

Tänk & Testa – LJUS OCH SYN åk 4–6

Lgr 22

Hur ljus och ljud breder ut sig och kan reflekteras

- Skuggor
- Erfarenheter av olika ljusexperiment kan i undervisningen möta en fysikalisk förklaringsmodell som visar hur ljus breder ut sig rätlinjigt i alla riktningar från en punkt på en ljuskälla. På så sätt kan ljusområdets och skuggors form och storlek förklaras.

	Experiment	Frågeställning	Bärande idé (för lärare)
1	<u>Brutet ljus</u> Plan 1	Hitta Brutet ljus . Undersök och beskriv vad som händer med laserljusstrålarna när ljuset träffar de olika speglarna och linserna. Vilka likheter och skillnader ser du mellan de olika speglarna och linserna?	Fem parallella laserstrålar lyser på en vit skiva. Genom att skivan vrids passerar ljusstrålarna genom linser med olika form, och man har möjlighet att studera vad som händer med strålarna. På tavlan för brutet ljus kan följande fenomen upplevas: Konvex spegel – strålarna reflekteras och strålar samman. Konkav spegel – strålarna reflekteras och sprids ut. Konvex lins – strålarna går genom linsen och strålar sedan samman. Konkav lins – Strålarna går genom linsen och sprids sedan ut. I triangulära och rektangulära linser bryts ljuset när det går in och ut ur linsen. Detta beror bland annat på att ljushastigheten är lägre i glas än i luft. Det är just vid övergången mellan de olika materialen brytningen sker, inuti linsen går ljusstrålen rakt.
2	<u>Färgskuggorna</u> Plan 1	Hitta Färgskuggorna . Vilka färger har de tre strålkastarna? Vilka färger kan du skapa med dina skuggor? Vad händer med skuggorna om en eller två strålkastare stängs av med knapparna på väggen?	Experimentet består av tre färgade strålkastare, en röd, en grön och en blå. Om ljuset från den röda strålkastaren skymms bildar de blåa och gröna ljuset en cyan-färgad skugga. Om ljuset från den blåa strålkastaren skymms bildar de röda och gröna ljuset en gul-färgad skugga. Om ljuset från den gröna strålkastaren skymms bildar de röda och blåa ljuset en magenta-färgad skugga. Beroende på hur mycket av varje färg som blandas in i skuggan kan alla uppfattbara kulörtoner fås fram. Röd, grön, blå är primärfärger. Gult, magenta och cyan kallas i detta sammanhang sekundärfärger. Denna form av färgblandning kallas additiv, eller optisk, man adderar färger till varandra och tillsammans blir det vitt.

3	<u>Stående skuggan</u> Plan 1	Hitta Stående skuggan . Ställ dig framför duken och blunda. Låt en kompis trycka av blixten med knappen på väggen. Hur ser det ut på duken? Berätta om något du sett lysa i mörker utan hjälp av en lampa.	När ljusblixten träffar duken aktiveras dess atomer. Duken är belagd med ett fluorescerande ämne. Elektronerna får högre energi och duken får en ljusare färg. Men där det stod något i vägen händer inget – där skapas en skugga. Elektronerna lugnar sedan sakta ner sig, avger sin energi och återgår till sina normala energistadier. Denna energi lämnar väggen i form av ljus med en karaktäristisk grön färg. När alla elektroner fallit tillbaka är hela väggen lika mörk som den var från början. Det tar en liten stund och under tiden finns skuggan kvar som en fryst bild.
4	<u>Värmekameran</u> Plan 1	Hitta Värmekameran . Ställ dig framför kameran. Beskriv hur du ser ut på bilden på väggen? Vad är skillnaden mellan det du kan se med ögat och det du kan se med värmekameran?	Värmekamera, (Forward-looking infrared, FLIR) är en anordning som fångar en bild på infraröd strålning, som en vanlig kamera fångar en bild på synligt ljus. Generellt gäller att ju varmare ett föremål är, desto mer strålning i det infraröda termiska området utstrålas. En speciell sensor kan känna av och mäta denna strålning, precis som en ljussensor kan mäta mängden synligt ljus. Värmekameror mäter detta infraröda ljus, beräknar temperaturen på ytan av ett föremål, och återger temperaturen på en skärm i en färgskala.
5	<u>Såpbubblorna</u> Plan 1	Hitta Såpbubblorna Skapa en såpbubbla vid såpbubbelbordet. Vilka färger ser du i bubblan? Varifrån kommer färgerna?	Såpbubblan består av en tunn hinna av vatten omgivet av diskmedel. Hinnan är genomskinlig och släpper igenom det mesta av det ljus som träffar den, men en del av ljuset reflekteras i vattenhinnans ytter- och innerskikt. Ljuset bryts då upp i de olika våglängder det består av – och regnbågens alla färger framträder.

6	<u>Mörkertunneln</u> Plan 2	<p>Hitta Mörkertunneln</p> <p>Prova att gå genom den helt mörka tunneln. I vanliga fall litar vi mycket på vår syn. Hur var det att gå i helt mörker? Hur gjorde du för att ta dig igenom tunneln när du inte kunde se? Vad hände med dina övriga sinnen?</p> <p>Hur kan vi underlätta i samhället för de som inte kan se?</p>	<p>Ett av våra viktigaste sinnen är synen. Ungefär 80 procent av alla intryck vi får, kommer just via synen. Våra sinnen samspelar – om något sinne försvagas kan de andra skärpas. I mörkertunneln kan känsel, hörsel och doften förstärkas lite extra.</p> <p>Det finns många saker vi kan tänka på exempelvis att visa hänsyn, vara hjälpsam och att inte placera saker så att de inte blir ett hinder och en snubbelrisk för den som inte ser.</p>
7	<u>Filtrerat ljus</u> Plan 2	<p>Hitta Filtrerat ljus</p> <p>Stå så att dörren är mellan dig och fönstret. Titta ut på fönstret genom dörrens glasruta. Håll den runda skivan mellan dina ögon och fönstret.</p> <p>Vrid skivan. Beskriv vad du ser?</p>	<p>Ljus är en elektromagnetisk vågrörelse med svängningsrörelser i alla riktningar.</p> <p>Ett polarisationsfilter fungerar genom att endast släppa igenom ljusvågor som faller in med en viss vinkel och vissa vågrörelser filtreras bort, så att bara en strålningsriktning finns kvar. I det här experimentet passerar ljuset mellan två polarisationsfilter som är vridna i 90 grader i förhållande till varandra. Ljuset släcks då helt om det inte reflekteras från något föremål. När ljuset reflekteras framträder ett färgspektrum.</p>
8	<u>Gult ljus</u> Plan 2	<p>Hitta Gult ljus.</p> <p>Ställ dig inne i gult ljus och titta på väggarna och taket. Titta på färgen på dina kläder. Tryck på den röda knappen. Hur ser det ut nu?</p>	<p>Det vi uppfattar som färg är ljus med en viss våglängd. I rummet finns en natriumlampa som sänder ut ljusvågor med våglängder på 589 nanometer. Detta ljus uppfattar vi som gult. Det gula ljuset gör att det blir omöjligt att se övriga andra färger.</p> <p>Trycker du på knappen tänds det vita ljuset och alla färger framträder. Vi behöver vitt ljus från en ljuskälla för att kunna urskilja olika färger. Det synliga ljuset finns mellan våglängderna 380–800 nanometer, från violett ljus till rött ljus, som i regnbågen.</p>

9	<u>Strimlad spegel</u> Plan 2	Hitta Strimlad spegel Sätt er på varsin sida om spegeln. Försök skapa ett helt ansikte i spegeln. Hur kommer det sig att du kan se både ditt eget och någons annans ansikte?	På de delar av ytan som är spegel reflekteras bilden och du ser dig själv. På de delar av ytan där det saknas spegel ser du rätt igenom och ser personen på andra sidan. När vi är nyfödda utvecklas våra sinnen snabbt. Vi lär oss känna igen hur våra närmaste ser ut, hur de låter och hur de doftar. Tillsammans hjälper det oss att skapa en identitet. Att känna igen ansikten är en överlevnadsinstinkt, och vi kan skrämmas av det som vi inte känner igen.
10	<u>Spegellabyrinten</u> Plan 2	Hitta spegellabyrinten. Hur kommer det sig att du ser flera av dig själv och att rummet känns större?	I Spegellabyrinten fördubblas rummets yta med hjälp av speglarnas vinkel mot varandra. Spegelarna är vinklade i 60 grader mot varandra, som i ett kalejdoskop. Det ger ett enormt djup i rummet eftersom ljuset reflekteras vidare mellan speglarna.
11	<u>Syntavlan</u> Plan 4	Hitta Syntavlan Ställ dig på markeringen på golvet (fötter). Håll för ett öga i taget. Vilken är den minsta rad som du kan läsa på Syntavlan? Är det någon skillnad på höger eller vänster öga?	Ögats hornhinna och lins bryter ljuset så att det uppstår en skarp bild på näthinnan när du tittar på något. Bilden på näthinnan blir inte skarp om du har ett synfel. Då hamnar bildens fokus antingen framför eller bakom näthinnan. Att ha ett synfel är vanligt. Det kan göra att du antingen ser dåligt på nära eller långt håll eller både och. Ibland kan synfel göra att du får ont i huvudet och känner dig trött i ögonen. Synfel kan ofta rättas till med glasögon, kontaktlinser eller med operation.
12	<u>Reservdelsmänniskan</u> - porslinsöga Plan 4	Hitta Reservdelsmänniskan Till skillnad från reservdelen för ett knä så är porslinsögat bara till för utseendets skull. Varför funkar det inte att exempelvis sätta in en liten kamera i porslinsögat? Varför är det fördel att ha två fungerande ögon?	Om ett öga skadas och måste opereras bort bildas ett hålutrymme som kallas ögonhåla. Ögonhålan är cirka en halv centimeter djup. För att inte ögonhålan och ögonlocket ska ändra utseende eller form ersätts ögat med en protes. När vi ser på ett föremål skapas en bild på ögats näthinna. Syncellerna på näthinnan skickar signaler genom synnerverna. I synnervskorsningen i hjärnan möts de två synnerverna som kommer från varje öga. Nervtrådarna leder information från båda ögonen till syncentrum i hjärnans nacklob. I syncentrum tolkas signalerna och omvandlas till en medveten bild. Idag kan vi inte koppla samman en kamera med synnerven. Två ögon bredvid varandra gör att man kan bedöma avstånd. Därför är det svårare att ta sig fram - eller till exempel köra bil - om man har en synnedsättning på ett öga.

13	Sinnesgläntan Plan 2	Hitta Sinnesgläntan (Plan 2) Sätt dig ner och slappna av. Titta på hur ljuset i trädet och på väggarna ändrar färg. Hur påverkas känslan i kroppen av olika färger? Vilken är din favoritfärg?	I sinnesgläntan ändras ljusets färg automatiskt. Väggarna i rummet är målade av en konstnär för att förstärka färgen maximalt. Färger sägs påverka våra känslor och sinnesstämning. Till exempel associeras rött med aktivitet och grönt med lugn. För att undersöka detta behöver människor vistas i rum med olika färger under kontrollerade förhållanden.
14	Favoritexperiment	Välj ditt favoritexperiment som handlar om El och Magnetism. Vad heter experimentet? Hur ser experimentet ut? Vad ska man göra i experimentet? Vad kan man lära sig av experimentet?	Här kan eleverna utforska utställningen utifrån eget intresse kopplat till ett tema. Kanske är det ett experiment som redan undersökts i och med dessa Tänk & Testa kort eller så är det något av de övriga experimenten som finns i utställningen. Här får eleven öva sig på att läsa av en miljö och ett experiment. Kunna beskriva och sätta ord på hur man tar sig an experimentet. Eleven får även reflektera över vad man kan lära sig av experimentet utifrån egen kunskap.
15	Egen fråga/ undersökning	Eleverna formulerar sin egen undersökningsbara fråga och genomför undersökningen.	Här kan eleverna ges möjlighet att själva vara delaktiga i att formulera frågeställningar samt planera, utföra och värdera undersökningarna. Är det en observationsstudie eller en experimentstudie? Hur lägger eleven upp sitt systematiska undersökande? Vad blir resultatet? Hur ska det dokumenteras? Detta kan genomföras antingen på något av de föreslagna experimenten i detta Tänk & Testa eller på ett eget valt experiment kopplat till temat.