



Lektionsplanering och pedagogiska tips till Spektrum fysik

Det här dokumentet innehåller förslag på hur du kan lägga upp undervisningen i fysik. Till respektive kapitel visar vilket centralt innehåll som testas, samt vilka delar av kunskapskraven du arbetar med.

Varje kapitel innehåller:

- ✓ Lektionsplanering.
- ✓ Koppling till centralt innehåll samt kunskapskrav.
- ✓ Pedagogiska tips på hur du kan förklara svåra begrepp.
- ✓ Vilka laborationer, demonstrationer samt extrauppgifter som är lämpliga att använda från vår lärarhandledning.
- ✓ Vilka ämnen kan jag arbeta ämnesövergripande med.
- ✓ Vilka kapitel som är lämpliga att läsa i anknytning till det här kapitlet.

Kapitel 1 - Solsystemet

Centralt innehåll

- Historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och hur de har formats av och format världsbilder. Upptäckternas betydelse för teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.
- Universums uppbyggnad med himlakroppar, solsystem och galaxer samt rörelser hos och avstånd mellan dessa.
- Systematiska undersökningar och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.
- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.

Kursplanen i Fysik

I det här kapitlet kan du arbeta med följande kunskapskrav:

		E	C	A
	Diskutera och ta ställning (D)			
D₁	Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö, och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstagande med ...motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
D₂	I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som ...	<ul style="list-style-type: none"> • till viss del för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem
D₃	Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för ...underbyggda	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl

	resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.			
D₄	Eleven kan använda informationen på ett ... sätt i diskussioner och för att skapa..... texter och andra framställningar med till syfte och målgrupp.	<ul style="list-style-type: none"> • i huvudsak fungerande • enkla • viss anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> • relativt väl fungerande • utvecklade • relativt god anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> • väl fungerande • välutvecklade • god anpassning
	Planera och undersöka (P)			
P₂	I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert sätt.	<ul style="list-style-type: none"> • och i huvudsak fungerande 	<ul style="list-style-type: none"> • och ändamålsenligt 	<ul style="list-style-type: none"> • , ändamålsenligt och effektivt
P₃	Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då ... slutsatser med ... koppling till Fysiska modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla • viss 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade • relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • god
P₅	Dessutom gör eleven dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
	Beskriva och förklara (B)			
B₁	Eleven har ... kunskaper om energi, materia, universums uppbyggnad och utveckling och andra fysikaliska sammanhang och visar det genom att... dessa ... användning av fysikens begrepp, modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • Grundläggande • ge exempel och beskriva • med viss 	<ul style="list-style-type: none"> • goda • förklara och visa på samband inom • med relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • mycket goda • förklara och visa på samband inom • och något generellt drag med god
B₄	Dessutom för eleven ... underbyggda resonemang kring hur människa och teknik påverkar miljön och... några	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • visar på 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • visar på fördelar och 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • visar ur olika perspektiv på fördelar och

åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling		begränsningar hos	begränsningar hos
---	--	-------------------	-------------------

Förslag på kapitel som kan läsas i anslutning

Kapitel 12 (Universum) om stjärnor, galaxer, universums utveckling samt olika världsbilder.

Kapitel 6 (Rörelse och kraft) om bland annat dragningskraft, kaströrelse, centripetalkraft.

Lektionsplanering

Lektion 1

Innehåll: Genomgång av avsnitt 1.1 Jorden - vår planet

Begrepp: dygn, tidszon, skottår, sommarsolstånd, vintersolstånd, vårdagjämning, midnattssol.

Metodtips 1.1 Jorden – vår planet

Förförståelse: Varför har vi årstider?

Därefter repeterar vi en del kunskap från årskurs 4-6:

Upp och stå!

Arbeta två och två (eller fler). En i gruppen är solen. En är jorden. Hur rör de sig i förhållande till varandra? Visa! Hur har dessa rörelser ihop med begreppen år, dygn, tidszoner och årstider? Gå runt i klassrummet och hjälp dem på traven. Ställ

hjälpfrågor till de som kör fast:

- Rör sig solen?
- Rör sig jorden? Hur?
- "Jorden snurrar runt solen" brukar man säga. Hur roterar den?
- Varför har vi dag just nu? Vilka har natt just nu? Varför då?
- Vad skulle hända om jorden **inte** skulle rotera runt sin egen axel utan bara runt solen?

Fånga upp deras förförståelse och funderingar. Låt eventuellt någon grupp visa/beskriva vad de kommit fram till.

Utveckla: Låt någon elev vara månen.

Övningen kan ersättas av eller kompletteras med demonstrationerna
"Dag och natt" samt "Årstiderna"

Utgå från diskussionen för att beskriva hur år, dygn och årstider uppkommer samt varför vi har olika tidszoner. Beskriv varför vi har skottår när ni repeterar vad ett år är och förklara begreppen sommarsolstånd, vintersolstånd och vårdagjämning när ni pratar om årstiderna. Titta i kalendern. När infaller nästa? Kanske någon elev har egen erfarenhet av midnattssol och kan berätta?

Lektion 2 - laboration

Innehåll: Hur jordens rörelser ger upphov till år, dygn och årstider.

Om skolan har en modell av solen och jorden - låt eleverna ha den som hjälpmedel när de ska jobba med övningarna. Har man ingen sådan modell kan man använda projektor som modell för solen samt en jordglob eller boll. För en del elever är det lättare att förstå sammanhangen om de får testa det praktiskt också.

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

"Varför får vi dag och natt?"

"Varför får vi årstider?"

Lektion 3

Innehåll: Genomgång avsnitt 1.2 Månen - vår närmaste granne

Begrepp: ljusekund, bunden rotation, månken, månens faser, månförmörkelse, solförmörkelse.

Hemuppgift: Låt eleverna studera månen. Hur ser den ut just nu? Vill man se mer detaljer än man kan med blotta ögat duger en vanlig kikare bra. Ge gärna eleverna gott om tid att genomföra läxan så att mulet väder blir ett hinder.

Metodtips 1.2 Månen – vår närmsta granne

Släck ned i klassrummet och inled med en detaljrik bild på månen.

Förförståelse: Vad ser du på bilden? Vad vet du om denna himlakropp?

Fundera sedan Enskilt, diskutera i Par och därefter Alla (EPA): Hur stor är den? Hur rör den sig (jämför med jorden som dels rör sig runt solen, dels runt sin egen axel)? Hur långt bort är den? Vad får den att lysa?

Förklara månens faser med hjälp av demonstration

”Månens faser” och/eller låt eleverna jobba med övningen ”Månens faser”.

Lektion 4

Innehåll: Förförståelse samt arbete med delar av avsnitt 1.3 Vårt solsystem

Begrepp: solfläckar, fotosfär, protuberanser, korona,

Lektion 5 - Laboration

Innehåll: Solsystemet

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

”Solsystemet i skala”

Om ni har tid: Inled gärna med att eleverna får göra en modell av hur de TROR att förhållandena mellan planeternas storlek samt avståndet mellan dem ser ut. Börja med samma storlek på jorden (3,2mm)

Under arbetet med uppgiften Solsystemet i skala kan man eventuellt göra uträkningarna tillsammans i gruppen för att spara tid och för att hjälpa dem som tycker att beräkningarna är svåra. Därefter kan de jobba i par med att tillverka planeterna.

Visa gärna den här: <http://www.swedensolarsystem.se/>

Lektion 6

Innehåll: Fortsättning 1.3 Vårt solsystem.

Begrepp: planet, asteroid, dvärgplanet, komet, meteor, meteorit.

Visa filmen om jorden, årstider, dygn och solsystemet. Den finns i vår webbapp.

Metodtips 1.3 Vårt solsystem

Räkna med att du behöver ett par lektioner till det här avsnittet.

Inled med att arbeta med förförståelse. Det gör att eleverna måste tänka till kring vad de själva vet och ger dig en snabb blick för hur mycket eleverna kan om solsystemets uppbyggnad.

Uppgift: Min världsbild 1 x

Be eleverna rita en bild av solsystemet utifrån vad de redan kan. Uppmuntra dem att rita in så detaljrikt de kan. Var befinner du dig i solsystemet? Var finns stjärnorna? Finns det något mer förutom solen, planeterna och stjärnorna? I slutet av arbetsområdet kan eleverna få samma uppgift igen. De får jämföra sina båda bilder och kan se sin egen kunskapsutveckling.

Solen x

Förförståelse: Nämn tre saker du vet om solen.

Samla deras tankar i en mindmap. Någon elev vet säkert att solen är en stjärna om alla andra stjärnor. Vi kommer att läsa mer om just stjärnor i kapitel 12.

Arbeta med begreppen solfläckar, fotosfär, protuberans och korona genom att visa bilder på solen från NASA:s hemsida alternativt visa en film. Eleverna kan även arbeta självständigt med texten och sedan skriva en egen ordlista.

Planeterna x

Eleverna har säkert fått forska om planeterna under sina tidigare år i skolan. För att inte upprepa samma uppgift kan man istället jobba vidare med likheter och skillnader. Låt eleverna jobba i par och ge dem i uppgift att hitta så många likheter och skillnader mellan planeterna som de kan komma på. Det kan till exempel röra sig om rörelser, storlek, månar, temperatur, gas-/stenplaneter, atmosfär osv. De kan även arbeta med att hitta likheter och skillnader mellan planeterna och andra himlakroppar som finns i solsystemet som t ex asteroider, meteoriter, kometer, månar.

Lektion 7

Innehåll: Repetition. Finalen

Låt eleverna jobba med "Finalen". Därefter kan de fortsätta enskilt att träna inför provet med hjälp av Sammanfattningen och Webbappen. Avsluta lektionen med en Kahoot. Sök efter "Spektrumfysik" på <https://getkahoot.com/>

Lektion 8 - Laboration

Innehåll: Arbete med förmåga 1: Diskutera och ta ställning.

Arbeta med "Perspektiv"

Låt eleverna läsa fakta som finns i på sidan alternativt låt dem söka lite mer fakta på egen hand. Låt dem formulera sina svar på frågorna på egen hand först. Därefter kan de diskutera frågorna i en mindre grupp där de får träna på att argumentera för sina åsikter.

Om det finns tid: Fånga upp argument och visa på goda exempel på argument på vetenskaplig grund samt resonemang i flera led utifrån flera perspektiv.

Exit ticket: Har du ändrat åsikt efter att ha diskuterat och lyssnat till dina klasskamraters argument? På vilket sätt? Varför? Varför inte?

Lektion 9 - Kunskapsprov

Kapitel 2 – Elektricitet

Centralt innehåll

- Elproduktion, eldistribution och elanvändning i samhället.
- Sambanden mellan spänning, ström, resistans och effekt i elektriska kretsar och hur de används i vardagliga sammanhang.
- Systematiska undersökningar och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Mätningar och mätinstrument och hur de kan kombineras för att mäta storheter, till exempel fart, tryck och effekt. Elektriska sensorer för mätning och registrering av egenskaper hos omgivningen.
- Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.
- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.
- Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till fysik, såväl i digitala som i andra medier.

Kursplanen i Fysik:

I det här kapitlet kan du arbeta med följande kunskapskrav:

		E	C	A
	Diskutera och ta ställning (D)			
D₁	Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö, och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstagande med ...motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
D₂	I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som ...	<ul style="list-style-type: none"> • till viss del för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem

D₃	Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för ...underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl
D₄	Eleven kan använda informationen på ett ... sätt i diskussioner och för att skapa.... texter och andra framställningar med till syfte och målgrupp.	<ul style="list-style-type: none"> • i huvudsak fungerande • enkla • viss anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> • relativt väl fungerande • utvecklade • relativt god anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> • väl fungerande • välutvecklade • god anpassning
	Planera och undersöka (P)			
P₂	I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert sätt.	<ul style="list-style-type: none"> • och i huvudsak fungerande 	<ul style="list-style-type: none"> • och ändamålsenligt 	<ul style="list-style-type: none"> • , ändamålsenligt och effektivt
P₃	Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då ... slutsatser med ... koppling till Fysiska modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla • viss 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade • relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • god
P₄	Eleven för ... resonemang kring resultatens rimlighet ... på hur undersökningarna kan förbättras.....	<ul style="list-style-type: none"> • enkla • och bidrar till att ge förslag 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade • och ger förslag 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • i relation till möjliga felkällor och ger förslag på • och visar på nya tänkbara frågeställningar att undersöka.
P₅	Dessutom gör eleven dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
	Beskriva och förklara (B)			

B₁	Eleven har ... kunskaper om energi, materia, universums uppbyggnad och utveckling och andra fysikaliska sammanhang och visar det genom att... dessa ... användning av fysikens begrepp, modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • Grundläggande • ge exempel och beskriva • med viss 	<ul style="list-style-type: none"> • goda • förklara och visa på samband inom • med relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • mycket goda • förklara och visa på samband inom • och något generellt drag med god
B₂	Eleven kan föra... underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på ... fysikaliska samband.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • enkelt identifierbara 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • förhållandevis komplexa 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • komplexa
B₃	Dessutom för eleven ... underbyggda resonemang kring hur människa och teknik påverkar miljön och... några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • visar på 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • visar på fördelar och begränsningar hos 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • visar ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos
B₄	Eleven kan ge ... några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor.	<ul style="list-style-type: none"> • ge exempel på och beskriva 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och visa på samband mellan 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och generalisera kring

Kapitel som kan läsas i anslutning

Kapitel 8 (Elektricitet och magnetism) om samband mellan spänning, ström och resistans samt elektricitet och magnetism. Elmotorer och transformatorer.

Kapitel 11 (Vår energiförsörjning) om energiomvandlingar, verkningsgrad och förnybara respektive icke förnybara energikällor.

Förslag på ämnesövergripande arbete

Teknik:

Grundläggande elektronik och elektroniska komponenter, till exempel lysdioder och enkla förstärkare.

Hur komponenter och delsystem samverkar i ett större system, till exempel vid produktion och distribution av elektricitet.

Lektionsplanering

Lektion 1

Innehåll: Genomgång av avsnitt 2.1 Elektrisk laddning.

Begrepp: elektrisk laddning, repellera, attrahera, blixtnedslag.

Förslag på hemuppgift: Inventera elanvändning.

Låt eleverna undersöka och diskutera dessa frågor hemma:

- Vad används el till ett vanligt dygn i din familj?
- Finns det saker som står på även när de inte används?
- Hur man ser om något står i Standby-läge?

Metodtips 2.1 Elektrisk laddning

Förförståelse: Vad ska man tänka på när det åskar? Varför?

Fånga uppmärksamheten och väck intresse genom att visa filmklipp något spektakulärt blixtnedslag. Vad är elevernas egna erfarenheter? Vad har detta med elektricitet att göra?

Påminn om faran med att befinna sig ute på sjön, golfbanan eller fotbollsplanen under ett åskoväder samt varför man ska räkna sekunder mellan blixtnedslag och muller. 3 sekunder motsvarar ungefär 1 km och inte 3 km som en del felaktigt tror.

Beskriv/repetera atomens delar och deras laddning. För att belysa vad statisk elektricitet är kan man gärna använda en uppblåst ballong som gnuggas mot huvudet och fästs på väggen eller i taket under lektionen. Fånga upp elevernas egna erfarenheter av statisk elektricitet och urladdning. Många elever har säkert varit med om att håret "blivit elektriskt" eller att de fått en lätt stöt av en kompis när de hoppat studs matta.

Om skolan har en bandgenerator kan man även genomföra följande demonstrationer:

"Kulor med olika laddning"

“Boll som studsar”

“En gnista uppkommer”

Alternativ eller komplement till de laborationer som är kopplade till begreppet laddning:

Ladda upp en kam genom att dra den genom håret och för sedan kammen i närheten av rinnande vatten eller små pappersbitar på bänken.

På LTHs julkalender finns fler tips på vad man kan göra:

<https://www.youtube.com/watch?v=Lu-5vYiMpZI>

Lektion 2 - laboration

Innehåll: Laddning och sluten krets

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Elektriska laddningar”

“Enkla elektriska kretsar”

“Ledare och isolatorer”

Alternativa laborationer/övningar:

“Hur får man en lampa att lysa?”

Lektion 3

Innehåll: Genomgång avsnitt 2.2 Spänning och ström.

Begrepp: spänning, ström, elektrisk krets, ledare och isolator

Fånga upp och repetera resultatet från laborationerna. Vad menas med en sluten krets? Vad är skillnaden mellan ledare och isolator? Kan ni ge några exempel?

Diskutera hemuppgiften “Inventera elanvändning” och sammanställ i en mindmap. Försök hitta likheter och skillnader.

Frågor man kan diskutera:

- Använder barn och vuxna el i samma utsträckning och till samma saker?
- Hur tror ni hushållens elanvändning såg ut för 100 år sedan? Hur kommer det se ut i framtiden?

Metodtips 2.2 Spänning och ström

Förförståelse: Din ficklampa lyser inte som den ska. Vad kan det bero på? Kom gärna med fler exempel.

Ofta tycker eleverna att det är svårt att förstå skillnaden mellan spänning och ström. Det kan demonstreras med ett långt rep som är hopknutet i ändarna. Låt några elever hålla sina händer lätt knutna runt repet. Repet ska kunna glida lätt genom deras händer. En elev får i uppdrag att vara batteri och överför energi genom att dra i snöret så det börjar röra sig runt runt. Rörelsen i repet motsvarar strömmen och det som sätter fart på strömmen, spänningen. Ju starkare spänning, desto starkare ström. Man kan även belysa begreppet motstånd och friktion genom att låta någon elev bromsa repet lätt. Motståndet känns som värme.

Sluten krets, ledare och isolatorer: Det finns leksaker (till exempel en kyckling) som ger ifrån sig ljud när man sluter kretsen genom nudda två kontakter samtidigt. Klassen bildar en ring där de håller varandras händer. Två av eleverna i ringen håller ett finger på varsin kontakt istället för att hålla varandra i handen. Om kretsen är sluten ger leksaken ifrån sig ett ljud. På så vis kan man demonstrera vad en sluten krets är samt vad som händer om kretsen bryts (genom att några elever släpper taget om varandra händer). Man kan också jobba med ledare och isolatorer genom att låta två elever hålla olika material mellan sig. Vilka ämnen leder ström och vilka gör det inte?

Lektion 4

Innehåll: Genomgång av avsnitt 2.3 Elektriska kretsar. Visa film om elektricitet som finns i vår webbapp.

Begrepp: kopplingsschema, seriekoppling, parallellkoppling

Jobba med kopplingsscheman och kretsar genom att göra övningen Rita kopplingsschema.

Visa eller låt eleverna testa olika typer av kretsar på:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc>

Träna på att rita kopplingsschema genom att göra uppgiften "*Rita kopplingsschema*".

Avsluta lektionen med att göra "*Testa dig själv*" och/eller "*Ordflätan*" och även "*Rita kopplingsschema*".

Lektion 5 - Laboration

Innehåll: Rita och koppla efter kopplingsschema. Serie- och parallellkopplingar

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

"Vi mäter spänning"

“Koppla efter kopplingsschema”

Alternativa laborationer/övningar:

“Serie- och parallellkoppling av batterier”

“Kopplingsövning”

Metodtips 2.3 Elektriska kretsar

Förfståelse: Om man släcker ett ljus i vissa adventsljusstakar slocknar alla, varför är det så?

Det är en fördel om eleverna på något vis får jobba praktiskt med detta område. De kan då själva se vad som händer när man serie- eller parallellkopplar batterier och lampor. De kan se resultatet som ett utslag på en voltmeter eller genom att lamporna i kretsen lyser starkare, svagare eller oförändrat.

Om man saknar klassiskt laborationsmaterial i form av glödlampor och lamphållare kan man använda sig av batterier, modellera (isolator), trolldag (ledare) och lysdioder för att testa serie- och parallellkoppling av lampor, slutna krets och kortslutning.

<http://www.fysik.org/resurser/experiment-och-annat/filmade-experiment/ellaera-med-trolldag-julfysik-2011/>

På PhETs hemsida kan eleverna bygga och testa olika kretsar:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc>

Lektion 6

Innehåll: Genomgång av avsnitt 2.4 Strömmen möter motstånd

Begrepp: resistans, resistor

För att förklara vad som sker med strömmen när motståndet ökar kan du endera använda dig av demonstrationerna “Vad är resistans?” och “Vilka faktorer påverkar resistansen?” eller PhETs simuleringar:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc>

Koppla samman flera lampor i serie respektive parallellt. Vad händer med strömmen? Hur lyser lamporna?

Metodtips 2.4 Strömmen möter motstånd

Förförståelse: Varför lyser olika lampor olika starkt, tror du?

Återkoppla gärna till eller gör om försöket med repet när ni börjar prata om motstånd.

För att förklara vad som sker med strömmen när motståndet ökar kan du endera använda dig av demonstrationerna “Vad är resistans?” och “Vilka faktorer påverkar resistansen?” eller PhETs simuleringar:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc>

Koppla samman flera lampor i serie. Vad händer med strömmen? Hur lyser lamporna? Man kan även ändra resistansen på själva ledarna eller koppla in resistorer i kretsen.

Lektion 7

Innehåll: Genomgång av avsnitt 2.5 Tänk på elsäkerheten

Begrepp: kortslutning, säkring, propp, överbelastning, skyddsjordning, jordfelsbrytare

Presentera hemuppgiften “Elektrisk ström i hemmet”:

Ta hjälp av en vuxen när du undersöker följande: Var kommer “elen” in i hemmet? Hur ser man det? Var finns elskåpet och vad finns i det? Är det någon skillnad mellan eluttagen i olika rum i hemmet vad gäller antal eller utformning? Vad kan det bero på?

Lektion 8 - Laboration

Innehåll: Fortsättning kretsar, resistans, elsäkerhet

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Resistans och ström”

Alternativa laborationer:

“Olika slag av resistorer”

“Koppla utan kopplingsschema”

“Vad menas med kortslutning?”

För att träna mer inför ett eventuellt prov kan eleverna sedan arbeta vidare med uppgifterna:

“Elektriska kretsar (I)”

Lektion 9

Innehåll: Fortsättning med avsnitt 2.5 Tänk på elsäkerheten samt genomgång av avsnitt 2.6 Elektrisk energi.

Begrepp: Energi, energiformer, energiomvandlingar

Börja med att prata om hemuppgiften om elektrisk ström i hemmet. Lärde de sig något om sitt hem som de inte redan kände till?

Uppgift till eleverna: Samla fakta och använd dina kunskaper till att informera barn om elsäkerhet. Presentera ditt resultat i form av en affisch, presentation, film, saga eller spel. Ange dina källor.

Metodtips 2.5 Tänk på elsäkerheten

Förförståelse: Har du egna erfarenheter eller hört talas om någon som varit med om en olycka kopplat till elsäkerhet? Vad hände?

Inled med att visa någon aktuell nyhetsartikel om en olycka kopplat till elektricitet. Det kan till exempel vara brinnande laddare till mobiltelefon eller Hoverboard eller att någon har skadats eller till och med förolyckats när den klättrat på en tågagn.

På elsäkerhetsverkets hemsida finns material man kan jobba med i skolan.

<http://www.elsakerhetsverket.se/skola/>

Uppmärksamma eleverna på farorna med elektricitet - både i hemmet och i samhället.

Metodtips 2.6 Elektrisk energi

Diskutera energiomvandlingar genom att bilda kedjor av företeelser eleverna känner igen från sin vardag: en hårtork eller en ficklampa.

Hårtork: Elektrisk energi -> Rörelseenergi och Värmeenergi

Kemisk energi -> Elektrisk energi -> Strålningsenergi (och värme)

Om man vill jobba mer med energiomvandlingar kan man backa ett steg till själva kraftverket. Vilka energiomvandlingar är aktuella i ett vindkraftverk eller ett vattenkraftverk?

Lektion 10

Innehåll: Arbete med förmåga 1: diskutera och ta ställning.

Eleverna redovisar sina arbeten om elsäkerhet. Diskussion om vilka källor de använt och vad som gör dem trovärdiga.

Lektion 11 - Laboration

Innehåll: Arbete med förmåga 1: diskutera och ta ställning genom att först samla information för att kunna ta ställning.

Uppgift till eleverna: Arbeta med Perspektiv - mer och mer elavfall!.

Fundera över frågorna enskilt. Sök information om det är något du känner att du inte vet.

I mindre grupp: diskutera alla eller ett urval av frågorna. Vad tycker du? Ta ställning.

Lektion 12

Innehåll: Kunskapsprov

Kapitel 3 – Ljud

Centralt innehåll

- Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan.
- Systematiska undersökningar och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Mätningar och mätinstrument och hur de kan kombineras för att mäta storheter, till exempel fart, tryck och effekt. Elektriska sensorer för mätning och registrering av egenskaper hos omgivningen.
- Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.
- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.

Kursplanen i Fysik

I det här kapitlet kan du arbeta med följande kunskapskrav:

		E	C	A
	Diskutera och ta ställning (D)			
D ₁	Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö, och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstagande medmotiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
D ₂	I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som ...	<ul style="list-style-type: none"> • till viss del för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> • för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem
	Planera och undersöka (P)			
P ₁	Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även... enkla	<ul style="list-style-type: none"> • bidra till att formulera • går att arbeta 	<ul style="list-style-type: none"> • formulera 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • går att arbeta

	frågeställningar och planeringar som det ... systematiskt utifrån.		<ul style="list-style-type: none"> • efter någon bearbetning går att arbeta 	
P ₂	I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert sätt.	<ul style="list-style-type: none"> • och i huvudsak fungerande 	<ul style="list-style-type: none"> • och ändamålsenligt 	<ul style="list-style-type: none"> • , ändamålsenligt och effektivt
P ₃	Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då ... slutsatser med ... koppling till Fysiska modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla • viss 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade • relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • god
P ₄	Eleven för ... resonemang kring resultatens rimlighet ... på hur undersökningarna kan förbättras.....	<ul style="list-style-type: none"> • enkla • och bidrar till att ge förslag 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade • och ger förslag 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade • i relation till möjliga felkällor och ger förslag på • och visar på nya tänkbara frågeställningar att undersöka.
P ₅	Dessutom gör eleven dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter	<ul style="list-style-type: none"> • enkla 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade
	Beskriva och förklara (B)			
B ₁	Eleven har ... kunskaper om energi, materia, universums uppbyggnad och utveckling och andra fysikaliska sammanhang och visar det genom att... dessa ... användning av fysikens begrepp, modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> • Grundläggande • ge exempel och beskriva • med viss 	<ul style="list-style-type: none"> • goda • förklara och visa på samband inom • med relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • mycket goda • förklara och visa på samband inom • och något generellt drag med god
B ₂	Eleven kan föra... underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • enkelt identifierbara 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • förhållandevis komplexa 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • komplexa

	elektricitet och visar då på ... fysikaliska samband.			
B_s	Eleven kan ge ... några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor.	<ul style="list-style-type: none"> • ge exempel på och beskriva 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och visa på samband mellan 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och generalisera kring

Förslag på ämnesövergripande arbete

Musik

Röstvård, hörselvård och orsaker till att musiklyssnande och musicerande kan bidra till hörselskador samt hur hörselskador kan förebyggas.

Biologi

Kroppens celler, organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan. Evolutionära jämförelser mellan människan och andra organismer. (Örats uppbyggnad och funktion).

Lektionsplanering

Lektion 1

Innehåll: 3.1 Vad är ljud?

Jobba med de grundläggande begreppen så eleverna kan använda sig av dessa när de genomför laborationer om ljud.

- ljudvåg, våglängd, frekvens

Metodtips 3.1 Vad är ljud?

Förförståelse: "I rymden kan ingen höra dig gråta". Stämmer det? Motivera.

Att ljud är vibrationer kan eleverna enkelt undersöka genom att hålla fingrarna mot halsen samtidigt som de säger "Aaaah". Be någon elev ta fram en linjal och sätta den i svängning mot bänken. Vad händer om linjalen förkortas? Ju snabbare den vibrerar desto högre ton.

Definiera hög respektive låg ton så eleverna inte blandar ihop det med ljudstyrka. Inför begreppet frekvens och enheten hertz, Hz.

Gör demonstration "Vårt hörselområde". Om du inte har tillgång till tongenerator kan du söka på Internet efter "frequency test" eller "20Hz-20kHz".

För att förklara begreppen förtätningar och förtunningar när man pratar om ljudvågor kan du använda dig av demonstrationen "Förtätningar och förtunningar".

Lektion 2 - laboration

Innehåll: ljudvåg, våglängd, frekvens

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

"Strängar som vibrerar"

"Luft som vibrerar"

"Plattor som vibrerar"

Eller duka upp olika stationer i klassrummet, med utgångspunkt i laborationerna ovan. Låt eleverna gå runt, testa och diskutera hur ljudet uppkommer. Exempel på stationer:

- Gitarr
- Xylofon
- Flöjt (alternativt flaskor fyllda med olika mängd vatten)
- Trumma

Uppmuntra eleverna att aktivt använda sig av begreppen de just lärt sig när de förklarar vad som sker.

Samla ihop eleverna i slutet av lektionen och sammanfatta:

- Hur uppstår ljudet i de olika instrumenten?
- Vad spelar tjockleken på gitarrsträngen för roll? Spelar det någon roll om den är löst eller hårt spänd?
- Vad spelar längden på xylofonens plattor för roll?
- Vad är det som vibrerar i en flöjt?
- Vad är "lådan" under trumman eller gitarrens strängar till för?

Metodtips 3.2 Toner och musik

Förförståelse: Vad är skillnaden mellan en hög och en låg ton?

För att visa på sambandet mellan olika toner och olika frekvenser kan man göra demonstrationen Toner av olika slag. Ett alternativ kan vara att jobba med till exempel den här sidan:

http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/oscilloscope_description_tutorial_sounds_frequency.htm

Vad händer med kurvan på oscilloskopet om jag trycker på samma ton, men varierar volymen?

Vad händer med kurvan när jag spelar olika toner?

Begreppet resonans kan enkelt demonstreras med en stämgaflöj och resonanslåda. Se demonstrationen "*Resonanslåda*". Alternativt kan man använda en ensam spänd gitarrsträng och jämföra den med en gitarrsträng som sitter på en gitarr.

Lektion 3

Innehåll: Toner, ljudstyrka, resonans

Skillnaden mellan hög och stark ton. Hur fungerar en resonanslåda?

Lektion 4

Innehåll: Ultraljud, ekolod, buller samt planering en systematisk undersökning: Ljudmiljön i skolan och/eller i skolans närområde.

Vad är ultraljud och ekolod och vad har vi för nytta av dem?

Vad menas med buller? Hur kan man mäta buller?

Planering av undersökning: Formulera en frågeställning och planera hur du/ni ska genomföra undersökningen.

Metodtips 3.3 Ljud på gott och ont

Låt eleverna komma med exempel på ljud de gillar. Diskutera vad som är bra med ljud - till exempel möjligheten till kommunikation. Visa på tillämpningarna ultraljud och ekolod. Vad har dessa uppfinningar gett människan?

Gå därefter över till ljud de ogillar. Kanske är de inte helt överens om vad som är oljud/buller? Vad beror det på? Kan man vara olika känslig för ljud? Känner de någon som har en hörselskada eller tinnitus?

Inför begreppet ljudstyrka och enheten decibel. Om skolan har en bullermätare i form av ett elektroniskt öra kan ni kanske låna in det i klassrummet. Låt eleverna bekanta sig med ljudmätare/bullermätare om ni har sådana på skolan. Annars finns en enkel typ av mätare man kan ladda ned som app till sin mobiltelefon på Arbetsmiljöverkets hemsida. Där finns även mer information om buller.

Låt eleverna planera en systematisk undersökning om ljudmiljön i skolan/skolans närområde.

Eleverna formulerar några frågeställningar samt gör en plan för hur de ska kunna besvara dessa.

Om några har svårt att komma igång, hjälp dem på traven genom att ställa några frågor:

- Var på skolan/när under skoldagen tycker ni det är högst ljudnivå?
- Var på skolan/när under skoldagen är det lägst ljudnivå?
- Varför är det så?
- Är det någonstans eller under någon lektion som ni upplever ljudnivån som extra jobbig, kanske så pass att den till och med är skadlig?
- Hur skulle man kunna undersöka om det verkligen är så?

Lektion 5 - Laboration

Innehåll: Genomförande av undersökningen de planerade i lektion. Dokumentation.

Eleverna genomför sin planerade undersökning genom att mäta ljudnivåerna på olika ställen i skolan eller i skolans närområde. Därefter dokumenterar de sin undersökning och utvärderar den.

Lektion 6

Innehåll: Kunskapsprov

Alternativ/komplement till ett kunskapsprov:

- Bygg ett instrument och beskriv hur det fungerar. Använd begrepp du lärt dig.
- Gör en informativ plansch om ljud och riskerna med buller. Redovisa planschen och diskutera tillsammans i klassen.

Kapitel 4 – Värme och väder

Centralt innehåll

- Energins flöde från solen genom naturen och samhället. Några sätt att lagra energi. Olika energislags energikvalitet samt deras för- och nackdelar för miljön.
- Försörjning och användning av energi historiskt och i nutid samt tänkbara möjligheter och begränsningar i framtiden.
- Väderfenomen och deras orsaker. Hur fysikaliska begrepp används inom meteorologin och kommuniceras i väderprognoser.
- Fysikaliska modeller för att beskriva och förklara jordens strålningsbalans, växthuseffekten och klimatförändringar.
- Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper och fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur. Hur partiklarnas rörelser kan förklara materiens spridning i naturen.
- Aktuella samhällsfrågor som rör fysik.
- Systematiska undersökningar och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till fysik, såväl i digitala som i andra medier.

Kursplanen i Fysik:

I det här kapitlet kan du arbeta med följande kunskapskrav:

		E	C	A
	Diskutera och ta ställning (D)			
D ₁	Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö, och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstagande medmotiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none">• enkla	<ul style="list-style-type: none">• utvecklade	<ul style="list-style-type: none">• välutvecklade

D ₂	I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som ...	<ul style="list-style-type: none"> till viss del för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> för diskussionerna framåt 	<ul style="list-style-type: none"> för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem
D ₃	Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för ...underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.	<ul style="list-style-type: none"> enkla och till viss del 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade och relativt väl 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade och väl
D ₄	Eleven kan använda informationen på ett ... sätt i diskussioner och för att skapa.... texter och andra framställningar med till syfte och målgrupp.	<ul style="list-style-type: none"> i huvudsak fungerande enkla viss anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> relativt väl fungerande utvecklade relativt god anpassning 	<ul style="list-style-type: none"> väl fungerande välutvecklade god anpassning
Planera och undersöka (P)				
P ₂	I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert sätt.	<ul style="list-style-type: none"> och i huvudsak fungerande 	<ul style="list-style-type: none"> och ändamålsenligt 	<ul style="list-style-type: none"> , ändamålsenligt och effektivt
P ₃	Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då ... slutsatser med ... koppling till Fysiska modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> enkla viss 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade god
P ₅	Dessutom gör eleven dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter	<ul style="list-style-type: none"> enkla 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade
Beskriva och förklara (B)				
B ₁	Eleven har ... kunskaper om energi, materia, universums uppbyggnad och utveckling och andra fysikaliska sammanhang och visar det genom att... dessa ... användning	<ul style="list-style-type: none"> Grundläggande ge exempel och beskriva med viss 	<ul style="list-style-type: none"> goda förklara och visa på samband inom 	<ul style="list-style-type: none"> mycket goda förklara och visa på samband inom

	av fysikens begrepp, modeller och teorier.		<ul style="list-style-type: none"> • med relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> • och något generellt drag med god
B₂	Eleven kan föra... underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på ... fysikaliska samband.	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • enkelt identifierbara 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • förhållandevis komplexa 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • komplexa
B₃	Dessutom för eleven ... underbyggda resonemang kring hur människa och teknik påverkar miljön och... några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling	<ul style="list-style-type: none"> • enkla och till viss del • visar på 	<ul style="list-style-type: none"> • utvecklade och relativt väl • visar på fördelar och begränsningar hos 	<ul style="list-style-type: none"> • välutvecklade och väl • visar ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos
B₅	Eleven kan ge ... några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor.	<ul style="list-style-type: none"> • ge exempel på och beskriva 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och visa på samband mellan 	<ul style="list-style-type: none"> • förklara och generalisera kring

Kapitel som kan läsas i anslutning:

Kapitel 7 (Tryck) om hur trycket i gaser är beroende av temperaturen.

Förslag på ämnesövergripande arbete

Matematik

Metoder för beräkning av area, omkrets och volym hos geometriska objekt, samt enhetsbyten i samband med detta.

Kemi

Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper, fasövergångar och spridningsprocesser för materia i luft, vatten och mark.

Geografi

Jordens klimat- och vegetationszoner samt på vilka sätt klimatet påverkar människors levnadsvillkor.

Klimatförändringar, olika förklaringar till dessa och vilka konsekvenser förändringarna kan få för människan, samhället och miljön i olika delar av världen. Samband mellan fattigdom, ohälsa och faktorer som befolkningstäthet, klimat och naturresurser.

Lektionsplanering

Lektion 1

Innehåll: 4.1 Storheterna massa, volym och densitet och dess enheter. Mätmetoder och beräkningar.

Begrepp: massa, volym, densitet

Förbered gärna ett så kallat Density tower som står i klassrummet när eleverna kommer in. Om du inte hinner kan det räcka med två vätskor, till exempel vatten och matolja.

Fråga till eleverna: Varför blir det så här? Fundera först enskilt. Diskutera därefter i par och sedan i helklass.

Arbeta med begreppen massa, volym och densitet samt hur man mäter och/eller beräknar dessa. Om du har möjlighet kan du ha några olika stationer i klassrummet där eleverna får träna på att mäta massa och volym av både fasta ämnen och vätskor samt läsa av våg och mätglas. De kan även träna på att mäta upp en förutbestämd massa eller volym.

Använd dig eller inspireras av följande laborationer/uppgifter, men hoppa över rapportskrivandet:

“Kan du gissa rätt vikt?”

“Avläsning av mätglas”

“Volymen av en tråkloss och vätskor”

“Volymen av ett oregelbundet föremål”

Återkoppla i slutet av lektionen till ditt Density tower och låt eleverna försöka beskriva med hjälp av de begrepp de lärt sig.

Metodtips 4.1 Massa, volym och densitet

Förförståelse: När är det viktigt att vara noggrann när man mäter?

Introducera begreppen storhet och enhet. I det här avsnittet träffar vi på storheterna massa, volym och densitet och lär oss att mäta och/eller beräkna dem.

Passa på att träna på lite grundläggande laborationsteknik som eleverna kommer att ha nytta av även i kemin:

- Att vara noggrann när man mäter.
- Att tarera (nollställa) vågen.
- Att läsa av volymen i ett mätglas.

Varför finns det flera olika enheter för massa och volym? Vilka använder vi oss av här i Sverige? Känner eleverna till några äldre enheter för volym och massa? Eller kanske andra länders enheter? Är det viktigt att ha gemensamma enheter? Vad är SI-systemet?

Samarbeta gärna med matematiken kring enhetsomvandlingar och volymläkningar.

Lektion 2 - laboration

Innehåll: Mäta och/eller beräkna massa, volym och densitet. Se film om volym i vår webbapp.

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Hur stor är densiteten?”

Alternativa laborationer:

“Vad är densitet?”²

Lektion 3

Innehåll: 4.2 och 4.5. Vad är värme och hur värme påverkar densiteten. Termometrar och temperaturskalor.

Begrepp: värmeenergi, värmeutvidgning, absoluta nollpunkten

Inled med demonstrationerna:

“Kulan och ringen”

“Tråden blir längre”

dock utan att kalla demonstrationen så, för då röjer du resultatet.

“Utvidgning av luft”

Låt eleverna sammanfatta resultatet och slutsatsen innan du går vidare till att beskriva vad som händer med ett ämne som värms upp.

Visa filmen om massa, volym och densitet. Den visar även hur värme och rörelse hör ihop.

Fråga till klassen: Vad borde då hända om ett ämne kyls ned? Vad menas egentligen med att något "kyls ned"?

Metodtips 4.2 Värme påverkar densiteten

Förförståelse: Vad finns i bubblorna när vatten kokar?

Eleverna känner säkert redan till vattnets smält- och kokpunkt men vad är det som händer vid fasövergångarna? Prata gärna om värme som värmeenergi och att något tillförs energi när det värms upp. Då är det lättare att förstå att molekylerna börjar röra på sig ju mer energi de får.

En demonstration man kan göra för att visa att molekylerna rör sig snabbare i ett varmt ämne är att ha en E-kolv med varmt vatten i och en med kallt. Droppa några droppar karamellfärg i de båda E-kolvorna och observera skillnaderna.

Olika temperaturskalor används i olika sammanhang och länder. Varför är det så? Varför finns det olika skalor?

Återgå till kastrullen med vatten när eleverna har fler begrepp att använda sig av när de ska förklara vad som händer när vattnet kokar. Låt eleverna jobba två och två.

Metodtips 4.5 Värmeenergi

Förförståelse: Vilka energiomvandlingar har vi träffat på i det här kapitlet? Ge något exempel.

Lektion 4

Innehåll: 4.3 Värmespridning

Begrepp: ledning, strålning, strömning

Arbeta med begreppen och exempel från vardagen.

Hemuppgift: Titta på en tredagars väderprognos på TV och skriva upp begrepp som har med väderprognoser att göra. Hur ser prognosen ut för där du bor? Dagarna efter prognosen ska du följa vädret. Stämde prognosen? Var någon dag säkrare än någon annan? Vad kan det bero på?

Metodtips 4.3 Värme sprids på tre olika sätt

Förförståelse: Lägg din ena hand på en tallrik av porslin och den andra på en tallrik av papper eller plast. Känns de lika varma? Är de lika varma?

När man pratar om de tre sätt värme kan spridas på kan man använda sig av bilder för att hitta likheter och skillnader. Man kan också leka "vad ska bort". Exempel på bilder man kan jobba med är:

- en spisplatta, en te-mugg med en sked i, en stekpanna med stekspade i plast eller med träskafft, en termos, ett isolerat hus, någon som är klädd enligt lager på lager-principen, päls på ett djur, grytlappar (ledning, ledningsförmåga)
- golfströmmen, en kastrull med vatten, ett element i ett rum, en vindsnurra. (strömning)
- solen, eld, griskultingar under en värmelampa, en bild på en människa tagen med värmekamera (strålning)

Annars passar det väldigt bra att jobba med begreppen tillsammans med laborationerna. Man kan också be eleverna tänka till kring vardagssituationer där de påverkats av att värme sprids - något har värmts upp eller "blivit nedkylt". En vanlig vanföreställning är att det finns något som heter "kyla" som är motsatsen till värme och därmed är något mystiskt som kyler ned föremål. Om eleverna redan blivit introducerade för begreppet värmeenergi är det lättare för dem att förstå att om något kyls ned, är det för att värmeenergi försvinner från ämnet. Ett bra exempel på detta är ett kylskåp eller en frys.

Lektion 5 - Laboration

Innehåll: Värmespridning, rapportskrivning

Endera kan man samla klassen kring en eller två laborationer som de skriver laborationsrapport på. Eller så gör man stationer i klassrummet så kan eleverna hinna med flera laborationer eftersom de inte måste plocka fram och undan för varje ny laboration. Då kan de på välja vilken laboration de skriver rapport på, eller så kan man ta resultat och slutsats muntligt gemensamt i klassen, som ett träningstillfälle.

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

"Värme sprids genom ledning"

“Hur påverkar ytan temperaturen?”

Alternativa laborationer:

“Spridning av värme i vatten”

“Spridning av värme i luft”

“Varför är kastruller blanka?”

Lektion 6

Innehåll: 4.4 Väder, väderprognoser, klimat.

Begrepp: högtryck, lågtryck, front, sjöbris, kondensera.

Inled gärna med att prata om någon ovanlig vädersituation, till exempel ett kraftigt regnoväder eller tät dimma, som ni upplevt nyligen. Som alternativ eller komplement kan man visa ett filmklipp eller en artikel, som handlar om något extremväder i Sverige eller någon annanstans i världen.

Gå sedan vidare med att jobba med följande frågor:

Hur uppstår olika väder?

Hur håller man kolla på väder och vad mäter man?

Hur gör man väderprognoser?

Låt eleverna arbeta med laborationen/uppgiften:

“Väderkartan”

Metodtips 4.4 Väder och vind

Förförståelse: Hur regn bildas vet du säkert, men hur bildas vindar?

Om eleverna redan innan haft i läxa att se en väderleksrapport på TV kan ni börja med att samla olika begrepp de hörde i prognosen. Vad betyder de olika begreppen? Hur ska vädret bli de närmaste dagarna? Hur kan man veta det? Jämför med prognoser som finns på nätet eller väder-appar. Liknar de varandra? Varför? Varför inte?

Varför är vi så intresserade av vädret?

Ibland kan det vara extra viktigt att veta vädret i förväg. Hur gjorde man förr i tiden för att spå väder?

Finns det någon sanning i följande visdomar?

“Om svalorna flyger lågt blir det regn”

“Red sky at night, sailors delight”

Leta upp aktuell text i Bondepraktikan för den månad ni är i. Exempel från mars månad:

Så mycket dimma i mars, så mycket regn vid midsommartiden. Regnar det i mars, har man även att vänta regn i juli. Så mycket dagg, som faller i mars, så mycket rimfrost kommer efter påsk och i september. Om göken gal, storken bygger och vildgåsen kommer i mars, kan man hoppas på en vacker vår. Är man trogen vid plogen, håller april honom åter still. Mars snö gör frukter ve.

Marsblom är ej bra, aprilblom är hälften bra, majblom är alldeles bra.

I början och slutet serverar mars sitt gift.

I samband med genomgång av växthuseffekten, temperaturhöjning och klimatförändringar, visa detta citat och diskutera utifrån det. Vad kan menas med uttrycket? Håller ni med? Motivera.

“Alla talar om vädret men ingen gör något åt det.” (Charles Dudley Warner, 1829-1900)

Alternativt jobba med Perspektiv: “Förändras vårt klimat”?

Lektion 7

Innehåll: Perspektiv. Diskussion om klimatförändringar

Begrepp: växthuseffekt, klimat, klimatförändring,

Genomgång av läxa.

Inled med att diskutera följande påstående:

“Alla talar om vädret men ingen gör något åt det.” (Charles Dudley Warner, 1829-1900)

Arbeta därefter med Perspektiv - Förändras vårt klimat? Uppgiften kan utvecklas genom att eleverna får söka fakta utöver det som står i boken.

Lektion 8 - Laboration

Innehåll: Väder och klimat

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Förklara klimatet med vatten och sand”

Alternativa laborationer/uppgifter:

“Hur man mäter lufttryck”

“Hur man mäter luftfuktighet”

“Hur man mäter nederbörd”

“Hur man mäter vind”

Lektion 9

Innehåll: Kunskapsprov

Kapitel 5 – Ljus

Centralt innehåll

- Fysikaliska modeller för att beskriva och förklara uppkomsten av partikelstrålning och elektromagnetisk strålning samt strålningens påverkan på levande organismer. Hur olika typer av strålning kan användas i modern teknik, till exempel inom sjukvård och informationsteknik.
- Ljusets utbredning, reflektion och brytning i vardagliga sammanhang. Förklaringsmodeller för hur ögat uppfattar färg.
- Historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och hur de har formats av och format världsbilder. Upptäckternas betydelse för teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.
- Aktuella forskningsområden inom fysik, till exempel elementarpartikelfysik och nanoteknik.
- Systematiska undersökningar och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.

Kursplanen i Fysik

I det här kapitlet kan du arbeta med följande kunskapskrav:

		E	C	A
	Diskutera och ta ställning (D)			
D ₁	Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö, och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstagande med ...motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none">• enkla	<ul style="list-style-type: none">• utvecklade	<ul style="list-style-type: none">• välutvecklade
D ₂	I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som ...	<ul style="list-style-type: none">• till viss del för diskussionerna framåt	<ul style="list-style-type: none">• för diskussionerna framåt	<ul style="list-style-type: none">• för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem

	Planera och undersöka (P)			
P₂	I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert sätt.	<ul style="list-style-type: none"> och i huvudsak fungerande 	<ul style="list-style-type: none"> och ändamålsenligt 	<ul style="list-style-type: none"> , ändamålsenligt och effektivt
P₃	Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då ... slutsatser med ... koppling till Fysiska modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> enkla viss 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade god
P₅	Dessutom gör eleven dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter	<ul style="list-style-type: none"> enkla 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade
	Beskriva och förklara (B)			
B₁	Eleven har ... kunskaper om energi, materia, universums uppbyggnad och utveckling och andra fysikaliska sammanhang och visar det genom att... dessa ... användning av fysikens begrepp, modeller och teorier.	<ul style="list-style-type: none"> Grundläggande ge exempel och beskriva med viss 	<ul style="list-style-type: none"> goda förklara och visa på samband inom med relativt god 	<ul style="list-style-type: none"> mycket goda förklara och visa på samband inom och något generellt drag med god
B₂	Eleven kan föra... underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på ... fysikaliska samband.	<ul style="list-style-type: none"> enkla och till viss del enkelt identifierbara 	<ul style="list-style-type: none"> utvecklade och relativt väl förhållandevis komplexa 	<ul style="list-style-type: none"> välutvecklade och väl komplexa
B₃	Eleven använder fysikaliska modeller på ett ... fungerande sätt för att ... partiklar och strålning.	<ul style="list-style-type: none"> i huvudsak beskriva och ge exempel på 	<ul style="list-style-type: none"> relativt väl förklara och visa på samband kring 	<ul style="list-style-type: none"> väl förklara och generalisera kring
B₅	Eleven kan ge ... några centrala naturvetenskapliga upptäckter	<ul style="list-style-type: none"> ge exempel på och beskriva 	<ul style="list-style-type: none"> förklara och visa på 	<ul style="list-style-type: none"> förklara och generalisera kring

	och deras betydelse för människors levnadsvillkor.		samband mellan	
--	--	--	----------------	--

Förslag på ämnesövergripande arbete

Teknik

Samband mellan teknisk utveckling och vetenskapliga framsteg. Hur tekniken har möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen har möjliggjort tekniska innovationer.

Biologi

Kroppens celler, organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan. Evolutionära jämförelser mellan människan och andra organismer (Ögat).

Lektionsplanering

Lektion 1

Innehåll: 5.1 Ljusets utbredning och reflektion

Begrepp: Ljuskälla, reflekterat ljus, konvex, konkav, brännpunkt, fokus och brännvidd

Duka upp ett bord med många optiska instrument och annat som kan kopplas till ljus. Har du inte möjlighet att plocka fram detta kan du istället visa ett bildkollage.

Till eleverna: Vi ska läsa om ljus. Vad har allt detta med ljus att göra?

När eleverna svarar, försök få med begreppen "reflektion" och "brytning" om de själva inte använder dessa ord.

Arbeta vidare med att förklara begreppen ljuskälla, reflektion, infalls- och reflektionsvinkel, normal, brännpunkt, fokus.

Som avslutning kan eleverna få påbörja laborationen/uppgiften

“En stråles väg”

där de tre första uppgifterna handlar om ljusets reflektion i olika speglar.

Metodtips 5.1 Ljusets utbredning och reflektion

Förförståelse: Vi kan se så kallade ljuskällor för att de sänder ut ljus. Exempel på ljuskällor är solen, en lampa, ett värmeljus. Men hur kommer det sig att vi kan se en blomma eller klasskamraten bredvid oss?

För att inleda kapitlet och visa på kopplingen mellan vetenskapliga upptäckter och uppfinningar kan man duka upp ett bord med saker som hör samman med området optik. Till exempel glasögon, kikare, lupp, mikroskop, ficklampa, förstoringsglas, kalejdoskop, polariserade glasögon, prisma från en ljuskrona, teleskop, kamera, färgpennor, spegel och laserpekare. Låt eleverna komma fram och titta och testa.

Om man inte har någon optisk bänk eller saknar möjlighet att mörklägga kan man använda en laserbox med tillhörande speglar/linser för att visa ljusets reflektion i olika sorters speglar framme på whiteboardtavlan.

Testa gärna att bygga en solugn och passa på att undersöka era skuggor när ni ändå är utomhus.

Möjligt samarbete med F-3: Man kan även bygga enkla kalejdoskop med hjälp av pappersrulle, speglar och några pärlor. Man kan endera köpa färdiga kit eller hitta inspiration och beskrivningar på Internet.

Lektion 2 – laboration

Innehåll: 5.1 Ljusets reflektion i plana och buktiga speglar

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Vilken väg tar ljuset?”

“En spegel luras alltid”

Alternativa laborationer:

“Skoj med spegel”

“Vad är en verklig bild?”

Lektion 3

Innehåll: 5.2 Ljusets brytning

Begrepp: Infallsvinkel, brytningsvinkel, normal, totalreflektion, fiberoptik

Ställ en penna i ett vattenglas och fråga eleverna hur det kommer sig att pennan ser avbruten ut. Kanske vet de redan att det har något med ljusets brytning att göra.

Arbeta sedan vidare med hur ljuset bryts när det går från ett optiskt tunnare medium till ett tätare och vice versa.

Eleverna kan arbeta med laborationen/uppgiften

“När solens strålar ändrar riktning”

De kan även arbeta med laborationen:

“Hur bryts ljus i vatten?”

som inte kräver så mycket laborationsmaterial att man måste vara i en laborationssal.

För att beskriva totalreflektion kan du till exempel använda dig av demonstrationerna:

“Totalreflektion i glas”

“Totalreflektion i glasfiber”

Metodtips 5.2 Ljusets brytning

Förförståelse: Tror du att ljuset har samma hastighet i luft som i glas? Motivera.

Alternativ till optisk bänk: laserbox och linser för att visa strålgången och ljusets brytning i olika sorters linser framme på whiteboardtavlan. Dessa fungerar också att jobba med på en bänk under laborationerna.

Ett sätt att väcka elevernas nyfikenhet och samtidigt visa ljusets brytning i konvexa linser är att rita en pil på ett papper och hålla den så den pekar åt sidan bakom ett tomt glas. När man fyller glaset med vatten ser pilen ut att ändra riktning. Varför blir det så? Vad händer om man istället riktar pilen uppåt? Kommer den att peka nedåt när man fyller glaset med vatten?

När du ska visa totalreflektion kan du använda dig av en vanna med vatten och några droppar mjölk. Rikta en laserpekare snett mot ytan. Testa med olika vinklar och gärna rakt underifrån om du har möjlighet.

Totalreflektion kan även visas med en vattenstråle som får symbolisera kabeln som ljuset följer även om kabeln (vattenstrålen) är böjd. Ställ en genomskinlig plastlåda på en stol. Gör ett litet hål i nederkant på plastlådan och tejpa för hålet. Rikta en laserstråle mot hålet från motsatt sida av plastlådan. Fyll på med vatten, släck ned i klassrummet och ryck bort tejp.

Denna laboration går att hitta på Internet om du inte har möjlighet att visa den själv.

Man kan också jobba med simuleringar av ljusets brytning i olika linser på Phet Colorados hemsida.

Lektion 4

Innehåll: 5.2 Ljusets brytning i linser och 5.3 Ögats funktion och korrigerande av synfel. Se film om linser och synfel i vår webbapp.

Begrepp: konkava linser, konvexa linser, närsynthet, översynthet

Använd dig till exempel av demonstrationen:

“Hur ljus bryts i linser”

Rita sedan upp ett normalseende öga. Beskriv hur ögat fungerar. Lägg särskilt fokus på hur linsen i ögat fungerar och var vi vill att de brutna strålarna ska sammanstråla. Rita sedan upp ett närsynt och ett översynt öga. Låt eleverna fundera på vilken typ av lins man ska placera framför de båda ögonen för att personen i fråga se skarpt. När de diskuterat parvis får de argumentera för sin sak i helklass.

Lektion 5 - Laboration

Innehåll: 5.2 Ljusets brytning

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Ljusets väg genom en glasplatta”

“När ljus träffar en lins”

Laborationer för de elever som vill ha lite utmaning:

“Bildkonstruktion i linser (I)”

“Bildkonstruktion i linser (II)”

Lektion 6

Innehåll: 5.4 Ljus och färg

Begrepp: Spektrum, elektromagnetisk strålning, ozonskiktet, laser, polariserat ljus

Visa eleverna hur man kan dela upp vitt ljus i regnbågens färger genom att till exempel använda ett prisma. Är det en solig dag? Ta med klassen ut. Ställ dig så att du har solen i ryggen och spraya en fin dimma med vatten från en sprayflaska eller vattenslang. Ser ni regnbågen i dimman?

Genomför demonstrationerna:

“Blanda spektrums färger”

“Hur fungerar polaroider?”

Titta på bilden på sidorna 154 - 155. Har de hört talas om strålning förut? I vilket sammanhang? Vilken typ av strålning har eleverna träffat på idag? Någon annan typ av strålning de har erfarenhet av?

Diskutera olika sorters strålning - på gott och ont.

Metodtips 5.4 Ljus och färg

Förförståelse: Hur uppstår en regnbåge?

Begreppet våglängd träffade vi på under kapitlet om ljud. Vilka likheter och skillnader finns det mellan ljud och ljus? Till exempel kan både ljud och ljus beskrivas med vågor, medan ljus även är partiklar. Precis som att det finns ljud som det mänskliga örat inte kan uppfatta finns det ljus som inte är synligt för det mänskliga ögat.

Kopplingen mellan olika färgers våglängd och hur mycket de bryts är inte alltid lätt att förstå. Om man beskriver att den violetta färgen har kortast våglängd men också mest energi, kan det bli lättare för eleverna att förstå att den bryts mest när den passerar från en tunnare till ett tätare medium eftersom den “bromsas upp” mest.

Eleverna känner säkert till många olika sorters strålning. Diskutera på vilka sätt strålning kan vara skadligt för oss människor men även vilken nytta vi har av den.

Lektion 7

Innehåll: 5.2, 5.3 och 5.4 Vad kunskaper om optik kan användas till och dess betydelse för människors levnadsvillkor.

Begrepp: lupp, gastroskopi, röntgen, objektiv, okular, bländare.

Duka fram optikbordet från lektion 1 igen.

Låt eleverna välja en upptäckt/uppfinning från bordet eller boken som de tycker är särskilt intressant och/eller viktig. Låt dem sedan beskriva:

1. Vad har denna uppfinning med ljus att göra? Använd begrepp och kunskaper om ljus när du förklarar kort hur den fungerar. Innehåller den till exempel linser som bryter ljuset? Hur? Varför?
2. På vilket sätt har denna uppfinning varit viktig för oss människor? Träna på att resonera i flera led.

När de är färdiga går de ihop två och två i klassen. Om de valt olika uppfinningar kan de träna på att argumentera för sin sak. Om de valt samma uppfinning kan de jämföra argument och resonemang.

Metodtips 5.3 Optiska instrument

Förförståelse: Inom vilka yrken använder man sig av uppfinningar som har med optik (läran om ljusets utbredning och brytning) att göra?

Passa på att jobba med det sista kunskapskravet (B_s) om naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människans levnadsvillkor. Inom området optik finns mängder av upptäckter och tillämpningar i form av optiska instrument som eleverna lätt kan inse nyttan med. Eleverna får chansen att träna på att resonera i flera led kring en eller flera upptäckter.

Exempel på upptäckter och uppfinningar, hur de fungerar och vad de används till finns i kapitel 5.2, 5.3 och 5.4

Exempel:

1. Kunskaper om totalreflexion har gjort så att man kunna utveckla fiberoptiken. Fiberoptik används bland annat till och det har gjort så att Det har i sin tur lett till att..... och så vidare.

eller

2. Kunskaper om hur ljus bryts i olika sorters linser har gjort att vi kunnat utveckla Denna uppfinning har varit viktig för människorna genom att.....

Vill man samarbeta med tekniken och biologin kan man bygga lådkameror och låta eleverna beskriva kamerans funktion samt jämföra dem med ett öga.

Metodtips 5.5 Strålningsenergi och kemisk energi

Förförståelse: När solen skiner på växterna tar de upp strålningsenergi från solen. Var tar den energin sedan vägen sedan? Energi kan inte försvinna, bara omvandlas.

Lektion 8 – Laboration

Innehåll: 5.4 Spektrum, färger, polarisation

Arbeta med följande laborationer och uppgifter:

“Upplev ett riktigt spektrum”

“Vi blandar gult och blått”

Alternativa laborationer/uppgifter och som träning inför provet:

“Problemlösning - Ljus (I)”
“Problemlösning - Ljus (II)”

Lektion 9

Innehåll: Kunskapsprov