

Hvad var der før mobilen?

Af Malene Grandjean

Om kapitlet

I dette kapitel skal eleverne lære om forskellige opfindelser, der har med kommunikation at gøre. Eleverne skal have et indblik i de mange forskellige opfindelser, der gennem tiden har ført frem til, at mobiltelefonen blev opfundet. Eleverne skal også selv gennem eksperimenter skabe opfindelser og herigennem erfare, at opfindelser hovedsageligt tager udgangspunkt i en mangel eller et behov i hverdagen. Eleverne skal bruge deres kreativitet og deres viden inden for natur og teknik til at skabe deres egen hverdagsopfindelse.

De opfindelser, som eleverne bliver præsenteret for, tager afsæt i mobiltelefonen og centrerer sig således om opfindelser i forbindelse med kommunikation. Derfor er der også i kapitlet lagt vægt på, at eleverne får kendskab til, hvad kommunikation er.

Da kommunikation, lyd og ørets funktion hænger sammen, bliver eleverne desuden introduceret for, hvordan øret fungerer, og hvad lyd er. Da lyd kan forekomme som et abstrakt fænomen for eleverne, er det vigtigt at sammenkæde dette med konkrete hverdags erfaringer og sætte begreberne i relation til mere simple sammenhænge, som eleverne kan relatere sig til. Derfor skal eleverne skabe lydbølger, der gøres synlige ved at lydbølgerne skaber bølger i vand eller ved, at de påvirker andre genstande, der således sættes i vibration.

MÅL

- Beskrive forskelle og ligheder på redskaber og apparaters udformning og anvendelse til forskellige tider
- Fortælle om menneskets kropsfunktioner, fx åndedræt og fordøjelsessystem
- Gennemføre og beskrive undersøgelser og eksperimenter
- Arbejde hensigtsmæssigt med forskellige undersøgelsesmetoder og udstyr indendørs og udendørs samt anvende faglig læsning
- Formidle – mundtligt og skriftligt – data fra egne undersøgelser og eksperimenter med relevant fagsprog på forskellige måder og med forskellige medier.

Materialer

Meterhjul eller tommestok

Blyanter

Karton

Tape

Internet

Evt. fagbøger om opfindelser

Grundbogen side 46 og 47

Introopslaget tager afsæt i elevernes forforståelser i forhold til kommunikation, opfindelser og lyd. Den røde gennemgående tidslinje på illustrationen skal sætte fokus på forskellige opfindelser gennem tiden, som alle leder frem til noget, eleverne kender – nemlig mobiltelefonen. Spørg eleverne, hvem af dem der har mobiltelefoner, og hvordan telefonen er en del af deres hverdag. Læs historien højt for klassen. Historien kan hjælpe til, at elevernes forforståelser aktiveres.

I baggrunden af illustrationen er der tegnet tidstypiske folk, der anvender forskellige tidssvarende ting eller apparater til kommunikation. Få eleverne til at fokusere på den tidsmæssige udvikling – ikke kun i forhold til apparater og menneskenes påklædning, men også på, hvordan opfindelserne

gennem tiden kan fortælle noget om samfundet og dermed om, hvordan hverdagen har været for børn gennem tiden. Måske er der børn, der kan fortælle om, hvordan deres bedsteforældres og forældres barndom var anderledes end den barndom, de kender med mobiltelefoner, computere og internet og kabel tv.

Få eleverne til at tænke over, hvilke af de forskellige apparater på tidslinjen de kender. Spørg ind til nogle af de ældste apparater, som er på illustrationen længst til venstre. Få dem eventuelt til at tænke over, hvordan én opfindelse kan danne udgangspunkt for en ny opfindelse. Man kan også tale om andre opfindelser, som eleverne kender fra deres hverdag, så som køleskabet, bilen, ovnen, lygter og meget mere. Tal om, hvad der skal til, for at en opfindelse er en god opfindelse.

Spørg eleverne, hvad de forstår ved begrebet kommunikation. Få dem til at udpege, hvor de tror, at der finder kommunikation sted på illustrationen. Skriv elevernes tanker og forklaringer omkring kommunikation ned enten på tavlen eller på et stort stykke papir og lad disse umiddelbare forklaringer være synlige i klassen. Dette kan give et indtryk af læringsprocessen.

Få eleverne til at rette opmærksomheden på de to børn med stemmegafler længst til højre på illustrationen. Få eleverne til at tænke over, hvad lyd er, og hvordan vores øre kan opfange lyd.

Kopiark 45

Hvor langt kan jeres stemme række?

Gruppeopgave

Denne opgave går ud på, at eleverne i tremandsgrupper undersøger, hvor langt deres stemmer kan række. Dette kan være med til at spore eleverne ind på, hvorfor man har opfundet telefoner. Ud fra deres undersøgelser skal eleverne notere sig en række resultater, som de skal kunne vurdere og forholde sig til. Denne proces understøtter således elementer fra den naturvidenskabelige metode.

Man kan tilføje endnu et element fra den naturvidenskabelige metode, ved at lade eleverne give et bud på, hvor langt de forventer, at deres stemmer kan række både med og uden tragt, samt opstille en hypotese i forhold til, hvilken funktion tragten har.

Forklar kort om øvelsen fælles for klassen, før I går ud. Lad herefter eleverne på egen hånd i gruppen arbejde sig gennem øvelsens punkter. Gå samlet ind i klassen og tal om øvelsen. Det er vigtigt, at eleverne lærer at bruge deres undersøgelsesresultater, når de skal argumentere naturfagligt. Konkret for denne øvelse handler det om, at eleverne bruger deres resultater til at sige noget om, hvorfor man har opfundet telefoner.

Kopiark 46

Sortér opfindelser

Individuel opgave

Denne lukkede opgave har til formål at få eleverne til at fokusere på opfindelser gennem tiden. Eleverne skal bruge deres forforståelser og deres erfaringer fra introopslaget. De skal forbinde de forskellige opfindelser til tidslinjen, således at opfindelserne bliver sorteret historisk. Eleverne kan bruge internettet eller fagbøger til at finde ud af, hvornår de forskellige ting er opfundet.

Hvad gjorde man, før telefonen fandtes?

Materialer

Strømforsyninger (12 V)

Kontakter

Pærer (6 V) med fatning

Ledninger

Bøger eller andet til afskærmning

Grundbog side 48 og 49

Dette opslag centrerer sig omkring de opfindelser, der førte til, at telefonen blev opfundet. Der er fokus på, at opfindelserne udspringer af et behov, og at opfindelser således er til glæde for andre end de, der opfinder dem.

Da opslaget er forholdsvis teksttungt, kan det være en god idé at tage udgangspunkt i opslagets illustrationer samt i opslagets overskrift. På den måde kan eleverne forberedes på det nye, som teksten indeholder og overskriften kan sætte tanker i gang hos eleverne, der ligeledes forbereder dem på det, de skal i gang med. Start med tegningen, der viser nogle børn, der signalerer over afstand. Få eleverne til at fortælle, hvad de ser på tegningen og lad dem undre sig over, hvorfor børnene på tegningen slår træstokke sammen og blæser i kohorn. Tal derefter med eleverne om de to fotos på opslaget. Få eleverne til selv at fortælle så meget som muligt. Fyld gerne faglige begreber på i denne indledende snak; såsom telegraf, morse og morsealfabet, så eleverne bevidstgøres om de nye begreber. Få eleverne til at svare på, hvad de tror man gjorde, før der fandtes mobiltelefoner. Læs herefter billedteksten højt samt forklaringen på ordet telefon før selve teksten læses.

En sådan forberedelse af tekstens indhold kan lette den efterfølgende læsning. Man kan eventuelt lade eleverne læse højt for hinanden to og to. Lad dem læse et afsnit af gangen, hvorefter de i grupper eller fælles i klassen kan tale om, hvad afsnittet handlede om. På den måde skabes der fokus på tekstens indhold. Man kan også lade eleverne læse hele opslaget, uden at læsningen bliver afbrudt af fælles snak om indholdet. Gør man det, kan man lade eleverne i læsegrupperne skrive noter til hvert afsnit.

Skab en forbindelse til introopslaget ved at spørge eleverne om, hvor opslagets forskellige dele er at finde på introopslaget. I kan også skabe en forbindelse til kopiark 46, ved at skrive de årstal, som fremgår af opslagets tekst, på tidslinjen ud for de givne opfindelser.

I aktiviteten på kopiark 47 arbejdes der med strøm. Hvis eleverne udviser nysgerrighed og interesse for at få uddybet aspekter indenfor el-lærer, kan det være en god idé at gøre det, før der arbejdes med kopiarket. Man skal dog være opmærksom på, at en uddybning af el-lære ikke bliver så omfattende, at det tager fokus fra kapitlets centrale tema omkring telefonen, opfindelser, kommunikation og lyd.

Kopiark 47

I skal morse til hinanden

Bemærk, at der hører to sider til dette kopiark.

Eleverne skal i grupper lave deres eget morseapparat, og herefter skal de prøve at morse til hinanden. Inden aktiviteten sættes i gang, kan det være en god idé kort at forklare eleverne nogle få simple principper indenfor el-lære. Dermed kan man kæde denne aktivitet sammen med elevernes tidligere erfaringer med strøm fra PULS - natur/teknik 2. klasse i kapitlet "Hvordan virker det?".

Snak med eleverne om, hvordan man får en pære til at lyse, hvis man har en strømforsyning, en pære med fatning og et antal ledninger. Lav kredsløbet. Sæt herefter to pærer i serieforbindelse, så begge pærer lyser konstant og lige kraftigt. Spørg eleverne om, hvordan man kan sætte en kontakt ind i kredsløbet, så pærene kun lyser, når kontakten holdes nede. Sæt herefter kontakten ind i kredsløbet med de to pærer. Forklar eleverne, at strømmen kun kan løbe rundt i kredsløbet, hvis det er et lukket kredsløb. Brug kontakten til at beskrive forskellen på et lukket og et ikke lukket kredsløb. Når kontakten er i kredsløbet og ikke holdes nede, er det et ikke lukket kredsløb, og der kan ikke løbe strøm i kredsløbet. Det betyder, at pærene ikke lyser. Hvis kontakten holdes nede, lukkes kredsløbet og der kan løbe strøm rundt i kredsløbet, og pærene kan lyse.

Nu er det elevernes tur. Giv dem morsealfabetet, forsøgsbeskrivelsen og bed dem finde alle materialer frem, før de går i gang. Lad gerne demonstrationsforbindelsen stå på et bord, så eleverne kan få hjælp ved at se på dette eksempel.

Flere aktiviteter

Lav en telefonudstilling

Få eleverne til at samle gamle telefoner. Gå eventuelt på loppemarked og find gamle telefoner. Forsøg at finde frem til, hvornår telefonerne er fra, og sæt et skilt ved hver telefon med årstal for, hvornår telefonen første gang blev produceret. Hvis det ikke er muligt at finde så mange ”gamle” telefoner, kan eleverne finde billeder af gamle telefoner og klippe dem ud. Udstillingen kan eventuelt organiseres med afsæt i en rød tidslinje som parallel til introsidens illustration.

Faglig baggrundviden

Strøm er den elektricitet, der bevæger sig gennem ledningerne. Elektriciteten er forårsaget af elektroner, der bevæger sig. Man siger, at strømmen bevæger sig fra plus til minus, men samtidig foregår elektronbevægelsen fra minus til plus.

For at få en pære til at lyse eller et andet apparat til at virke, skal det indgå i et lukket kredsløb. Der findes overordnet set to typer af elektriske kredsløb; en serieforbindelse og en parallel forbindelse.

Eleverne skal lave en serieforbindelse, når de i forbindelse med kopiarket skal lave et morseapparat. I en serieforbindelse er pærene og de andre apparater, man sætter ind i kredsløbet, forbundet i en serie og dermed forbundet direkte til hinanden. Det betyder, at hvis en af pærene skrues løs, er kredsløbet ikke længere lukket og derfor vil ingen af pærene lyse. I vores hverdag kender vi blandt andet serieforbindelser fra nogle juletræslyskæder.

I en parallelforbindelse har alle pærer sit eget kredsløb. Det betyder, at hvis en af pærene skrues løs, vil de andre stadig lyse. I vores hverdag kender vi blandt andet parallelforbindelser fra den måde vores lamper er forbundet på i vores hjem.

En mobil verden

Materiale

Rengjorte konserverdåser

Fiskeline eller snor

Tændstikker

Søm

Hammer

Grundbogen side 50 og 51

Formålet med dette opslag er, at eleverne tilegner sig en naturfaglig forståelse af vores mobile verden. Eleverne vil på opslaget lære mere om fastnettelefoner, mobiltelefoner og hvordan disse fungerer. Desuden skal de høre om satellitter i forbindelse med mobiltelefoni.

De fleste elever vil i hverdagen tage de forskellige mobile løsninger for givet. Som udgangspunkt for arbejdet med dette opslag, kan det derfor være vigtigt at få eleverne til at sætte ord på, hvad de ved om den mobile verden og frem for alt, hvad de ikke ved, for herigennem at stimulere elevernes nysgerrighed og lyst til at tilføje naturfaglig viden til deres hverdagsviden. Man kan eventuelt stimulere denne nysgerrighed ved at spørge ind til, hvad eleverne ser på tegningerne. Få også eleverne til at tænke over, hvordan henholdsvis en fastnettelefon og en mobiltelefon virker. Spørg eleverne, om de ved, hvad forskellen er på fastnettelefoner og mobiltelefoner, og hvad der eventuelt kan være årsagen til, at man har opfundet mobiltelefoner.

Når eleverne har fået aktiveret deres forforståelse og er blevet opmærksomme på, hvad de ved om emnet og hvad de ikke ved, vil læseformålet være klart for dem; de skal gennem teksten lære mere om, hvordan fastnettelefoner og mobiltelefoner virker. Når teksten er læst, vil det være interessant at få eleverne til at beskrive, hvilken ny viden de fik af at læse teksten. Man kan fx bede dem tegne, hvordan signalet bliver sendt til og fra henholdsvis fastnettelefon og mobiltelefon.

Kopiark 48

Kan I selv lave en simpel snor-telefon?

Dette kopiark er en konstruktionsopgave, hvor eleverne i første omgang skal konstruere en simpel snortelefon i makkerpar - to og to. Det kan være en god idé at lade eleverne helt selv prøve at lave en simpel snortelefon ud fra aktivitetsbeskrivelsens første tre punkter.

Når eleverne to og to har undersøgt, hvordan lyden ændrer sig, når snoren er slap og når der bliver holdt på snoren, samt har tænkt over, hvordan lyden bevæger sig fra den ene dåse til den anden, kan det være en god idé at tage en fælles snak med klassen; dels om deres resultater, dels om deres konstruktion af snortelefonen.

Herefter skal alle tomandsgrupper med hver deres snortelefon gå sammen med en anden tomandsgruppe, således at der i hver gruppe er fire elever med to snortelefoner. Eleverne skal nu konstruere et telefonnet, hvor flere kan tale sammen. Et sådan net er illustreret på kopiarket. Snorene kan sættes sammen på forskellige måder. Det er vigtigt, at snorene strammes, når man skal tale i snortelefonen. Lad gerne eleverne eksperimentere med at lave forskellige typer af telefonnet.

Flere aktiviteter

Skriv-byt-lyt

Denne ekstra aktivitet træner eleverne i at huske, hvad de har lært om fastnettelefoner, mobiltelefoner og om satellitter. De skal gennem aktiviteten gøre de nye indlærte begreber til en aktiv del af deres ordforråd ved at tale med hinanden og lære af hinanden.

Giv alle elever et stykke A4 papir. Bed dem folde det, så der opstår tre felter, der er cirka lige store. Tegn et rektangel på tavlen, der svarer til elevernes A4 papir, og del også dette felt i tre lige store felter. Skriv henholdsvis: fastnettelefon, mobiltelefon og satellit i hvert af de tre felter. Eleverne skriver de tre begreber på papiret og læreren skriver dem på tavlen – et begreb i hvert felt. Nu skal alle elever på to minutter, skrive så meget de kan huske om de tre begreber på deres eget papir i hver sit felt. De kan skrive i korte sætninger eller i stikord. Eleverne må ikke skrive navn på papiret.

Nu skal eleverne tage deres papir og en blyant i hånden. De skal gå rundt mellem hinanden og bytte papirer med dem, de møder på deres vej. Når læreren siger til – efter cirka 2 minutter – skal de stoppe op, og med det papir de nu har i hånden, skal de tale sammen to og to med den, de står tættest på.

Når eleverne taler sammen to og to, skal de gennemgå de to stykker papir, de står med. De skal læse, hvad der er blevet skrevet om de tre begreber. Hvis deres snak og deres oplæsning bringer aspekter frem, som ikke står på papirerne, skal de skrive det til. Hvis der står ting, der er forkerte, må de gerne slette det fra papiret. Herefter går eleverne igen rundt mellem hinanden og bytter papirer. På lærerens signal stopper eleverne op, taler sammen to og to og skriver nye informationer på deres nye stykke papir.

På den måde vil de dynamiske papirer efterhånden indeholde flere og flere detaljer om de tre begreber. Aktiviteten skal afsluttes med, at eleverne vender tilbage til deres pladser og der samles op ved, at eleverne på skift kommer med informationer om de tre begreber. Læreren skriver elevernes input på tavlen i det rektangel, som svarer til elevernes A4 papir.

Faglig baggrundsviden

Da opfindelsen af mobiltelefonen er resultatet af en lang række opfindelser og nye teknologier, er der ikke én person, der kan siges at være opfinderen af mobiltelefonen, men nærmere en række mennesker og selskaber, der tilsammen har været med til at udvikle den. Dog er Martin Cooper som arbejdede for Motorola ham, der stod bag den første håndholdte mobiltelefon fra 1973.

Den første mobiltelefon vejede 11,5 kg. Årsagen til, at de første mobiltelefoner var meget store og tunge, var hovedsageligt fordi, batteriet og strømforsyningen var meget store.

Opfindelser

Materiale

Flamingoplader
Blikplader/metalstykker
Kobberrør
Rundstokke eller trækosteskaf
Hammer
Skruestik
Fyrfadslus
Tændstikker
Knive
Plastiksprøjter
Baljer til vand

Grundbogen side 52

Formålet med denne side er at sætter fokus på forskellige opfindelser, og hvorledes de hjælper os i hverdagen. Siden leder op til, at eleverne selv skal prøve at opfinde noget ud fra deres viden og kreative evner.

Tal med eleverne om tegningen på siden. Få dem til at fortælle, hvad de ser, og på hvilken måde der indgår opfindelser på tegningen. Få eventuelt eleverne til at fortælle om forskellige opfindelser fra deres hverdag, og få dem til at begrunde, hvorfor denne opfindelse har vundet indpas i vores hverdag.

Læs teksten med eleverne og få dem herefter til at tænke over, hvordan man kan bruge sin viden og kreativitet til at opfinde noget nyt, som kan hjælpe os i hverdagen. Det kan være forbedringer af allerede eksisterende ting. Ting, der kan udvikles til at blive hurtigere, mindre, billigere eller mere miljøvenlige. Det kan også være, at en ting kan udvikle sig til at indeholde flere funktioner, ligesom vi kender det fra mobiltelefoner, der nu også indeholder kamera. Det kan også være opfindelse af helt nye ting.

Kopiark 49

Dampmaskinen var en vigtig opfindelse

Formålet med dette eksperiment er, at eleverne skal konstruere en båd, der sejler på damp. Da et par af elementerne i konstruktionen kan være vanskelige at håndtere for elever i tredje klasse, kan det være en god idé, enten at have lavet dem i forvejen eller at være to lærere, når disse skal laves. Det drejer sig primært om blikpladen, der skal bukkes og om kobberrøret, der skal snoes om en rundstok. Vær toldmodig – det tager lidt tid, før lyset har varmet vandet i kobberøret op, så båden bevæger sig.

Man kan eventuelt udvide denne aktivitet med at se en film om de første dampmaskiner, fortælle eleverne om, hvordan dampmaskinen var afgørende for den industrielle revolution, for nye produktioner af opfindelser og dermed for mange af de industrier, vi kender i dag.

Flere aktiviteter

Innovation og opfindelser

Når I fælles i klassen har arbejdet med siden, kan I i relation til kopiark 49 arbejde innovativt med elevernes idéer til nye opfindelse. Til denne aktivitet skal der bruges posters, A3 papir og tusser. Når man arbejder med kreativitet og innovation er det ekstra vigtigt, at eleverne anerkender hinandens ideer, uanset hvor urealistiske de i første omgang måtte være.

Start med spørgsmålet ”hvilke ting i hjemmet kan forbedres?” Skriv elevernes svar op på tavlen. Spørg herefter: ”Hvilke nye opfindelser kan I finde på?” Husk eleverne på, at en opfindelse godt kan være en form for sammensætning af to forskellige allerede eksisterende ting. Skriv også elevernes svar på dette spørgsmål på tavlen.

Nu skal eleverne videreudvikle idéerne i grupper. Alle elever skal have en stak posters og en tus. Aktiviteten består af en række faser. Eleverne skal ikke på forhånd have kendskab til de enkelte faser.

Først skal alle elever selv skrive mindst tre idéer til opfindelser eller udvikling af allerede eksisterende ting. Der må altid kun skrives en idé på hver poster. Hvert gruppemedlem sætter sin poster på gruppebordet. Det kan være en god idé at sætte tid på aktivitetens forskellige faser, så eleverne i første omgang presses til at skrive det, de umiddelbart tænker.

Nu skal grupperne bytte plads. Eleverne bliver ved med at være i samme gruppe, men gruppen går hen til et nyt gruppebord, hvor der er en række posters med den forrige gruppes idéer. Giv hver gruppe et stykke A3 papir. Gruppen skal læse alle idéerne igennem og udvælge de fem bedste. De fem posters med de bedste idéer sættes hen på A3 papiret. De andre idéer smides ud.

Nu skal grupperne bytte plads for sidste gang. De fem idéer skal reduceres til én idé. De øvrige fire skal smides ud. Gruppen skal nu tænke videre i forhold til den udvalgte idé. De skal skrive forskellige idéer op på deres A3 papir. Til slut skal alle grupperne fremlægge deres idé for resten af klassen. I forbindelse med fremlæggelsen skal eleverne tænke over, hvem opfindelsen henvender sig til, hvad der skal til, for at opfindelsen kan blive til noget og om opfindelsen er noget helt nyt eller om det er en udvikling af noget, der allerede eksisterer. Hæng eventuelt gruppernes A3 papirer op i klassen.

Faglig baggrundsviden

Dampmaskinen er en vigtig opfindelse. Princippet i en dampmaskine er, at den omsætter den indre varmeenergi, der er i vanddamp til mekanisk arbejde også kaldet bevægelsesenergi. Energien skifter således form ved hjælp af dampmaskinens elementer. Maskinens effektivitet afhænger af, hvor god maskinen er til at overføre varmeenergien til bevægelsesenergi.

At være i kontakt med andre

Grundbogen side 53

Formålet med denne side er, at eleverne skal opnå en nuanceret indsigt i begrebet kommunikation. Eleverne skal lære, at kommunikation er mere end bare det at tale. Hvis man taler, og der ikke er nogle, der lytter, kaldes det ikke kommunikation.

Skriv KOMMUNIKATION midt på tavlen. Spørg herefter eleverne, hvad de tænker, når de hører ordet kommunikation. Skriv elevernes udsagn på tavlen i stikord. Få eleverne til to og to at summe over tegningen på side 53. De skal tænke over, hvor der er kommunikation på tegningen, og hvad der mon skal til, for at man kalder noget kommunikation. Spørg nu igen, hvad eleverne tænker, når de hører ordet kommunikation efter deres summen to og to. Ret og skriv til på tavlen ud fra elevernes nye udsagn. Sæt eleverne til at læse teksten højt for hinanden i små grupper. Spørg nu en tredje og sidste gang, hvad eleverne tænker på og dermed forbinder med begrebet kommunikation. Ret og skriv til på tavlen.

Ved at arbejde med begrebet kommunikation på denne måde, får man dels aktiveret elevernes forforståelser, dels synliggjort hvorledes disse forforståelser nuanceres med ny viden. Tavlen bliver

et visuelt billede på den fælles læringsproces, hvor eleverne kan følge med i den udvikling der sker, når man kommunikerer med andre om tegningen og gennemlæser teksten.

Foreløbig version

Jeg kan høre med mit øre

Materiale

Linealer

Gafler

Fiskeline eller snor

Stemmegafler

Tomme konserves- eller kagedåser

Store glasskåle

Grundbogen side 54

Nu har eleverne lært en masse om telefoner, opfindelser og kommunikation. Et fælles aspekt indenfor det, er lyd og hørelse. Formålet med denne side er, at eleverne tilegner sig viden om, hvad lyd er og hvordan vi opfanger lyd med vores øre.

Det kan være en god idé at organisere arbejdet med lyd induktivt. Fortæl eleverne, at de skal arbejde med lyd, og at de ved hjælp af forskellige forsøg, selv skal blive klogere på, hvad lyd er.

Teksten på denne side indeholder naturfaglige aspekter så som lydbølger, trommehinde samt ydre og indre øre. Det er begreber, der kan virke abstrakte for elever. Det er derfor vigtigt, at man under læsningen af siden, stopper op og snakker med eleverne om tekstens faglige indhold. Man kan gøre begreberne konkrete ved at relatere til situationer fra elevernes hverdag. Tag eksempelvis en lille tromme med i klassen, så eleverne kan mærke vibrationerne samtidig med, at de kan høre lyden fra trommen. Udfør også demonstrationsforsøget, der er beskrevet i teksten: slå på en stemmegaffel og sæt stemmegafflen ned i en glasskål med vand imens, der kommer lyd fra stemmegafflen. Eleverne kan nu se, at stemmegafflen, når der kommer lyd fra den, laver vibrationer, som forplanter sig i vandet til bølger. Hold også gerne en stemmegaffel ned i vandet, som ikke er anslået, så eleverne kan opleve, at det ikke er stemmegafflen i sig selv, der laver bølger, men at det er lydbølgerne fra stemmegafflen, der forplanter sig i vandet.

Kopiark 50

Forsøg med lyd

Formålet med dette eksperiment er, at eleverne gennem forskellige eksperimenter får en erkendelse af, at lyd er vibrationer, som bevæger sig som bølger gennem luften.

Kopiarket kan inddeles i tre små forsøg; et med lineal, et med gaffel og snor og til sidst et forsøg med stemmegaffel og konservesdåser. Enten kan man placere alle materialerne samlet, så eleverne i grupper selv kan hente de nødvendige materialer efterhånden, som de arbejder sig gennem eksperimenterne. Eller man kan organisere forløbet som stationsundervisning ved at lave tre stationer, hvor der ved hver station, er gjort klar til et forsøg. Herefter kan eleverne i grupper cirkulere mellem stationerne. Er det en klasse med mange elever, kan man lave to stationer med hvert forsøg og inddele klassen i seks grupper. Når alle elever har været igennem de tre forskellige forsøg og svaret på de tilhørende spørgsmål, gennemgås spørgsmålene til forsøgene fælles i klassen.

Hvad har jeg lært?

Grundbog side 55

Denne side har en opsamlende og repeterende karakter. Eleverne bliver præsenteret for sætninger, der repræsenterer det væsentligste, de har været igennem i forbindelse med kapitlet. Derudover er der spørgsmål, som lægger op til en samtale i klassen, hvor eleverne aktivt kan anvende det, de har lært.

Få eleverne til at fortælle ud fra den opsummerende tegning, hvad de ser på tegningen. Husk eleverne på at benytte de nye begreber, som de har lært og som de kan huske. På den måde kan man få eleverne til selv at sætte ord på det, de har lært – det de har oplevet.

Hvis der er sammenhænge eller begreber, som eleverne har svært ved at huske eller begribe, er det en god idé at bladre tilbage eller drage paralleller til de kopiark, de har været igennem. Hvis der er hængt ting op i klassen under arbejdet med kapitlet, kan man også henlede elevernes opmærksomhed på dette.

Kopiark 51

Hvad har jeg lært?

Denne øvelse har et repeterende formål, hvor eleverne skriftligt får lov til at bruge de begreber og sammenhænge, der er blevet præsenteret og arbejdet med i kapitlet. Øvelsen giver endvidere et indblik i elevernes individuelle læringsudbytte på det konkrete tidspunkt.

Man kan også vælge at differentiere i forhold til, om teksten skal læses højt eller om eleverne selv skal have mulighed for at læse teksten.

I forbindelse med opgaver som disse, er det vigtigt at være opmærksom på, at resultatet viser flere forskellige ting. Resultatet er for det første et udtryk for, hvad den enkelte elev har forstået eller kan huske af kapitlets faglige indhold på det konkrete tidspunkt. Her skal man være opmærksom på, at nogle elever kan have svært ved at vise, hvad de kan i undervisningssituationer som disse, da de kan føle sig presset af formen. For det andet er resultatet et udtryk for et mere generelt billede af undervisningens udbytte. Det betyder, at man som lærer også kan benytte resultatet til at finde ud af, om der er dele af stofområdet, som er blevet gennemgået på en sådan måde, at en større del af eleverne, ikke har forstået eller ikke kan genkalde det undervisningsmæssige indhold. I sådanne tilfælde kan man bruge resultatet til at synliggøre, hvilke faglige elementer der skal genundervises i.

Man kan desuden vælge at bruge kopiarket som lektie, hvor eleverne hjemme skal repetere kapitlets indhold. Lektien kan lægge op til, at eleverne sammen med forældrene udfylder kopiarket. Eleverne får herigennem mulighed for at videreformidle det faglige stofområde til forældrene, hvilke også indeholder vigtige læringselementer.

De rigtige svar er:

Spørgsmål	Svar nr.
1	1
2	2
3	2
4	1
5	1
6	3
7	1
8	3
9	3
10	1