

Krop, bevægelse og sundhed

Elevernes undersøgelser af kroppens anatomi og fysiologi
Forløbet er henvendt til natur/teknologi i 4. klasse
Anslået tidsforbrug: cirka 9 lektioner



Forløbet er udarbejdet for Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber af:
Dorrit Hansen, Professionshøjskolen Absalon

Hvad sker der i kroppen, når man bevæger sig? Forløbet tager udgangspunkt i elevernes egne spørgsmål, og der arbejdes med undersøgelser og modelleringer, som styrker elevernes naturfaglige kompetencer og giver viden om centrale mekanismer i kroppen.

Formål

Formålet med forløbet er overordnet at igangsætte undersøgelsesbaserede, induktive læreprocesser hos eleverne med udgangspunkt i menneskekroppen og således træne deres selvstændige kompetenceudviklende arbejde med et tema, der ligger lige for. Desuden er formålet, at eleverne gennem undervisningen opnår viden om elementer af kroppens anatomi og fysiologi og forståelse for udvalgte sundhedsparametre, særligt betydningen af fysisk aktivitet.

Forudsætninger, form og indhold

Elevernes forudsætninger

Fra tidligere undervisning i natur/teknologi forventes det, at eleverne har gjort sig erfaringer med enkle, oplevelsesbaserede undersøgelser omkring sanser med videre. Det forventes desuden, at de har opnået en overordnet forståelse af menneskekroppens opbygning gennem arbejde med forskellige modeller, og at de har deltaget i samtaler om sundhed, måske i forhold til madpakkens indhold eller transporten til skole.

Forløbets form og indhold

I forløbet anvendes 5E-modellen som planlægningsredskab med faserne "engager", "undersøg", "forklar", "udvid og bearbejd" samt "evaluér". Få mere viden om modellen i særligt modul 3 og 4 af det digitale forløb om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning; se digitalt forløb: [Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning](#).

I engageringsfasen arbejder eleverne blandt andet med at finde ud af, hvad der sker i kroppen, når de bevæger sig, og udvikle forundringsspørgsmål på det grundlag. Derefter følger undersøgelsesfasen, hvor der søges svar på elevernes spørgsmål for eksempel gennem målinger af puls efter forskellige aktiviteter, dissektion og undersøgelse af hjerte og lunger fra dyr samt brug af modeller og andre kilder til viden. I forklaringsfasen formidler eleverne deres undersøgelser blandt andet gennem repræsentationer af egne data, og i "udvid og bearbejd"-fasen perspektiveres til det brede sundhedsbegreb og forskelle i muligheder for at leve et sundt liv. Find det konkretiserede forløb i afsnittet "Opbygning".

Overblik

Første fase – engagér: 2 lektioner

- Forforståelse
- Valg af undersøgelsesspørgsmål
- Formulering af forventninger
- Planlægning?

Anden fase – undersøg: 4 lektioner

- Finde svar på spørgsmål gennem blandt andet pulsundersøgelser/dissektioner
- Forberede formidling

Tredje fase – forklar: 2 lektioner

- Forberedelse
- Formidling af resultater
- Diskussion af resultater

Fjerde fase – udvid og bearbejd: 1 lektion

- Diskussion med naturfaglige argumenter
- Perspektivering

Femte fase – evaluér: integreres løbende

Fagsprog

I forløbet er naturfagligt fagsprog en væsentlig faktor i den formidling af undersøgelsesresultater og forklaringer, som ligger implicit i forløbet. Der bør derfor vælges nogle få kernebegreber, som italesættes i den indledende del af forløbet, og som kan bruges som tegn under evaluering. Det kan for eksempel være: hjerte, hjertekamre, kredsløb, puls, lunger, ilt, arbejde (eventuelt både statisk og dynamisk), blodårer, vener, arterier, muskler, bevægelse, skelet, knogler, led (eventuelt forskellige typer), kondition, sundhed. Der kan differentieres, med hensyn til hvilke fagbegreber eleverne forventes at mestre brugen af efter forløbet – et eksempel kan være underbegreber til begrebet arbejde eller typer af led; se digitalt forløb: [Mennesket](#).

Tryk undersøgelse af kroppen

Når man tager afsæt i undersøgelser af processer i elevernes egne kroppe, som ved målinger af puls og åndedræt, er det vigtigt at være opmærksom på, om alle elever er trygge ved og har det godt med, at deres krop på den måde kommer i fokus. En del elever har allerede i en ung alder udfordringer med kropsvægt og kondition; eksempelvis er 18 % af de 9-13-årige overvægtige (Sundhedsstyrelsen, 2018). Der er desuden en social gradient i tallene for overvægt hos skolebørn, idet der eksisterer en dobbelt så stor andel af overvægt eller svær overvægt blandt elever i lav socialgruppe (16 %) end i høj

socialgruppe (8 %) (Statens Institut for Folkesundhed, 2019). Det gør på den ene side temaet endnu vigtigere, men på den anden side også potentielt udfordrende, og fordrer et trygt og anerkendende klassemiljø.

Det er i den sammenhæng oplagt at integrere udvalgte mål fra det obligatoriske emne sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab – eksempelvis mål efter 6. klasse i forhold til videns- og færdighedsområderne sundhedsfremme og livsstil – alt afhængigt af hvordan arbejdet med emnet organiseres på skolen.

Dissektion

At kunne deltage i dissektion er en central del af natur/teknologi på dette trin, men kan udfordre nogle elever, der kan føle sig fremmedgjorte over for døde dyr, selv om dele af dem ofte optræder på middagsbordet. En grundig og rolig optakt og struktureret gennemførelse af disse aktiviteter er derfor vigtig, og det er også en god ide at snakke processen igennem inden og give plads til bekymringer og etiske overvejelser samt mulighed for at melde sig ind og ud under aktiviteten. Afhængigt af hvad der dissekeres og med hvilket mål, kan dele af dissektionen lægges ud til eleverne selv – for eksempel vil nogle elevgrupper godt kunne undersøge et svinehjerter på egen hånd eller dissekere en sild for at finde hjertet, mens et større dyr som en høne, et pattedyr som en rotte eller hare eller et helt hjerte-lunge-sæt fra en gris vil være mere oplagt til en fælles dissektion, hvor en voksen formidler forestår selve dissektionen. Vær opmærksom på sikkerhed og hygiejne samt diverse regler for brug og bortskaffelse af "animalske biprodukter" – se [Fødevarerstyrelsens side](#) om dette.

Benyt eventuelt de muligheder, der findes for dissektion i eksterne læringsmiljøer, for eksempel zoologiske haver, jægerforbundet eller lokale naturvejledere – søg på "dissektion", "jægerforbund" eller "naturvejleder" på [Skoletjenestens hjemmeside](#), hvis du mangler viden om lokale muligheder og kommunen ikke har egen digital platform med tilbud til åben skole. Vær opmærksom på, at en tur ud af huset af denne type typisk vil kræve, at der lægges nogle timer til forløbets omfang; se digitalt forløb: [Skole-virksomheds-samarbejde](#).

Muligt samarbejde med idræt

Med det planlagte fokus på bevægelse er det oplagt at overveje et samarbejde med idrætsfaget, hvor der blandt andet er fokus på "metoder til måling af resultater, herunder digitale værktøjer", og hvor der typisk også arbejdes med samarbejdskulturer og kropslige grænser på klassetrinnet. I et projekt med fagsamarbejde mellem biologi og idræt i 7. og 8. klasse i Nordjylland fandt man, at tværfaglig undersøgelsesbaseret undervisning i biologi og idræt kan understøtte elevernes udvikling af både den naturfaglige undersøgelseskompetence, der er knyttet til biologifaget, og det idrætsfaglige kompetenceområde krop, træning og trivsel – specielt i forhold til hypotesedannelse, undersøgelse af hypoteser og faglig fordybelse (Østergaard med flere, 2018). Det samme kan man forvente vil gøre sig gældende i natur/teknologi og idræt på 4. klassetrin.

Der kan som en del af idrætsundervisningen arbejdes med undersøgelser af forskelle i puls under forskelligt arbejde. I idræt er der efter 5. klassetrin mål inden for videns- og færdighedsområdet sundhed og trivsel, som adresserer sundhedsbegrebet og fordele ved fysisk aktivitet; således kan en del af det perspektiverende arbejde også foregå i et fagsamarbejde.

Faglig problemstilling

Under forløbet tages der afsæt i elevernes egne spørgsmål. Rammen for elevernes spørgsmål dannes af den brede og til dels sundhedsfaglige problemstilling "hvad sker der i kroppen, når vi bevæger os?", blandt andet med fokus på hvilken betydning bevægelse har for mennesker på både kort og lang sigt.

Desuden kan der herunder arbejdes med en mere rent naturfaglig problemstilling om, hvordan menneskets kredsløb har ligheder og forskelle med andre dyrs – det, man kalder sammenlignende anatomi. Man skal være opmærksom på, at når vi dissekerer hjerte-lunge-sæt fra gris – i modsætning til hvis vi undersøger insekter eller fisk – anvendes disse normalt som modeller for, hvordan menneskets organer rent faktisk ser ud, så her handler det ikke om sammenligning.

Kompetencemål efter 4. klasse

Forløbet sigter mod kompetencemålene efter 4. klasse, men særligt kompetencerne markeret med fed i nedenstående skema er i fokus i dette forløb.

Undersøgelse	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger
Modellering	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad
Perspektivering	Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster
Kommunikation	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger

Konkretiserede læringsmål

Eleven kan anvende færdigheder og viden til sammen med andre at:

- generere spørgsmål, hvor svarene kan findes gennem egne undersøgelser
- designe og gennemføre mindre undersøgelser af kroppen
- ordne, fortolke og formidle data fra undersøgelser af kroppen og argumentere for valg af undersøgelsesindhold og -design
- deltage i dissektioner
- anvende modeller til at sammenligne hjertet og andre organer eller kropsdele hos dyr og menneske
- fremstille illustrationsmodeller, der viser elementer af kredsløb
- fremstille repræsentationer af egne data
- give peerfeedback til andre grupper baseret på vurdering af formidling af undersøgelsesdesign, repræsentation af data og forklaringer
- indgå i dialoger om krop og sundhed
- anvende udvalgte kernebegreber i dialog, formidling og argumentation (se forslag til kernebegreber i afsnittet "Fagsprog")

Tilrettelæggelse

Forløbet indledes med nogle bevægelsesaktiviteter, gerne udendørs. Efterfølgende observerer eleverne, hvad der sker i kroppen, og vejledes gennem lærerspørgsmål til at målrette deres opmærksomhed og forsøge at tælle deres vejrtrækninger og pulsslag.

Dette er oplægget til, at klassen i fællesskab samler en pulje af spørgsmål, der kunne være interessante at søge svar på gennem forløbet. Forløbet har altså et induktivt afsæt (der startes ikke med teoretisk viden). Der vil formentlig komme forskellige slags spørgsmål undervejs – eksempelvis spørgsmål, som:

- kan besvares via kilder
- kan undersøges via pulsmålinger og lignende
- kan afdækkes gennem undersøgelser af biologisk materiale og/eller naturfaglige modeller
- mere lægger op til filosofiske samtaler

Herefter følger en planlægningsfase, hvor læreren indledende støtter eleverne ved at guide dem i, hvad der kan undersøges hvordan, og hvem der kan tage sig af hvad. Planen kan så løbende justeres. Se eventuelt arket *Forundringsvæg* fra Astra [her](#).

Herefter følger undersøgelsesfasen, som anbefales opdelt i to, så undersøgelser af egen krop gennem pulsmålinger efter forskellige typer af arbejde eller hvile samt måske undersøgelser af bevægeapparat og ledtyper eller sammenligning af styrke i forskellige muskler og statisk kontra dynamisk arbejde gennemføres den ene gang og aktiviteter, der involverer biologisk materiale, den næste gang. Vær opmærksom på, at den første undersøgelsesdag kan generere nye spørgsmål, som kræver ekstra muligheder på dag to; måske bliver eleverne her nysgerrige på, hvordan bevægelse foregår, og får brug for at kigge nærmere på muskler og sener; se digitalt forløb: [Mennesket](#).

Undervejs i undersøgelsesfasen bliver der behov for tekster, illustrationsmodeller og vejledninger fra forskellige undervisningsmaterialer til niveauet. Det kan være fra Clio, hvor der under emnet "mennesket" i underemnet "[kroppen](#)" ligger tekster om for eksempel skelettet, muskler, sener og led, blodkredsløbet og åndedrættet. Siderne kan også bruges som inspiration til aktiviteterne undervejs, idet der for eksempel er vejledninger i pulsmåling og dissektion af svinehjerne. Tilsvarende materialer findes på andre portaler, for eksempel [Din krop forandrer sig](#) på Xplore Natur/teknologi 4. Mange ideer til små undersøgelser af kroppen samt dissektion af hjerte og lunger findes desuden frit tilgængeligt i bilag 1, hæftet *Kroppen i aktion* (Hansen & Kalsbeek, 1996).

Til nogle aktiviteter er en vejledning afgørende, til andre kan eleverne prøve sig frem. En dissektionsdag til undersøgelse af hjertet som [denne](#) fra *Frederiksen Scientific* kan måske være nok til at guide nogle elever, der går målrettet efter svar på specifikke spørgsmål og kan benytte den mere induktive tilgang, mens andre elever skal vejledes trin for trin med en stærk stilladsering af deres undersøgelse.

Desuden kan læreren hjælpe med, hvordan grupperne kan ordne, fortolke og formidle deres data – som kan være alt fra pulsmålinger efter forskellige aktiviteter eller målinger af lungevolumen, muskelstyrke eller smidighed til fotofortællinger fra dissektioner eller undersøgelser af knogler, muskler og led.

I den afsluttende del af forløbet bringes elevernes erfaringer og vidensopbygning spil i forhold til udvalgte sundhedsperspektiver; se digitalt forløb: [Perspektivering](#).

Stilladsering og differentiering

I 4. klasse har eleverne formentlig visse erfaringer med det undersøgende arbejde, og der bør selvfølgelig tages udgangspunkt i, hvad de allerede mestrer, og hvad der typisk tages fat på i næste fase af natur/teknologi, når niveauet af stilladsering planlægges. Det forventes for eksempel ikke, at de arbejder med begrebet hypotese endnu, men at de kan arbejde med at "opstille forventninger, der kan testes". Det kan eleverne oplagt gøre i den del af forløbet, hvor de arbejder med at stille spørgsmål, der kredser om sammenhængen mellem puls og arbejde.

Hvad angår processen med at udvikle spørgsmål, så vil eleverne være naturligt nysgerrige på kroppens funktioner, men det kan alligevel være nødvendigt med yderligere stilladsering. Hvis det kniber med at udvikle en pulje af spørgsmål, kan læreren stille en række åbne spørgsmål med inspiration fra Astra's ressource [her](#), for eksempel (med oplæg til undersøgelsesspørgsmål i parentes):

- Lagde I mærke til, hvad der skete med jeres hjerte, da I løb?
(Hvordan mon hjertet fungerer?)
- Lagde I mærke til, hvilke muskler der blev spændt, da I løftede gyngen?
(Hvordan kan musklerne bevæge skelettet?)
- Hvor høj mon jeres puls blev, da I løb?
(Hvordan kan I finde ud af det/måle pulsen?)
- Hvem kunne løbe hurtigst – og hvorfor tror I det var X?
(Hvordan kan vi finde en måde til at forklare, at nogle løber hurtigere end andre?)
- Kan I sparke en bold længere, end før I startede til fodbold?
(Hvad sker der ved træning af musklerne?)
- Kunne I løbe lige så hurtigt op ad bakken som nedad?
(Hvordan forbedres konditionen?)
- Lagde I mærke til, hvilke led der kan bevæges mest – og mindst?
(Hvilke typer led har vi i kroppen?)
- Kan alle nå deres fødder, når de står op?
(Hvad vil det sige at være smidig (eller hypermobil), og hvordan kan det måles?)

Læreren fortæller/repeterer i denne del af forløbet desuden for hele klassen, hvordan en undersøgelse kan bygges op: med et spørgsmål, en forventning om svaret/resultatet, et undersøgelsesdesign, en gennemførelse og en konklusion, der enten besvarer spørgsmålet eller giver nye ideer til, hvordan svaret i stedet kan findes.

Læreren giver også ideer til, hvordan modeller kan inddrages: Fysiske modeller, illustrationsmodeller i bøger eller måske animationsmodeller på internettet eller i apps kan bruges til at forstå sammenhænge og finde svar på spørgsmål, og eleverne kan producere deres egne 2D- eller 3D-modeller med henblik på egen forståelse og formidling ud fra deres forskellige undersøgelser; se digitalt forløb: [Modellering](#).

Behov for differentiering viser sig ofte ved, at nogle elever har mere brug for sparring med læreren end andre, og vejledningen bør derfor systematiseres, så eleverne oplever det som en naturlig og integreret del af arbejdsprocessen. Det kan foregå på den måde, at læreren taler kort med alle grupper i slutningen af første modul og mindst en gang i løbet af de næste to.

Under vejledningerne og gennem løbende feedback kan læreren hjælpe elevgrupperne med at vælge, hvilke opgaver de vil tage fat på i undersøgelsesfasen, og med hvilken grad af kompleksitet. Eksempelvis kan det handle om, hvad eleverne skal prøve at finde ved en dissektion – kun hjertekamre, forskellen i tykkelsen af musklen og blodets vej gennem hjertet eller også hjerteklapper, aorta og kranspulsåre? Læreren skal forsøge at udfordre elevernes nærmeste udviklingszone, så de kan opfylde både læringsmål og faglige ambitioner uden tab af motivation. Læs eventuelt mere om lærerens rolle som facilitator i kompetenceorienteret naturfagsundervisning på EMU her.

Mulighed for skalering

Forløbet kan gennemføres uden dissektionsdelen, hvis det af forskellige grunde ønskes fravalgt. På den måde kan 5E-modellen og arbejdet med de forskellige elementer i elevernes selvstændige undersøgende arbejde stadig fungere. Dog er arbejdet med dissektion en central del af faget på dette trin, og synergien mellem det planlagte fokus på egen krop og dissektionsdelen giver et godt læringspotentiale. Hvis der er mulighed for det, for eksempel gennem fagsamarbejde, kan der med fordel sættes mere tid af til forløbet, og tidsangivelserne skal derfor opfattes som minimumsforbrug.

Forberedelse

Lærerteamet har på forhånd fundet skolens relevante modeller og redskaber frem: torso, hjertemodel, skoleskelettet, kropsmodel med magnetiske knogler og organer, lungefunktionsmodel, dissektionsdugen "Undersøg et hjerte", simple dissektionsknive (velegnet til yngre elever), dissektionssakse og dissektionsbakker samt en række bøger om kroppen fra PLC eller fællessamlingen. Måske også en badevægt, et målebånd, et spejl og andre af de ting, der er nævnt i Hansen og Kalsbeek (1996). De har også forhørt sig på PLC om, hvilke aktuelle apps om anatomi og fysiologi der passer bedst til klassetrinnet og forløbet (eksempler kunne være *3D Human anatomy* (atlas over kroppen) eller *Heart rate* (pulsmåling ved hjælp af telefonens kamera)).

Desuden har de reserveret udstyr til pulsmåling og måling af lungekapacitet på CFU og bestilt plucksæt (hjerte-lunge-sæt fra gris) hos det lokale slagteri og købt nogle pakker grise- eller kalvehjerter samt lidt ossobuco i supermarkedet og lagt kødet i fryseren.

Derudover har de i de forskellige materialer skabt sig et overblik over beskrivelserne af relevante undersøgelser, som det er muligt for eleverne at lave, så de hurtigt kan hjælpe eleverne videre fra spørgsmål over forventninger til design og gennemførelse af deres undersøgelse.

Endelig har de skaffet et par ekstra tavler til klassen, der kan bruges som vidensvæg i forløbet. Vidensvæggen er et dokumentations- og evalueringsværktøj, hvor alle de spørgsmål, eleverne arbejder med, bliver noteret, og hvor svarene, som eleverne finder frem til, også noteres løbende i kort form. Og så har de hentet materialer til at lave modeller, såsom pap, modellervoks, ekstra tegnegrej og lim.

Forslag til spørgsmål, der kan overvejes, inden aktiviteten gennemføres

- Hvilke principper skal gælde for etablering af elevgrupper?
- Hvilke frihedsgrader skal der være i forhold til elevernes valg af undersøgelsesspørgsmål, eventuelle hypoteser, tema, kilder og metoder?
- Hvilken grad af stilladsering og differentiering skal der være i den enkelte klasse – særligt i forhold til undersøgelsesdelen?
- Hvilke inspirationsaktiviteter og eventuelt supplerende aktiviteter/undersøgelser skal der være, som grupperne kan tilgå efter behov?
- Skal man benytte sig af eksterne læringsmiljøer til dissektion og lignende?
- Hvilke metoder skal eleverne have mulighed for at inddrage i deres undersøgelser – herunder brug af analogt eller digitalt måleudstyr?
- Hvilke materialer skal eleverne have mulighed for at anvende, og hvordan kan de skaffes – for eksempel booking af pulsbælter/(stop)ure og specifikke modeller via CFU og hjerte-lunge-sæt fra slagteri?
- Hvordan skal der evalueres? Skal der være løbende formativ evaluering og feedback, og hvordan skal klassens vidensvæg bruges (Hyllested, 2020, side 150)?
- Hvordan skal der arbejdes med sundhed og handlekompetence, eller skal anden perspektivering indgå i forløbet – eksempelvis med afsæt i erkendelse 6 i Naturvidenskabens ABC (2020) med elementer angående sundhed og livsstilssygdomme?

Sammenhæng med digitale forløb i Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber

Forløbet knytter sig til de digitale forløb [Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning](#), [Modellering](#), [Perspektivering](#), [Skole-virksomheds-samarbejde](#) og [Mennesket](#).

Opbygning

I afsnittene "Dissektion", "Muligt samarbejde med idræt" samt "Tilrettelæggelse" er givet forskellige forslag til, hvordan et forløb som dette kan gennemføres. I det følgende er udmøntet et konkret forslag, som lærerteamet kan tilpasse efter ønsker og muligheder. Se eventuelt også bilag 3, som indeholder en skematisk forløbsoversigt baseret på 5E-modellen.

Opstart/afdækning af elevforudsætninger

Inden forløbet i første modul skydes i gang med bevægelsesaktiviteter, gøres eleverne opmærksomme på de vigtigste læringsmål og deres betydning og kontekst og informeres om, hvilke elementer forløbet består af. Samtidig fortæller læreren om de valgte principper for gruppedannelse (som kan være interesse for de samme spørgsmål/undersøgelser).

Eleverne arbejder dernæst i grupper med en begrebsøvelse ud fra et ark med spørgsmål, der umiddelbart forventes at kunne besvares af eleverne (se forslag til arbejdsblad med spørgsmål i bilag 2). Eleverne diskuterer sig i grupper frem til, hvilke svar der passer bedst til spørgsmålene.

Imens lytter læreren og noterer sig, hvilke spørgsmål og begreber der er svære for eleverne, for bedre at kunne vurdere behovet for differentiering/stilladsering/vejledning i forløbet (formativ evaluering). Læreren samler op på øvelsen i plenum.

Til sidst introducerer læreren vidensvæggen (se afsnittet "Forberedelse").

Første fase – engager: 2 lektioner inklusive afdækning af elevforudsætninger

Læreren sender eleverne ud for at bevæge sig og undersøge deres bevægelser. De skal løbe 400 meter så hurtigt, de kan, og stoppe op og mærke, hvad der sker i kroppen. Derefter afprøver eleverne i grupperne alle de typer af bevægelse, de kan komme i tanker om.

Efter aktiviteten spørger læreren eleverne, hvad de mærkede efter løbeturen, og hvilke typer bevægelser de lavede. Elevernes aktiviteter samt deres spørgsmål og forudgående viden om krop og bevægelse bliver noteret på et whiteboard. Man kan med fordel tage et billede af whiteboardet til dokumentation af elevernes viden. Læreren er klar med åbne spørgsmål, der kan fremkalde yderligere undren og flere spørgsmål; se eksempler i afsnittet "Stilladsering og differentiering".

Læreren kan – eventuelt sammen med klassen – udvælge en række spørgsmål og ideer og afgøre, hvordan de overordnet kan undersøges; se mere om hvordan i afsnittet "Tilrettelæggelse". Eleverne udvælger nu deres egne undersøgelsesspørgsmål, som de vil arbejde videre med, og formulerer de forventninger, de har til i hvert fald nogle af svarene. Spørgsmålene bliver skrevet op på en vidensvæg. Efterfølgende begynder eleverne at planlægge deres første undersøgelser.

Læreren vejleder i valg af undersøgelsesspørgsmål, hjælper med opskrivning på vidensvæggen og stilladserer elevgrupperne i deres planlægning. Læreren danner sig på baggrund af ovenstående aktiviteter et overblik over, hvilket udstyr der skal være klar til de to kommende undervisningsgange med undersøgelser i fokus, såvel som hvilke rammer, frihedsgrader og stilladserende materialer der skal være.

Under vejledningen af grupperne vurderer læreren den indledende opfyldelse af læringsmål til brug for den fortsatte formative evaluering.

Anden fase – undersøg: 4 lektioner

Første del: 2 lektioner

Læreren begynder med kort at repetere forløbets elementer og formidler de besluttede rammer for arbejdet med pulsundersøgelser m.m. Det forskellige udstyr bliver demonstreret, om muligt i samarbejde med idræt.

Eleverne færdiggør planlægningen af deres undersøgelser og går herefter i gang med at gennemføre undersøgelserne. De skal undervejs diskutere deres observationer og nye erkendelser og underbygge disse med supplerende kilder som for eksempel tekster og modeller. Eleverne fastholder deres arbejde ved hjælp af fotos, tegninger, notater m.m.

Læreren vejleder og stilladserer eleverne under undersøgelserne, der på denne dag som udgangspunkt er gruppebaserede. Udstyr til pulsmåling m.m. bliver uddelt. De undersøgelser, der arbejdes med, kan være:

- sammenligning af puls målt under hvile og forskelligt arbejde
- måling af lungevolumen og åndedræt under hvile og arbejde
- sammenligning af højde/køn og længdespring
- måling af dynamisk og statisk muskelstyrke
- måling af udholdenhed
- måling af smidighed
- ... og meget andet

Efter undersøgelserne taler læreren med alle grupper om, hvor de er nået til, og om de har fået nye ideer, de gerne vil arbejde videre med. Eleverne overvejer og diskuterer i deres grupper, om der er opstået behov for nye undersøgelser. Svar og eventuelle nye spørgsmål bliver noteret på vidensvæggen.

Hvis der er tid, forbereder grupperne formidling til resten af klassen. Læreren rammesætter formidlingsfasen, så eleverne kan overveje, hvad de skal huske, blandt andet i forhold til dokumentation, arbejde med modeller m.m.

I slutningen af de to lektioner opsummerer læreren dagens arbejde og kigger frem mod næste undervisningsgang:

- Hvor stor en del af tiden skal bruges til nye undersøgelser?
- Hvad skal være fælles, og hvad skal foregå i grupper?
- Er der særlige hensyn, der skal tages i forhold til deltagelsesmuligheder m.m.?

Anden del: 2 lektioner

Læreren repeterer kort forløbets elementer og tidligere aktiviteter og formidler de besluttede rammer for arbejdet med dissektioner og andre undersøgelser af biologiske materialer. Nyt udstyr bliver demonstreret. Læreren gør opmærksom på, hvordan de undersøgelser af elevernes egne kroppe, der blev lavet på første undersøgelsesdag, nu kan underbygges af eller udvides og sammenlignes med undersøgelser af andet biologisk materiale (konkretiseret i forhold til de ting, der er medtaget – i dette tilfælde et plucksæt til hele klassen og hjerter til grupperne).

Læreren forestår fælles dissektion og undersøgelse af plucksættet, herunder uddelegering af elevansvar m.m. Herefter uddeler læreren hjerter og eventuelt dele af plucksættet samt dissektionsudstyr til de grupper, der vil undersøge disse på egen hånd ved hjælp af dissektionsdug eller vejledning. Ossobuco bliver uddelt til de elever, der vil kigge på muskler, og øvrigt udstyr til eventuelle øvrige undersøgelser. Eleverne skal undervejs diskutere deres observationer og nye erkendelser. Arbejdet skal fastholdes med fotos, tegninger, notater m.m. Eventuelt arbejder eleverne med egne undersøgelser som i første del.

Efter undersøgelserne diskuterer eleverne deres resultater, underbygger disse med supplerende kilder som tekster og modeller og overvejer, hvordan de vil formidle deres arbejde. Svar og spørgsmål bliver skrevet op på vidensvæggen.

Læreren vejleder og stilladserer under det selvstændige arbejde, spørger ind til resultaterne og hjælper med opskrivning på vidensvæggen.

På baggrund af dagens arbejde lægger læreren en plan for næste fase/undervisningsgang.

Tredje fase – forklar: 2 lektioner

Læreren skitserer planen for dagen, herunder formidlingsdelen og peerfeedback, hvor hver gruppe har ansvar for feedback til en anden gruppe ud fra tre kriterier:

- Hvad synes vi var spændende?
- Hvilket godt råd kan vi give?
- Hvad er vi nysgerrige på?

Eleverne formidler deres arbejde i form af resultater og mulige forklaringer og diskuterer også resultaterne i forhold til de formulerede forventninger. Eleverne lytter aktivt og interesseret til de øvrige grupper og forbereder og giver peerfeedback. Lærerens opgave under formidlingen er at styre tiden, udfordre og stille åbne spørgsmål, hjælpe feedbackgrupperne og i øvrigt have fokus på læringsmålene (summativ evaluering).

Læreren anerkender elevernes arbejde og samler op i forhold til næste fase. Eleverne lytter og supplerer eventuelt lærerens opsamling. De sidste ting bliver skrevet på vidensvæggen.

Fjerde fase – udvid og bearbejd: 1 lektion

Læreren introducerer klassen til sundhedsbegrebet, herunder betydningen af livsstil og levevilkår og psykiske elementer for bevægelse og kredsløb, og trækker tråde til de udførte undersøgelser samt tidligere og kommende undervisningsforløb om kost, kondition m.m. Eventuelt kan man vise [inspirationsvideoen](#) til indskoling/mellemtrin om erkendelse 6 i Naturvidenskabens ABC, hvor sundhed kobles sammen med cellebiologi og genetik.

Med afsæt i ovenstående stiller læreren klassen udvalgte åbne spørgsmål til debat først i grupperne og derefter i en plenumrunde:

- Hvad har betydning for et menneskes sundhed?
- Hvad er et sundt liv for jer?
- Hvad vil I måske gerne gøre mere eller mindre af i forhold til jeres sundhed?
- Hvad skal der til, for at det lykkes? Har I hørt om livsstilssygdomme – hvad er det?
- Hvorfor får nogle mennesker mon livsstilssygdomme, selvom vi ved meget om sundhed?

Læreren opfordrer med eksempler eleverne til at argumentere naturfagligt, for eksempel "vi har undersøgt muskler og har set, at de er opbygget af protein, så det er vigtigt, at der er nok protein i vores mad" eller "knogler holder kroppen oppe, og musklerne hæfter på dem – og vi har forstået, at de bliver stærke af at blive brugt, så det er vigtigt at få lov at dyrke sport".

Eleverne bruger deres nye viden og forståelse til at diskutere spørgsmål og formulere mulige svar under anvendelse af naturfaglige argumenter.

Femte fase - evaluér

Til sidst runder læreren forløbet af med mulighed for, at eleverne vurderer deres læringsudbytte og fortæller, hvad de synes var det bedste i forløbet, og hvad de synes der kan forbedres.

Evaluering

I dette afsnit præsenteres lærerens rolle og arbejde med feedback i de forskellige faser i forløbet. Til sidst foldes elevernes rolle i en evalueringssammenhæng ud.

Engager: Fokuserer på elevernes forkundskaber, og hvad der særligt virker motiverende på elevgruppen, med henblik på hvordan de senere elementer i forløbet skal tilrettes og stilladseres. Igangsætter brug af vidensvæg. Se detaljer om formativ evaluering i skemaet.

Undersøg: Vurderer, om elevgrupperne er på rette vej med hensyn til opfyldelse af læringsmål. Giver løbende vejledning, både i forhold til formulering af spørgsmål, design af undersøgelse, formulering af forventninger, brug af relevante modeller og praktisk udførelse samt ikke mindst samarbejde og kommunikation i grupperne undervejs. Understøtter brug af vidensvæggen undervejs. Se detaljer om formativ evaluering i skemaet.

Forklar: Supplerer og understøtter peerfeedback og vurderer, om læringsmål er opfyldt (summativ evaluering). Arbejder sammen med klassen videre på vidensvæggen. Planlægger relevante perspektiveringer til næste fase ud fra elevernes formidling.

Udvid og bearbejd: Gør undervejs i klassesamtalen eleverne opmærksomme på, hvornår de anvender ny naturfaglig viden og forståelse, når de henviser til egne undersøgelser, bruger fagbegreber mv. Italesætter elevernes vidensopbygning ved hjælp af vidensvæggen.

Elevroller: Eleverne har løbende fokus på eget læringsudbytte og deltagelse i arbejdsprocesserne og på at søge vejledning undervejs. Særligt i forklar-fasen har eleverne desuden fokus på de øvrige elevs formidling og på vurdering af resultater og forklaringer gennem peerfeedback og refleksioner over eget arbejde. Se detaljer i skemaet.

Forslag til refleksionsspørgsmål efter gennemført aktivitet

- Hvordan kan man som lærerteam organisere et undervisningsforløb med undersøgelser tilrettelagt ud fra elevspørgsmål, som både styrker undersøgelses- og modelleringskompetencen generelt og samtidig udbygger elevernes viden om kroppen og deres forståelse for udvalgte sundhedsparametre?
- Hvordan oplevede I elevernes forudsætninger for at arbejde med forløbet?
- Hvordan oplevede I elevernes motivation og generelle indsats under forløbet?
- Hvordan fungerede 5E-modellen som ramme?

- Hvordan fungerede forløbet overordnet som en træning for eleverne i at lave undersøgelser og modelleringer ud fra egne spørgsmål?
- Hvordan fungerede forløbet overordnet i forhold til at udbygge elevernes viden om kroppen og deres forståelse for udvalgte sundhedsparametre?
- I hvilken grad var der behov for differentiering undervejs?
- Hvad vil I tilrette, næste gang I skal gennemføre dette eller et lignende forløb – og hvordan?

Bilag

Bilag 1: Hansen & Kalsbeek (1996). *Kroppen i aktion – et inspirationshæfte til undervisningen i natur/teknik*. Experimentarium-TEMA.

Bilag 2: Forslag til gruppeøvelse om kernebegreber

Bilag 3: Skematisk forløbsoversigt baseret på 5E-modellen

Referencer

Hansen, D. & Kalsbeek, V. (1996). *Kroppen i aktion – et inspirationshæfte til undervisningen i natur/teknik*. Experimentarium-TEMA (vedlægges som bilag 1)

Hyllested, T. (2020). *Natur/teknologididaktik. Naturfag for begyndere*. Hans Reitzels Forlag.

Naturvidenskabens ABC, erkendelse 6 (side 73 og frem)
<https://emu.dk/sites/default/files/2019-04/190430-Naturvidenskabens-ABC.pdf> (set 05.02.21)

Statens Institut for Folkesundhed, SDU (2019). *Skolebørnsundersøgelsen 2018*
https://www.sdu.dk/da/sif/rapporter/2019/skoleboernsundersogelsen_2018 (set 050221)

Sundhedsstyrelsen (2018). *Overvægt. Forebyggelsespakke, Sundhed for alle*
<https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2018/Forebyggelsespakker/Overv%C3%A6gt.ashx?la=da&hash=F191DE073B818B27B87236507E3B4011B95580DA> (set 29.12.20)

Østergaard, L.D. med flere (2018). *Biologi og idræt – et funktionelt kompetenceudviklende tværfagligt samarbejde?* MONA 2018-4, side 55-71.

Øvrige referencer kan findes via diverse links undervejs i forløbet.