


Gör elektromagneten starkare



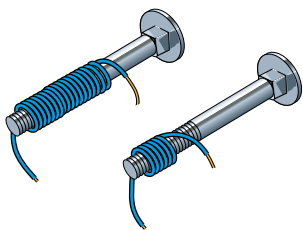
Syftet med uppdraget är att eleverna ska tillverka en så bra elektromagnet som möjligt, samt att diskutera hur elektromagneter kan utnyttjas i samhället.

Eleverna prövar systematiskt de variabler, som de anser kan påverka en elektromagnets styrka. Dessa variabler kan vara antal varv runt kärnan, kärnans material, diameter och längd samt det antal batterier, som de får använda. Eleverna mäter elektromagnetens styrka på ungefär samma sätt som när de mätte den permanenta magnetens styrka. De jämför egenskaper hos elektromagneten och den permanenta magneten och beskriver de båda magneternas för- och nackdelar.

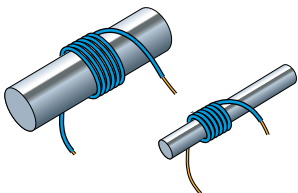
Bakgrund

Trots att elektromagneter finns på många ställen i vår närmiljö, så är det inte något vi talar om till vardags. Det är därför viktigt att eleverna får möjligheter att förknippa elektromagnetens egenskaper med hur dessa tekniskt kan användas i olika apparater i deras hemmiljö. Elektromagneter finns runt omkring oss där vi minst anar det, i telefonluren, i leksaker som rör sig, i diskmaskinen och i tvättmaskinen.

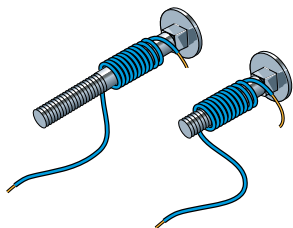
Variabler som har betydelse för elektromagnetens styrka



- **Antalet varv** som ledningstråden är lindad runt järnkärnan (skruven) spelar stor roll. Ju fler varv ledningstråden är lindad i en spole, desto starkare blir elektromagneten. Det finns dock en gräns för hur många varv man kan linda. Förutom rent praktiska problem, kommer också en längre tråd att göra allt större motstånd mot strömmen. För många varv medför en allt svagare ström och därmed ett magnetfält som inte ökar i styrka.

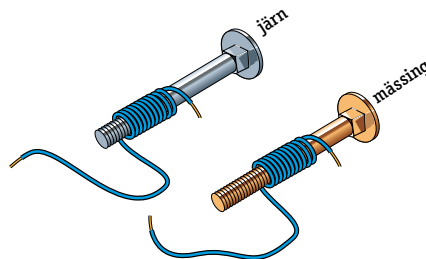


- **En större diameter** på järnkärnan ger en något starkare elektromagnet, till en viss gräns. Det är dock svårt att upptäcka diameters effekt på elektromagnetens styrka med den materiel vi använder. Eleverna kommer med all sannolikhet inte att göra det.



- **Längden på järnkärnan** påverkar också elektromagnetens styrka, men inte heller det kommer att märkas i elevernas experiment. En kor-

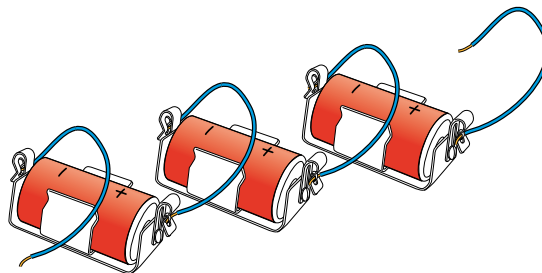
tare kärna ger en något starkare elektromagnet, men effekten är så liten att eleverna inte kommer att upptäcka den.



- **Att kärnan är just av ämnet järn** är ingen tillfällighet. Järn är ett magnetiskt ämne. Byter man ut järnkärnan mot en kärna av ett icke magnetiskt material, får man en märkbart sämre elektromagnet.



- **Ledningstrådens tjocklek** spelar också roll för elektromagnetens styrka. Använder man en tunnare tråd, får strömmen svårare att ta sig igenom tråden, det vill säga motståndet mot strömmen ökar. Använder man en tjockare tråd får strömmen lättare att ta sig igenom tråden, men det är svårare att linda tråden runt skruven. Vi avstår från att undersöka detta.



- **Antalet batterier** som kopplas till elektromagneten påverkar dess styrka mycket. Ju fler batterier som kopplas in, desto starkare är den elektriska strömmen genom ledningstråden och desto starkare blir magneten. Samtidigt blir också ledningstråden varmare, eftersom mer ström flyter fram i kretsen.

Förberedelse

Eleverna behöver samma materiel som i föregående uppdrag.

Arbete med Uppdrag 10

Mål: I detta uppdrag kommer du att utforska elektromagnetens egenskaper och tillverka en så stark elektromagnet som möjligt.

🌱 Fundera på

Syftet med den första **Fundera på**-frågan är att öppna för att bredda elevernas erfarenheter av elektromagneter utanför en skolmiljö. Elektromagneten är grunden för elmotorn, och det är därför viktigt att eleverna får ta reda på vad som påverkar en elektromagnets styrka.

Här uppmanas eleverna att följa upp föregående uppdrags arbete, genom att notera vad de tror kan ha betydelse för hur stark en elektromagnet kan bli. Det eleverna föreslår visar hur de har uppfattat principen för elektromagneten, alltså något som rör spole, ström och järnkärna. Den materiel som eleverna får att arbeta med är vald så att det är dessa tre variabler som de kan utforska. Elever är kreativa och har ofta idéer, som kan vara både svåra att tolka och att genomföra. Försök därför att få dem att motivera varför de föreslår något, och samla argument som berör de tre delarna i principen för elektromagneten. Den materiel eleverna får att arbeta med kan kanske inte ge resultat som besvarar deras frågor. Men deras förslag kan alltså vara på fysikaliskt rätt väg.

Genom att eleverna får tillverka en elektromagnet får de aktivt tänka till om vad de kan variera som har betydelse för elektromagnetens egenskaper. **Fundera på**-frågorna upplyser om vad eleverna känner till om var det finns elektromagneter och hur de uppfattat föregående uppdrag.

✂ Experimentera

Uppdraget har en utvärderande karaktär. Målet är att eleverna så långt möjligt ska få arbeta på egen hand när de får klartecken att starta. Tänk därför igenom hela proceduren och diskutera viktiga faser i arbetet med eleverna, så att du inte behöver påkalla deras uppmärksamhet förrän det är dags att sammanställa och delge varandra resultat.

Om du anser att dina elever behöver hjälp att systematiskt studera en variabel åt gången, diskutera hur det skulle kunna gå till att variera till exempel en spole. På vilka olika sätt kan de göra en spole? Spolens diameter och antal varv är av stort intresse. Ska spolen göras runt järnkärnan? Om den görs runt järnkärnan blir det lättare för eleverna att hålla i elektromagneten. Spo-

lens diameter blir då densamma som järnkärnans och eleverna kan testa vilken betydelse antalet varv har, till exempel 10, 20, 30 och så vidare, så länge tråden räcker till.

Påminn eleverna om att beskriva sitt experiment med bilder på ett sätt så att någon annan kan upprepa det. Hur ska resultatet skrivas? I tabellform?

🟢 Sammanfatta och diskutera

Eleverna berättar för varandra om den elektromagnet som kunde lyfta flest gem. Iaktta hur de uttrycker och beskriver sina elektromagneter. Visar de elektromagneten? Pekar de bara och undviker att nämna elektromagnetens delar? Om så är fallet, bör du fråga om ström, kärna eller antal varv. Om deras elektromagnet är "bäst" på ett visst sätt, så undra hur de kunde dra den slutsatsen. Det gäller att få eleverna att använda konkreta bevis för påståendet att den elektromagnet de tillverkat är "bäst".

Underlag för diskussion är också om elever har tillverkat elektromagneter med samma antal varv, samma typ av kärna och ett 1,5 volts batteri, men har uppmätt olika styrkor. Vad kan det bero på? Det är i dessa diskussioner som eleverna får med de tre centrala delarna som utgör en elektromagnet. Därmed kan uppdragets *övergripande syfte* anses vara nått.

Avsluta sammanfattningen med en diskussion om var det kan finnas elektromagneter i vår omgivning. Det är i denna diskussion som eleverna ser fördelarna med en elektromagnet framför en permanent magnet. Det är vi människor som kan bestämma när och var vi önskar ett magnetfält.

★ Utvärdering av elevernas lärande

Genom elevernas förslag redan under **Fundera på** kan du få en uppfattning om hur de har förstått sambandet mellan ström, spole och järnkärna. Den materiel de får att experimentera med begränsar deras möjligheter att fritt experimentera, och du kan därför följa hur systematiskt de på egen hand kan genomföra en studie och komma fram till ett resultat. Gör eleverna till exempel en tabell för att beskriva antal gem mot det antal varv de virat runt järnkärnan?

📄 Ta reda på mera

- Läs i **Temaboken**
- *Elektricitet + magnetism = sant*

mål

I detta uppdrag kommer du att utforska elektromagnetens egenskaper och tillverka en så stark elektromagnet som möjligt.

*** Fundera på**

- Var tror du att det kan finnas elektromagneter i våra hem?
- Skriv två saker som du tror har stor betydelse för att bygga en så stark elektromagnet som möjligt!

X Hur blir elektromagneten starkare?**Ni behöver:**

2 batterier med hållare

1 strömbrytare

1 järnskruv

1 mässingsskruv

1 150 cm lång ledningstråd

20 gem

2 kopplingstrådar, 20 cm långa.

I förra uppdraget skapade ni en elektromagnet och kom fram till att det fanns ett samband mellan ström, spole och en järnbit som gjorde att ni kunde plocka upp gem. Ni ska nu försöka göra den så stark som möjligt genom att utforska olika delar av elektromagneten.

□ Sammanfatta och diskutera

- Hur många experiment gjorde ni?
- Rita en bild och beskriv kort era experiment.
- Beskriv den elektromagnet som kunde lyfta flest gem.

