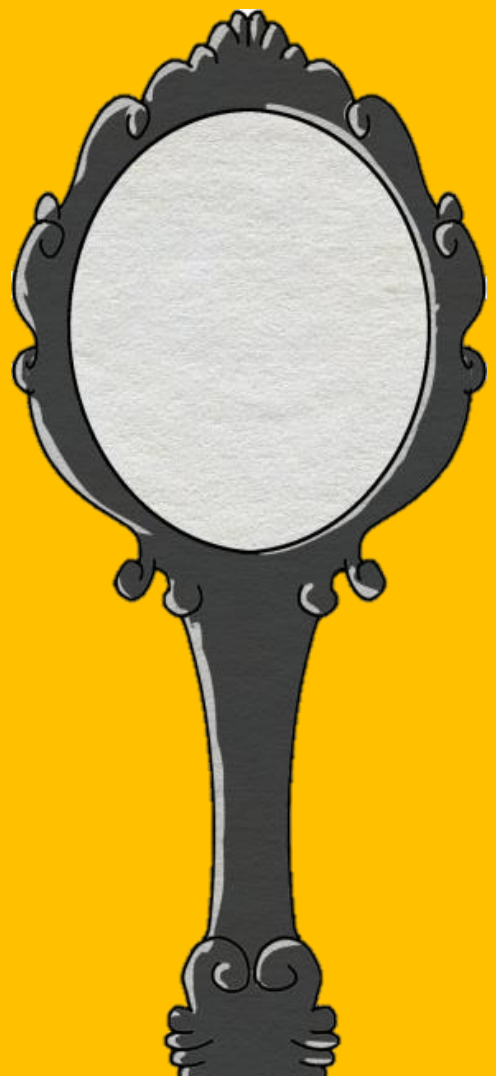


Lärarhandledning

Tänk & Testa

Ljus

Yngre



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Ljus - En presentation	3
Ord och Begrepp	3
Experiment	4
Såpbubblor	4
Kalejdoskop	5
Styrdokument	6
Uppdragskort	7
1. Färgskuggorna.....	7
2. Ansiktsmixen.....	7
3. Färgbordet.....	8
4. Såpbubbelbordet	8
5. Mörka rummet.....	9
6. Svarta hålet	9
7. Spegellabyrinten.....	10
8. Filtrerat ljus.....	10
9. Eklotet.....	11
10. Vattenlinsen	11
11. Gult ljus.....	11
12. Rättvända spegeln.....	12

LJUS – EN PRESENTATION

Enkelt beskrivet kan man säga att ljus är sådant som vi kan uppfatta med ögonen. Ljuset och annan elektromagnetisk strålning uppträder dels som en vågrörelse, dels som en ström av partiklar precis som radiovågor, röntgenstrålar och gammastrålning.

Blått ljus har kortare våglängd än rött ljus. Vitt ljus (dagsljus) är en blandning av olika våglängder. Våra ögon kan bara uppfatta en liten del av alla våglängder i det elektromagnetiska spektrumet. Trots det kan vi urskilja mer än en miljon olika färgnyanser!

För att kunna se sin bild i en spegel måste solljuset eller ljuset från en lampa belysa din kropp, reflekteras och nå till spegeln. Därifrån studsar ljuset mot dina ögon. Om det är en vanlig spegel kommer bilden av dig att bli spegelvänd. Höger blir vänster och vänster blir höger. De flesta speglar brukar vara gjorda av glas, som är målat med en glansig silverfärg på baksidan.

ORD OCH BEGREPP

Tänk & Testa med temat Ljus behandlar bland annat följande fysikaliska ord och begrepp;

ljuskälla, ljusets fart, reflektion, brytning, färg, plan, förstörningsglas, mikroskop, vitt ljus, spektrum, primärfärg, sekundärfärg, komplementfärg, ljusstrålar, reflektionsvinkeln, parallell, reflex, optik, prisma, totalreflektion, lins, infrarött ljus, ultraviolett ljus, konkav, konvex, närsynt, översynt, spegel, belysning,

EXPERIMENT

Såpbubblor

Recept

8dl vatten
2dl diskmedel
0,5dl glycerol

Gör så här:

- » Blanda alltsammans. Låt helst blandningen stå några dagar för att bli riktigt bra... men den går att använda direkt.
- » Glycerol finns att köpa på t.ex. apoteket eller färghandeln.
- » Vattnet i blandningen kan gärna vara s.k. "mjukt vatten" t.ex. regnvatten eller kondensvatten från kylskåp.
- » Använd ett tvålbaserat diskmedel. Det finns flera sorter. Vårt recept utgår från "YES"

Tips på fortsatt experimenterande:

- » Gör två såpbubblor bredvid varandra och se hur väggen mellan dem ser ut.
- » Om den ena bubblan är mycket större än den andra, vad händer då?
- » Hur ser många bubblor ut tillsammans? Är de fortfarande runda

Gör ditt eget såpbubbelbord hemma

- » Tejpa fast ett genomskinligt plastlock på en ficklampa.
- » Lägg lite bubbelblandning på locket.
- » Med hjälp av ett sugrör kan man göra fina såpbubblor. När ficklampan tänds framträder färgerna.

Förklaring

Vitt ljus innehåller en mängd olika våglängder. Olika våglängd på ljuset ger olika färg. När ljuset reflekteras i såpbubblan kommer en del våglängder att förstärkas medan andra försvagas. Därför syns olika färger i såpbubblan. När vattnet i såpbubblan rinner nedåt ändras bubblans tjocklek och ljuset som reflekteras ändrar färg.

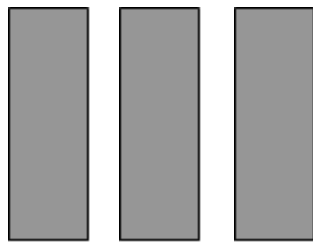
Kalejdoskop

Material

3 speglar
Eltejp

Gör så här:

- » Lägg de tre spegelbitarna bredvid varandra med baksidan upp.
Låt det vara ett mellanrum på ca 2 mm mellan dem.



- » Tejpa två skarvar. Tag därefter bort plastskyddet från speglarna.
- » Vik ihop kalejdoskopet och tejpa ihop den sista skarven.



- » Nu är det dags att använda kalejdoskopet. Sätt det intill ögat och rikta mot valfritt objekt.

STYRDOKUMENT

Lgr 11 – Kursplanen i fysik:

Tänk och Testa är skapat med stöd i kursplanen i fysik som syftar till att eleverna ska ges förutsättningar att:

- Utveckla kunskaper om fysikaliska sammanhang och nyfikenhet på och intresse för att undersöka omvärlden
- Ställa frågor om fysikaliska företeelser och sammanhang utifrån egna upplevelser och aktuella händelser
- Söka svar på frågor med hjälp av systematiska undersökningar
- Använda och utveckla kunskaper och redskap för att formulera egna och granska andras argument i sammanhang där kunskaper i fysik har betydelse
- Utveckla förtrogenhet med fysikens begrepp, modeller och teorier samt förståelse för hur de formas i samspel med erfarenheter från undersökningar av omvärlden samt att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället
- Utveckla perspektiv på utvecklingen av naturvetenskapens världsbild och ge inblick i hur naturvetenskapen och kulturen ömsesidigt påverkar varandra

Centralt innehåll

Tänk & Testa-korten med temat Ljus omfattar följande centrala innehåll

NO åk 1-3

Kropp och hälsa

- Människans upplevelser av ljus med hjälp av olika sinnen

Fysik åk 4-6

Fysiken i vardagslivet

- Ljusets utbredning från vanliga ljuskällor och hur detta kan förklara ljusområdets och skuggors form och storlek samt hur ljus uppfattas av ögat
-

Fysiken och världsbilden

- Några historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på världen
-

Fysikens metoder och arbetssätt

- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering

UPPDRAGSKORT

Här presenteras de uppdragskort som finns med bild och frågeställning samt en kort lärarförklaring till.

1. Färgskuggorna

Plan 1

Hur många skuggor får du när du står under strålkastarna? Vilka färger ser du?

Förklaring:

Eftersom det finns tre strålkastare blir det tre skuggor, men de har olika färger som dessutom blandas.

Vanligtvis ser skuggor svarta eller grå ut. Skuggor uppstår när vi skymmer en ljuskälla som till exempel solen eller en lampa. Experimentet "Färgskuggorna" består av tre färgade strålkastare, en röd, en grön, och en blå. Där handen skymmer den röda strålkastaren blir det en cyanfärgad blå skugga på skärmen. Där handen skymmer den gröna strålkastaren blir skuggan violett och där handen skymmer den blå strålkastaren blir skuggan gul. Man säger att de är komplementfärger till varandra. Denna färgblandning kallas additiv, man adderar färger till varandra och får vitt tillslut.

Där skuggorna korsar varandra kan man se ytterligare färgblandningar. Där alla skuggor överlappar varandra syns en svart skugga.

2. Ansiktsmixen

Plan 1

Sätt er på varsin sida om spegeln och testa vad som händer när man ändrar ljusstyrkan?

Förklaring:

Sitter man på varsin sida om glasrutan kan man blanda spegelbilder genom att reglera ljusstyrkan. Det här experimentet är som att spegla sig i ett skyltfönster. Är det helt mörkt bakom glaset fungerar fönstret som en hyfsad spegel. Lyser det på andra sidan om glaset ser man mest det som finns där. Genom att reglera ljusstyrkan kan den ena personen bestämma hur mycket av den andra personens ansikte som ska synas. För att blanda ansiktsdrag måste man sitta på samma höjd och avstånd från spegeln.

3. Färgbordet

Plan 1

Undersök hur man får fram färgen röd.

Förklaring:

Den röda färgen kommer fram om man blandar rosa och gul.

Det går att blanda målarfärg utan färg och pensel. På färgbordet kan man forma vackra bilder av färgad plastfilm. På de ställen där färgerna överlappar varandra syns effekten av olika färgblandningar.

Färgbordet är ett exempel på subtraktiv färgblandning. Det vita ljuset innehåller regnbågens alla färger. Färgfilmerna tar bort allt ljus utom en viss våglängd, en viss färg. När man lägger på det rosa filtret finns endast de våglängder kvar som finns i rosa- d.v.s. gul och röd. När man sedan lägger ett gult filter på återstår bara det röda ljuset, det blir rött.

4. Såpbubbelbordet

Plan 1

Undersök vilka färger såpbubblor har.

Förklaring:

På såpbubbelbordet kan man undersöka såpbubblornas storlek, hållbarhet och färger. När bubblorna ligger kvar på den upplysta skivan syns band i olika färger på tvären över bubblan. Såpbubblor består av ett vattenskikt mellan två hinnor av såpbubbelblandning. När ljuset träffar såpbubblan reflekteras det både i den övre och den undre ytan.

Vitt ljus innehåller en mängd olika våglängder. Olika våglängd på ljuset ger olika färg. När ljuset reflekteras i såpbubblan kommer en del våglängder att förstärkas medan andra släcks ut. Därför syns regnbågens alla färger i såpbubblan. När vattnet i såpbubblan rinner nedåt ändras bubblans tjocklek och ljuset som reflekteras ändrar färg.

På samma sätt uppstår färger i andra tunna skikt, t.ex. ett oljeskikt på vatten. Fenomenet när vågrörelser samverkar kallas interferens. Det studeras redan i slutet av 1600-talet av Sir Issac Newton.

5. Mörka rummet

Plan 2

Gå in i mörka rummet och ta reda på vad som finns längst där inne.

Förklaring:

Längst inne i labyrinten går en ljusstråle tvärs genom rummet, från taket och ner i golvet, utan att synas. Hur kan det komma sig? Spotlighten är riktad från ett rör så att ljusstrålarna samlas, går över rummet och in i ett hål utan att studsas mot något i rummet. Ljuset måste reflekteras mot något för att vi ska kunna se det. En infraröd kamera i "Mörka rummet" visar, i monitorn utanför, de personer som trevar sig fram försiktigt där inne, runt ljusstrålen. Rummet är byggt för att visa ljusets egenskaper och hur omgivningen uppfattas när synsinnet inte fungerar. En ledstång på ett plant golv skulle i vanliga fall inte få någon större uppmärksamhet men här använder man den gärna. Den ändrar höjd och struktur och det kan ge en känsla av ökad osäkerhet.

6. Svarta hålet

Plan 2

Titta in i hålet, vilken färg ser du? Öppna och se om det stämmer. Fundera på varför det blir så.

Förklaring:

När man tittar in genom hålet i lådan ser man ingenting, bara mörker. Det svartaste som finns är total avsaknad av ljus, dvs. om inget ljus når ögat. För att en färg ska synas ska kunna synas måste den först träffas av ljus för att sedan kunna reflektera sin färg. Om man öppnar ögat på liknande sätt som lådan finner man att insidan på pupillen i verkligheten är röd. Det kan man se på fotografier som är tagna med blixtn i en mörk lokal.

7. Spegellabyrinten

Plan 2

Gå in i labyrinten och ta reda på hur många speglar det finns därinne?

Förklaring:

I labyrinten finns 26 speglar. "Om du inte vet vart du ska, spelar det ingen roll vilken väg du tar" sa katten till Alice i underlandet. Det är lätt att hålla med om inne i spegellabyrinten med de långa vindlande pelargångarna. I spegeln fördubblas rummets yta och i de många speglarna får man upplevelsen av att vandra i en annan värld. Spegelarna är placerade med 60° vinkel mot varandra, likt ett kalejdoskop, vilket ger ett enormt djup i rummet då ljuset reflekteras vidare mellan speglarna.

8. Filtrerat ljus

Plan 2

Försök att se vad det står skrivet i fönstret!

Förklaring

Detta man kan se: *Kul, Hej! 2015, Filtrerad syn, Tom Tits, en Smiley och ett djuransikte.*
I vanligt ljus svänger ljusets vågor i alla riktningar. Med ett polarisationsfilter går det att filtrera ljuset så att det efter passagen bara svänger i en riktning. Ljuset blir polariserat. Korsas två filterriktningar, genom att två filter vridna 90 grader i förhållande till varandra, kan de släcka ut ljuset helt. Det blir alldeles svart.
I detta experiment är polarisationsfilter monterade i dörren och i fönstret. Mellan filtren hänger plastföremål och tejp. De ändrar ljusets riktning och olika delar av ljusets spektrum framträder som färger. Man kan prova vad som händer med ljuset genom att vrida de lösa filtren som finns både vid dörren och vid fönstret. Filtret består av långa molekyllängor med jod som är elektriskt ledande. Eftersom ljus egentligen är en elektromagnetisk våg blir det små elektriska strömmar när ljuset svänger i samma ledd som filtrets molekyllängor.
Många solglasögon har polarisationsfilter för att få bort en del av solljuset som annars kan vara skadligt för ögat. Många använder polariserade solglasögon på sjön, för de tar bort reflexer i vattnet.

9. Elklotet

Plan 2

Gå in i snäckan och undersök elklotet.

Förklaring:

Elektronerna (i form av ljusstakler) söker sig mot händerna när man rör vid klotet eftersom de vill ta den kortaste vägen ner till jord.

Elklotet består av en glaskupa full med gas. I kupan finns en liten boll som skickar ut elektroner. När gasens atomer träffas av denna strålning ökar atomernas energinivå. De exciteras, vilket betyder att energi tillförs utifrån. Atomerna har ett viloläge som kallas grundtillstånd och de återgår till detta tillstånd genom att sända ut överskottsenergi i form av ljus.

I naturen återfinns ett liknande fenomen, norrsken. Det uppkommer genom att elektriskt laddade partiklar från solen når jonosfären och exciterar en del av de atomer och molekyler som finns där. När de återgår till sitt grundtillstånd avger de ljus som vi kan se från marken. Beroende på vilket energiinnehåll partiklarna som kommer in i atmosfären har, kommer ljuset som sänds ut att ha olika färg. Grönt norrsken är vanligast men även rött och violett norrsken förekommer.

10. Vattenlinsen

Plan 3

Varför ser det ut som om de röda bokstäverna vänds, men inte de svarta?

Förklaring:

Eftersom somliga bokstäver ser likadana ut om man vänder dem upp och ner kan också vissa ord läsas upp och ner. Ett rör fyllt med vatten fungerar som en lins och vänder texten upp och ner. Här kan man fundera på vilka ord i texten BED OCH ARBETA som går att läsa om man vänder texten.

Man kan lätt tro att det har med färgen att göra att ena ordet blir vänt, men inte det andra.

Färgen har ingen betydelse, det är formen på bokstäverna som spelar roll.

11. Gult ljus

Plan 3

Gå in i rummet och se dig omkring, hur ser det ut? Tänd den vanliga belysning och se vad som händer.

Förklaring:

Inne i rummet finns olika motiv målade på väggen. T.ex. en ekorre och äpplen i trädet, spindel i nätet och hajen har vassa tänder.

Det vi uppfattar som färg är ljus med en viss våglängd. I rummet finns en natriumlampa som sänder ut ljus med våglängden 589 nanometer. Detta ljus uppfattar vi som gult och i ett rum med bara det ljuset är det omöjligt att se övriga färger. När den vanliga belysningen tänds, som innehåller alla våglängder, framträder de övriga färgerna igen.

12. Rättvända spegeln

Plan 2

Stå armkrok tillsammans med en kompis några meter från spegeln. Gå sakta närmre spegeln och se vad som händer.

Förklaring:

Till en början står personerna på "fel" sida om varandra i spegelbilden. När man närmar sig brännpunkten blir bilden suddig därefter dyker spegelbilderna upp igen, men de har nu bytt plats och avspeglas som i en vanlig spegel.

Den rättvända spegeln är böjd som om den vore en del av en vägg i ett cirkelrunt rum. De böjda ytorna gör att ljuset reflekteras på ett annat sätt än i en plan spegel. Den som står en bra bit från spegeln kommer att se sin bild rättvänd, tvärtemot vad som sker i en plan spegel. Spegelbilden av en text kan läsas som vanligt, rättvänd. Den som går närmre spegeln kommer att upptäcka en punkt där allt suddas ut och blir otydligt, den s.k. brännpunkten eller fokus. Ännu närmare spegeln blir allt förstorat på bredden och spegelvänt.

De enda strålar man kan se i spegeln är de som efter reflektionen träffar ögonen. När man står bortom fokus kommer strålarna från den högra sidan att reflekteras på vänster sida i spegeln och sedan mot ögonen. Därför syns den högra handen på vänster sida i spegeln. Mitt i fokus kommer samtliga strålar att träffa ögonen, vilket gör det omöjligt att urskilja några detaljer. Innanför fokus fungerar spegeln som en vanlig spegel förutom att buktningen sprider ljuset mer åt sidan än normalt. Därför ser spegelbilden kort och bred ut jämfört med den som speglar sig.

