

# Temats innehåll och lärande

Temat Magneter och motorer berör innehållsområden mestadels inom fysik och teknik. I läroplanen, Lgr 11, betonades att undervisning ska "utveckla elevers kunskaper och redskap för att formulera egna och granska andras argument i sammanhang" inom respektive ämne. För att utveckla elevers kunskaper inom ett innehållsområde som magnetism, underlättar det om man känner till vanliga elevfrågor och elevuppfattningar. I uppdragen beskriver vi därför elevtankar och betonar vikten av att elever får uttrycka sina egna tankar, höra andras tankar, jämföra och värdera tankar, för att enas om något eller dra slutsatser.

I de inledande uppdragen har stor vikt lagts vid det naturvetenskapliga arbetssättet. Eleverna samlar aktivt det kunnande de har om magneter, diskuterar och värderar det. De ställer sig frågan om magneter kan vara farliga. Eleverna gör en riskbedömning och formulerar egna säkerhetsregler som de senare kan ändra. Inom alla NTA-teman läggs stor vikt vid att eleverna dokumenterar sitt arbete. I Magneter och motorer betonas att en vetenskaplig dokumentation ska göra det möjligt för någon annan att upprepa experimentet.

I temat experimenterar eleverna systematiskt med magneter. De når insikter om magnetens egenskaper och skapar modeller av såväl magnetens inre som dess osynliga omgivande fält. Eleverna diskuterar likheter och skillnader mellan permanenta och tillfälliga magneter. De använ-

der kompasser de själva byggt för att beskriva det magnetiska fält, som finns runt en strömförande spole. Spolens fält får kompassen att rotera, och eleverna har konstruerat en enkel elektrisk motor. Det sista problemet eleverna ställs inför är om elmotorer är oanvändbara om det inte finns elektricitet att tillgå. De diskuterar andra sätt att tillföra energi och finner att de med elmotorn kan producera elektricitet. Eleverna utvecklar sitt kunnande rörande motorer och generatorer och diskuterar dess betydelse i samhället.

Temat Magneter och motorer består av en temapärm och en temabok med texter för eleverna. Det finns diskussionsunderlag till texterna i temaboken på NTA:s interna webbplats.

Lämplig ålder för eleverna motsvaras av årskurs 6–7 i grundskolan. Temat kan användas även i andra årskurser.

## Temaboken och läroplanen

Temabokens texter och det tillhörande diskussionsunderlag som finns på hemsidan ger ett stort stöd för att ge elever möjlighet att utveckla förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, samhälle och miljö. Läs mer om innehållet i temaboken under flik 16.

## Tema: Magneter och motorer

### Temats syfte och innehåll

Vissa ämnen har magnetiska egenskaper. Dessa egenskaper kan användas för att tillverka motorer, generatorer och andra för samhället viktiga apparater.

### Temats lärande

Magneter och magnetism har många användbara egenskaper som elever arbetar med under följande delbegrepp.

#### Delbegrepp 1

Magneter har karakteristiska egenskaper.

**Uppdrag 1: Samling runt magneter.** Eleverna samlar, dokumenterar och värderar klassens kunskaper om magneter.

**Uppdrag 2: Vi utforskar magneter.** Eleverna utforskar magnetens egenskaper, attraktion och repulsion.

**Uppdrag 3: Ta hjälp av en magnet.** Eleverna upptäcker att vissa material tillfälligt kan visa magnetiska egenskaper.

**Uppdrag 4: Utforska två likadana föremål.** Eleverna studerar fältet runt magneterna och finner att det finns permanenta och tillfälliga magneter.

**Uppdrag 5: Hur stark är magneten?** Eleverna planerar kontrollerade experiment för att bestämma styrkan hos olika magneter och kombinationer av magneter.

#### Delbegrepp 2

Magneter har motsatta poler som kan användas för att bestämma riktning.

**Uppdrag 6: Tillverka en egen kompass.** Eleverna tillverkar en kompass och utforskar magnetpolernas egenskaper samt diskuterar användningsområden.

**Uppdrag 7: Magnetism och elektricitet.** Eleverna utforskar de effekter en elektrisk krets har på en magnet.

#### Delbegrepp 3

Elektrisk ström kan skapa tillfälliga magneter.

**Uppdrag 8: Vi utforskar fältet runt en spole.** Eleverna utforskar de effekter en spole i en elektrisk krets har på en kompassnål.

**Uppdrag 9: Skapa en egen elektromagnet.** Eleverna "fångar" det elektromagnetiska fältet med en järnskruv och skapar en elektromagnet.

**Uppdrag 10: Gör elektromagneten starkare.** Eleverna varierar systematiskt sin materiel, för att skapa en så stark elektromagnet som möjligt.

#### Delbegrepp 4

En elektromagnets magnetiska egenskaper kan användas för att tillverka motorer och alstra (utveckla) elektricitet.

**Uppdrag 11: Experimentera med din sugrörskompass.** Eleverna utforskar hur sugrörskompassen växelverkar med fältet runt en spole.

**Uppdrag 12: Bygg en egen elmotor.** Eleverna bygger en elmotor efter ritning och utvecklar principen för elmotorn.

**Uppdrag 13: Under skalet på en elmotor.** Eleverna plockar isär en färdigbyggd motor och utforskar hur strömmen slås av och på.

**Uppdrag 14: Fungerar elmotorn utan elektricitet?** Eleverna testar om omvändning av principen gäller: Ger rotation elektricitet?

## Temat *Magneter och motorer* och Lgr 22

### Fysik åk 4–6

Centralt innehåll som helt eller delvis täcks av temat ↓

Hur dag, natt, årstider och år kan förklaras utifrån rörelser hos solsystemets himlakroppar.

Vanliga väderfenomen och deras orsaker, till exempel hur vindar och nederbörd uppstår.

Energiformer samt olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön.

Energiflöden mellan föremål som har olika temperatur. Hur man kan påverka energiflödena med hjälp av olika värmeledande och isolerande material.

Hur ljus och ljud breder ut sig och kan reflekteras.

Elektriska kretsar med batterier. Hur de kan kopplas och hur de kan användas i vardaglig elektrisk utrustning.

Krafter och rörelser som kan observeras och mätas i vardagssituationer.

Några instrument samt hur de används för att mäta fysikaliska storheter, till exempel temperatur och kraft.

Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med ord, bilder och tabeller.

Några upptäckter inom fysikområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.

Kritisk granskning och användning av information som rör fysik.

### Teknik åk 4–6

Centralt innehåll som helt eller delvis täcks av temat ↓

Några tekniska system och hur de påverkar människa och miljö, till exempel vatten och avloppssystem och system för återvinning. Hur systemen har förändrats över tid och några orsaker till detta.

Möjligheter, risker och säkerhet vid teknik-användning i vardagen, till exempel vid användning av elektricitet och vid överföring av information i digitala miljöer.

Konsekvenser av teknikval: olika tekniska lösningars för- och nackdelar för människa och miljö.

Hur några komponenter i vanliga tekniska system benämns och samverkar, till exempel i en cykel eller i ett enkelt produktions- eller transportsystem.

Föremål som innehåller rörliga delar och hur de rörliga delarna är sammanfogade med hjälp av olika mekanismer för att överföra och förstärka krafter.

Några av datorns delar och deras funktioner, till exempel processor och arbetsminne. Hur datorer styrs av program och kan kopplas samman i nätverk.

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.

Hur hållfasta och stabila konstruktioner är uppbyggda, till exempel skal, armering och fackverk. Material som används i hållfasta och stabila konstruktioner.

Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning.

Egna konstruktioner där man använder mekanismer, elektriska kopplingar samt hållfasta och stabila strukturer.

Styrning av egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.

Dokumentation av tekniska lösningar: skisser med vyer och måttangivelser, ord samt fysiska och digitala modeller.

## Temat *Magneter och motorer* och Lgr 22

### Fysik åk 7–9

#### Centralt innehåll som helt eller delvis täcks av temat ↓

Universums uppkomst, uppbyggnad och utveckling samt förutsättningar för att finna planeter och liv i andra solsystem.

Partikelmodell av materiens egenskaper samt fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur.

Fysikaliska förklaringsmodeller av jordens strålningsbalans, växthuseffekten och klimatförändringar.

Energins flöde och oförstörbarhet samt olika energislags kvalitet. Olika typer av energikällor samt deras för- och nackdelar för samhället och miljön.

Partikelstrålning och elektromagnetisk strålning, deras användningsområden och risker.

Hur ljus breder ut sig, reflekteras och bryts.

– Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt.

Sambandet mellan elektricitet och magnetism samt mellan ström och spänning i elektriska kretsar. Hur kretsarna kan användas i elektrisk utrustning.

Krafter, rörelser och rörelseförändringar samt hur kunskaper om detta kan användas, till exempel i frågor om trafiksäkerhet.

Några instrument för att mäta fysikaliska storheter, till exempel kraft och ström.

Användning av mätvärden i enkla beräkningar, till exempel beräkningar av densitet och hastighet.

Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.

Sambandet mellan undersökningar av fysikaliska fenomen och utvecklingen av och förklaringsmodeller. De fysikaliska förklaringsmodellernas historiska framväxt, användbarhet och föränderlighet.

Informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör fysik. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör energi, teknik och miljö.

### Teknik åk 7–9

#### Centralt innehåll som helt eller delvis täcks av temat ↓

Internet och några andra globala tekniska system samt deras fördelar, risker och begränsningar.

Möjligheter, risker och säkerhet vid teknikanvändning i samhället, däribland vid lagring av data.

Konsekvenser av teknikval utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter av hållbar utveckling.

Hur tekniken möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen har möjliggjort tekniska innovationer.

Hur föreställningar om teknik påverkar individens användning av tekniska lösningar och yrkesval.

Hur komponenter och delsystem benämns och samverkar inom tekniska system, till exempel informations- och kommunikationsteknik och transportsystem.

Tekniska lösningar för styrning och reglering med hjälp av elektronik och olika typer av sensorer. Hur tekniska lösningar som utnyttjar elektronik kan programmeras. Begrepp som används i samband med detta.

Tekniska lösningar för hållfasta och stabila konstruktioner samt betydelsen av materialens egenskaper, till exempel drag- och tryckhållfasthet, hårdhet och elasticitet.

Bearbetning av råvara till färdig produkt och hantering av avfall i någon industriell process, till exempel vid tillverkning av livsmedel och förpackningar.

Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning. Hur faserna i arbetsprocessen samverkar i det egna arbetet och i teknikutvecklingsarbeten i samhället, till exempel inom arkitektur och kollektivtrafik.

Hur digitala verktyg kan användas i teknikutvecklingsarbete, till exempel för att göra ritningar och simuleringar.

Egna konstruktioner där man använder styrning eller reglering med hjälp av programmering.

Dokumentation av tekniska lösningar: skisser, ritningar, fysiska och digitala modeller samt rapporter som beskriver teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten.