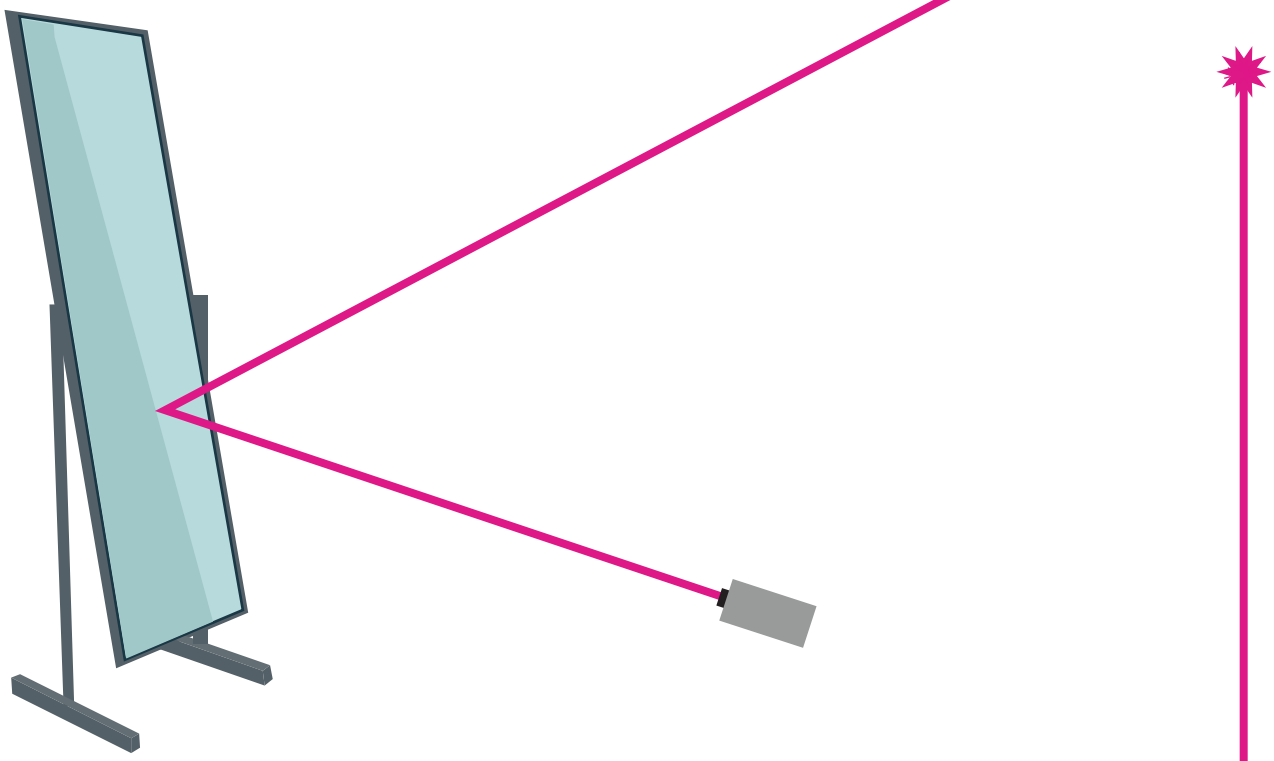
REGION KRONOBERG TEKNISKA Linnéuniversitetet Kalmar Växjö LÄNSSTYRELSEN I KRONOBERGS LÄN

MAKER TOUR
MOT NYA HÖJDER

MAKE IT SHINE HT - 18

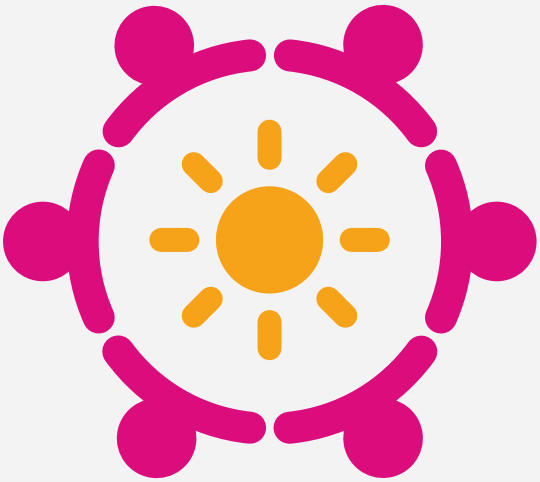


Strålande ljus • Strålande vetskap • Strålande upplevelser

MAKER TOUR
MOT NYA HÖJDER

MAKE IT SHINE
UTMANING 1 AV 3

Strålande ljus



Denna utmaning är en del av Maker tour – Mot nya höjder. Maker tour – Mot nya höjder är ett utbildningskoncept i Kronobergs och Gävleborgs grund- och gymnasieskolor. Vårt mål är att öka elevers intresse för naturvetenskap, teknik och matematik. Konceptet är ett samarbete mellan Region Kronoberg, Tekniska museet, Linnéuniversitetet, Länsstyrelsen Kronoberg.

LÄS MER PÅ WWW.MOTNYAHOJDER.COM

REGION KRONOBERG
TEKNISKA MUSEET
Linnéuniversitetet Kalmar Växjö
LÄNSSTYRELSEN I KRONOBERGS LÄN

När du använder dig av vårt material följer du läroplanen. Du kan alltså använda dig av vårt material i din ordinarie undervisning.

Till dig som lärare

Hej igen och välkommen till en ny lysande termin med Maker tour – Mot nya höjder!

Höstens tema heter Make IT Shine och det kommer att handla en hel del om olika sorters strålning förstås. I den första utmaningen, Strålande ljus, får ni experimentera med några fenomen för att upptäcka och förstå några av ljusets egenskaper.

I de kommande utmaningarna handlar det om strålning i människans tjänst och människans förmåga att uppfatta omvärlden med synsinnet. Lite kryptiskt än så länge men det kommer att gå upp ett ljus :) Som vanligt tror vi att det bästa sättet att arbeta med Maker tour – Mot nya höjders utmaningar är att låta flera ämnesområden samverka. Självklart har fortfarande de naturvetenskapliga ämnena, teknik och matematik huvudrollen men den här terminen tror vi att bildläraren kan vara till en stor hjälp.

En del experiment innehåller rubriken ”Fortsätt experimentera”. Här kan ni själva utveckla experiment och kunskap. Ta vara på nyfikna, kreativa frågor under arbetets gång. Det är viktigt för att behålla experimentlusten!

Det digitala verktyget Mindomo som presenteras i den här utmaningen – ett verktyg för att producera tankekartor – är en del av Creaza som alla i Kronoberg har tillgång till. Här kan till exempel klassens lärare i svenska kan bli delaktig i arbetet genom att låta eleverna göra egna tankekartor under arbetet med utmaningarna i Maker tour – Mot nya höjder. På så sätt kan nya begrepp repeteras och förklaras utifrån elevernas förståelse.

För att kunna studera olika sorters strålning kommer ni att behöva diverse experimentrekvisita. Saknas något på skolan kan ni kanske låna från en annan skola eller köpa in. Där det behövs ger vi förslag på inköpsställen.

Vi ser som vanligt fram emot att följa klassernas lysande resa i era klassbloggar!

Nu kör vi – make IT shine!
Hälsningar Katrin och Jan, Linnéuniversitetet.

Emittera eller reflektera

Ett reflekterande arbetssätt

Tänk er att ni sitter i ett alldeles mörkt rum utan fönster. Ni vet att det finns saker i rummet men ni kan inte se dem. Inte förrän ni tänder en lampa. Vi ser föremål antingen för att de själva sänder ut (emitterar) ljus eller för att de reflekterar ljus från en ljuskälla, till exempel solen eller en lampa.

I det här experimentet ska vi reflektera en ljusstråle som sedan ska träffa en viss punkt på tavlan.

DU BEHÖVER:

- En lärare
- En laserpekare
- 5 elever
- Fickspeglar, cirka 5 stycken (Alega artikelnummer OP12A)

Gör så här

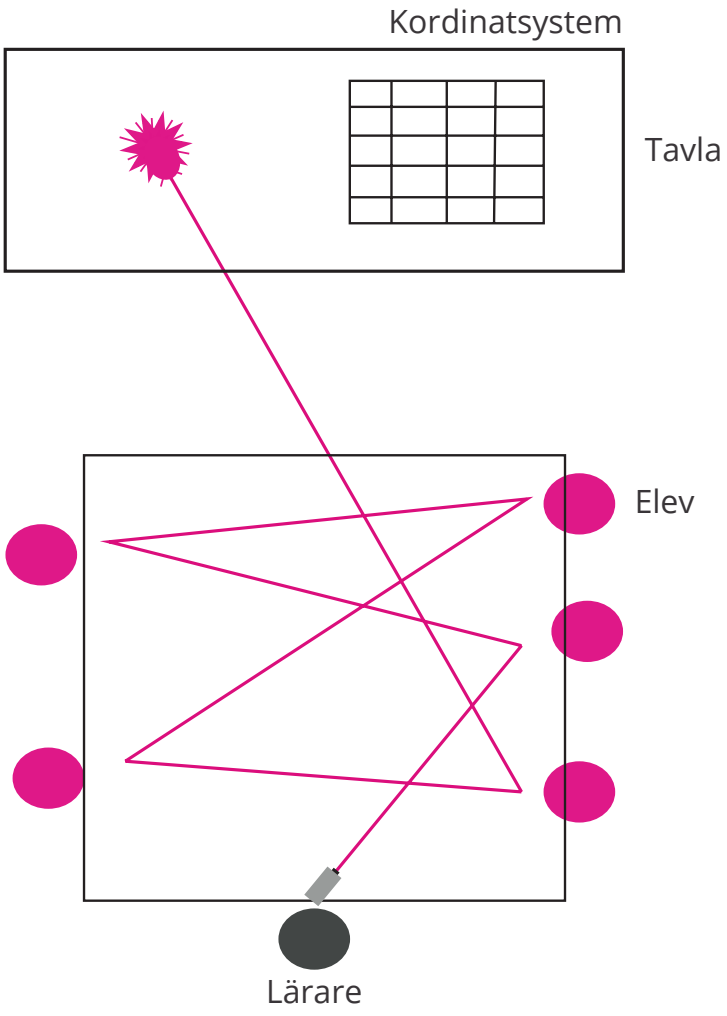
1. Placera några bänkar tillsammans och placera ut eleverna och läraren runt dessa.

2. Varje elev ska ha en liten spegel och hålla den i händerna framför sig. Läraren hanterar laserpekaren.

3. Rita en bild på tavlan, den blir målet för den reflekterade ljusstrålen.

4. Läraren tänder laserpekaren och skicka strålen mot någon elevs spegel.

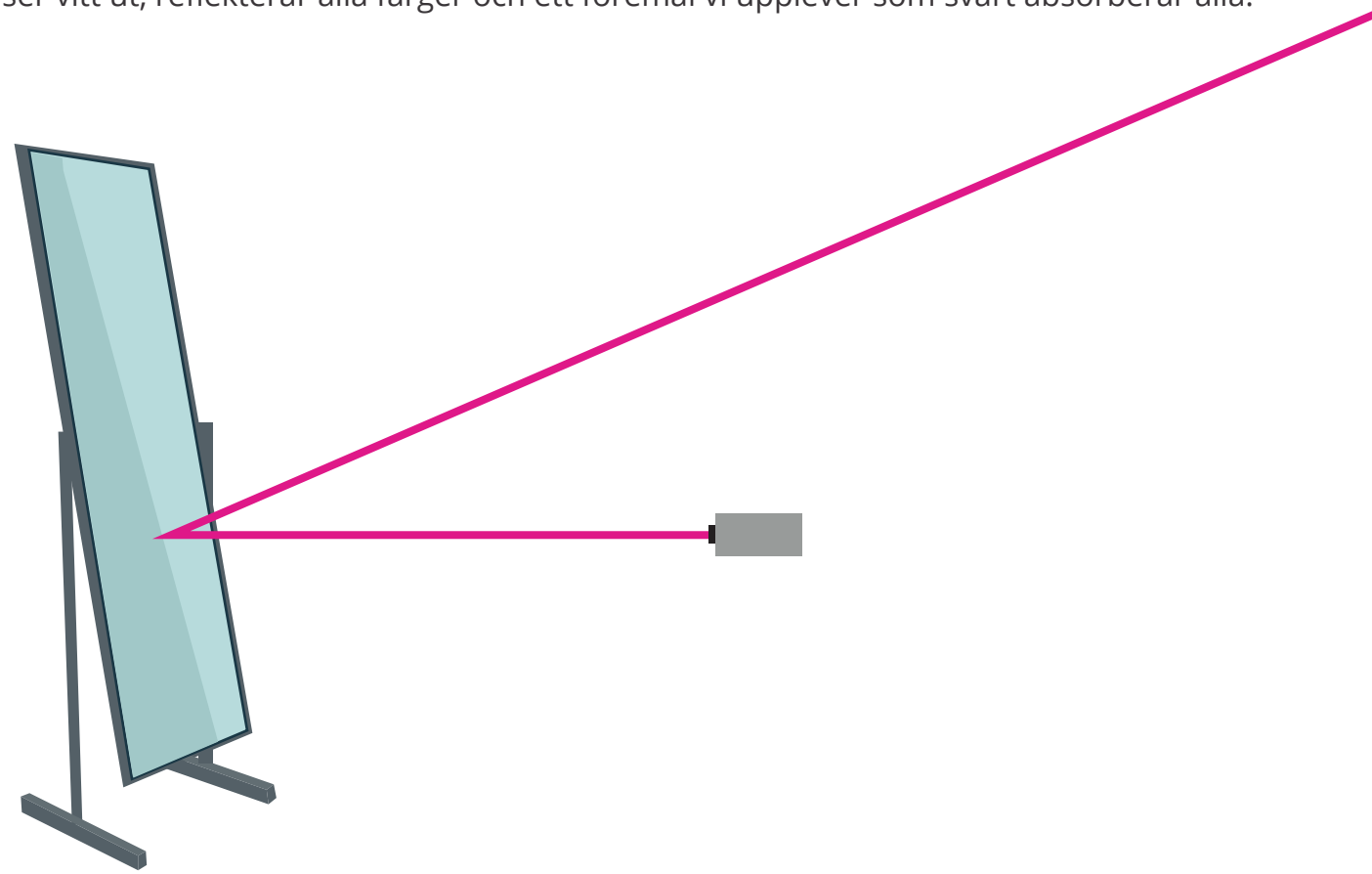
5. Nu gäller det för eleverna att fånga och skicka strålen till nästa elev, i den ordningen som ni har bestämt. Den sista eleven ska sedan pricka föremålet ni ritade på tavlan med ljusstrålen.



Vad händer?

En laser sänder ut en väldigt smal och sammanhållen ljusstråle. Varje gång den träffar en spegel reflekteras den (det finns en fysikalisk lag som beskriver hur: reflektionslagen) och när strålen tagit sig fram till tavlan ser vi den som en lysande prick.

Alla föremål som inte själva emitterar ljus, syns när de reflekterar ljus. Detta gäller alla ytor utom svarta. Ett grönt äpple ser grönt ut för att det reflekterar just den delen av ljuset som vi uppfattar som grönt. Resten av ljuset absorberas, stannar kvar på äpplet. Ett föremål som ser vitt ut, reflekterar alla färger och ett föremål vi upplever som svart absorberar alla.



Fortsätt experimentera

Sitt flera vid bordet. Rita ett koordinatsystem på tavlan och pricka en målkoordinat. Vad säger reflektionslagen? Är den användbar vid andra tillfällen än vid ljusreflektion?

Svarta hål

DU BEHÖVER:

- 1 ficklampa
- 1 svart pappersark, storlek A2
- 1 vitt A4
- 1 sax
- Aluminiumfolie
- Tejp

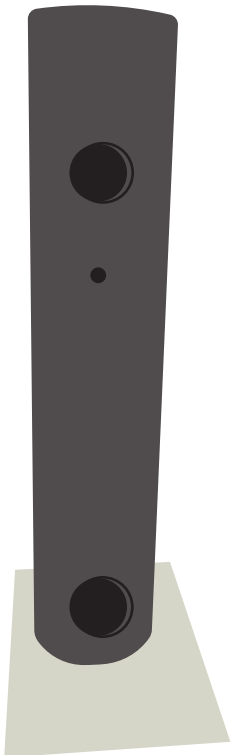
Förberedelser

Gör två hål, cirka 4 centimeter i diameter, längs papperets långa mittlinje, 15 centimeter från den övre kortsidan och 10 centimeter från den nedre.

Rulla arket på längden och tejpa ihop till ett rör med så stor diameter som möjligt. Inget ljus får läcka in.

Riv av cirka 40 centimeter aluminiumfolie, vik dubbelt och gör ett hål mitt på, cirka 4 centimeter i diameter.

Ställ pappröret på det vita A4-papperet och täck toppen med aluminiumfoliet så att dess hål är mitt över rörets öppning. Kläm till om kanterna så det sitter kvar.



Gör så här:

1. Dämpa belysningen i klassrummet.

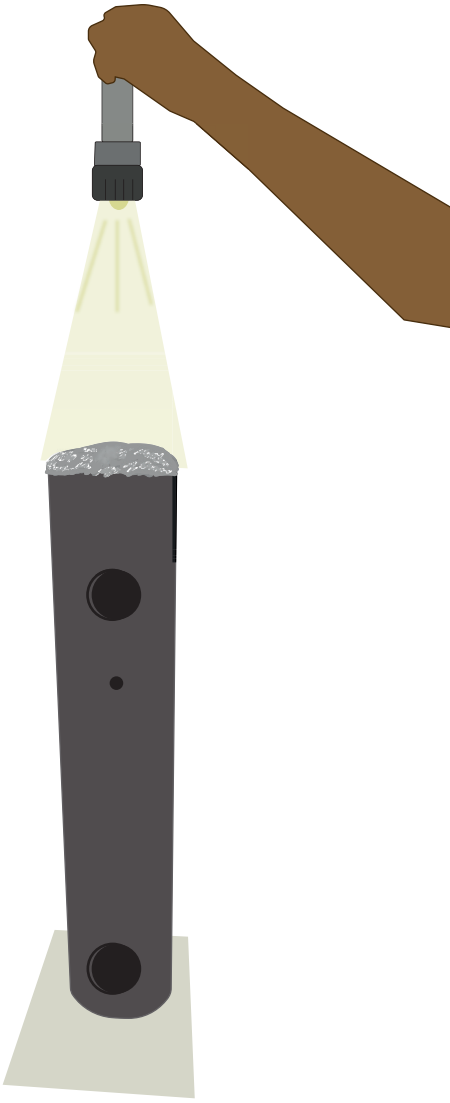
2. Montera ficklampan cirka 40 centimeter ovanför röret (eller låt en elev hålla den stadig) och tänd den så att den lyser lodrätt ner genom hålet på aluminiumfoliet.

Nu är experimentuppställningen klar för att användas. Låt eleverna turas om att genomföra följande:

3. Kika in i röret genom det nedre hålet och titta mot rörets botten. Hur ser den ut?

4. Kika rakt in genom det övre hålet. Syns det något ljus?

5. Stoppa in en penna i det övre hålet. Vad ser du?



Vad händer?

Föremål reflekterar i allmänhet ljus åt alla håll. Ljus från en ficklampa kan man se när det är riktat mot dina ögon eller när det träffar ett föremål som reflekterar det åt alla håll, inklusive mot dina ögon.

(Speglar skickar ljus vidare i en bestämd vinkel som är lika med den vinkel som det träffade spegeln med. Det testade ni i experimentet “ Emittera eller reflektera”).

Lampans ljusstråle lyser lodrätt ner i röret och det vita pappret som röret står på blir belyst. När man tittar in i det övre hålet ser man inte att ljuset passerar genom röret. Det finns inget som ljusstrålen kan reflekteras på. Men när man för in pennan i hålet, reflekteras ljuset från lampan och träffar våra ögon.

Strålande aktiviteter

Strålning vi ser

Det är en vanlig skoldag. Ute skiner solen men kanske har ni ändå behövt tända lamporna i taket. Både solen och ljuset från klassrummets lampor tycks stråla vitt.

I det här experimentet ska vi just undersöka vitt ljus.

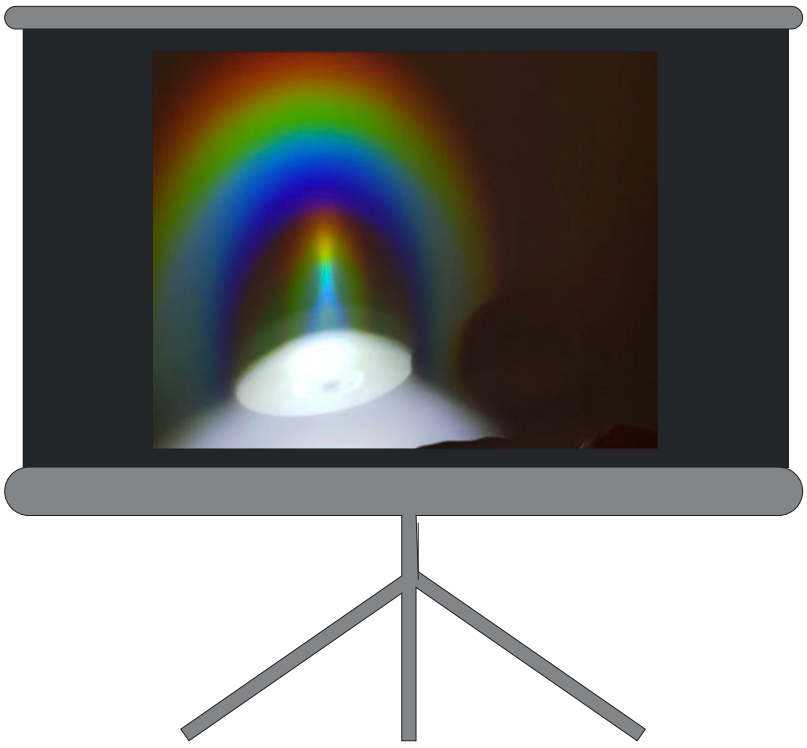
DU BEHÖVER:

- 1 ficklampa
- 1 gammal CD-skiva.
  För oss fungerade en inspelningsbar (CD-R) som inte är använd bäst, men prova olika varianter.
- Vit skärm eller vägg

Gör så här

1. Dämpa belysningen i klassrummet.

2. Lys med ficklampan på CD-skivan. Ljuset ska riktas mot CD-skivan i en liten vinkel. Prova er fram.



Vad händer?

När det vita ljuset från ficklampan reflekteras på CD-skivans spåriga yta delas det upp i sina beståndsdelar och ni kan se ett spektrum på väggen. Det här är samma färger som vi ser när solljuset bryts och sedan reflekteras i vattendroppar – vi får en regnbåge. Man brukar säga att spektrat innehåller färgerna rött, orange, gult, grönt, indigo och violett men gränserna mellan färgerna är glidande.

Fortsätt experimentera

Prova att använda två CD-R skivor. Vad händer? Vad händer om man täcker halva CD-skivan?

Riktigt snygga spektrum kan man få om man har ett prisma, till exempel ett sådant här Hands on Science artikelnummer 17-245 och låter solens strålar brytas i det. Ett spektrum från solljus innehåller dessutom två "färger" som det mänskliga ögat inte kan upptäcka. Utanför det synliga röda området finns infraröd strålning och utanför det synliga violetta område det finns det ultravioletta.

Strålning vi inte ser

I förra försöket fick ni fram ett spektrum, ett färgat band av de färger ögat kan uppfatta. Men solens strålar, avger även strålning som det mänskliga ögat inte kan se. Till exempel ultraviolett strålning och infraröd strålning. I det här aktiviteten ska ni undersöka ultraviolett strålning. I det första momentet, Reaktion på UV-strålning, ger vi lite mer stöd för det arbetssätt eleverna skall anamma. I nästa moment, Skydd mot UV-strålning, får eleverna designa undersökningen själva. Använd faktarutan intill.

Forskande arbetssätt

Att forska fram resultat tillsammans är ofta ett bra sätt att förstå hur naturen fungerar eller för att nå ett visst mål. Dela eleverna i forskargrupper om 5–6 elever. Följ forskningsprocessen som består av:

Problemformulering – vad vill ni undersöka?
Skriv ner några tankar om vad undersökningen ska omfatta.

Hypotes/frågeställning
Vad tänker du om hur UV-strålningen kan begränsas (så att vi till exempel minskar risker med UV-strålning)?

Genomförande
Planering av undersökningen och insamling av data. Vilka uppgifter skall vi samla in/spara?

- Analys av data
- Diskutera resultaten
- Slutsatser
- Vad kom ni fram till?

Vår forskning syftar till att ta reda på hur solens UV-strålning påverkas av olika hinder och hur man kan påverka den strålning som träffar oss. För att kunna göra en “schysst”, rättvis undersökning är det vissa saker att tänka på. Man kan till exempel bara ändra en sak (variabel) i taget. Här följer några exempel:

- Det man kan ändra: tiden för UV -strålningens påverkan, olika placering
- Det man inte ändrar: strålningskällans styrka
- Det man kontrollerar/mäter: färgförändringen

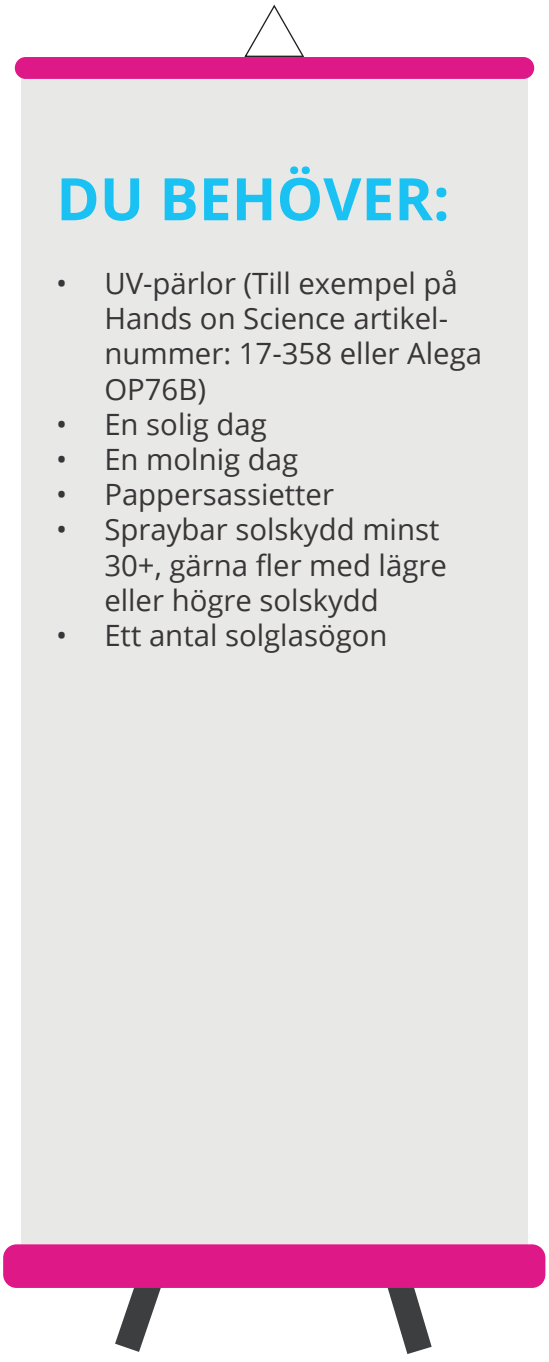
Reaktion på UV-strålning

Gör så här

Dela in klassen i grupper och fördela UV-pärlorna till grupperna. Varje grupp ska genomföra fyra undersökningar. Undersök nu:

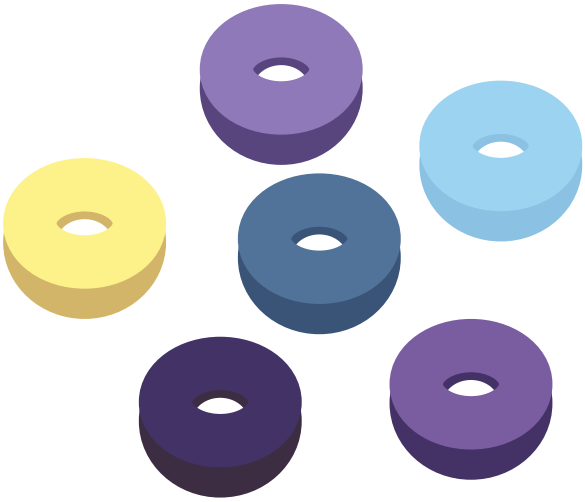
1. Vad som händer när pärlorna ligger utomhus i starkt solsken?
2. Vad som händer när pärlorna är i skuggan under ett träd eller ett parasoll.
3. Vad som händer när pärlorna är på insidan av ett solbelyst fönster.
4. Vad som händer med pärlorna en molnig dag

Dokumentera, jämför och beskriv vad som händer i undersökningarna 1-4.



DU BEHÖVER:

- UV-pärlor (Till exempel på Hands on Science artikel-nummer: 17-358 eller Alega OP76B)
- En solig dag
- En molnig dag
- Pappersassietter
- Spraybar solskydd minst 30+, gärna fler med lägre eller högre solskydd
- Ett antal solglasögon



Vad händer?

Säkert såg ni att pärlorna gick ifrån att vara vita till att få olika färger när de kom ut i solljuset. Färgförändringen går snabbt. Pärlorna innehåller olika molekyler som reagerar med olika färgförändringar på den UV-strålning som solens strålar innehåller men som det mänskliga ögat inte kan upptäcka. Den strålning som sänds ut från pärlorna är alltså synligt ljus. Färgen försvinner när de inte längre utsätts för UV-strålning.

UV-strålningen påverkar pärlorna och visar alltså att den passerar åtminstone till viss del många olika hinder, bland annat glas och tyg.

Skydd mot UV-strålning

UV-strålning kan vara skadligt för oss människor. Huden kan bli bränd och därför bör man skydda sig när man är utomhus i solen. Eftersom UV-strålning även passerar moln och vissa andra hinder skall ni undersöka hur man kan skydda sin hud och sina ögon.

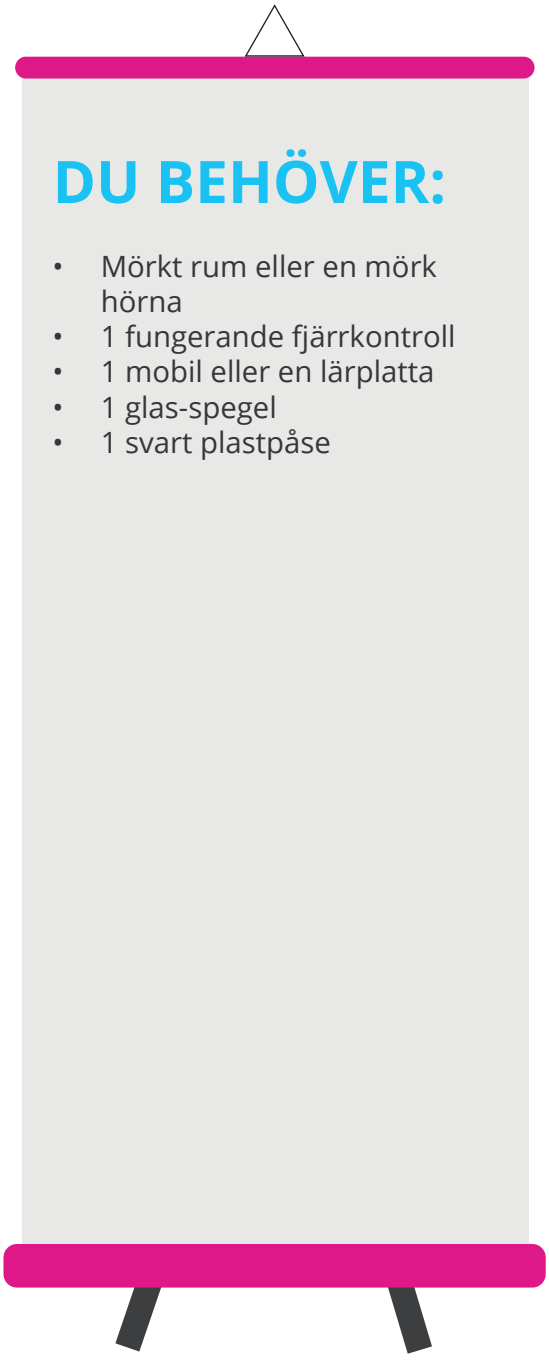
Eleverna ska nu själva designa och genomföra två olika experiment för att undersöka dels om solskyddskrämer hindrar UV-strålarna från att nå pärlorna och dels om solglasögon har någon stoppande effekt på UV-strålning. Här är det bra om de följer beskrivningen i den rosa rutan ”Forskande arbetssätt”.

Efter slutförda undersökningar delas de på klassbloggen. Vi vill gärna ta del av hur ni arbetat och se era resultat.

IR-strålning

Vi ska göra tre ofarliga experiment med en annan sorts osynlig strålning: IR-strålning. IR betyder infrarött och sådan strålning sänds bland annat från fjärrkontroller till TV och andra apparater. Värmestrålning från till exempel solen och en brödrost är IR-strålning. LED-belysning avger nästan inget IR-strålning och är ganska svala och därmed energisnåla.

Eleverna kan arbeta gruppvis, beroende på hur många fjärrkontroller som är tillgängliga. Gör experimenten i så mörk omgivning som möjligt.



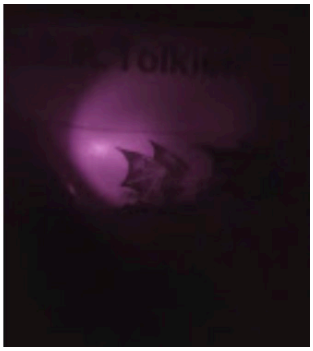
DU BEHÖVER:

- Mörkt rum eller en mörk hörna
- 1 fungerande fjärrkontroll
- 1 mobil eller en lärplatta
- 1 glas-spegel
- 1 svart plastpåse

 MATERIALET ÄR SKYDDAT I ENLIGHET MED LAGEN OM UPPHOVSRÄTT

Gör så här

1. Rikta fjärrkontrollen mot dig själv och tryck på en sifferknapp. Ser du ljuset? Sätt på kameran i mobilen/lärplattan och rikta fjärrkontrollen mot mobilen/lärplattan. Tryck på en knapp och kolla bilden (vänstra bilden). Syns den lysande IR-dioden på skärmen? En del mobilers/lärplattors kamera har filter mot infrarött ljus och då får man ingen bild av IR ljuset, fortsätt i så fall med nästa experiment (nr 2). Belys något litet objekt med stora kontraster med fjärrkontrollen (på högra bilden har vi fotograferat framsidan på en Tolkien-bok). Titta på objektet i mobilen/lärplattan med kameran påslagen, objektet syns ju inte i verkligheten. Den IR-strålning som kameran kan detektera är svag så det gäller att objektet är nära både fjärrkontroll och kamera. Och att det är mörkt runtomkring.



Fortsätt experimentera: Testa olika vinklar och avstånd och prova gärna med olika sorters mobiler/lärplattor.

2. Sätt sedan på selfie-kameran. Den har sällan IR-filter så börja med att lysa in direkt i kamerans lilla objektiv. Det är bara några millimeter stort och brukar sitta längst upp på mobilen. Nu borde ni kunna se IR-strålningen från fjärrkontrollens lysdiod på mobilens skärm. Ljuset pulserar eftersom fjärrkontrollen skickar olika koder beroende på vilken knappt man tryckt in.

Om man har fel på boxen/förstärkaren/TVn hemma eller på fjärrkontrollen och inte vet vilket, kan man med denna teknik lätt kolla om fjärrkontrollen sänder. Om den inte sänder är det nog dags att byta batterier.

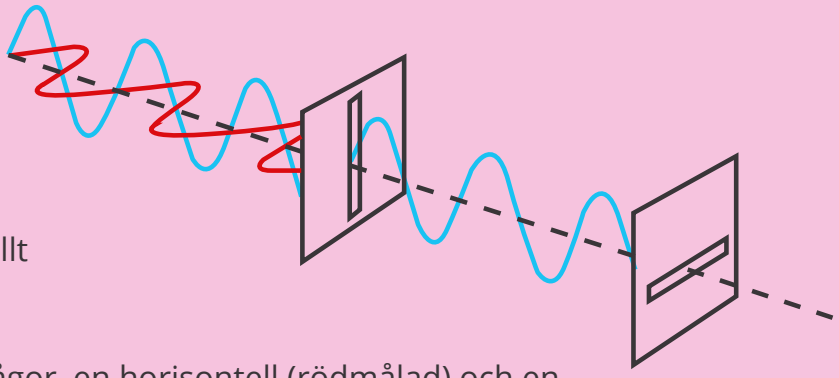
3. En del strålning kan inte passera glas. Synligt ljus gör det förstås men här ska ni undersöka om IR-strålning gör det. Ni ska därför använda en spegel av glas. Det som speglar är ett tunt metallskikt på spegelns baksida. Rikta fjärrkontrollen mot spegeln och rikta kameran mot spegelbilden. Ljuset måste passera glaset en gång och reflekteras för att passera glaset en gång till. Vad blir resultatet? Prova med mobilens/lärplattans båda kameror.

Går IR-strålarna genom den svarta plastpåsen? Testa!

Ordnat ljus

Polariserande filter

En ljusstråle består av elektro-magnetiska svängningar, vågor, som svänger i alla riktningar, horisontellt och vertikalt och allt däremellan.



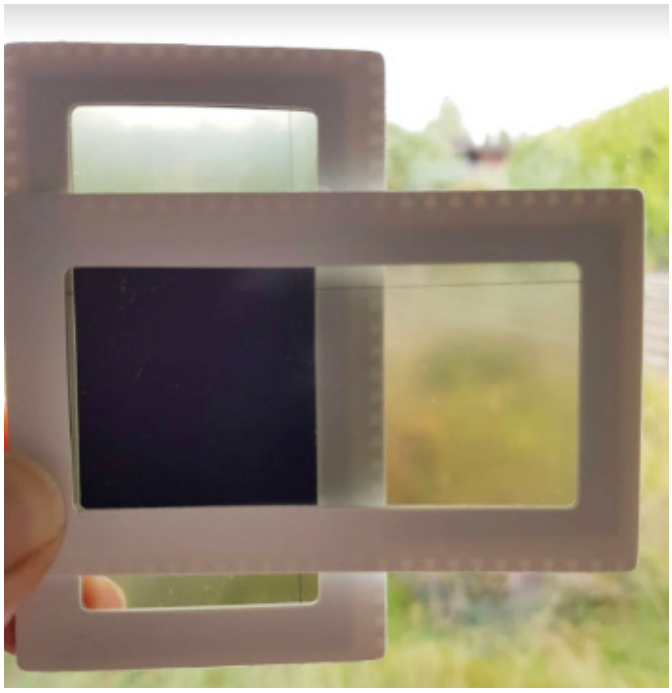
I figuren har vi bara ritat två vågor, en horisontell (rödmålad) och en vertikal (blåmålad). Ljusstrålen går åt höger. Den vertikala (blå) svängningen passerar en vertikal spalt i ett filter medan den horisontella (röd) stoppas. Ytterligare ett filter bredvid vinkelrätt mot det första stoppar även det polariserade ljuset. Ljuset som passerar kallas polariserat ljus och det svänger i en enda riktning. Även de svängningar som lutar i olika grad blir polariserade (men de har vi inte ritat).

DU BEHÖVER:

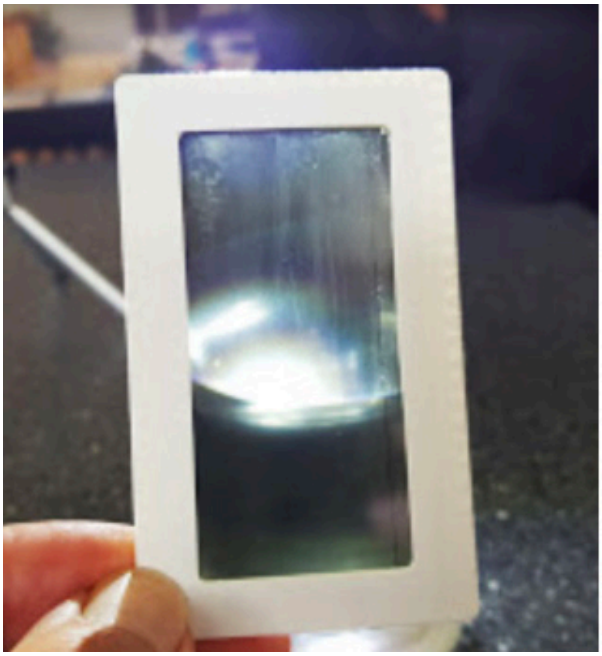
- 1 sats polariserande filter (Alega nr OP35)
- Olika klara plastdetaljer: mugg, linjal , bit plexiglas cirka 10*15 centimeter, hård förpackningsplast
- Klar tejp
- 1 stark ficklampa eller LED spotlight, till exempel från en lärplatta
- 1 stort glas helt fyllt med vatten

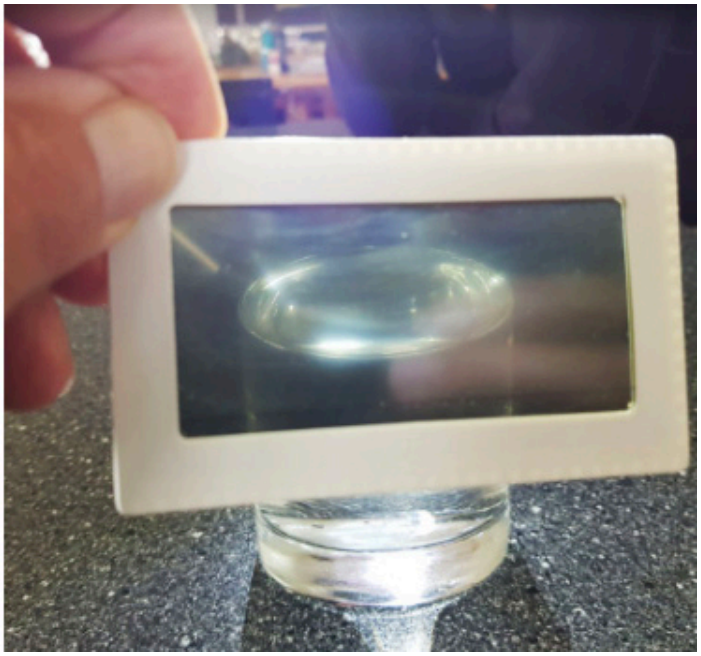
Gör så här

1. Titta genom ett filter ut genom fönstret. Filtret skymmer en del ljus, som ett solglasögon. Ta det andra filtret och vrid det runt framför det första. I ett visst läge blir det helt mörkt. Filtren är då i rät vinkel i förhållande till varandra, som i figuren i faktarutan och på bilden härintill.

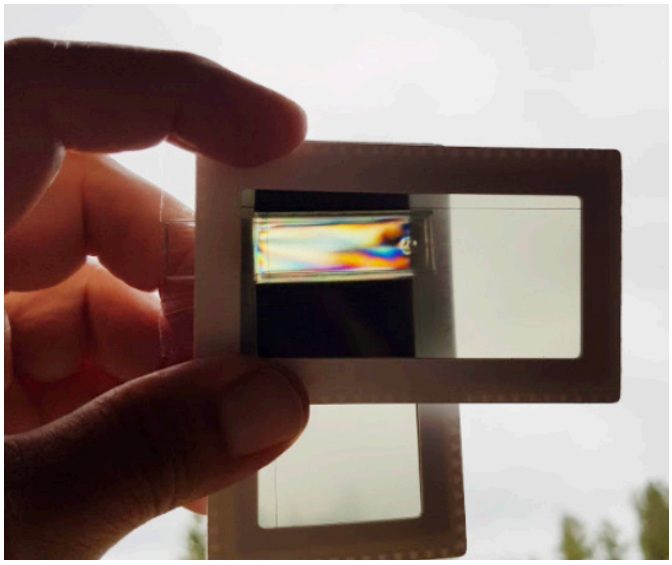


2. Lys med lampan snett ner på vattenytan i glaset. Titta på det reflekterade ljuset genom ett filter, och vrid runt filtret.



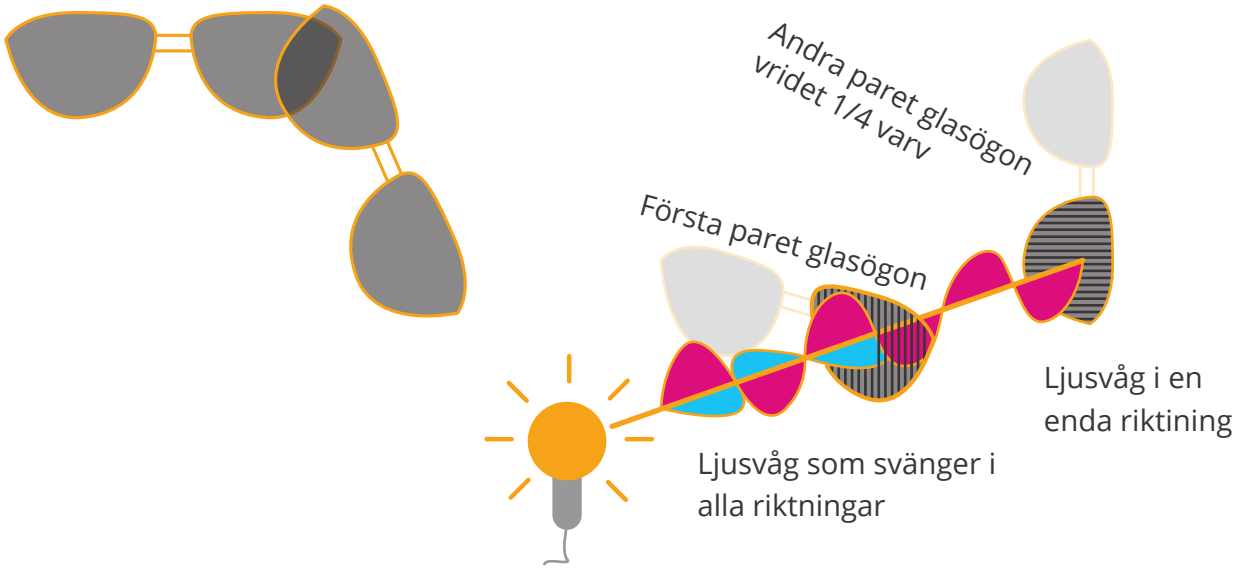


3. Ta en av de klara hårdplastbitarna och håll det emellan filtren. Filtren ska vara vridna i rät vinkel som på bilden. Vi använde en förpackning för blyertsstift. Experimentera med olika sorts plast: mugg, tejp, smältlim med mera.



4. Klistra 10 tejpbitar kors och tvärs över varandra på plexiglasbiten. Lägg ett filter på var sida om plexiglaset med tejpen och hålla upp mot dagsljuset. Se till att filtren är vridna i förhållande till varandra. Experimentera med att vrida filtret och plexiglasbiten i olika vinklar. Vissa datorskärmar och mobiler sänder polariserat ljus. Håll plexiglaset mot skärmen och titta på den genom ett av filtren.

Baserad på illustration i ”Släpp loss din Xperimentlust”.



Vad händer?

1. Det första filtret polariserar ljuset i en enda riktning, till exempel uppåt. När det andra filtrets raster är vridet 90 grader stoppas även det polariserade ljuset.

2. Reflexer från vattenytor och andra blanka ytor polariserar ljuset i en enda riktning och sådant ljus kan stoppas med polariserande filter. Den tekniken används i Polariod-solglasögon som tar bort reflexer när man åker båt eller kör bil på våt asfalt.

3. Det uppstår olika mönster, ibland med regnbågsfärger. Plastens molekyler har vid tillverkningen blivit lite ordnade i rader och som ibland fungerar som ett ojämnt polariserande filter. Detta får den märkliga konsekvensen att ljuset passerar filter nummer 2. Det är ett mycket komplicerat fenomen som är orsaken.

4. Tejpen polariserar ljuset olika mycket för olika färger, och beroende på tjockleken på tejplagret. Vissa färger passerar vissa ytor medan andra släcks ut. Det blir ett vackert mosaik-mönster.

Faktaruta E=Mc2
En liten bit materia innehåller en oerhörd mängd energi. Einstein funderade ut att mängden energi E kan uttryckas som E=mc2. M är materialets vikt och c är ljushastigheten. Ett exempel: ett suddgummi som väger 10 gram (0,01 kilo) innehåller

0,01 * 300 000 000 * 300 000 000 Joule energi = 900 000 000 000 000 Joule.

Det motsvarar 20 000 000 liter bensin vilket räcker för att köra 10 000 varv runt jorden med en modern bil.

Tyvärr är det väldigt svårt och farligt att utnyttja energin i materian, och bara vissa ämnen lämpar sig rent praktiskt. Energin omvandlas till livsfarlig strålning. I kärnkraftverkens kärnreaktor omvandlas pyttelite av metallen uran till ren el-energi – varje dag förintas cirka 3 gram materia i ett kärnkraftverk. Solen är en kärnreaktor som omvandlar 4 miljoner ton material till strålning – varje sekund. Solen blir lättare!

Creaza

Under hösten när ni kommer att arbeta med Make IT Shines tre utmaningar, kommer eleverna att stöta på en hel del nya begrepp. Ett bra sätt att lära sig dessa kan vara att sätta in dem i en tankekarta. En tankekarta hjälper eleverna att skapa struktur och att komma ihåg helhetsbilden och sammanhangen.

Genom att använda tankekartan redan från första utmaningen kan eleverna fortsätta att fylla på och organisera sina kunskaper i den under hösten.

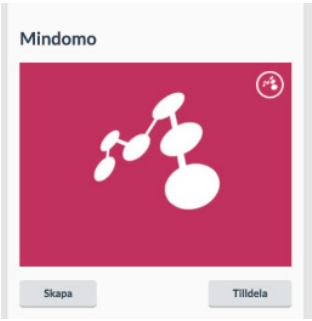
Gör så här

Via dator

Gå till Creaza.se. Klicka på Logga in i högra hörnet. Välj det inloggningssättet som passar dig, det är lite olika beroende på vad just din kommun använder.

Via iPad

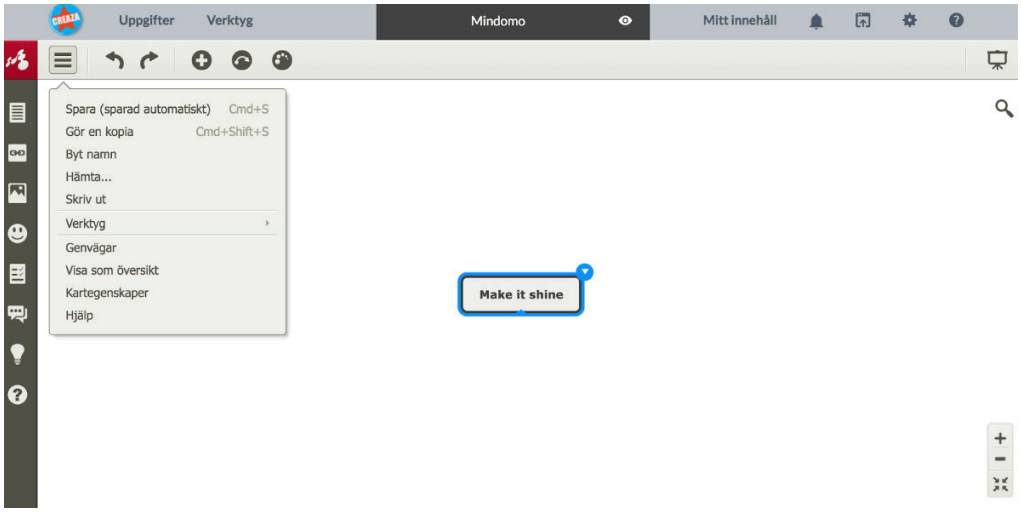
Ladda ner Creaza Cartoonist EDU från App Store. Öppna Safari och logga in på Creaza med ditt Creaza-konto, eller logga in via din lärplattform eller SLI som vanligt. Tryck på Skapa på en Cartoonist- eller Mindomo-uppgift. Appen kommer nu automatiskt att öppnas och du kan börja skapa. När du är färdig klicka på ”Spara och stäng”. Din produkt hittar du under Mitt arbete i din Portfolio.



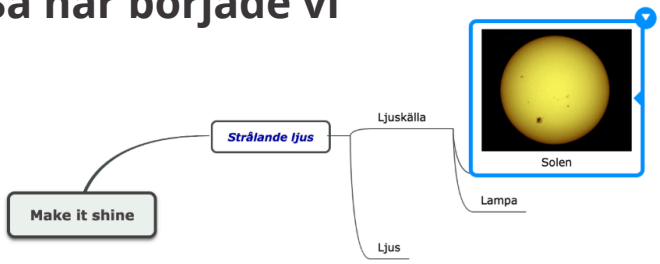
När du har loggat in på Creaza klickar du på “verktyg” i den grå listen och klickar sedan på Mindomo. Eftersom ni nu ska börja på en ny tankekarta så väljer eleverna “skapa”. Nästa gång de ska arbeta med sin tankekarta hittar de den under “Mitt innehåll”.

Så här ser det ut när ni skapar en ny. Genom att klicka på de tre strecken får ni en rad valmöjligheter. Börja med att döpa tankekartan.

För muspekaren över den vänstra listen så kommer hjälptext upp över symbolerna. Klicka på frågetecknet och ni kan välja att titta på ett flertal instruktionsfilmer.



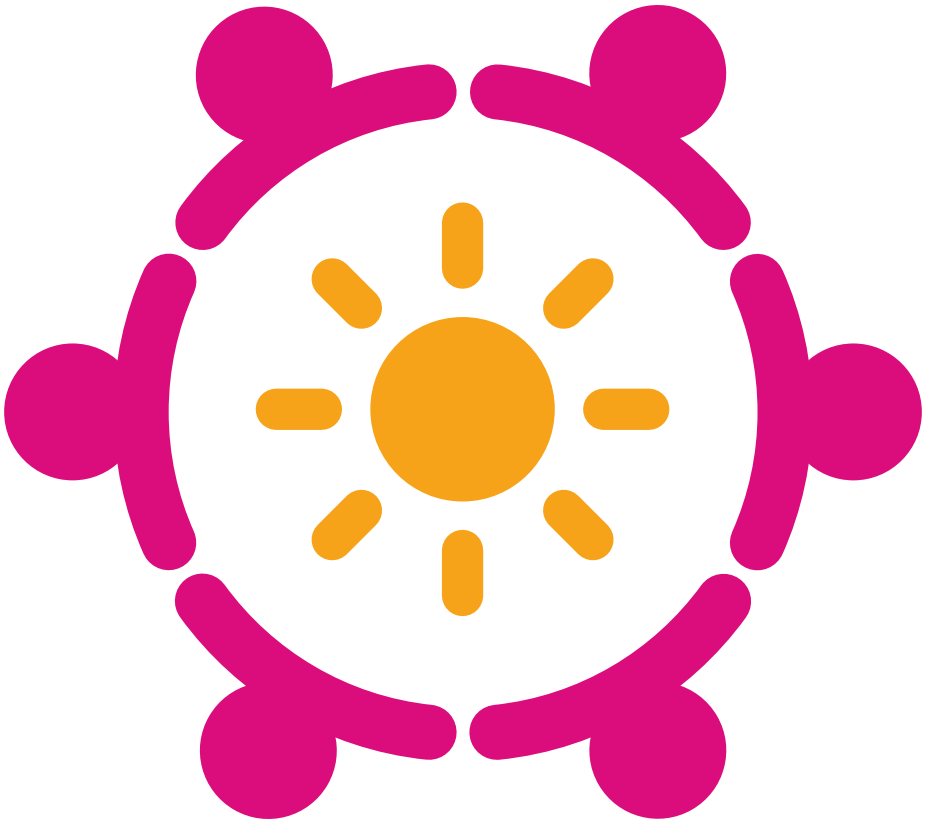
Så här började vi



Johan Alm har på sin blogg beskrivit hur eleverna kan arbeta med att göra tankekartor för att befästa och strukturera sina kunskaper. Bloggen hittar du här: goo.gl/kBBu8m

Lycka till!

MAKE IT SHINE

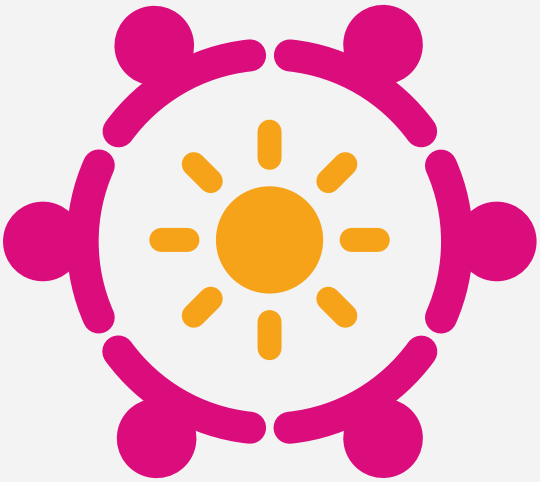


Text: Katrin Lindwall, Linnéuniversitetet och Jan Sjökvist, Xplorator.
Illustrationer: Rebecka Green, Linnéuniversitetet och Signe Bachman, Region Kronoberg
Layout: Rebecka Green, Linnéuniversitetet och Signe Bachman, Region Kronoberg
Materialet är skyddat i enlighet med lagen om upphovsrätt.

MAKER TOUR
MOT NYA HÖJDER

MAKE IT SHINE
UTMANING 2 AV 3

Strålande vetskap



Denna utmaning är en del av Maker tour – Mot nya höjder. Maker tour – Mot nya höjder är ett utbildningskoncept i Kronobergs och Gävleborgs grund- och gymnasieskolor. Vårt mål är att öka elevers intresse för naturvetenskap, teknik och matematik. Konceptet är ett samarbete mellan Region Kronoberg, Tekniska museet, Linnéuniversitetet, Länsstyrelsen Kronoberg.

LÄS MER PÅ WWW.MOTNYAHOJDER.COM

REGION KRONOBERG
TEKNISKA MUSEET
Linnéuniversitetet Kalmar Växjö
LÄNSSTYRELSEN I KRONOBERGS LÄN

När du använder dig av vårt material följer du läroplanen. Du kan alltså använda dig av vårt material i din ordinarie undervisning.

Till dig som lärare

Hej alla nyfikna och modiga lärare i Maker tour – Mot nya höjder! Nu är det dags att fortsätta upptäcka olika sorters strålning här i utmaning 2. Som ni upptäckte i utmaning 1 så behövs en del rekvisita för att kunna studera strålning, så även i den här utmaningen. Kolla in rekvisitalistan på webben. Här följer en kort presentation av utmaningens experiment!

I de två första experimenten kommer ni att undersöka livsviktig strålning. Det ena handlar om naturens produktion av syre med hjälp av strålning från solen och det andra ett experiment om hur det kan ha gått till när människan lärde sig att kontrollera elden för att få belysning.

De två följande kan tyckas kluriga för de yngre eleverna. Här får ni som lärare avgöra hur ni ska lägga upp det för att arbetet ska bli så inspirerande som möjligt för era elever. I experiment med mikrovågsugn finns en räkneuppgift som passar bäst för de äldre eleverna, men att prata med de yngre om hur man kan använda olika “vanliga” verktyg och maskiner för att upptäcka coola saker inom naturvetenskapen är minst lika viktigt!

Alla försök som forskare har ägnat sig åt genom historien har förstås inte varit framgångsrika. Att tämja åskblixtar för att kunna utnyttja energin är ett sådant. I det här experimentet ska ni få lära er mer om vad åska är och också tillverka egna blixtar! Här passar vi på att avliva några myter.

Sedan följer två experiment som visar hur vi drar nytta av det synliga ljuset. Ni får göra en konstruktion med omvandling av ljus till el. Här har vi lagt upp ett grundrecept på bygge av en insekt som ni sedan får dekorera efter eget tycke och med de material som finns på skolan.

I de två avslutande experimenten ska ni få upptäcka hur UV-strålning används i kriminaltekniska sammanhang och hur “vanliga” material omvandlar osynlig strålning till synligt ljus.

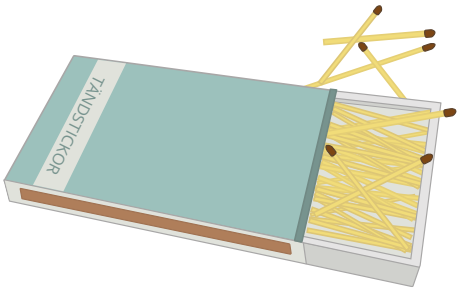
Hoppas ni får en strålande dag!
Katrin och Jan

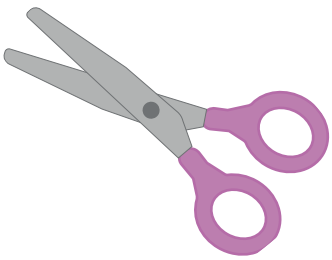
Ljusa tider

När människan lyckades tämja elden, gav den henne både värme och ljus. Kanske var det behovet av en ljuskälla som kunde lysa med en mindre, kontrollerad låga som gjorde att dåtidens människor utvecklade oljelampor. Arkeologer har funnit rester av sådana där man till exempel använde snäckskal, urgröpta stenar eller något annat eldsäkert material som behållare. Som veke användes mossa och som bränsle animaliskt fett. Dessa fynd uppskattas vara mer än 20 000 år gamla!

DET HÄR BEHÖVS:

- EN LITEN GLASSKÅL
- 1 TOM JUICEKARTONG SOM HAR ALUMINIUMKLÄDD INSIDA, MEN EN MJÖLK-KARTONG FUNGERAR OCKSÅ
- MATOLJA
- 1 LJUSSTUMP
- VÄRMELJUS ELLER LIKNANDE SOM MALL
- KARAMELLFÄRG
- SAX
- TÄNDSTICKOR



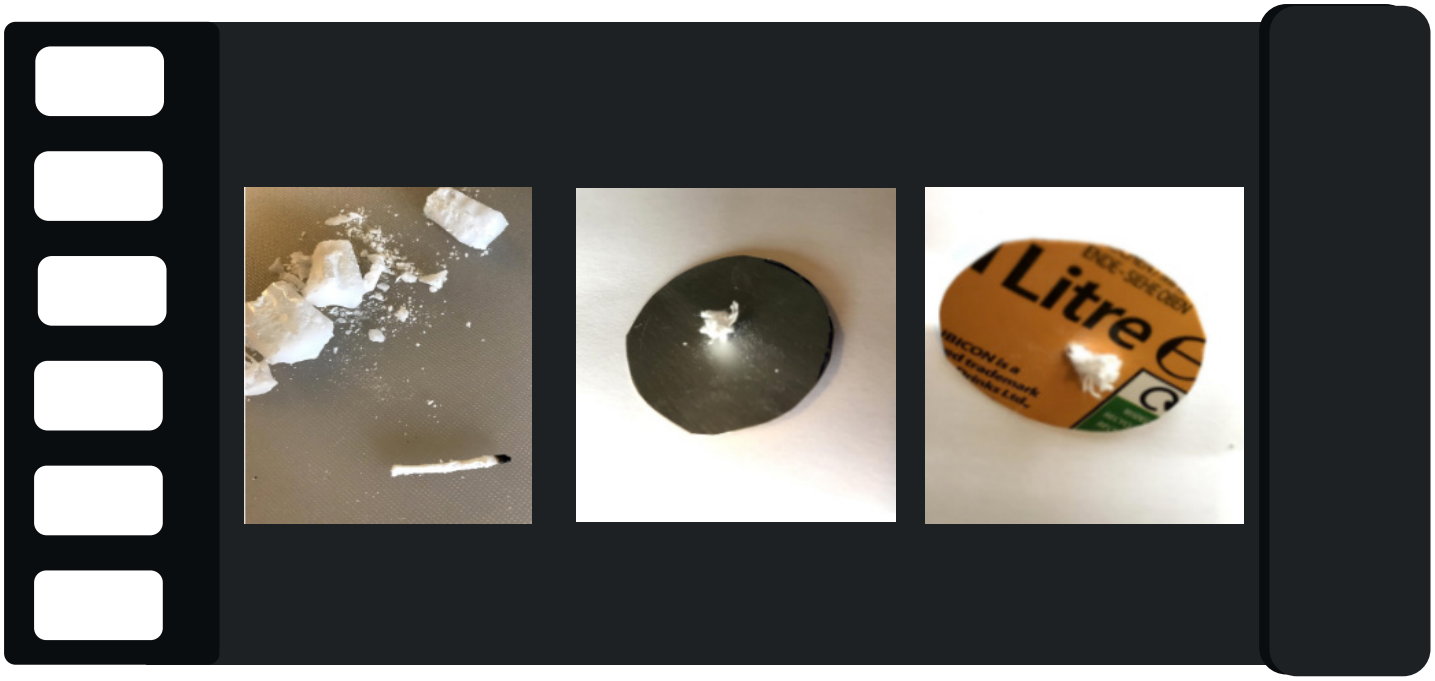


Gör så här

1. Ta bort stearinet från ljusstumpen och klipp av ca 1,5 cm veke.

2. Klipp ut en rundel av juicekartongen. Använd värmeljuset som mall.

3. Gör ett litet hål mitt i kartongbiten och trä igenom veken. Platta till veken lite på undersidan. Den aluminiumklädda sidan ska vara uppåt. Justera veken så den står rakt upp.



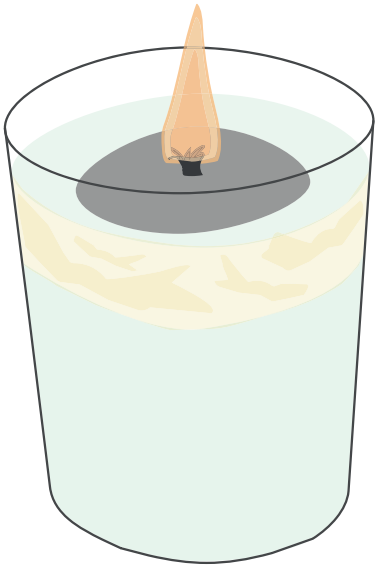
4. Häll vatten i glasskålen och färga det med karamellfärg.

5. Fyll på med matolja så det blir minst 0,5 cm lager olja på vattnet.

6. Lägg försiktigt ner kartongbiten med veken i skålen, så att den flyter på oljan och tänd oljelampan.

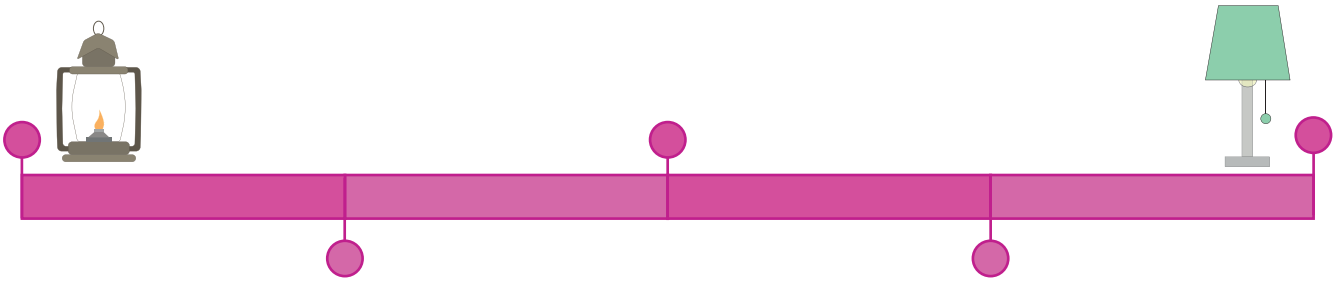
Vad händer?

Oljan flyter på vattnet, den har lägre densitet. Ljusveken suger upp matoljan som fungerar som bränsle till lampan. Tar oljan slut är det bara att fylla på mera.



Fortsätt arbeta

Gör en tidslinje om strålning och ta reda på viktiga tidpunkter i historien kring “Strålning i människans tjänst”. Låt oljelampan vara startpunkten och fyll sedan på tidslinjen. Hela klassen kan göra detta tillsammans. I Google Presentation finns en färdig mall: Infoga ->diagram->Tidslinje



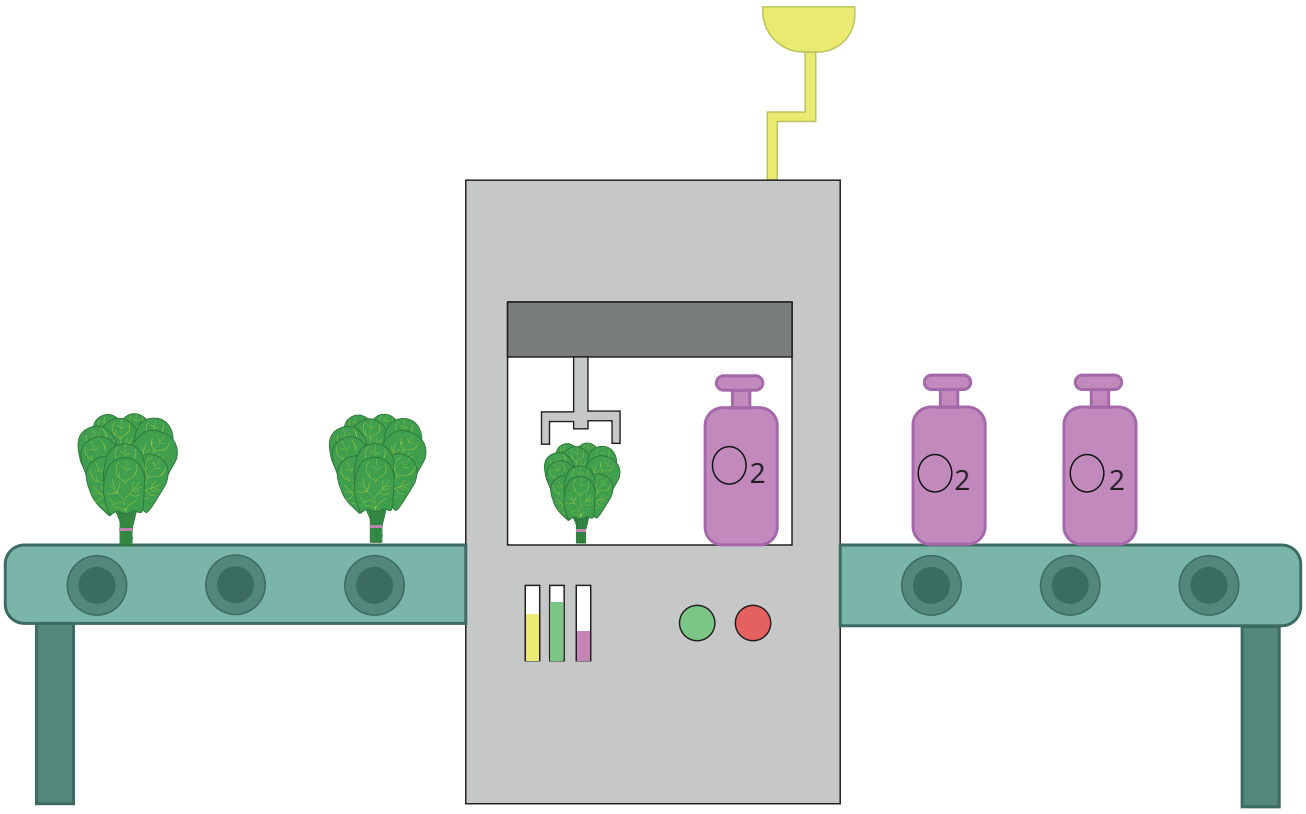
Spenat som syrefabrik

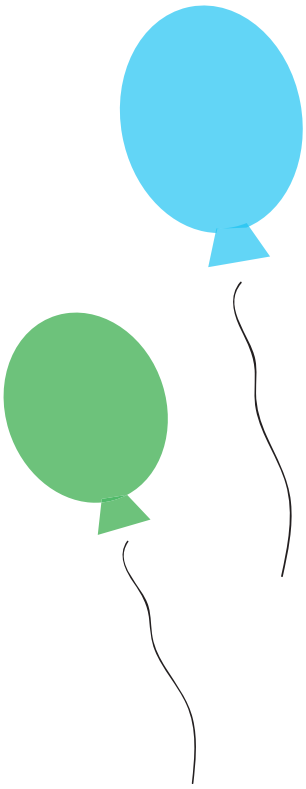
Förberedelser
Det här förbereder du som lärare innan själva experimentet. Det här behövs:

- 2 skålar
- 1 påse bladspenat
- Natriumbikarbonat eller bakpulver

Dagen innan
Lägg spenatbladen i en skål med kallt vatten.

Strax innan
Blanda ca 0,5 liter vatten med ca 3 msk natriumbikarbonat och rör om. Detta räcker till ca 5 grupper. Används bakpulver så ta den dubbla mängden. Lösningen ska vara mättad, dvs en liten mängd pulver kan ligga olöst i kärlet.

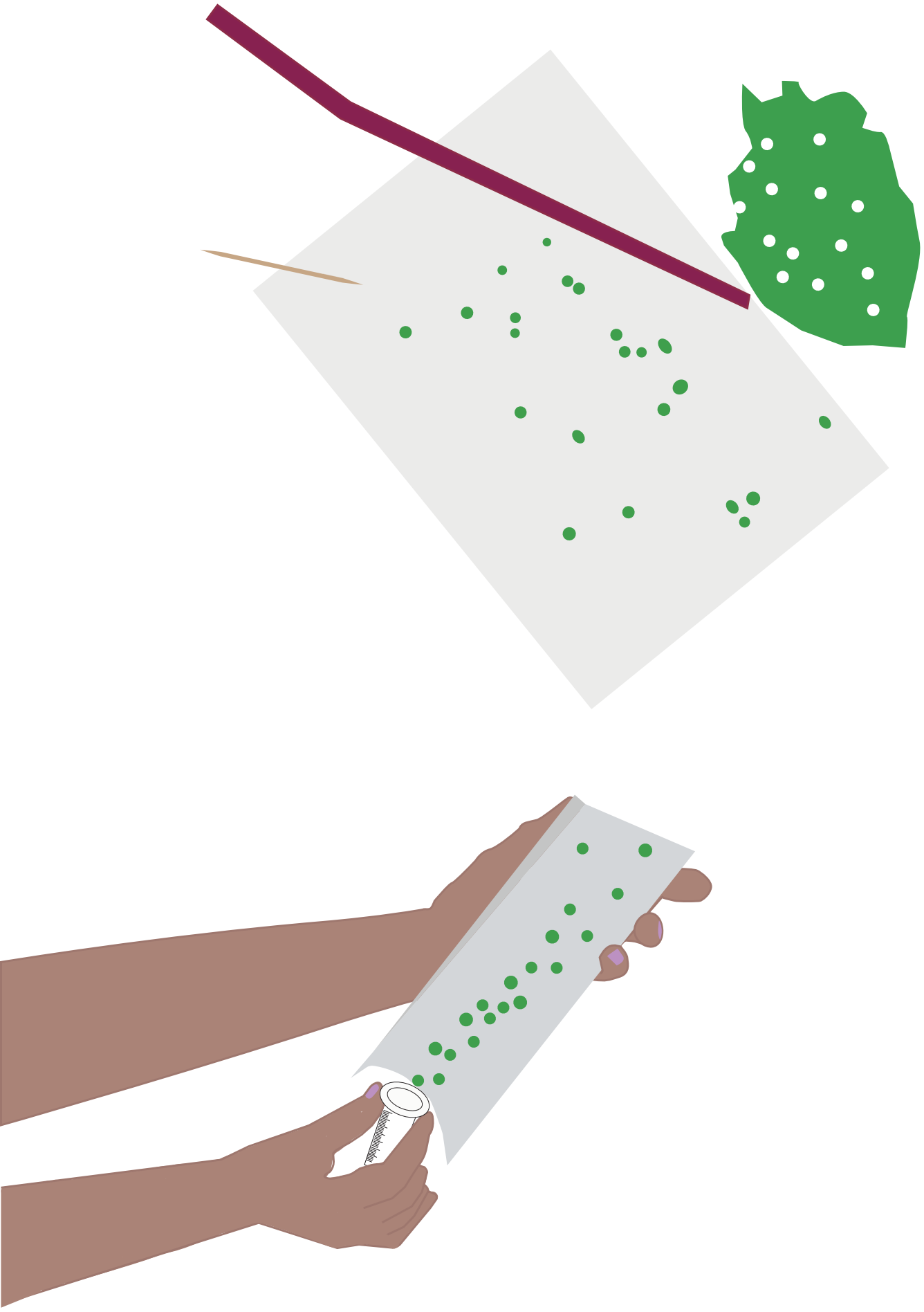




Gör så här:

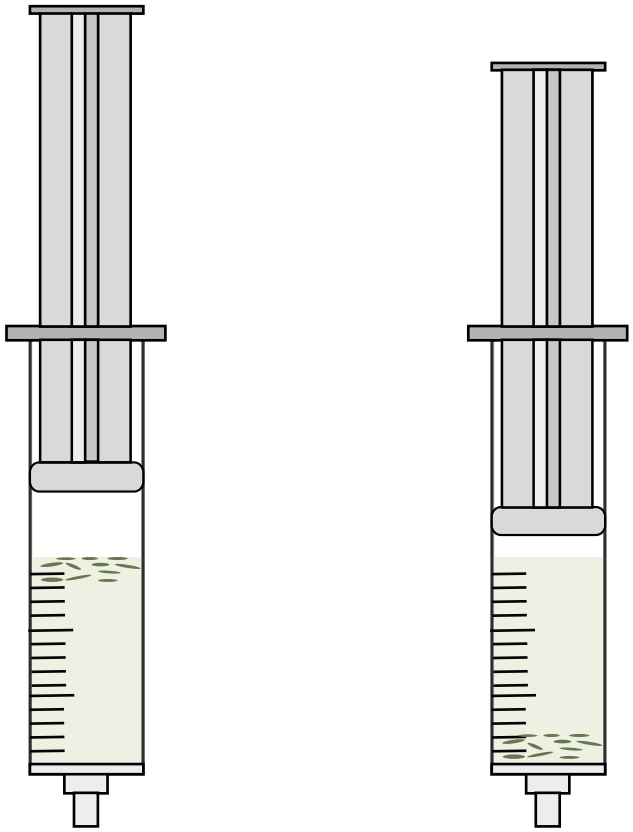
Steg 1 Förberedelse

1. Klä ett av glasen med Aluminiumfolie. Spar en bit till lock. Fyll med vatten.
2. Fyll det andra glaset med vatten.
3. Tillverka ca 20 spenatrundlar genom att trycka ut dem från ett spenatblad med hjälp av sugröret. Använd tandpetaren om de fastnar i sugröret.
4. Tag ur kolven ur sprutan, gör en strut av pappret och häll rundlarna ner i sprutan.
5. Sätt i kolven försiktigt utan att pressa sönder spenaten och tryck ner kolven nästan hela vägen.
6. Dra upp natriumbikarbonatlösningen i sprutan, ungefär till hälften.



Steg 2. Preparera spenatrundlarna i natriumbikarbonatlösningen

1. Sätt ett finger för öppningen på sprutan och håll kvar, och dra ut kolven ett par centimeter och håll.
2. Håll kvar fingret för öppningen och tryck in kolven.
3. Upprepa tills rundlarna singlar ner till botten av sprutan.



Före Efter

Genom att dra ut eller trycka in kolven skapas undertryck respektiveövertryck i sprutan. Luften i rundlarna dras ut och koldioxid från natriumbikarbonatlösningen trycks in. Koldioxiden är tyngre än luften och rundlarna sjunker så småningom till botten. Då är de klara för nästa steg. Det gäller att ha tålamod och turas om, för det tar ett litet tag.

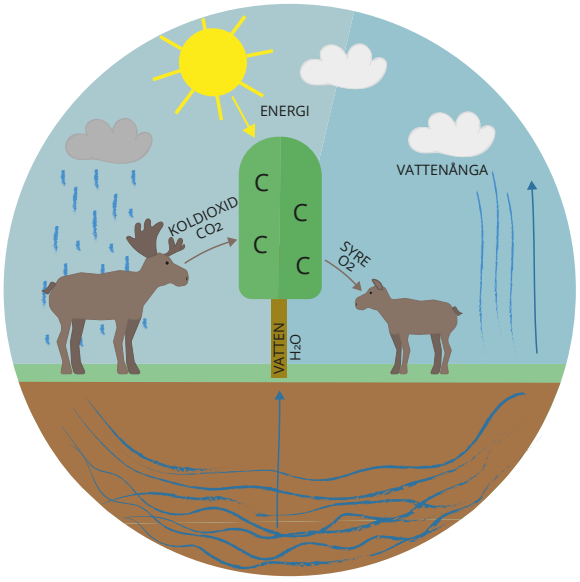
Steg 3.

1. Töm sprutan på natriumbikarbonatlösningen, utan att spruta ut spenatrundlarna.
2. Dra upp lite rent vatten i sprutan, sätt fingret för den lilla öppningen och tag bort kolven.
3. Häll ungefär hälften av rundlarna i var och ett av de två glasen. Lägg märke till var de lägger sig.
4. Placera glaset utan Al-folie i solljus eller ca 30 cm framför lampan. Sätt även på aluminiumfolie locket på det andra glaset så inget ljus kommer in.
5. Var beredd med lärplattan för att dokumentera det som händer i glaset. Hur lång tid det tar beror på hur energin i ljuset. Men räkna med ca 5 minuter innan något
6. händer.

   När saker börja hända i det ljusutsatta glaset, kika in det aluminiumklädda och jämför.

Vad händer?

Efter en stund börjar spenatrundlarna i det belysta glaset att röra sig från botten upp mot ytan. Tittar ni nära kan ni se de små bubblorna på spenaten. Det är nyproducerad syrgas och dessa får spenaten att lägga sig på ytan. Kolla in hur det såg ut för oss på goo.gl/vm1fXu.



I naturen är solens strålning nödvändig för den här processen som kallas fotosyntes. Genom solens energi, luftens koldioxid (CO2) och de gröna växternas klorofyll, produceras syre (O2) som tillförs atmosfären, och som djur och människor måste ha för att överleva. Kolet (C) i koldioxiden bildar, tillsammans med vatten nya ämnen i bladen (vi har bara skrivit C i bilden). I glaset med aluminiumfolien har ingen fotosyntes startat och därför ingen syreproduktion heller. De rundlarna ligger kvar på botten!

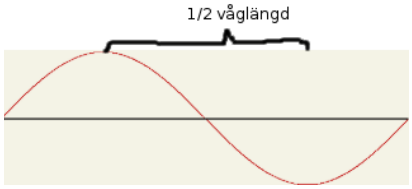
Arbeta vidare

Fotosyntesen sker i gröna växter (och i alger och vissa bakterier). Med hjälp av klorofyll (det ämne som ger växterna sin gröna färg) omvandlas solens energi, vatten och koldioxid (finns i luften) till druvsocker och syre. Nästan allt syre som finns i jordens atmosfär har bildats genom fotosyntesen.

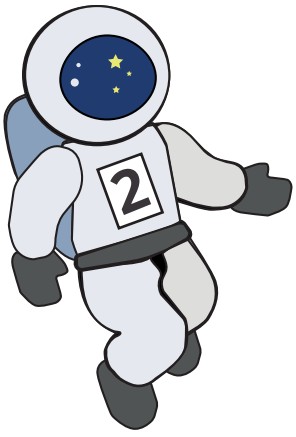
Gör en tecknad serie som beskriver hur fotosyntesen fungerar. Använd Cartoonist som ni nu har tillgång till via Creaza. Se sista sidan i utmaningen.

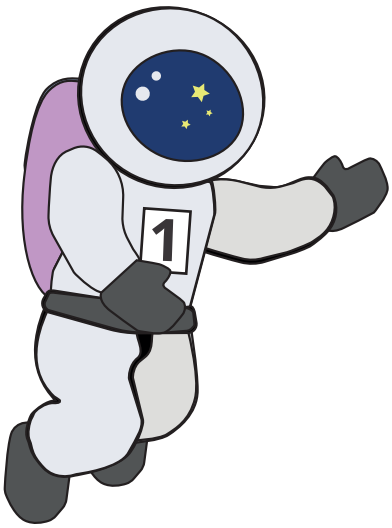
Snabbast i universum

Ljus är synlig elektromagnetisk strålning som ni lärt er i förra utmaningen. Ljus-strålningen svänger oerhört fort, medan strålning i mikrovågsugnar svänger inte alls lika fort, “bara” ca 2,5 miljarder gånger/sek (frekvensen 2,5 GHz). På bilden är en enda våg ritad. En “stående våg” betyder att det alltid finns en topp och en dal på samma plats efter vartannat. Efter ett mycket kort ögonblick har toppen sjunkit ihop till en dal och dalen blivit en topp. Vid en topp och vid en dal finns energi, och i gränsen mellan dem nästan ingen energi alls. Denna växling mellan topp/dal inträffar många miljoner gånger i sekunden och det antalet kallas frekvens. Bilden visar en hel våglängd, som alltså har två ställen där det finns energi. Avståndet mellan dom är ½ våglängd.



I mikron ordnar sig strålningen så att det bildas “stående vågor”, vilket är ett stabilt mönster av svängningar. Där det svänger mest finns energi och mat kan värmas och där det inte är några svängningar finns heller ingen energi. För att maten ska bli jämnt varm låter man maten rotera så att all mat passerar genom energiområdena. (I äldre mikror finns en skyddad propeller i taket som gör att mönstret ändrar sig hela tiden så att maten inte behöver förflyttas runt.)

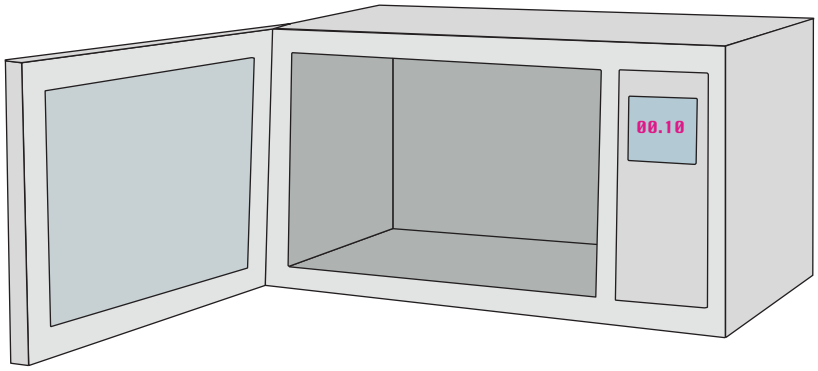


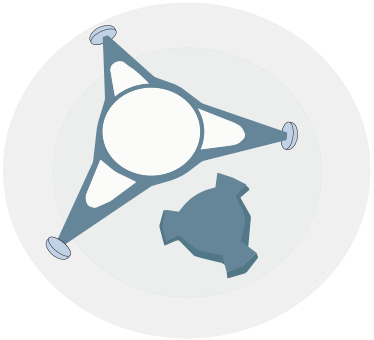


All elektromagnetisk strålning har samma hastighet och ni skall undersöka och beräkna mikrovågsstrålningens hastighet = ljusets hastighet. Hastigheten räknar ni ut som våglängden x antal vågor (eller svängningar) per sekund. Ni ska börja med att ta reda på våglängden.

DET HÄR BEHÖVS:

- 1 MIKROVÅGSUGN, MED ROTERANDE TALLRIK
- 1 PAKET MARGARIN
- 1 KNIV
- 1 PORSLINSTALLRIK
- 1 MINIRÄKNARE
- EVENTUELLT 3 SUDDGUMMIN





Gör så här

Ta ut tallriken ur mikron och lyft bort ringen med de tre hjulen som glastallriken vilat på. Vicka lite på navet så går det att lyfta ut det också. Om det inte går så kan man lägga 3 objekt, t ex suddgummin, runt om navet som en porslinstallrik får vila på. På så sätt kan tallriken stå stilla och inte komma i kontakt med det roterande navet. Skär margarinet i ca 4 mm tjocka skivor och täck tallriken med skivorna. Ställ in tallriken mitt i mikron och kolla att den står stadigt. Mikra på högsta effekt 10 sekunder.

Vad händer?

Det uppstår fläckar av smält margarin, medan margarinet i övrigt ser opåverkat ut. Smöret smälter på de platser där de stående vågorna har sina toppar och dalar och avståndet emellan är alltså halva våglängden. Läs i faktarutan.

... och så här

Mät nu avståndet mellan mitten på de smält-smör-fläckar som är nära varandra. Kom överens om vilket värde som är vanligast. På vårt smör kan vi mäta 2 sträckor som är ca 6 och 7 centimeter. Vi väljer att räkna med 6,5 cm. Våglängden är alltså dubbelt så lång, dvs 13 cm eller 0,13 m.

Nu fattas bara frekvensen, dvs hur många sådana vågor per sekund som mikron skickar ner på smöret. Det sitter nog en etikett nära där elkabeln går in i mikron. På vår mikro står 2450 MHz. Det betyder att mikron sänder 2 450 miljoner hela vågor/sekund och dessa ordnar sig i ett fast mönster så länge ingenting rör sig i mikron.

Multiplicera våglängden i räknat meter med antalet vågor/sek så får ni ljushastigheten räknat i meter/sekund. Jämför värdet med det som ni hittar t ex på Wikipedia.

Blixt och dunder

- Åska är ett mycket komplext fenomen som vi vanligen upplever två effekter av, blixt och ljud. Andra effekter är korona, älvor, jetstrålar och visslare, men dessa är inte helt utforskade och svåra att upptäcka från marken.

- Åskan har givit upphov till myter, skrönor och religiösa föreställningar. Många myter lever än idag och ett exempel är avståndet till åskvädret. Det är sant att man kan räkna ut avståndet till en blixt genom att räkna tidsskillnaden mellan blixt och dunder. 3 sekunder tidsskillnad betyder att blixten var 1 km bort. Om tiden, och avståndet är mindre anses åskvädret vara farligt. Men åskväder kan sträcka sigj över 10-tals mil så var nästa blixt skall komma är alltid ytterst osäkert.

- En blixt orsakas ofta av en spänning på 30 miljoner Volt. (I vägguttagen har vi bara 230 Volt.)

- Det är ofarligt att prata i mobilen under åska, men det kan vara bra att inte ladda mobilen då.

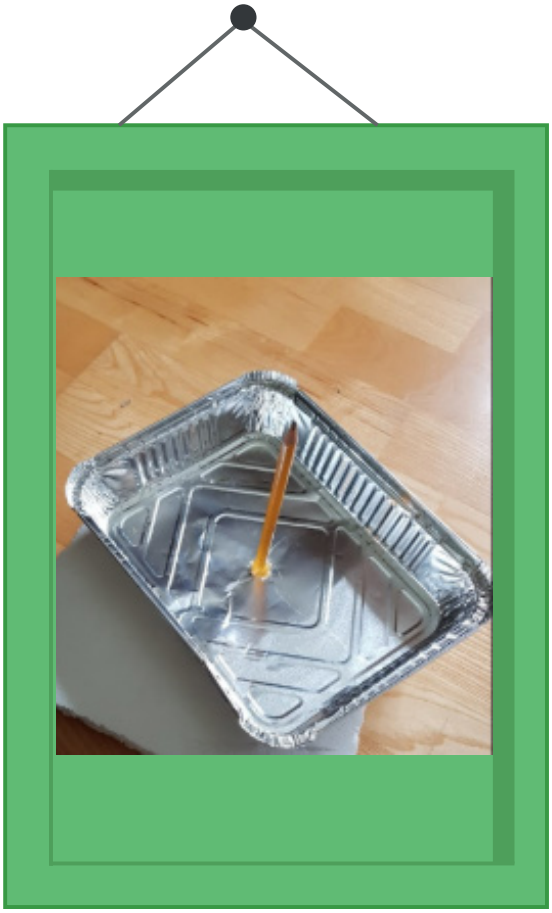
- Är man utomhus skall man inte stå under höga föremål eller vid vatten eller stängsel eller räcken. Även om blixten inte slår ner i t ex ett stängsel, kan den orsaka farliga spänningar i långa metallrör/-trådar.

Vi kan efterlikna en blixt i mycket liten skala för att få en känsla för hur den fungerar. Det här försöket fungerar bäst vid torrt väder.

DET HÄR BEHÖVS:

- EN SKIVA AV FRIGOLIT 20*20 CM, ELLER LOCK AV FRIGOLIT FRÅN TAKE-AWAY-MAT
- EN BIT YLLETEXTIL, T EX EN YLLEHALSDUK ELLER EN YLLEFILT
- EN PAJFORM AV ALUMINIUMFORM
- SMÄLTLIMPISTOL
- 1 BLYERTSPENNA
- 1 LITET LYSRÖR, 8W

Gör så här

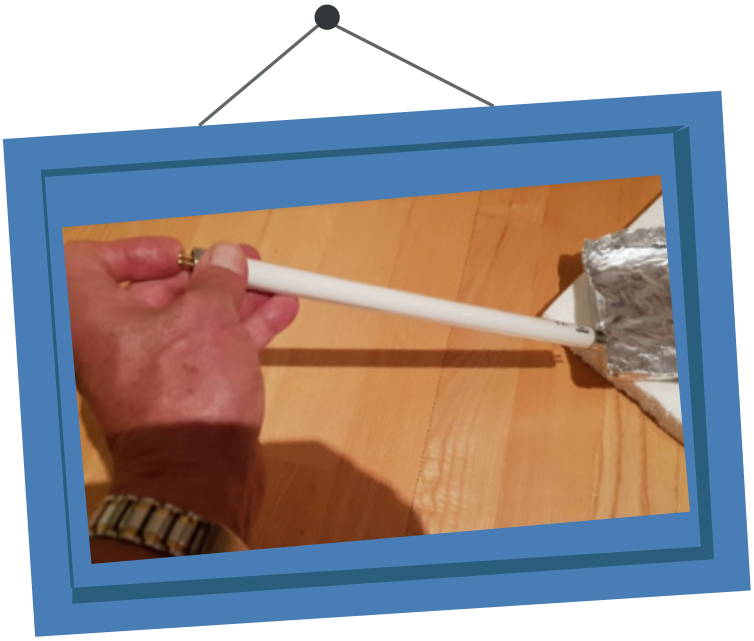


Försök A.

Limma fast blyertspennan så att den står upp mitt i pajformen. Lägg frigoliten på ett bord och gnugga den kraftigt och snabbt med yllebiten, ca 10 sek. Använd pennan som ett handtag och lägg pajformen på frigolitbiten.

Närma ett finger till aluminiumformen. Vid ett lyckat försök blir det en gnista på 5-10 mm som hörs och känns i fingertoppen. Om det inte gör det så gör om försöket och gnugga lite längre eller hårdare på frigoliten.

När ni fått detta att fungera så gör om försöket i ett mörkt rum och närma fingret långsamt till pajformen. Då blir också gnistan synlig!



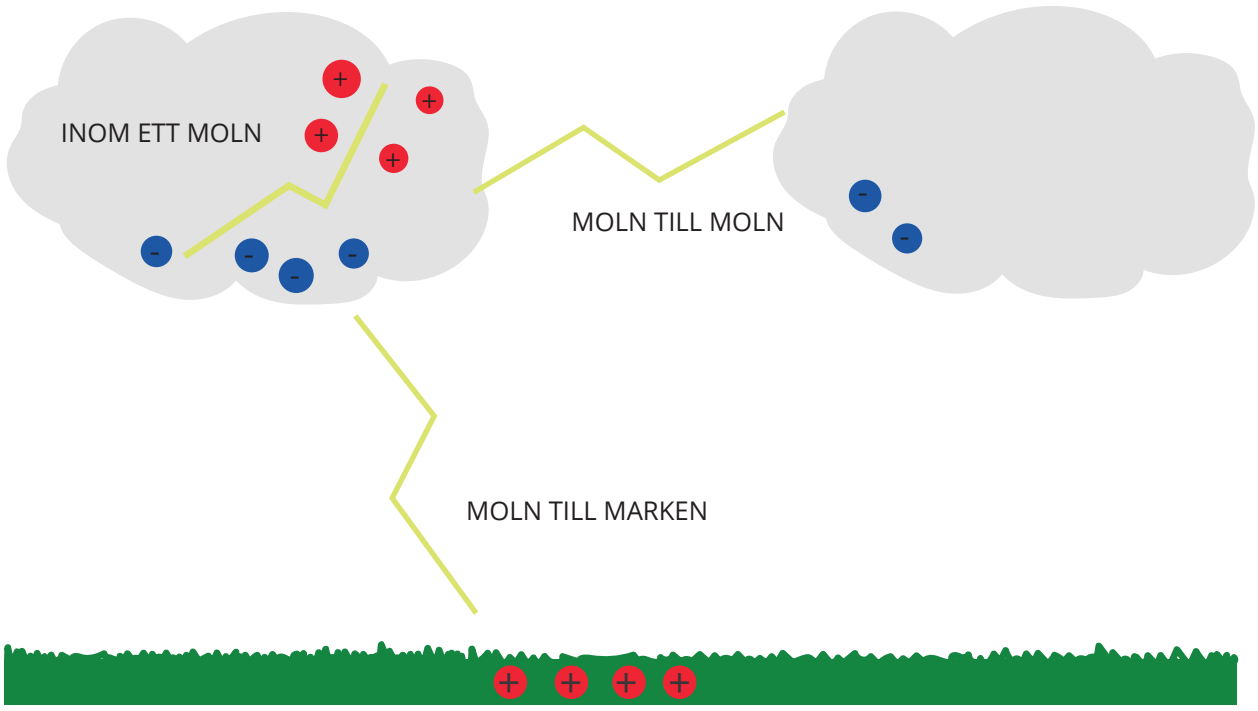
Försök B.

Fortsätt experimentera i mörklagt rum. Gnugga frigoliten som tidigare och lägg pajformen ovanpå igen. Håll lysröret i ena änden och med ett finger på metallstiften där. Låt den andra änden få kontakt med pajformen och kolla vad som händer.

Vad händer?

Försök A.

Vad hände när fingret fick kom nära pajformen? Fundera en stund på vad detta experiment har för likheter med åska! Ett åskmoln har mest negativa laddningar på undersidan av molnet. Dessa drar till sig positiva laddningar på marken och i andra moln. Det uppstår en spänning mellan de olika områdena. (Man kan jämföra spänningen med trycket i en vattenledning.) Spänningen pressar laddningarna till att hoppa däremellan, och det inträffar när avståndet är tillräckligt kort. Laddningarna tillför så mycket energi att luften blir lysande (blixt) och så varm att den expanderar som en bomb (dunder). I vårt fall blir pajformen positivt laddad vid kontakt med frigolitskivan. När fingret närmar sig pajformen dras negativa laddningar, elektroner, i kroppen ut till fingerspetsen och en elektrisk spänning uppstår mellan finger och pajformen. Och elektriska laddningar hoppar i luften och utjämnar spänningen (till noll volt). Precis som med åskan.



Försök B.

Elektroner från kroppen dras genom lysröret för att förenas med positiva laddningar på pajformen. På sin väg genom lysröret kolliderar de med den tunna gasen och det uppstår UV-ljus. Detta får i sin tur fluorescerande lyspulver på rörets insida att lysa. Det är mycket lite laddningar som behövs för att neutraliera spänningen på pajformen så det här går blixtsnabbt!

Strålning blir ström!

Solens strålar har många olika våglängder, men bara en liten del av dessa är sådana som våra ögon kan registrera och det är dessa som vi kallar ljus. Men lyckligtvis kan man omvandla energin i ljuset till elektricitet och vi skall nu göra några experiment med solceller.

DET HÄR BEHÖVS:

- 1 SOLCELL CA 2V 500 MA (T EX ALEGA EN6A)
- 1 LIKSTRÖMSMOTOR (T EX ALEGA EL15M)
- 1 BORR 2,5 MM
- ELTEJP
- 1 SMÄLTLIMPISTOL
- 1 SMÄLTLIMSTÅNG, GÄRNA 10 MM GROV
- 6 ST CA 5 CM LÅNGA GEM
- EN BIT STYV WELLPAPP CA 10*10 CM (FRÅN T EX EN FLYTTLÅDA)
- 1 SAX
- VIT KRAFTIGT PAPPER
- 1 SVART TUSCHPENNA
- 1 PLATTÅNG
- 1 SIDAVBITARE (OM INTE FUNKTIONEN FINNS PÅ PLATTÅNGEN)
- 2 ST 10 CM ELTRÅDAR (OM DET INTE INGÅR I SOLCELLEN)
- 4 SUDDGUMMI (EVENTUELLT)

 MATERIALET ÄR SKYDDAT I ENLIGHET MED LAGEN OM UPPHOVSRÄTT

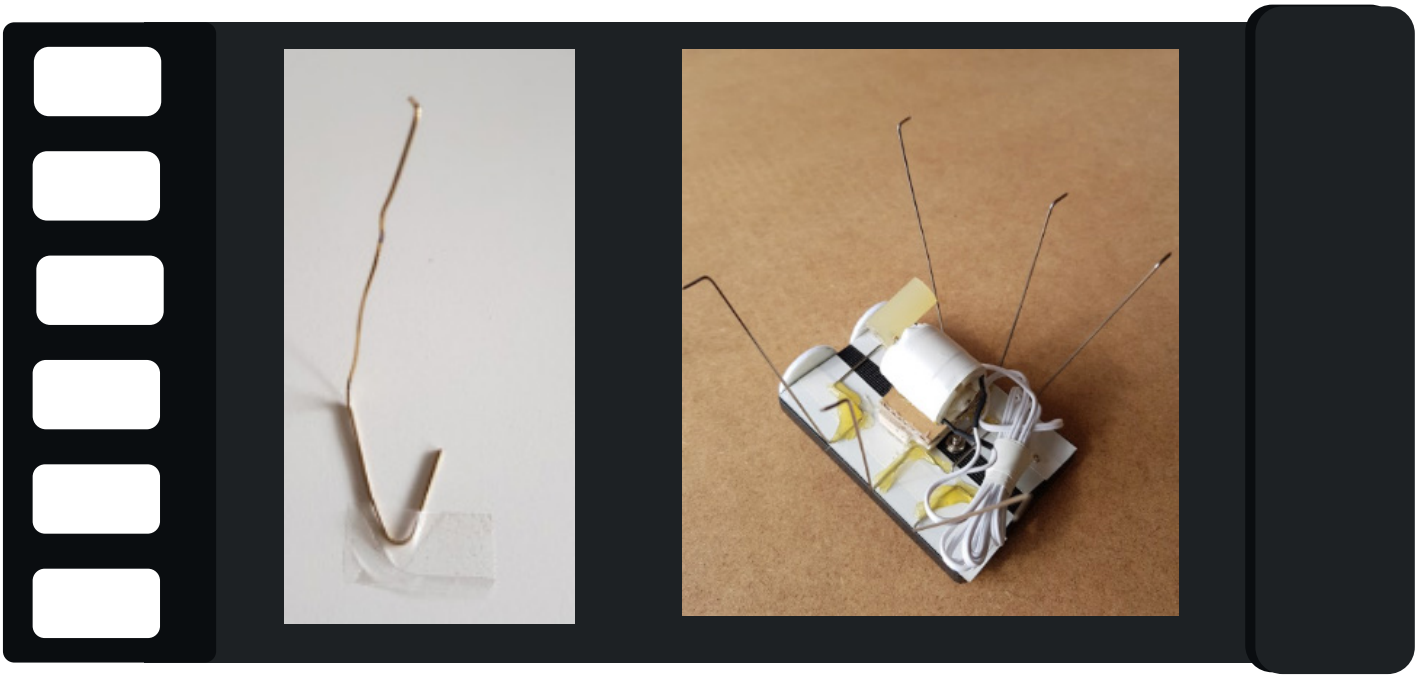
Gör så här

Förberedelser

Täck baksidan av solcellen med eltejp. Själva solcellen blir skyddad mot lim och kan senare användas till andra experiment. Skär ut 5 bitar 2,5 * 2,5 cm av wellpappen. Limma ihop dessa till en kloss som används till motorfundament. Räta ut gemen och böj dem till ben som blir 8-10 cm långa. Böj en fot 5 mm lång i benen. I andra änden böjs en vinkel så att de kan limmas stadigt fast. Se bilderna på benen. Skär av en 22 mm lång bit av smältlimmet. Borra ett 2,5 mm hål rakt igenom, ca 2 mm från ena änden. Detta blir en obalans-vikt.

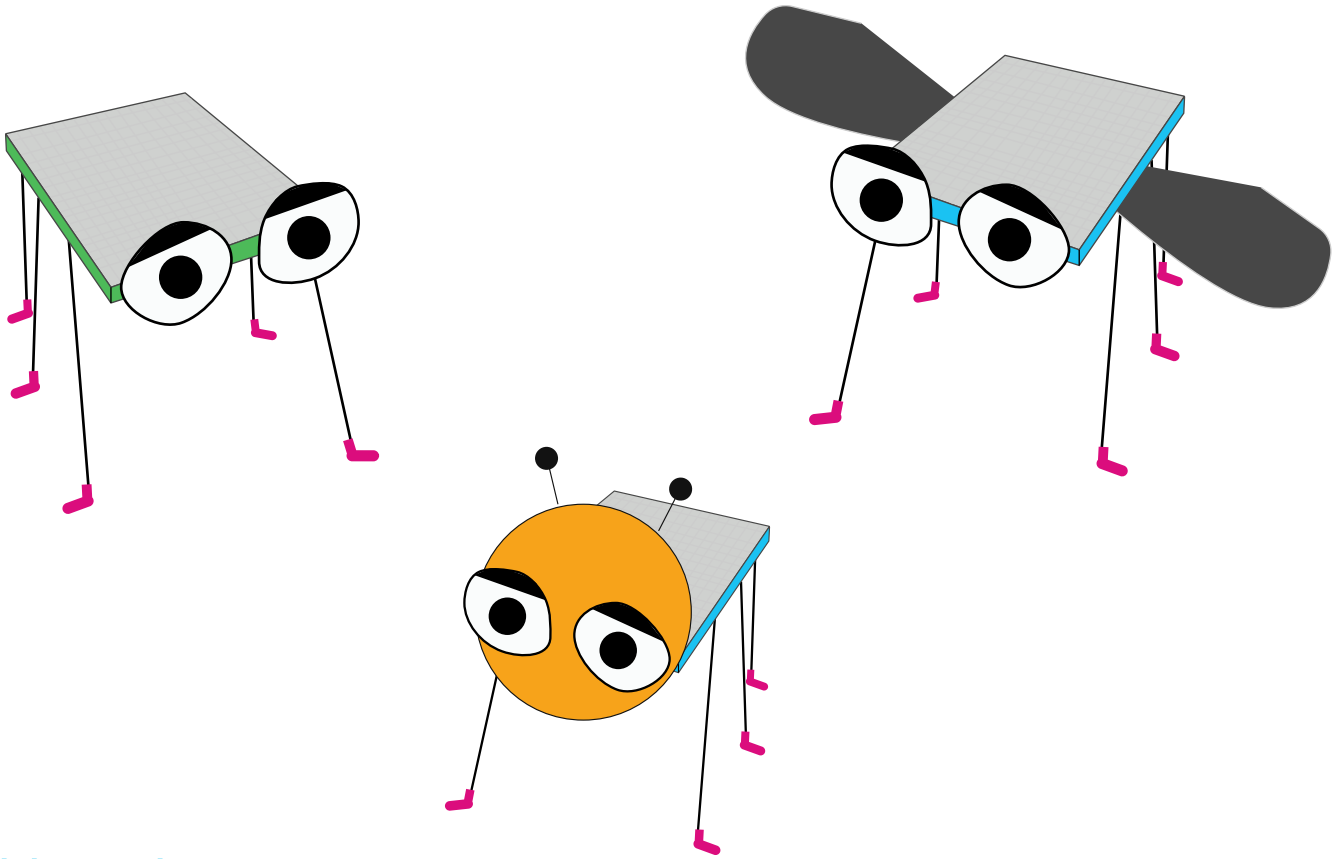
Montering

- Limma fast motorfundamentet mitt på solcellens baksida.
- Koppla ihop motorn med uttagen på solcellen.
- Limma fast de 6 benen som på bilden. Täck hela vinkeln på benen med lim och använd rikligt med lim !
- Tryck fast obalans-vikten på motoraxeln, men inte ända in. Låt ett par mm av motoraxeln vara synlig.
- Limma motorn på motorfundamentet. Använd rikligt med lim!
- Vik ihop el-trådarna och tejpa fast dom vid sidan av motorn.



Dekorera med ögon som ni gör efter egen fantasi. Klipp ut och färga vingar av papper. Ett huvud bakom ögonen ger ett levande intryck!

Sätt sedan insekten på ett hårt underlag i solen! Om solen är svag kan ni rikta extra solljus från en spegel på solcellen. Justera eventuellt benen. Experimentera med att skymma solcellen och försök att köra den inomhus i LED-belysning på riktigt nära håll.



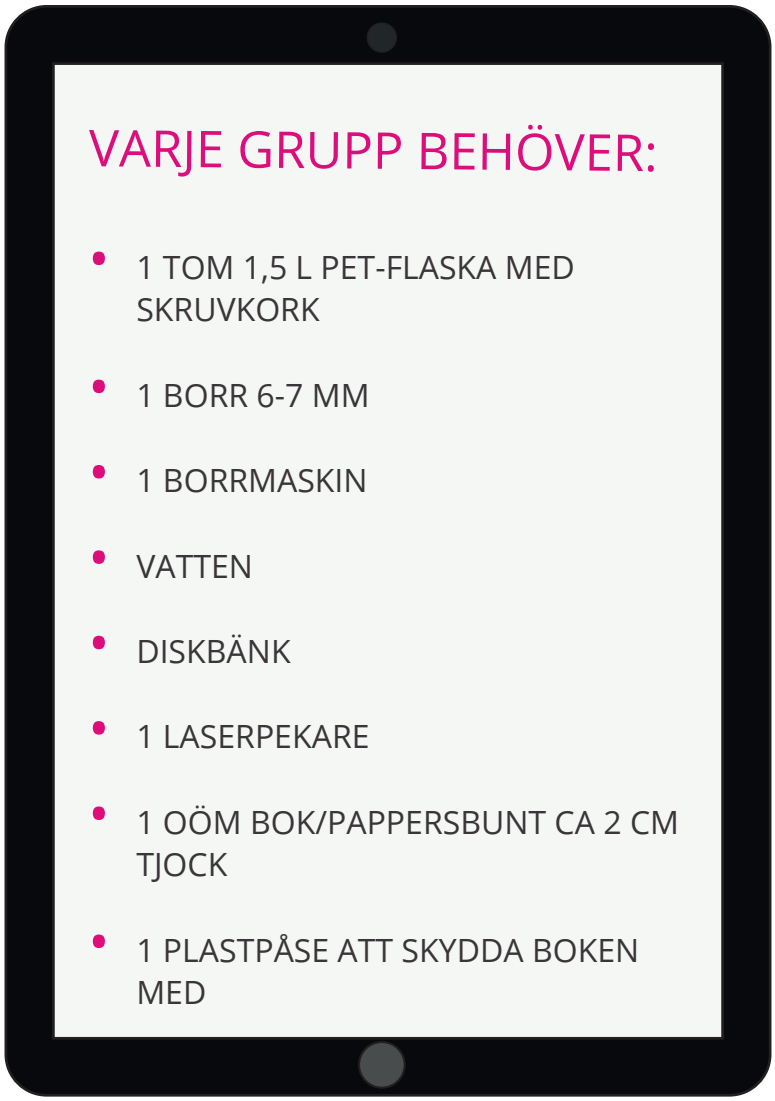
Vad händer?

Solljuset är mycket starkt och energirikt. Solcellen omvandlar upp till 10 procent av solljuset till el-energi. (I en stor solcellsanläggning på ett villatak kan man få ut 15 procent eller mer av ljusenergin som elenergi.) Motorn startar och dess obalans-vikt får insekten att skaka och den blir “darrig”. Benen är inte exakt likadana och den studsar därför lite olika åt olika håll. Det blir lite mer studs i någon riktning, så att insekten rör sig åt det hållet.

- Fungerar insekten i halvsol?
- Kanske kan ni jämföra en solbelyst yta med ljuset från en ficklampa?!

Strålning i stråle

Under 80-talet började digital teknik komma in i hemmen med fristående datorer. På 90-talet kom Internet via digitala elektriska pulser i koppartrådar och under 2000-talet fick vi mycket snabba förbindelser med hela världen tack vare (glas)fibertekniken. Men i en glasfiber kommer digitala ljuspulser istället, och vi skall i detta försök komma fram till hur det kommer sig att ljuspulserna kan hålla sig kvar i glasfibern trots många böjar på fiberkabeln. Tekniken med fiberoptik har gjort det möjligt med titthålskirurgi. Läs gärna mer om det på Wikipedia.



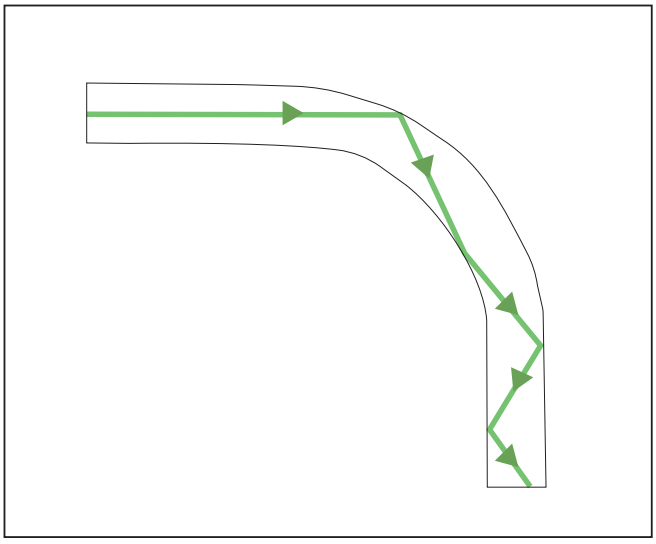
Gör så här

Borra ett 6-7 mm stort hål, ca 2 cm från flaskans botten. Rensa kanterna på hålet från “skägg”. Ställ flaskan på diskbänken intill diskhon med hålet riktat mot diskhon. Lägg laserpekaren bredvid och lägg så många pappersblad under (vi hittade en lagom tjock svart plastbit) så att strålen kan lysa från motsatt sida ut genom det borrade hålet. Håll för hålet och fyll flaskan med vatten. Sätt på korken och skruva åt.

När ni tar bort handen från flaskan stannar vattnet kvar så länge skruvkorken är påskruvad. Sätt flaskan i position framför laserpekaren och tänd den så att den lyser genom flaskan rakt mot hålet. Lossa skruvkorken så att vattnet rinner ut och bildar en jämn stråle. Justera eventuellt laserpekaren.

Vad händer?

Laserljuset går genom vattnet och ut i strålen. Det följer strålen mot diskhons botten, tack vare att vattnet är som en spegel på insidan. Ljuset studsat hela tiden i zick-zack på strålens insida.Men vattenstrålen fungerar inte som en spegel om ljusstrålen kommer för tvärt mot vattenstrålens yta. (Den som dykt i klart vatten och tittat uppåt har kanske lagt märke till att man kan se himlen rakt upp som genom ett hål, men utanför det är vattenytan helt speglande.)



I en glasfiber händer precis samma sak. Där använder man ett speciellt sorts glas som är extremt klart. Laserpulser kan ta sig flera mil genom sådant glas.

Att ljuset reflekteras beror på skillnaden i ljushastighet i vatten och i luft.

Svart strålning?

I utmaning 1 undersökte klassen hur UV-strålning som finns i solljus kan få en viss sorts pärlor att ändra färg. UV-strålning har en rad olika användningsområden.

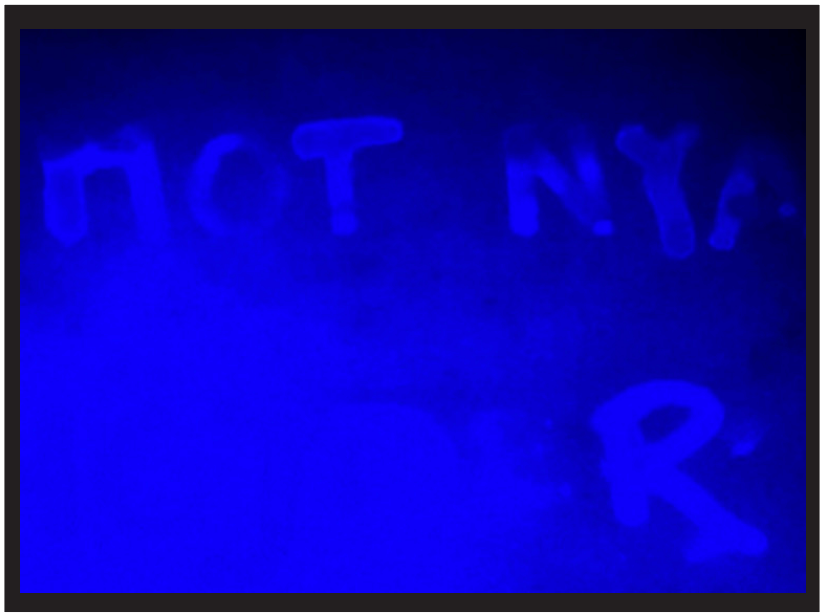
I de här experimenten ska ni få undersöka några av dem.

DET HÄR BEHÖVS:

- 1 BLACK LIGHT (TEKNIKMAGASINET, KJELL &COMPANY, CA 100KR)
- 1 LAMPHÅLLARE MED E27-SOCKEL OCH LÅNG SLADD (ELLER M FÖRLÄNG-NINGSSLADD)
- MÖRKT RUM (ETT BADRUM/TOALETT KAN VARA INTRESSANT)
- 1 FLASKA TONIC WATER MED KININ
- VITT, BLANKT PAPPER. VANLIGT KOPIERINGSPAPPER FUNGERAR SÄMRE.
- FÖREMÅL SOM REAGERAR PÅ UV-STRÅLNING. KAN VARA EN BURK, EN HAND-DUK, EN SCHAMPOFLASKA, EN HÅRTOFS MM

Förbered

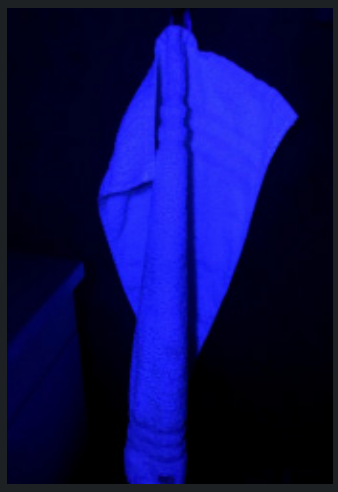
Doppa ett finger i lite Tonic water och skriv sedan något med fingret på de blanka papprena. Låt det torka. Kontrollera att texten syns under UV-lampan. Placera därefter dessa meddelanden runt om i det mörka rummet tillsammans med de andra föremålen som reagerade på UV-strålning.



Gör så här

Låt eleverna gå in gruppvis i det mörka rummet med endast UV-lampan tänd. Nu ska de använda UV-lampan för att hitta så många föremål och meddelande som möjligt som reagerar på UV-strålning.

Tonic water i UV-belysning



En vit handduk

Här har det suttit krokar krokar fastsatta med dubbelhäftande tejp.
I vanligt ljus helt osynligt!

Vad händer?

Det finns en rad olika ämnen som kan absorbera, dvs ta upp energin i UV-strålning och direkt förvandla den till synligt ljus. Det kallas fluorescens.

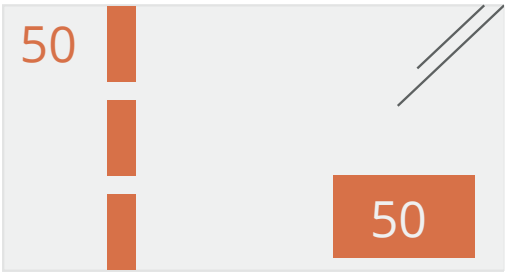
Kriminaltekniker kan använder ibland UV-strålning för att hitta spår som annars skulle vara omöjliga för det mänskliga ögat att upptäcka.

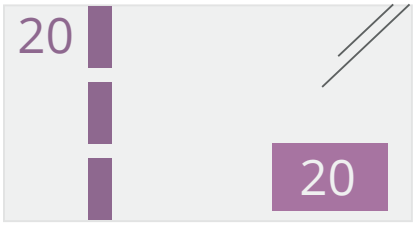
Säkra sedlar

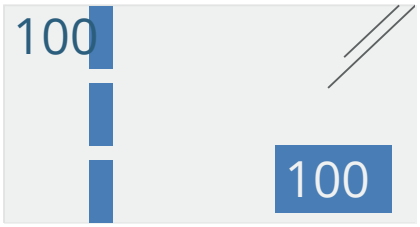
Gör gärna experimentet tillsammans i små grupper.

DET HÄR BEHÖVS:

- SEDLAR AV OLIKA VALÖRER
- EN BLACKLIGHT
- MÖRKLAGT KLASSRUM







Gör så här

Undersök sedlarna och passet i ljuset från UV-lampan.

Vad händer?

Våra svenska sedlar är tillverkade så de ska vara i det närmaste omöjliga att förfalska men lätta att se att de är äkta. En sådan detalj är att alla våra svenska sedlar har tre detaljer som syns i UV-strålning. Hittade ni dem?

Läs mer här om de många säkerhetsdetaljer som sedlarna är utrustade med. goo.gl/BrxFJ2

SOLVATTEN

UV-strålning kan även oskadliggöra mikroorganismer i vatten som är skadliga för människor. Uppfinnaren Petra Wadström har använt den egenskapen när hon skapade "SOLVATTEN". Med hjälp av hennes uppfinning kan människor som inte har tillgång till rent dricksvatten själva rena sitt vatten.

Här finns en kort film om hur det fungerar https://goo.gl/YbUxZ7

Sök på webben så hittar ni ännu mer info om SOLVATTEN!

Fortsätt arbeta med det nya digitala verktyget CREAZA som alla i region Kronoberg har tillgång till!

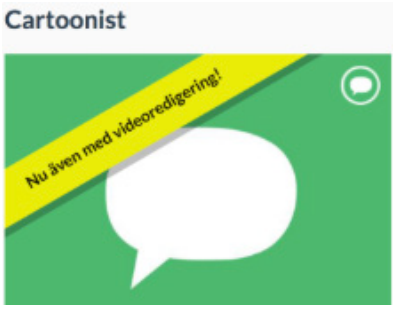
Hej!

Nu är det dags att fylla på de tankekartor som ni påbörjade i utmaning 1, Strålande ljus! Även i den här utmaningen kommer eleverna att stöta på nya begrepp. Tanken är att de fortsätter bygga på samma tankekarta genom alla tre utmaningar under hösten och på så sätt kan få koll på sammanhangen och en bra helhetsbild av arbetetet med strålning.

Verktyget för detta heter Mindomo och det hittar ni när ni loggar in på Creaza.

Cartoonist

Creaza har även ett annat verktyg, Cartoonist. Med hjälp av det verktyget kan man skapa tecknade serier. Hur detta går till finns en full beskrivning av här web.creaza.com/se/help/create-a-cartoon men ni måste vara inloggade för att komma åt den sidan.



Fotosyntesen som en tecknad serie

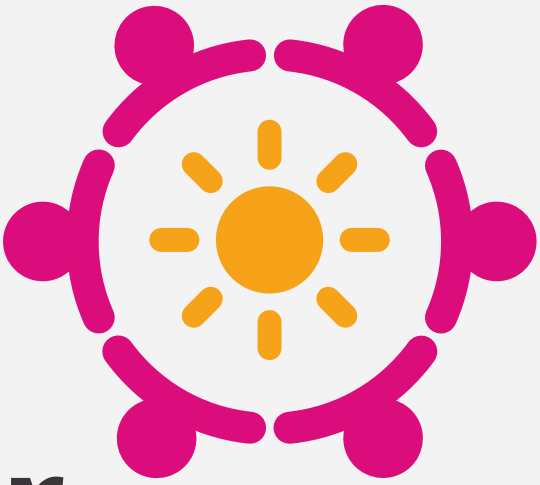
Låt eleverna göra en tecknad serie med hjälp av Cartoonist för att beskriva hur fotosyntesen fungerar. Dela gärna på klassbloggen så hela världen kan få ta del av elevernas kreativa arbete!

Lycka till!

MAKER TOUR
MOT NYA HÖJDER

MAKE IT SHINE
UTMANING 3 AV 3

Strålande upplevelser



Denna utmaning är en del av Maker tour – Mot nya höjder. Maker tour – Mot nya höjder är ett utbildningskoncept i Kronobergs och Gävleborgs grund- och gymnasieskolor. Vårt mål är att öka elevers intresse för naturvetenskap, teknik och matematik. Konceptet är ett samarbete mellan Region Kronoberg, Tekniska museet, Linnéuniversitetet, Länsstyrelsen Kronoberg.

LÄS MER PÅ WWW.MOTNYAHOJDER.COM

REGION KRONOBERG
TEKNISKA MUSEET
Linnéuniversitetet Kalmar Växjö
LÄNSSTYRELSEN I KRONOBERGS LÄN

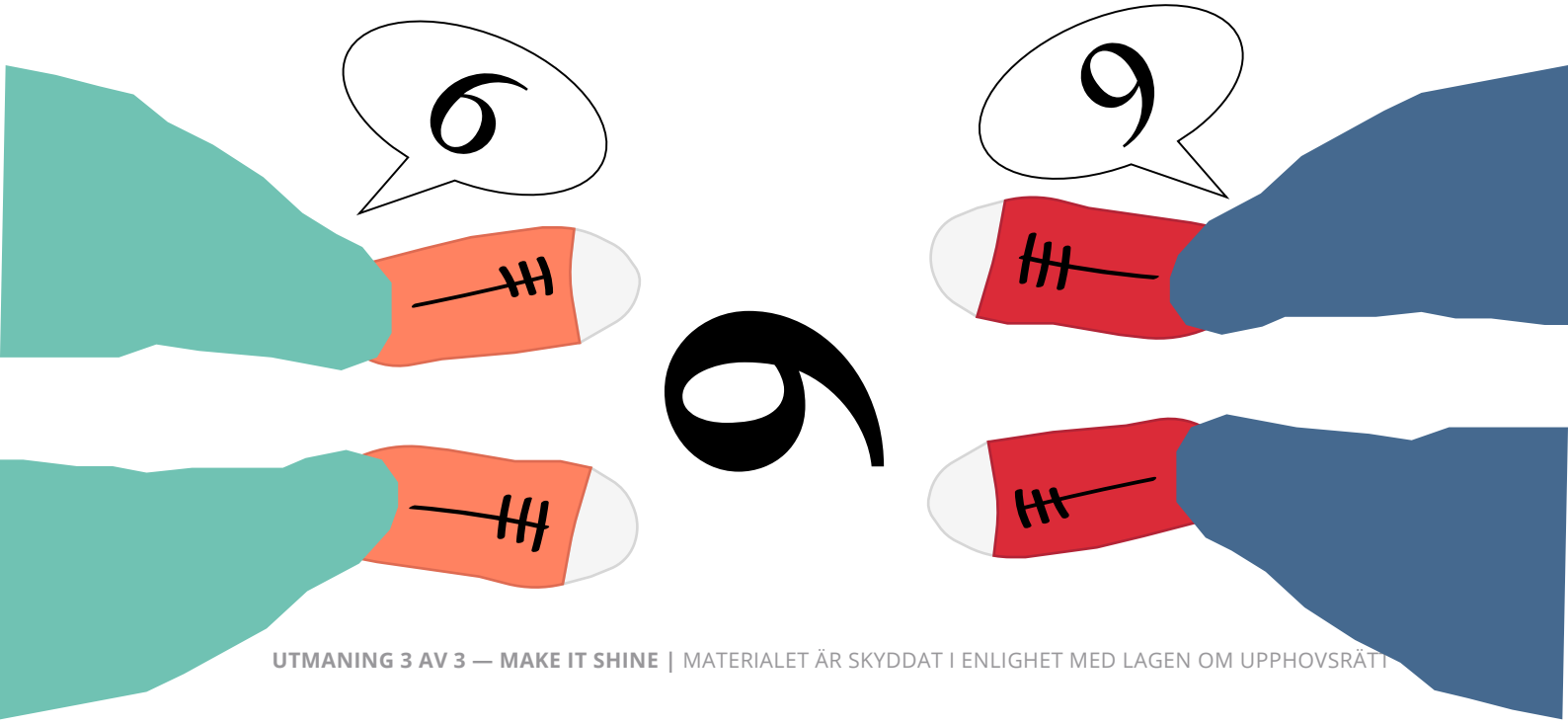
När du använder dig av vårt material följer du läroplanen. Du kan alltså använda dig av vårt material i din ordinarie undervisning.

Till dig som lärare

Hej!
Här är nu höstens sista utmaning i Make it shine. I de två föregående har ni arbetat med egenskaper hos olika sorters strålning och hur vi människor utnyttjar dessa. I den här utmaningen kommer ni att få upptäcka hur strålning tolkas av vårt synsinne.

Ögon och hjärna utgör tillsammans synsinnet. Det är viktigt för att förstå omvärlden, men allt är inte vad det verkar vara och i denna utmaning skall ni lära er mer om hur synsinnet (ögon+hjärna) fungerar. Ögat är en omvandlare av ljus till elektriska signaler, medan hjärnan "ser" och skapar en modell av verkligheten. För att förstå hur hjärnan arbetar skall ni göra några experiment och lära om perception och perspektiv och dimensioner.En bild på ett papper har 2 dimensioner (2D), höjd och bredd. Föremål i verkligheten har 3 dimensioner (3D), höjd, bredd och djup. Ni skall börja med att använda en app som ger en bild av ett 3D föremål utifrån en 2D bild som ni själva färglagt. Se bilden här bredvid. Som vanligt gör sig utmaningen allra bäst som en ämnesövergripande aktivitet. Då många av utmaningens experiment rör sig i gränslandet mellan naturvetenskap och konstnärliga uttryck så tror vi att bildläraren är en mycket bra resurs när klassen utför dessa.

Vi önskar er mycket nöje med strålande upplevelser.
Och kom ihåg: det du ser kanske inte är vad andra ser!
Katrin och Jan



2D blir 3D - Quiver!

Låt eleverna göra ett konstverk i 2D som genom appen Quiver förvandlas till en 3D-upplevelse med hjälp av AR-teknik (Augmented Reality - Förstärkt verklighet)

Gör så här

1. Ladda ner appen Quiver som finns i både Appstore och Google Play.

2. Besök webbplatsen www.quivervision.com. Gå till Coloring packs -> Quiver education -> och välj "Celebrate Dot day" som ligger rätt långt ner på sidan. Ladda ner och skriv ut Quiver Dot Day - pdfen. (På den här sidan finns många fler 2D -> 3D att skriva ut, färglägga och uppleva i 3D).

3. Kopiera upp ett ex till varje elev och låt dem gå loss med färger och fantasi på den 2-dimensionella bilden.

4. Öppna appen och håll lärplattan över bilden. Låt eleverna upptäcka vad som händer när man klickar på de fyra symbolerna nedtill på skärmen. Låt dem byta konstverk med varandra och uppleva dem i 3D.

5. Sätt upp elevernas konstverk på väggen och bjud in till vernissage, kanske på nästa föräldramöte. Tipsa i förväg att besökarna ska ladda ner den kostnadsfria appen Quiver. Man kan även skärmdumpa 3D-bilden, skriva ut och sätta upp den bredvid originalkonstverket.

Kuben och Draken

Vårt synsinne (hjärnan!) kan uppfatta verkligheten som 3-dimensionell bland annat tack vare att vi har två ögon som mottar lite olika bilder av verkligheten. Detta fungerar bra på nära håll. Men man kan också uppleva 3D effekter på långa avstånd. Från ett tåg i hög fart, en dag med lätta sommarmoln, kan man tydligt uppleva skillnader i avstånd till olika moln.

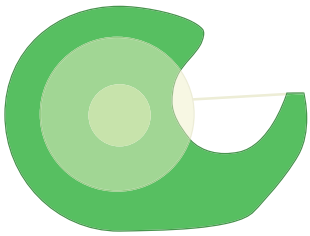
Det beror på att objekt på nära håll försvinner fortare ur synfältet medan objekt längre bort långsamt försvinner. Av erfarenhet tolkar hjärnan synintrycken rätt. Erfarenhet är alltså mycket viktig för vår tolkning av världen.

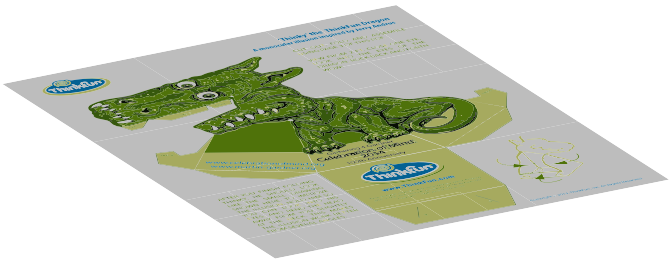
Nu ska ni prova detta genom att konstruera två illusioner.

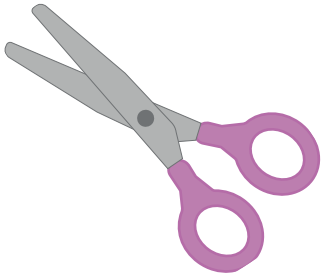
Båda är hämtade på Think fun, www.thinkfun.com/teachers/thinky/

DET HÄR BEHÖVS:

- PAPPERSKOPIOR AV MALLARNA TILL KUBEN OCH DRAKEN. BÄST BLIR DE PÅ NÅGOT TJOCKARE PAPPER ÄN VANLIGT KOPIERINGSPAPPER
- SAX
- TEJP
- LIMSTIFT
- TÅLAMOD :)







Gör så här

Kuben

Här finns mallen och beskrivning hur man viker till kuben bit.ly/2Czmu6F

Draken Dino

Här finns mallen och beskrivning på hur man viker och monterar ihop den gröna draken. bit.ly/2EcADII

På ThinkFuns webbsida (se ovan) finns det flera andra färger av Dino.

Börja med kuben. Den är bra att träna på!

- Kopiera upp mallen så att alla elever har var sitt ex.
- Klipp ut kuben. Montera den enligt beskrivningen.
- Lägg den färdiga "kuben" i handen och håll den i ögonhöjd som på bilden. Blunda med ett öga och vicka lite på handen.

Kan ni se den tredimensionella kuben?

Draken Dino

Kopiera upp ett ex av mallen till alla elever.

- Klipp ut draken
- Gå igenom vad mountain fold och valley fold innebär. Om det behövs, titta på instruktionsfilmen på ThinkFuns webbsida.
- Vik “berg” och “dalar” enligt instruktionen. Tejpa flikarna A-E på baksidan.

För att uppleva illusionen, håll upp den färdiga draken i ögonhöjd. Effekten blir ännu bättre om man blundar med ett öga. Vrid draken fram och tillbaka och se hur Dinos blick följer dig!

Avsluta med att ställa alla färdiga kuber och drakar på ett bord. Det blir en härlig effekt att titta på dessa genom lärplattans kamera. Spela in en kort film, där ni börjar filma rakt framifrån och sakta rör er åt sidan. Lägg upp filmen på klassbloggen!

Vad händer?

Allt handlar om perception och perspektiv! Vår hjärna använder sig av tidigare erfarenheter när den tolkar synintryck. När vi tittar på Dino (och kuben) så vill hjärnan tolka drakens huvud som ett vanligt konvext (utåtbuktande) huvud, där näsan är närmare oss än öronen. Men Dinos huvud är konkavt (skålformat) och detta skapar en konflikt i hjärnan när man flyttar sej i sidled. Denna konflikt löser hjärnan genom att rapportera att Dino vrider på huvudet.

Stroop-effekt ... Visuell konflikt

När hjärnan utsätts för stimulans , till exempel ett synintryck, kopplar hjärnan ihop det med inlärd information. Om ett synintryck ger två motsägande typer av information uppstår en konflikt i hjärnan. Ni skall göra ett enkelt experiment som visar just detta.

DET HÄR BEHÖVS:

- PAPPER
- TUSCHPENNOR, 5 OLIKA FÄRGER

Gör så här

Skriv namnen på alla de färger kritorna har, men använd INTE röd färg till ordet “Röd”, utan vilken annan färg som helst. Skriv med ganska stora bokstäver. Ta nästa färgpenna och skriv namnet på en annan färg än färgpennans. Fyll hela papperet med rader med färg-ord och blanda friskt med olika färger och färgord. Exempel:

RÖD BLÅ GRÖN GUL

BLÅ GUL ROSA RÖD

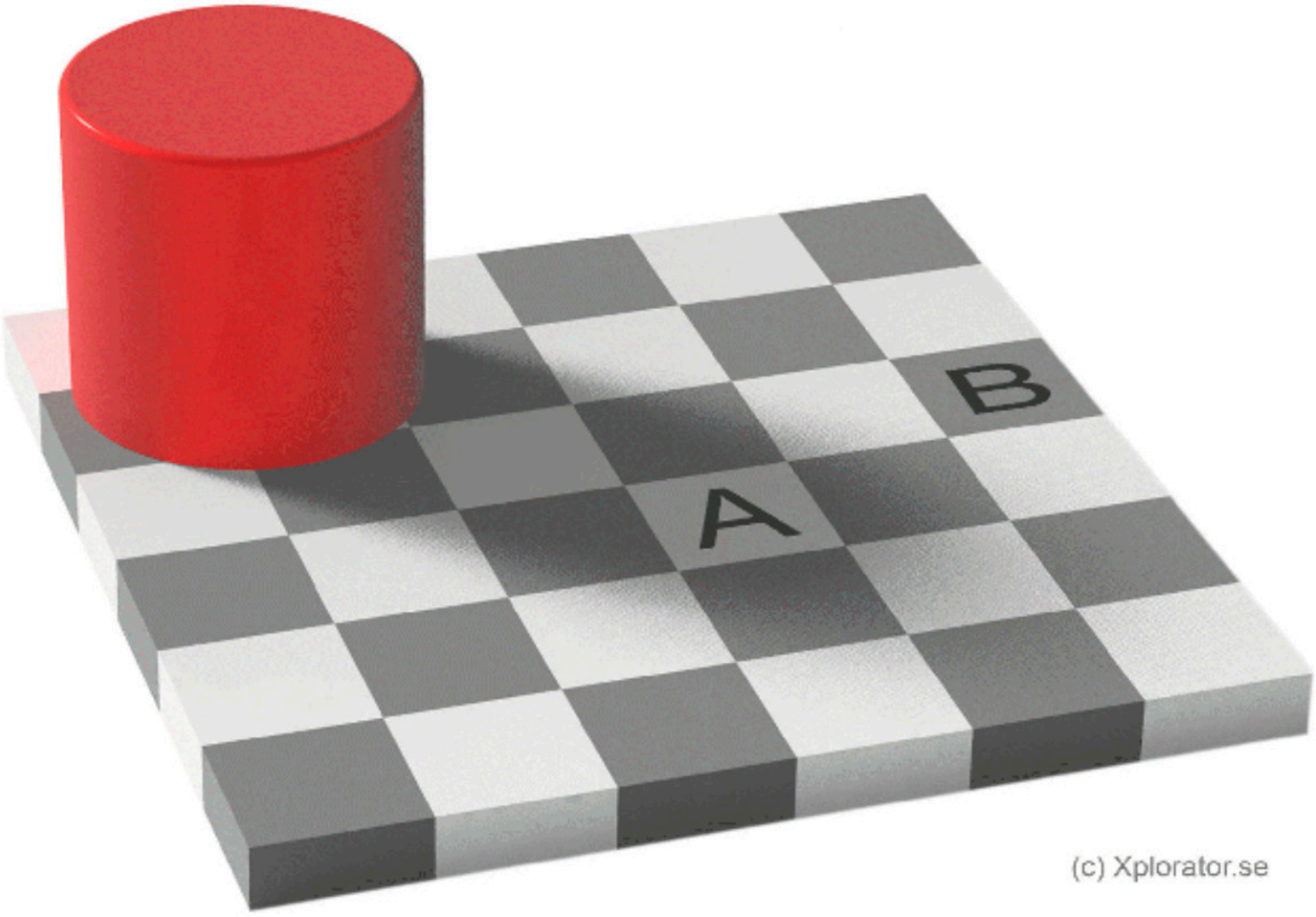
Låt en kompis säga färgen på resp ord ganska snabbt, inte läsa ordet. Hur går det ? Vem klarar att läsa korrekt på kortast tid?

Vad händer?

Varje ord i texten sänder två typer av information som står i konflikt med varandra, dels ordets färg, dels ordets betydelse. Konflikten i hjärnan gör att det svårare att läsa vilken färg ordet är skrivet med. Därför är vanligt att man säger fel. Om man vill ha det rätt måste man läsa långsamt så att man får tid att fatta beslut.

Schackbrädesillusionen

Här är en illusion som de flesta tycker verkar riktigt omöjlig. Titta på schackbrädet med klossen. Jämför rutorna A och B. Titta noga och tänk efter hur färgerna förhåller sej till varandra på bilden. Är ni beredda att tro på oss när vi påstår att de båda rutorna har samma nyans av grått?



DET HÄR BEHÖVS:

- EN DATOR

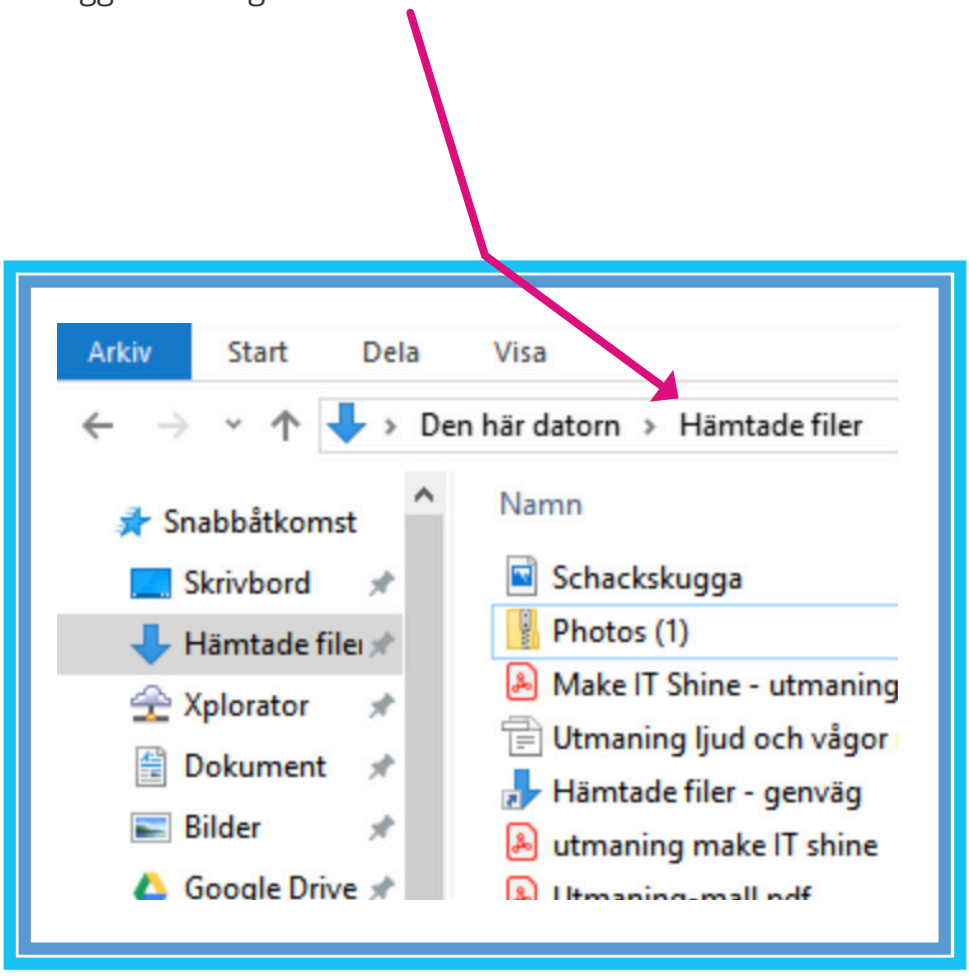
Alternativ A

Gör så här

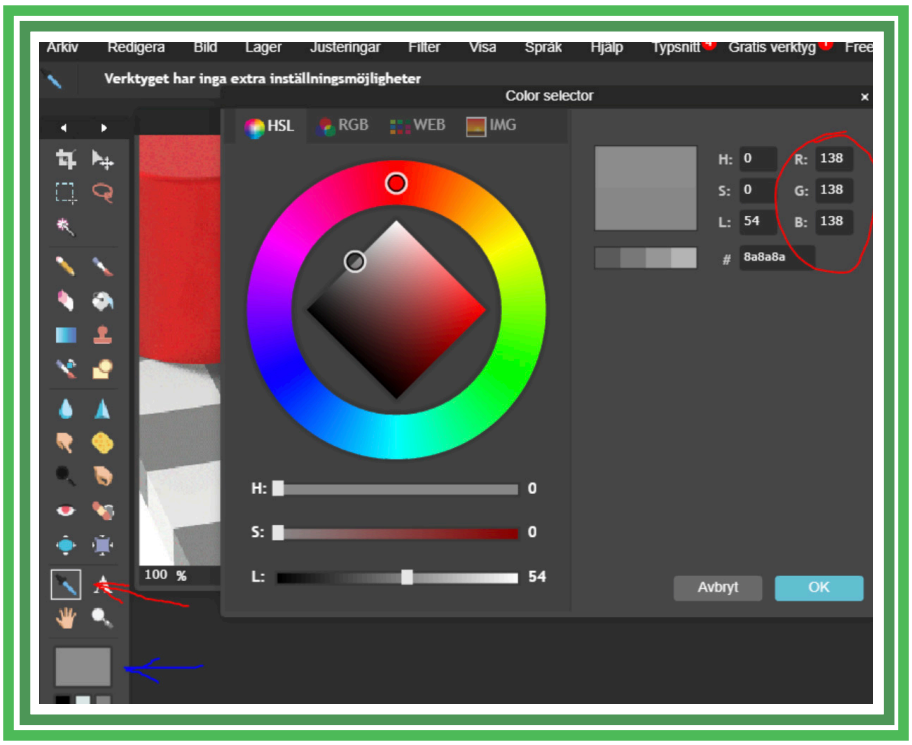
Vi skall kolla om det stämmer att färgerna är lika. Vi använder ett enkelt fotoprogram som är webbaserat och mäter färgerna på datorskärmen I datorn uttrycks färger med koder för Röd, Grön och Blå , RGB, vilket är de tre olika färger som skärmens pixlar har. Koden för "ingen färg" har värdet 0 och maximalt ljus är 255. Koden för vitt skrivs RGB= 255,255,255 och mellangrått blir 127,127,127 (halv ljusstyrka) och svart 0,0,0. Koden för Rött är 255,0,0.

Starta webläsaren på datorn. Hämta bilden och spara den på datorn: skriv krymp.nu/Pw i adressfältet. Ladda hem bilden: I Chrome trycker man på ovanför bilden. I Explorer trycker man på och sedan på Spara i dialogrutan som dyker upp. Öppna Utforskaren i en PC, där ligger bilden nu i Hämtade filer upptill vänster och på en MAC i Finder, Hämtade filer.

Öppna bilden i bildredigeringprogrammet. Gå till pixlr.com/editor. Välj Arkiv - Öppna bild och välj Schackskugga i katalogen Hämtade filer.



Klicka på färgväljarverktyget (markerat med röd pil i bilden här under). Markören blir nu en färgväljare. Klicka med den på schackruta A och klicka sedan på rutan för den valda färgen (markerad med blå pil) . En färginställningsruta dyker upp och där står RGB koderna längst upp till höger. Välj Avbryt och gör samma för schackruta B. Är koderna lika eller nästan lika?



Alternativ B

Gör så här

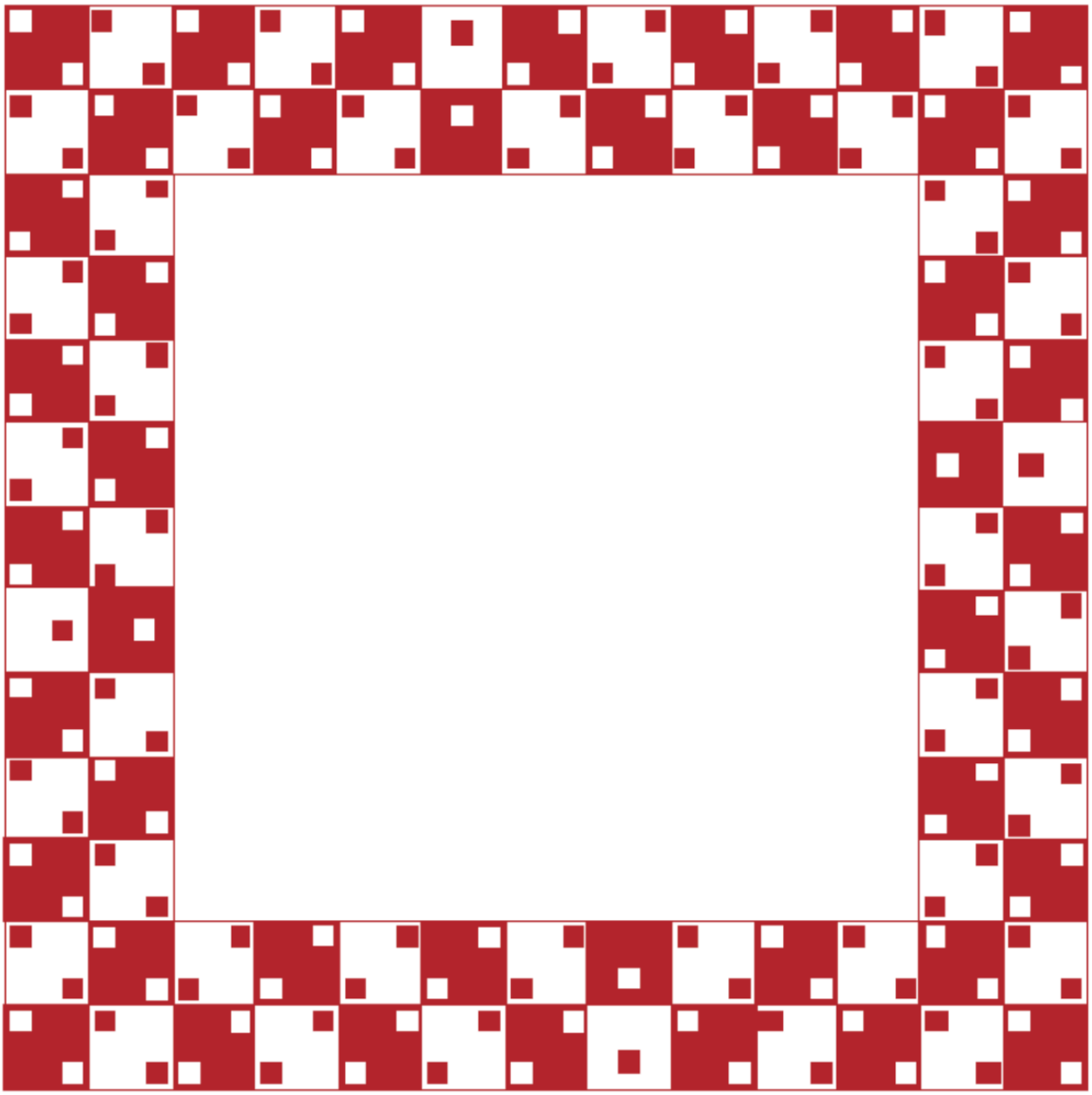
En enklare men inte så exakt möjlighet är att skriva ut bilden. Klipp ut en ruta och lägg jämte den andra och jämför färgerna.

Vad händer?

Vår tolkning av omvärlden beror inte bara på hur världen FAKTISKT ÄR, utan även på våra i hjärnan lagrade erfarenheter. Vår uppfattning av färger och nyanser beror dessutom på många andra faktorer som belysning, föremål intill och skuggor.

Erfarenheter av skuggor och rutmönster får hjärnan att tolka ruta A som ljusgrå fast den är lika mörkgrå som ruta B. Hjärnans erfarenhet tolkar den verklighet som bilden föreställer på ett visst sätt och levererar den tolkningen till vårt medvetande. Det är verkligen svårt att värja sej emot att rutorna skulle vara olika!

Pepitaramen



Gör så här

Titta på ramen på nära håll och på längre avstånd. Finns det något läge där ramen verkar helt kvadratisk? Blir tolkningen annorlunda efter en stund?

Vad händer?

Bildens detaljer är enkla men ordnade i ett bestämt mönster som hjärnan tolkar. Undersök hur de små kvadraterna är placerade i de större kvadraterna! Längs en sida i ramen är de små kvadraterna placerade på olika diagonaler och byter diagonal ibland. Detta förvillar hjärnan som tolkar synintrycket så att ramen har krokiga sidor. Försvinner illusionen när man ser bilden på så långt avstånd att de små kvadraterna inte är så framträdande?

Biokassan

Gör så här

På titta på teckningen och fundera över perspektivet på golvmatta och väggar. Vi har inga problem att “se” att mattorna är rektangulära och väggarna likaså trots att de inte är ritade så.

Jämför sedan de svarta strecken vid biokassan och i hörnet längst bort. Hur är de ritade? Mät!

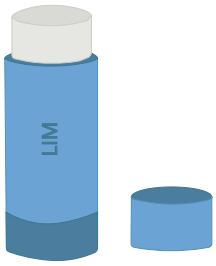
Vad händer?

Erfarenheter lagrade i minnet får oss att tolka den 2-dimensionella bilden till ett 3-dimensionellt rum. Men det blir ibland en konflikt av två möjliga tolkningar som ger märkligt resultat. De svarta strecken är faktiskt lika långa på den tvådimensionella bilden , men i sitt sammanhang verkar det omöjligt. Låt eleverna berätta om sin upplevelse av detta fenomen!

Samma färg?

DET HÄR BEHÖVS:

- OLIKFÄRGADE A4 PAPPERSARK, HELST AV FÄRGER SOM LIKNAR DE I BILDEN NEDAN.
- SAX
- KLISTER



Gör så här

Dela ett rosa och ett blått ark på längden och tejpa ihop dem på baksidan.Klipp ut rutor 35*35 mm och klistra upp på liknande sätt som på bilden. Klipp ut en remsa av varje färg som rutorna har, och så lång att den kan täcka två rutor av samma färg, ca 35*150 mm.

Titta noga på varje par av rutor och jämför. För vilken färg verkar rutorna vara mest olika? Ta den långa remsan och lägg emellan/över respektive rut-par (lilla bilden). Hur blir effekten nu?

Vad händer?

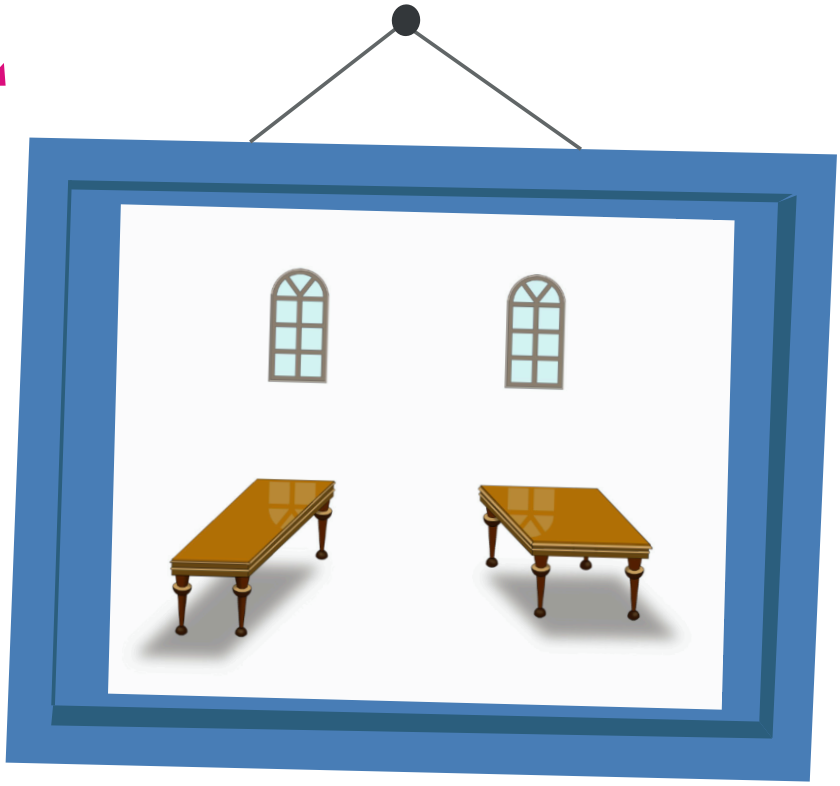
Ett färgat föremål kan se olika ut mot olikfärgade bakgrunder. Bland annat därför ser till exempel en tapet olika ut i affären än vad den gör hemma. Och det gäller förstås även kläder och andra föremål där färgen är viktig. Olika belysning påverkar också.

Olika bord?

Perspektiv handlar om hur man avbildar 3-dimensionella föremål 2-dimensionellt på till exempel ett papper. Här är ett riktigt bra exempel på hur vår erfarenhet hjälper hjärnan att tolka en något så enkelt som en bordsyta.

DET HÄR BEHÖVS:

- EN UTSKRIFT AV BILDEN TILL VARJE GRUPP. DEN FINNS PÅ TINYURL.COM/Y797BQCJ
- SAX



Gör så här

- Beskriv muntligt hur borden ser ut. Titta på borden och gissa vilket bord som har störst yta. Gå inte vidare till nästa steg förrän alla åsikter framförts.
- Klipp ut bordsytan (utan kanterna) på det vänstra bordet och se om det kan passas in på bordet till höger på något sätt.
- Klipp sedan ut även det högra bordets yta och experimentera med båda klippen på baksidan av pappret. Kan ni återskapa illusionen genom att rita ben under bordskivorna? Behövs skuggor och fönstren för att göra miljön mer lik ett 3-dimensionellt rum?

Vad händer?

Med kunskap om hur bord ser ut i verkligheten tolkar hjärnan korrekt att de 3-dimensionella borden i verkligheten har helt olika form. Men perspektivet på borden är sådant att ytorna på den 2-dimensionella bilden är exakt lika stora, trots att de ser väldigt olika ut.

Speglingen i bordsytorna hjälper synsinnet att tolka borden som verkliga, 3-dimensionella objekt.

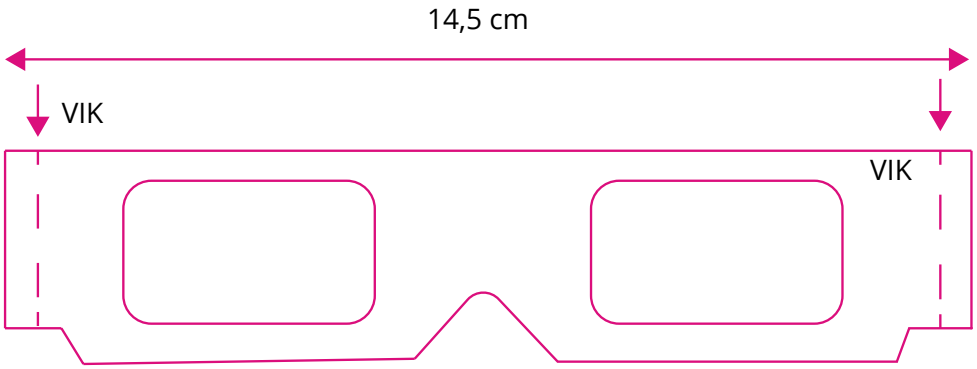
3D-effekt med färgfilter

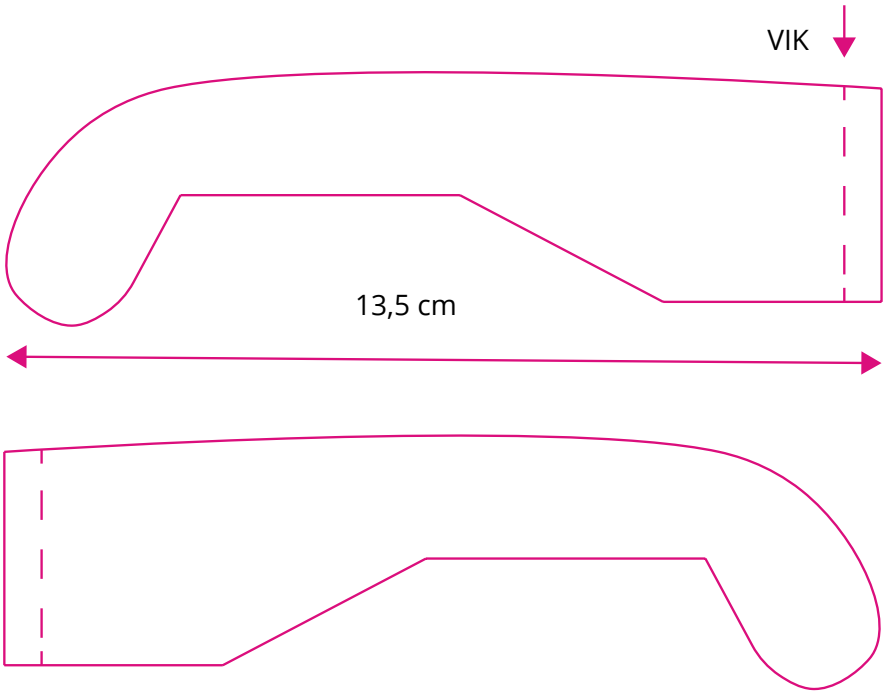
I detta experiment skall ni testa hur vårt 3-dimensionella synsinne fungerar. Först ska ni tillverka ett par 3D-glasögon.

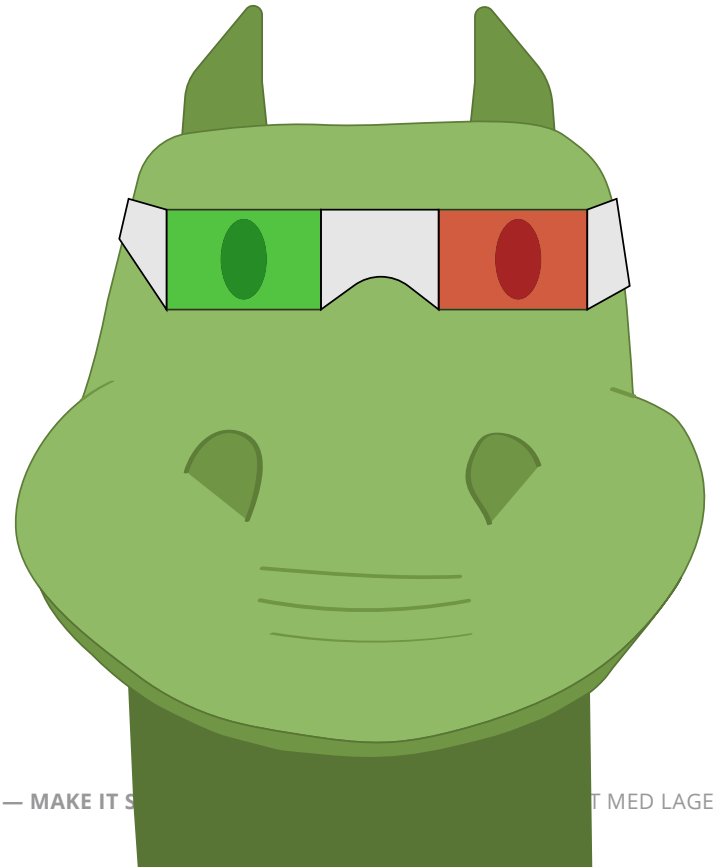
Gör så här

Skriv ut mallen och klipp ut den. Tejpa den på det kraftiga pappret och klipp ut glasögonen. Klipp hål för “glaset”. Klipp till det gröna och det röda “glaset” och tejpa fast dem på glasögonen.

Starta en av videorna och sätt på glasögonen med rött för det vänstra ögat och gröna för det högra ögat.

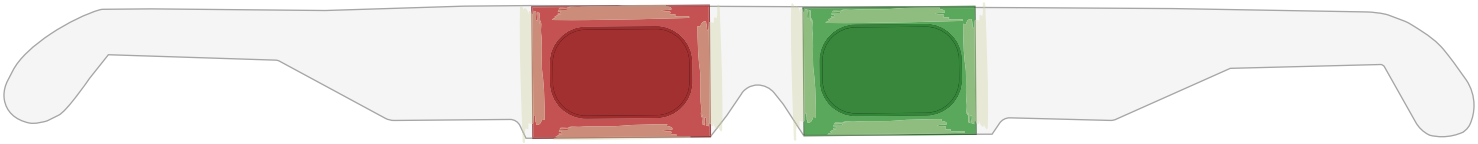

14,5 cm
VIK
VIK


VIK
13,5 cm



Starta en av dessa videos och testa era 3D-glasögon!

- Fjärilar bit.ly/2KcIUKt
- Djungel bit.ly/2TqO8bn
- NASA ISS bit.ly/2INaE9h
- Berg- och dalbana bit.ly/2LINGVL



Vad händer?

En videofilm filmen består av en serie bilder som vi ser ca 25 st av varje sekund. Bilderna i försöket består av två bilder i olika färger, rött och grönt. Dessa är lite förskjutna i förhållande till varandra för att efterlikna att våra båda ögon inte ser exakt samma “bild” i verkligheten eftersom ögonen sitter lite isär. Den bilden i videon som är förskjuten till vänster är färgad grön medan den röda är förskjuten till höger. Det röda ljuset når bara det vänstra ögat medan det gröna ljuset når det högra ögat tack vare filtren i glasögonen.

Det är just detta som gör det möjligt för vårt synsinne att uppfatta verkligheten i 3D, det vill säga att kunna bedöma avstånd till föremål runt omkring oss. Den här tekniken med färgad film och filter är lite gammaldags nu, på vissa biografer visas 3D film med betydligt modernare och mer avancerad teknik för att leverera olika bilder till respektive öga.

Fokusera!

Här ska ni göra ett test i klassen. Allt som behövs är filmen nedan och fullt koncentrerade elever med papper och penna till hands. Ingen får säga något under testet! Kanske är det lättast att göra testet i mindre grupper framför en datorskärm.

Gör så här

- Välj om du gör testet med hela klassen eller en grupp elever i taget.
- TA upp denna youtubefilm som getts ut av Londons transportföretag i helskärm. bit.ly/2ydxmTX. Du som lärare måste testa själv först!
- Berätta för eleverna att de ska räkna hur många passningar det vita laget gör, men att de inte ska säga vad de kom fram till utan skriva ner det.
- Stoppa filmen när den spelat i exakt 23 sekunder. Speakern säger rätt svar ca 25 sekunder in i filmen.
- Fråga eleverna om deras svar.
- Fråga om någon som såg något märkligt i filmen?
- Fortsätt sedan spela upp filmen igen.

Vad händer?

Den här filmen demonstrerar hur svårt det kan vara att se saker man inte förväntade sig att upptäcka därför att hjärnan var så fokuserad på en helt annan uppgift. Det visar sej att till exempel vid rättegångar kan vittnen ha ganska olika uppfattningar om vad som hänt, när det oväntade inträffar. Några kanske kan berätta om oförutsedda situationer som vänner eller familjemedlemmar bedömt på olika sätt?

Fortsätt arbeta

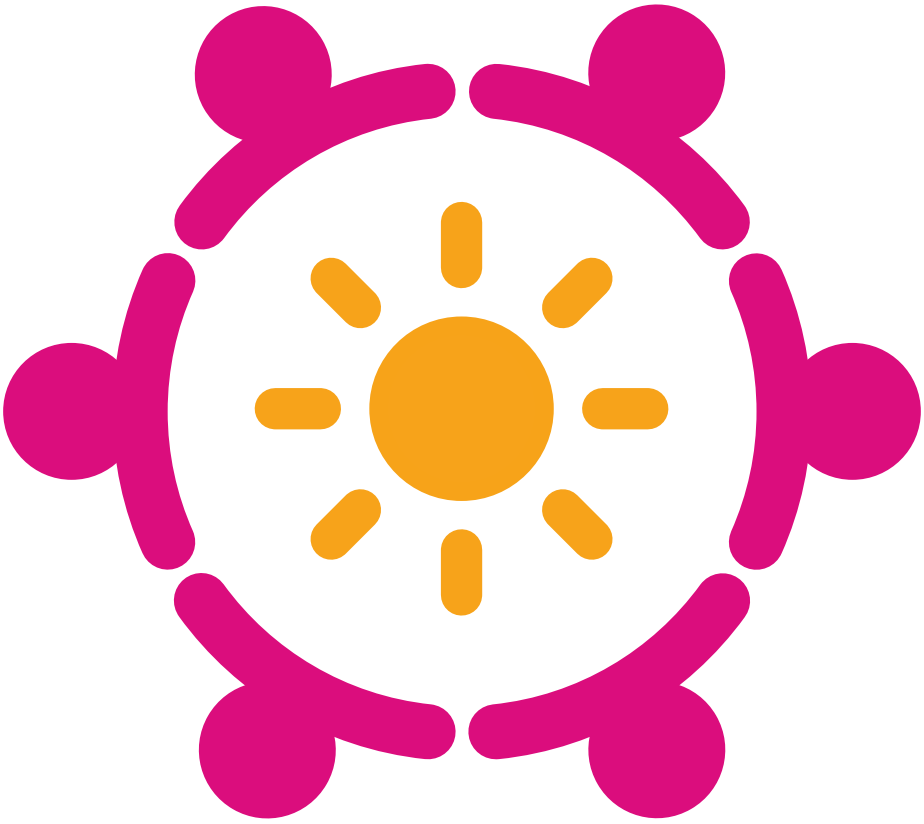
Låt klassen spela in en egen film liknande den här. Den kan sedan testas hemma på familjen. Riktigt roligt vore det att se den på er klassblogg!

Fortsätt använda Creaza!

Låt eleverna fylla på sina tankekartor från utmaning 1 och 2 med nya begrepp från utmaning 3, allt med hjälp av verktyget “Mindomo” som finns som onlineverktyg i Creaza. (Se utmaning 1). När de är klara så använd tankekartorna för repetition, reflektion och diskussion. Vi ser fram emot att se hur det gick på era klassbloggar!

 MATERIALET ÄR SKYDDAT I ENLIGHET MED LAGEN OM UPPHOVSRÄTT

MAKE IT SHINE



Text: Katrin Lindwall, Linnéuniversitetet och Jan Sjökvist, Xplorator.
Illustrationer: Rebecka Green, Linnéuniversitetet
Layout: Rebecka Green, Linnéuniversitetet
Materialet är skyddat i enlighet med lagen om upphovsrätt.