

Tänk & Testa – EL OCH ENERGI åk 4–6

Lgr22 – Centralt innehåll i fysik och teknik åk 4-6

Fysiken i naturen och samhället

- Energiformer samt olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön.
- Elektriska kretsar med batterier. Hur de kan kopplas och hur de kan användas i vardaglig elektrisk utrustning.

Systematiska undersökningar och granskning av information

- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg.
- Elektriska kretsar med batterier. Hur de kan kopplas och hur de kan användas i vardaglig elektrisk utrustning.

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter och enkel elektronik för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse, till exempel larm och belysning. Begrepp som används i samband med detta.

Från Skolverkets kommentarmaterial i fysik och teknik.

I årskurserna 4–6 ska eleverna möta innehållet elektriska kretsar med batterier. Hur de kan kopplas och hur de kan användas i vardaglig elektrisk utrustning. Eftersom de elektriska kretsarna är dolda i så gott som all utrustning omkring oss, behöver de synliggöras för att eleverna ska bli medvetna om dem. Genom att eleverna får konstruera egna enkla kretsar med batterier och lampor, kan de på ett konkret sätt utveckla förståelse för hur en elektrisk krets ska kopplas. Eleverna ska även få möjligheter att utveckla kunskaper om enkla kretsar i vardaglig elektrisk utrustning. Det kan till exempel innebära att undersöka en ficklampa och se hur strömmen går från batteriet, följer ledningen, tar sig igenom lampan och kommer tillbaka till batteriet.

Elektricitet används för att få både ljud, ljus och rörelse. Att undersöka vardagliga tekniska lösningar som utnyttjar elektricitet och elektriska eller elektroniska komponenter, ger eleverna kunskaper om och förståelse för hur dessa lösningar fungerar. De får också kunskaper om hur lösningarna kan användas på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Kunskaper om serie- och parallellkopplingar samt om komponenter som ingår i elektriska kretsar är dessutom användbara för eleverna när de ska göra egna konstruktioner. I årskurserna 4–6 utgår undervisningen från tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter och enkel elektronik för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse.

I både årskurserna 4–6 och 7–9 tar kursplanen, med lite olika fokus, upp en av fysikens hörnstenar – energi. Inom fysiken används ordet energi på ett annorlunda sätt än till vardags. Då är energi något som kan produceras och förbrukas. Allt detta är bortskalat från ordets användning inom fysiken. Där är energi ett abstrakt begrepp som bara kan iakttas indirekt i samband med omvandling av energi, till exempel när en lampa lyser och blir varm då energi överförs till lampan från ett batteri. Energin förbrukas inte utan omvandlas när den flödar genom och mellan olika system, till exempel från kemiskt lagrad energi i batteriet till termisk energi i lampan. I årskurserna 4–6 finns innehållspunkten energiformer samt olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön. Tanken här är att eleverna ska få en orientering om olika energiformer och energikällor, deras miljöpåverkan och användning.

Tema – EL OCH ENERGI			
	Experiment	Frågeställning	Bärande idé (för lärare)
1	<u>Blixtskaparen</u> Plan 1	Hitta Blixtskaparen . Tryck på knappen som laddar upp de båda kloten. När laddningsskillnaden är tillräckligt stor så sker en urladdning. Det kan kännas som en stöt, synas som en blixtn eller låta som en smäll. Vad kallas begreppet? Prata om när ni vid något tillfälle upplevt detta fenomen.	Den här Blixtskaparen kan skapa statisk elektricitet och få blixtnar att hoppa mellan de två kloten! När motorn snurrar bandet på rullarna så laddas det stora klotet upp och blir positivt laddat. Det mindre klotet blir negativt laddat. Till slut blir spänningen mellan de två kloten så stor att det sker en urladdning och det skapas en blixtn. Titta riktigt noga så kanske du kan se dem trots att det är lite ljust i rummet. Om du är alldeles tyst och lyssnar kanske du till och med kan höra ljudet av urladdningarna.
2	<u>Handbatteriet</u> Plan 1	Hitta Handbatteriet (Plan 1). Lägg den ena handen på aluminiumplattan och den andra på kopparplattan. Vad visar mätaren? Varför ger inte mätaren utslag om du inte håller en hand på varje platta? Vad händer om ni ställer er i ring och håller hand där första och sista personen håller en hand på varsin platta?	När du lägger händerna på plattorna bildas en mycket svag elektrisk ström som kan avläsas på mätaren i milliampere (mA) . Utslaget kan variera beroende på händernas fuktighet. För att mätaren ska ge ett utslag måste det finnas en sluten krets mellan de två plattorna. Den slutna kretsen kan bestå av en eller flera personer som håller hand . Det är fukten i handflatorna och kroppen, tillsammans med metallernas olika förmåga att avge eller ta emot elektroner, som skapar den elektriska strömmen. Handbatteriet kan jämföras med en galvanometer – en känslig elektromekanisk anordning för att mäta små elektriska strömmar.
3	Koppla kretsar Plan 1	Koppla kretsar – Sluten krets och strömbrytare Koppla en krets så att minst en lampa lyser. Koppla in en strömbrytare i kretsen. Vad krävs för att lampan ska lysa?	För att elektriska apparater eller lampor ska fungera måste strömmen (elektronerna) ha möjlighet att ta sig från minuspol till pluspol. Detta kallas för en sluten krets . En strömbrytare är en enhet som används för att öppna eller stänga en elektrisk krets och därmed kontrollera flödet av elektrisk ström .

4	Koppla kretsar Plan 1	<p>Koppla kretsar - Serie- och parallellkoppling Koppla först ihop de tre lamporna i en seriekoppling. Koppla sedan ihop två och en lampa i en parallellkoppling. Hur lyser lamporna? Jämför!</p>	<p>Seriekoppling innebär att komponenterna är kopplade i serie eller på en rad. Om den ena lampan går sönder blir det inte en sluten krets, strömmen kan då inte gå mellan minus- och pluspol. Då slocknar den andra lampan också. Seriekopplade lampor kommer att dela upp spänningen mellan sig. Även strömmen delas. Därför lyser de seriekopplade lamporna svagare än en ensam lampan. I en parallellkoppling sitter lamporna parallellt med varandra. Här kommer alla lampor att lysa lika starkt. Spänningen över lamporna kommer vara lika stor som batteriets. Strömmen som går igenom lamporna kommer också vara lika stor. Man kan tänka att parallellkopplingen är flera kretsar som batteriet ger ström till samtidigt. Om en lampa i en parallellkoppling går sönder kommer de andra att fortsätta lysa. Strömmen har möjlighet att gå mellan minus och pluspol igenom de lampor som är hela.</p>
5	Koppla kretsar Plan 1	<p>Koppla kretsar - Trappkoppling Koppla in lampan och strömbrytarna så att du kan tända och släcka lampan oavsett vilken strömbrytare du använder.</p>	<p>En trappkoppling är när du har två strömbrytare för samma lampa, en uppe och en nere i trappan. Du kan använda vilken som helst av dem för att tända eller släcka lampan, oberoende av var den andra är. Så om du är nere i trappan kan du tända lampan med den nedre brytaren, och om någon är uppe kan de släcka den med den övre brytaren.</p>
6	<u>Generator-Motor</u> Plan 1	<p>Hitta Generator-Motor.</p> <p>Se till att den röda sladden sitter i kontakten. Prova att veva på först den ena och sedan den andra veven. Vad händer?</p> <p>Koppla ur den röda sladden och prova att veva igen. Vad händer nu?</p> <p>En generator omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. En motor omvandlar energi (kemisk eller elektrisk) till rörelseenergi. Vilken är motor och vilken är generator?</p>	<p>När du vevar på ena sidan kommer veven på andra sidan också att börja snurra. Det kan ta en liten stund innan veven på andra sidan börjar röra sig. När den röda sladden kopplas ur bryts den slutna kretsen och veven på den sidan där du inte vevar kommer att stå stilla.</p> <p>En generator omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. En motor omvandlar energi (kemisk eller elektrisk) till rörelseenergi. Den apparat du vevar på är generator och den andra blir motor och tvärt om. Om du tittar noga så är generatören och motorn precis likadana men samtidigt varandras motsatser.</p>

7	<u>Energicyklarna</u> Plan 1	Hitta Energicyklarna . Cykla på cyklarna tills lamporna lyser eller andra föremål rör sig. Varifrån kommer elektriciteten som får lamporna att lysa och föremålen att röra på sig?	Ditt arbete på cykeln omvandlar kemisk energi från dina muskler till rörelseenergi när du får hjulet att röra sig. Cykeln är kopplad till en generator som omvandlar rörelseenergin till elektrisk energi .
8	Utforska / Hitta	Hitta ett experiment i utställningen som använder elektricitet för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse . Vad heter experimentet? Hur ser det ut? Vad kan du undersöka i experimentet?? På vilket sätt används elektriciteten för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse?	Flera av Tom Tits experiment utnyttjar elkomponenter och enkel elektronik för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse . Nedan kommer förslag på några exempel. I <u>Digi wall</u> (klätterväggen i pelarsalen) används elektricitet och elektronik för att åstadkomma ljus och ljud. Klätterytan är även känslig för tryck. <u>Sanddrejaren</u> (Kraft & Rörelse plan 1) använder elektricitet för att driva motorerna som snurrar drejskivorna. Experimentet har även ett vred som kan reglera skivans hastighet. <u>Gult ljus</u> (Helt sinnes plan 2) har en stor strömbrytare som tänder en belysning med vitt ljus i rummet så att man kan se alla färger.
9	Lastbilshytten Plan 1	Hitta Lastbilshytten . Ett stort och tungt fordon behöver mer energi för att kunna köra runt än ett lättare. Varför tror du att det är så? Nästan alla saker har någon gång transporterats med lastbil. Transporter är en stor del av energiförbrukningen i världen. Vad kan vi göra för att minska den?	Nästan allt gods i Sverige har transporterats på lastbil. Minska Transporters negativa inverkan på klimatet genom: <ul style="list-style-type: none"> • Ett transporteffektivare samhälle • Ökad energieffektivitet i fordon • Högre andel förnybara drivmedel för att driva fordonen

10	<u>Radioparabolerna</u> Plan 1	<p>Hitta Radioparabolerna (plan 1-2).</p> <p>Sätt örat mot ringen framför parabolerna. Vad hör du? Varifrån kommer ljudet?</p> <p>Vilka energiomvandlingar sker när du använder experimentet? Använd begreppen elektricitet, ljud, ljudvågor.</p>	<p>Med hjälp av parabolerna kan man uppfatta mycket svaga ljud på långt håll, ibland ända ifrån rymden. Radion som drivs av elektricitet spelar musik på låg volym i utställningen är riktad mot en parabol. Ljudvågorna från radion studsar, eller reflekteras, mot parabolerna, transporteras parallellt genom luften till den andra parabolerna, reflekteras även där och samlas sedan ihop i den andra parabolens brännpunkt. Brännpunkten är markerad med en järnring. Eftersom ljudet samlas ihop förstärks det och hörs bättre just vid brännpunkten</p>
11	<u>Värmekameran</u> Plan 1	<p>Hitta Värmekameran.</p> <p>Ställ dig framför kameran. Beskriv hur du ser ut på bilden på väggen? Vad kan bilden berätta? Prova att skrapa din fot mot mattan tills du ser en färgskillnad på skärmen. Varför ändras färgen?</p> <p>Vad kan man använda en värmekamera till?</p>	<p>Värmekamera, (Forward-looking infrared, FLIR) är en anordning som fångar en bild på infraröd strålning, som en vanlig kamera fångar en bild på synligt ljus.</p> <p>Generellt gäller att ju varmare ett föremål är, desto mer strålning i det infraröda termiska området utstrålas. En speciell sensor kan känna av och mäta denna strålning, precis som en ljussensor kan mäta mängden synligt ljus. Värmekameror mäter detta infraröda ljus, beräknar temperaturen på ytan av ett föremål, och återger temperaturen på en skärm i en färgskala.</p> <p>När du skrapar foten mot mattan så uppstår friktionsvärme. Värmekameror identifierar olika värmeförhållanden och bestämmer temperatur. Den kan till och med identifiera värme bakom väggar. Nästan allt som drivs av eller överför energi blir varmt innan det går sönder något man kan se med en värmekamera.</p>
12	<u>Skovelhjulet II</u> Plan 2	<p>Hitta Skovelhjulet.</p> <p>Pumpa fram vatten så att hjulet börjar att snurra. Vilka energiomvandlingar sker? Använd begreppen kemisk energi, rörelseenergi, lägesenergi.</p> <p>De flesta äldre industrisamhällena ligger nära vatten. Varför tror du att det är så?</p>	<p>Den kemiska energin i kroppen omvandlas till rörelseenergi när vattnet pumpas. När vattnet är högst upp har det lägesenergi som sedan omvandlas till rörelseenergi när det faller och får hjulet att röra sig.</p> <p>Att använda vatten som kraftkälla har man gjort sedan minst 1100-talet i Norden. Det är enkelt att omvandla vattnets rörelse till en kraftkälla eller att transportera gods. Till att börja med drev vattnet mekaniska konstruktioner som kvarnar eller stora hammare vid smide eller andra maskiner. När elektrifieringen tog fart användes vattenkraften för att skapa elektrisk energi.</p>

13	<u>Långa bollbanan</u> Plan 2	<p>Hitta Långa bollbanan. Ta en biljardboll och släpp i väg i långa bollbanan. Följ bollens väg. Vilka energiomvandlingar sker när du använder experimentet? Använd begreppen ljud, lägesenergi och rörelseenergi.</p>	<p>Ett föremål som kan falla neråt har en slags sparad energi som kallas lägesenergi. Den är nära kopplad till rörelseenergi eftersom lägesenergi alltid omvandlas till rörelseenergi. Om ett föremål rör sig uppåt har det alltid lägesenergi.</p> <p>Biljardbollen som flyttas från golvet till en högre position har lägesenergi. När bollen rör sig från startpunkt till slutpunkt, som är högre upp, ökar lägesenergin. När bollen släpps och börjar rulla i banan, omvandlas lägesenergin till rörelseenergi. Rörelseenergin varierar på olika platser i banan. Där banan går uppåt ökar lägesenergin medan rörelseenergin minskar. Det sker till exempel i början av loopen och i uppförsbacken i slutet av loopen. Bollens rörelse mot banan får banan att vibrera och dessa vibrationer skapar ljud.</p>
14	<u>Slutet ekosystem</u> Plan 2	<p>Hitta Slutet ekosystem. Titta på det slutna ekosystemet. Vilken energikälla använder växterna i experimentet för sin fotosyntes?</p> <p>Vilka energiomvandlingar sker? Använd begreppen elektrisk energi, kemisk energi, strålningsenergi (ljus) och värme.</p>	<p>Den slutna behållaren fungerar som en alldeles egen liten värld med olika kretslopp där vatten, koldioxid och syre cirkulerar. Växterna växer eftersom de får ljus, vatten, koldioxid och näringsämnen. I våra burkar är solljusets energi utbytt mot växtlampor som lyser in genom burkens glas.</p> <p>Elektrisk energi omvandlas till strålningsenergi (ljus) och värme. Inuti burken pågår både fotosyntes och cellandning. När det är ljus kan växterna använda koldioxid och vatten för att producera kolhydrater och syre i en reaktion som kallas fotosyntes (Kemisk energi). Växtdelar bryts ner av nedbrytare som använder kolhydraterna tillsammans med syre för att få energi. Denna cellandning producerar koldioxid och vatten, precis som i den luft som vi andas ut.</p> <p>Ser du vattendroppar på glaset? Ljuset gör att luften i burken värms upp. Då kan vatten avdunsta från växterna och jorden som osynlig vattenånga. Vattenångan kondenserar och blir till vattendroppar när den når det kallare glaset. Dropparna rinner till slut ner mot burkens botten och kretsloppet börjar om på nytt</p>

15	Koppla kretsar Plan 1	<p>Hitta Koppla kretsar - Solenergi Få snurrorna att snurra md hjälp av lamporna och solceller.</p> <p>Koppla in en eller två solceller med en eller två svartgula snurror. Tänd lamporna med den svarta knappen. Ändra vindstyrkan med den röda knappen.</p> <p>Undersök hur snurrorna rör sig beroende på hur många solceller du använder eller hur starkt lamporna lyser.</p>	<p>I lådan sitter två halogenlampor som simulerar solen. Det finns två solcellsytor som en och en eller tillsammans kan kopplas samman med antingen en eller två snurror. I solcellerna omvandlar ljusets energi (strålningsenergi) till rörelseenergi som sedan omvandlas till elektrisk energi. Den elektriska energin i solcellen omvandlas sedan till rörelseenergi i snurran.</p> <p>För att tända lamporna håller man inne den svarta knappen. Lampornas styrka kan justeras med skjutpotentiometern med den röda knappen. Ibland kan man behöva belysa solcellerna med full kraft för att de ska generera tillräckligt mycket energi för att starta upp snurrorna.</p> <p>Låt gärna eleverna reflektera kring om det finns några för- eller nackdelar med solceller.</p>
16	Koppla kretsar Plan 1	<p>Hitta Koppla kretsar - Vindkraft Få lamporna att lysa med hjälp av vindkraft.</p> <p>Koppla in en eller två fläktar med en eller två glödlampor. Starta fläkten med den svarta knappen. Ändra ljusstyrkan med den röda knappen.</p> <p>Undersök hur lamporna lyser beroende på hur många vindkraftverk du har eller hur mycket det blåser.</p>	<p>I lådan sitter en större fläkt som simulerar vinden. Det finns två mindre fläktar som simulerar vindkraftverk. Fläktarna kan en och en eller tillsammans kopplas samman med antingen en eller två lampor. Varje liten fläkt är kopplade till en generator som omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. Den elektriska energin omvandlas till strålningsenergi (ljus) i lampan.</p> <p>För att starta fläkten håller man inne den svarta knappen. Fläktens styrka kan justeras med skjutpotentiometern med den röda knappen.</p> <p>Låt gärna eleverna reflektera kring om det finns några för- eller nackdelar med vindkraft.</p>

	Favoritexperiment	<p>Välj ditt favoritexperiment som handlar om El och Energi.</p> <p>Vad heter experimentet? Hur ser experimentet ut? Vad ska man göra i experimentet? Vad kan man lära sig av experimentet?</p>	<p>Här kan eleverna utforska utställningen utifrån eget intresse kopplat till temat. Kanske är det ett experiment som redan undersökts i och med dessa Tänk & Testa kort eller så är det något av de övriga experimenten som finns i utställningen.</p> <p>Här får eleven öva sig på att tolka experiment utifrån temat och använder relevanta begrepp. Eleven får även reflektera över vad man kan lära sig av experimentet utifrån den egna kunskapen.</p>
	Egen fråga/ undersökning	<p>Eleverna formulerar sin egen undersökningsbara fråga och genomför undersökningen.</p>	<p>Här kan eleverna ges möjlighet att själva vara delaktiga i att formulera frågeställningar samt planera, utföra och värdera undersökningarna. Är det en observationsstudie eller en experimentstudie? Hur lägger eleven upp sitt systematiska undersökande? Vad blir resultatet? Hur ska det dokumenteras?</p> <p>Detta kan genomföras antingen på något av de föreslagna experimenten i detta Tänk & Testa eller på ett eget valt experiment kopplat till temat.</p>