelse". Der vil både være lytte-tekster og øvelser i episoderne.

#### Introduktion

Velkommen til dagens undervisning om undersøgelsesmetoder! I dette forløb skal vi udforske, hvordan vi i fysik og kemi kan undersøge og forstå verden omkring os gennem systematiske metoder og teknikker. At kunne opstille, gennemføre og analysere en undersøgelse er grundlæggende for at besvare de mange spørgsmål, vi har til naturens love og fænomener. Undersøgelsesmetoderne vil hjælpe dig med at

lære at indsamle både kvalitativ og kvantitativ data, forstå de forskellige typer af forskning, og få indblik i, hvordan forskere bruger litteraturstudier og modellering til at opnå ny viden.

Lad os først høre læringsmålene for episoden:

### **Mål for undervisningen:**

1. Jeg får kendskab til undersøgelsesmetoder
2. Jeg får viden om kvantitativ og kvalitativ data
3. Jeg lærer om metaanalyser og litteraturstudier
4. Jeg får færdigheder inden for emnet Undersøgelser i naturfaget

### **Lad os nu gå i gang med emnet om undersøgelsesmetoder.**

Velkommen til verdenen af fysik og kemi, hvor du vil udforske de spændende måder, vi kan studere og forstå den naturlige verden omkring os. En afgørende del af disse videnskaber er at vide, hvordan man indsamler data og udfører undersøgelser for at opdage og besvare spændende spørgsmål.

At udforske fysik og kemi indebærer ikke kun at lære teori og formler, men også at blive dygtig i de metoder, der bruges til at undersøge og bevise disse teorier. Så, som du dykker dybere ned i fysik og kemi, vil du opdage, at disse metoder er værktøjer, der hjælper dig med at udforske og forstå verden omkring dig på en mere struktureret og systematisk måde. De vil give dig mulighed for at stille spørgsmål, finde svar og måske endda gøre dine egne opdagelser. Så lad os komme i gang med at udforske den spændende videnskabelige verden.

### **Hvorfor har vi videnskabelige metoder?**

Forestil dig, at verden er som et stort mysterium, fyldt med spørgsmål og hemmeligheder. Nogle gange vil vi gerne finde ud af, hvordan ting virker, hvorfor de opfører sig, som de gør, eller hvordan vi kan løse problemer. Det er her, videnskaben kommer ind i billedet!

Videnskabelige metoder er som vores vejkort til at løse disse mysterier. De er regler og trin, som forskere følger, når de prøver at forstå og udforske ting omkring os. De giver os en struktureret måde at udforske og forstå verden på. Her er nogle grunde til, hvorfor vi bruger videnskabelige metoder:

For det første hjælper videnskaben os med at forstå verden bedre. Det gør det muligt for os at besvare spørgsmål som, hvorfor himlen er blå, hvordan planter vokser, eller hvad der får en bold til at hoppe. Videnskaben giver os en måde at finde svar på vores nysgerrighed.

Derudover hjælper videnskabelige metoder os med at finde løsninger på problemer. Når vi står over for udfordringer, kan videnskaben hjælpe os med at finde veje ud af dem. For eksempel kan det hjælpe med at finde en kur for en sygdom eller finde måder at beskytte miljøet på.

Videnskaben giver os også mulighed for at lave spændende opdagelser. Nogle gange finder forskere nye planeter, opdager nye dyr eller finder ud af om nye materialer, der kan ændre vores liv. Det er som at udforske ukendte verdener.

Derudover hjælper videnskabelige metoder os med at gøre tingene bedre. Ved at bruge videnskaben kan vi udvikle teknologi som smartphones, computere og medicin, der gør vores liv lettere og sjovere. Det forbedrer vores livskvalitet.

Endelig hjælper videnskabelige metoder os med at bevise, om noget er sandt eller falsk. Det er som at have beviser for, hvorfor noget er sandt, baseret på undersøgelser og eksperimenter. Det gør videnskaben til en pålidelig måde at finde ud af, hvad der er rigtigt i verden.

Så, videnskabelige metoder er som vores værktøjer til at udforske og forstå verden omkring os. De hjælper os med at finde svar på spørgsmål, løse problemer og gøre vores verden til et bedre sted. Og det bedste ved videnskabelige metoder er, at alle kan bruge dem, uanset alder, for at udforske de utrolige mysterier, vores verden har at byde på.

## **Videnskabelige undersøgelsesmetoder**

Kvalitativ forskning: Selvom kemi og fysik ofte involverer kvantitative målinger og beregninger, kan kvalitativ forskning bruges til at forstå holdninger, opfattelser og oplevelser af mennesker i forhold til videnskabelige koncepter eller uddannelsesmetoder.

Forestil dig, at du er interesseret i at finde ud af, hvordan folk føler og tænker om noget inden for fysik eller kemi, som du studerer. Måske vil du vide, hvad dine klassekammerater synes om at lære om atomer eller hvorfor nogle mennesker kan lide at lave eksperimenter mere end andre. Dette er, hvor kvalitativ forskning kommer ind i billedet.

Kvalitativ forskning handler om at stille spørgsmål og lytte til, hvad folk siger eller observere, hvad de gør, for at forstå deres tanker og følelser. I stedet for at bruge tal og målinger, som vi gør i matematik eller kvantitativ forskning, bruger vi i kvalitativ forskning ord og beskrivelser.

Så, hvis du for eksempel interviewer dine klassekammerater og spørger dem, hvad de synes om deres fysik- eller kemiundervisning, og du lytter til, hvad de siger, og hvad de mener, uden at tælle antal eller bruge grafer, så laver du kvalitativ forskning.

Det er nyttigt, fordi det hjælper os med at forstå, hvordan folk ser verden omkring sig, og hvorfor de måske kan lide eller ikke kan lide noget, hvordan noget føles eller opfattes af andre. Det hjælper også forskere og undervisere med at tilpasse deres metoder og undervisningsstile for at gøre undervisningen mere interessant og effektiv for folk som dig.

Så kvalitativ forskning handler om at lytte og forstå, hvad folk siger og tænker, så vi kan blive bedre til at forklare og undervise i videnskab. Det er en vigtig del af videnskaben, selvom det ikke altid handler om tal og formler.

## **Kvantitativ forskning**

Dette er en grundlæggende metode inden for fysik og kemi. Det omfatter eksperimenter, hvor forskere indsamler numeriske data for at teste hypoteser og kvantificere fysiske og kemiske egenskaber.

Kvantitativ forskning handler om at bruge tal og målinger for at besvare spørgsmål og teste ideer inden for videnskaben. Når vi vil finde ud af noget præcist, som for eksempel hvor meget tid det tager for is at smelte i varmt vand, bruger vi kvantitativ forskning.

Her er, hvordan det virker: Vi laver et eksperiment, hvor vi måler nøjagtigt, hvor lang tid det tager for isen at smelte i varmt vand ved hjælp af et stopur. Vi får præcise tal, for eksempel 5 minutter. Derefter gentager vi eksperimentet med koldt vand og måler igen, her smelter isen på 10 minutter.

Når vi har disse tal, kan vi sammenligne dem og sige, "Aha, isen smeltede dobbelt så hurtigt i varmt vand sammenlignet med koldt vand." Det er kvantitativ forskning i aktion - vi bruger nøjagtige målinger og tal for at besvare vores spørgsmål eller hypotese.

Kvantitativ forskning er vigtig i fysik og kemi, fordi den giver os præcise svar og hjælper os med at forstå, hvordan tingene virker på en matematisk måde. Det gør det muligt for os at lave videnskabelige beregninger og træffe beslutninger baseret på fakta og nøjagtige data. Så næste gang du ser tal i en videnskabelig artikel, ved du, at det er resultatet af kvantitativ forskning, der hjælper os med at forstå verden omkring os.

## **Eksperimentel forskning**

Fysik og kemi involverer ofte eksperimenter, hvor forskere manipulerer variabler for at studere fysiske eller kemiske reaktioner og egenskaber. Dette kan omfatte alt fra at udføre kemiske reaktioner i et laboratorium til at teste materialers egenskaber under forskellige forhold.

Eksperimentel forskning handler om at udføre kontrollerede forsøg for at forstå, hvordan ting virker i fysik og kemi. Forestil dig, at du vil finde ud af, hvordan to forskellige ingredienser i madlavning interagerer, og hvad der sker, når du ændrer mængden af en af dem.

Her er hvad du gør: Du tager de to ingredienser, vejer dem og blander dem sammen under præcise forhold, hvor alt er nøje kontrolleret. Du ændrer kun én ting ad gangen, for eksempel kan du ændre mængden af den ene ingrediens, mens du holder resten konstant.

Så observerer du, hvad der sker. Måske opdager du, at når du fordobler mængden af den ene ingrediens, smager din mad anderledes. Dette er resultatet af dit eksperiment.

I fysik og kemi gør forskere lignende ting, men de kan eksperimentere med alt fra kemiske reaktioner til egenskaberne ved materialer. For eksempel kan de lave forsøg for at se, hvordan forskellige stoffer reagerer, når de blandes, eller hvordan et materiale opfører sig, når det udsættes for forskellige temperaturer eller tryk. Under eksperimentet bliver alt målt af, kvantitative data punkter, og forsøgene bliver ofte Eksperimentel forskning er vigtig, fordi den giver os praktisk viden og beviser, som vi kan stole på. Det hjælper os med at forstå, hvordan tingene virker i den virkelige verden, og det er en grundlæggende del af både fysik og kemi. Så hvis du nogensinde udfører eksperimenter i skolen eller derhjemme, er du allerede i gang med at udforske verden gennem eksperimentel forskning.

## **Metaanalyse**

Metaanalyse kan også være relevant inden for fysik og kemi, især når der er behov for at opsummere og analysere resultaterne af flere eksisterende forskningsstudier, for eksempel for at få en bedre forståelse af bestemte videnskabelige fænomener eller sammenligne effektiviteten af forskellige behandlinger eller materialer.

Metaanalyse er som en super-opsummering af mange videnskabelige undersøgelser. Tænk på det som at samle information fra en masse bøger for at danne en endnu større og mere klar idé om noget.

Her er hvordan det fungerer: Forestil dig, at der er mange forskere, der hver især laver deres egne undersøgelser om et bestemt emne i fysik eller kemi. De måler ting, udfører eksperimenter og indsamler data for at besvare spørgsmål. Men nogle gange har de forskellige resultater eller konklusioner.

Så træder metaanalysen ind. Det er som en ekspert, der samler alle disse undersøgelser og ser på dem samlet. Den ser på de fælles mønstre, tendenser og resultater på tværs af alle undersøgelserne. Det hjælper os med at få en bedre idé om, hvad der er den mest sandsynlige sandhed eller det mest pålidelige svar på vores spørgsmål.

For eksempel, lad os sige, der er mange undersøgelser om, hvorvidt en bestemt medicin er effektiv for at helbrede en bestemt sygdom. Nogle undersøgelser siger, at det virker, mens andre siger, at det ikke gør det. Metaanalysen tager alle disse resultater, sammenfatter dem og hjælper os med at finde ud af, om medicinen faktisk er effektiv, baseret på den samlede mængde data.

Metaanalysen er nyttig, fordi den giver os en mere pålidelig og bredere forståelse af et emne. Det hjælper også med at tage beslutninger baseret på de bedste tilgængelige oplysninger. Så hvis du nogensinde støder på en metaanalyse, ved du nu, at det er en måde at få en bedre oversigt over, hvad videnskabelige undersøgelser siger om et bestemt emne inden for fysik eller kemi.

## **Litteraturstudier**

Litteraturstudier er en vigtig del af forskningsarbejdet inden for både fysik og kemi. Forskere gennemgår eksisterende videnskabelig litteratur for at identificere relevante teorier, metoder og resultater, før de udfører deres egne eksperimenter eller undersøgelser.

Litteraturstudier er som at lave en grundig opdagelsesrejse gennem bøger, videnskabelige artikler og rapporter om et bestemt emne inden for fysik eller kemi. Forestil dig, at du vil lære alt, hvad der er at vide om et bestemt emne, før du starter dit eget forskningsprojekt eller eksperiment.

Her er, hvad der sker: Du starter med at søge i biblioteker og online for alt, hvad der er blevet skrevet om det emne. Det kan være som at samle puslespilbrikker fra mange forskellige kilder. Du læser og gennemgår artikler og bøger, som andre eksperter har skrevet om emnet.

Hvorfor gør du det? Fordi det hjælper dig med at forstå, hvad andre har opdaget og undersøgt i forhold til det emne. Du finder ud af, hvilke teorier og metoder de har brugt, og hvilke resultater de har fundet. Dette giver dig en stærk base af viden, som du kan bygge videre på.

Så, når du begynder dit eget forskningsarbejde inden for fysik eller kemi, har du allerede en ide om, hvad der er kendt, og hvad der stadig er ukendt. Det sparer tid og hjælper dig med at lave mere målrettede eksperimenter eller undersøgelser.

Litteraturstudier er en vigtig del af videnskabelig forskning, fordi de hjælper forskere med at være opdaterede og bygge videre på tidligere arbejde. De giver også mulighed for at opdage nye retninger for forskning og udforske, hvordan videnskaben udvikler sig over tid. Så næste gang du støder på nogle videnskabelige referencer eller litteraturstudier, ved du nu, at de er som skattekort, der hjælper forskere med at forstå verden endnu bedre.

## **Modellering**

Modellering er en central metode inden for både fysik og kemi, hvor matematiske og computersimuleringer anvendes til at beskrive og forudsige komplekse fysiske og kemiske processer.

Modellering handler om at bruge matematik og computere til at lave en slags virtuel kopi af virkeligheden, især når det kommer til fysik og kemi. Det er som at lave et computerspil, hvor vi kan simulere, hvordan tingene opfører sig i den virkelige verden.

Her er, hvordan det fungerer: Lad os sige, at vi vil forstå, hvordan en raket bevæger sig gennem rummet. Det er en meget kompliceret proces, og det er svært og dyrt at udføre eksperimenter i rummet.

Så i stedet laver vi en matematisk model af raketten og rummet omkring den. Denne model inkluderer alle de fysiske love, der styrer raketten's bevægelse, som tyngdekraften og luftmodstanden. Vi indtaster alle disse oplysninger i en computer, som derefter kører beregninger for at simulere, hvordan raketten vil opføre sig.

På den måde kan vi forudsige, hvordan raketten flyver, før vi sender den afsted. Dette sparer både tid og penge, og det hjælper os med at designe raketter, der virkelig fungerer.

Modellering bruges også i kemi for at forstå, hvordan molekyler og kemiske reaktioner arbejder. Forskere kan lave matematiske modeller af molekylernes bevægelse og interaktioner, hvilket giver os en dybere forståelse af, hvordan kemiske processer fungerer.

Så modellering er som at bruge matematik og computere til at lave et slags virtuelt laboratorium. Det hjælper os med at forudsige og forstå komplekse fysiske og kemiske processer, inden vi går ud og udfører faktiske eksperimenter. Det er en vigtig metode i videnskaben, fordi det giver os mulighed for at udforske og forstå ting, der ville være svære eller farlige at gøre i den virkelige verden.

Selvom nogle metoder kan være mere udbredte eller mere specifikke for visse dele af fysik og kemi, er mange forskningsmetoder tværgående og kan tilpasses til at imødekomme behovene inden for begge discipliner. Det afhænger i høj grad af den specifikke forsknings kontekst og de spørgsmål, der stilles.

## **Hvorfor er det vigtigt at lære om dette emne?**

At lære om undersøgelsesmetoder er vigtigt, fordi det giver dig værktøjer til at forstå og påvirke verden gennem viden og fakta. Undersøgelsesmetoderne hjælper os ikke kun med at finde svar på spørgsmål inden for fysik og kemi, men også med at træffe informerede beslutninger baseret på data og beviser. Med viden om

undersøgelsesmetoder kan vi desuden udfordre myter, efterprøve antagelser og være kritiske over for de informationer, vi møder i hverdagen. Dette emne er altså ikke kun nyttigt i laboratoriet, men også i vores daglige liv, hvor vi lærer at observere, undersøge og forstå tingene omkring os på en systematisk og struktureret måde.

Nu er det tid til en opgave, hvor vi arbejder videre med det vi har lært i denne episode.

### **Opgave:**

1. Hvad er en hypotese? undersøg hvad en hypotese er og forklar hvad du finder ud af til din sidemakker og opstil jeres egen hypotese inden for et emne i fysik og kemi.
2. Hvordan kan i undersøge jeres hypotese? Skal vi bruge kvalitativ eller kvantitativ dataindsamling - og kan i få svar på jeres hypotese ved hjælp af et eksperiment? Lav en kort præsentation over jeres hypotese og hvordan i vil besvare den.
3. Litteraturstudie: Vælg et berømt eksperiment inden for fysik eller kemi, f.eks. Rutherford's guldfolieeksperiment. Læs om dette eksperiment i videnskabelige artikler og bøger. Skriv en kort rapport, der beskriver eksperimentet, dets formål og de opnåede resultater.
4. Modellering: Brug computeren til at lave en simpel simulation af et fysisk eller kemisk fænomen, f.eks. gravitationskraften mellem planeter eller varmespredning i et objekt. Forklar, hvordan din model fungerer, og hvad du kan lære af den.

Når du har besvaret disse spørgsmål, er episoden slut.

Her starter ideerne til lærerne:

### **Ideer til læreren**

1. Målinger og enheder: Vælg en hverdagsgenstand, som du kan måle, f.eks. en blyant. Lav en liste over alle de målinger, du kan tage, som længde, vægt og



diameter. Udfør disse målinger og øv dig i at bruge de relevante enheder som centimeter og gram.

2. Dataindsamling: Vælg et emne, der interesserer dig inden for fysik eller kemi, f.eks. planeter eller grundstoffer. Brug internettet og biblioteket til at indsamle information om emnet. Organiser dine oplysninger i en overskuelig liste eller en præsentation.

3. Hypotese: Vælg en enkel påstand om noget inden for fysik eller kemi, f.eks. "Lys rejser hurtigere end lyd." Skriv en hypotese, der forudsiger resultatet af en lille undersøgelse for at teste påstanden. Udfør derefter en enkel eksperiment for at teste din hypotese og noter resultaterne.