

# Den pedagogiska bilden

AF NILS TEMPTE

En bild säger mer än tusen ord, men bild med ord säger ändå mer. Så kan den moderna bildpedagogiken formuleras. Mer än någonsin tidigare är vi utsatta för bilder. Vi är mer bildmedvetna, kanske rentav bildmättade. Bilder tränger sig på den moderna människan på ett helt annat sätt än föregående generationers människor. Överallt möter vi bilder, i dagstidningar, veckopress, böcker, reklam, affischer, film, television. Bilderna ger oss information om det som händer. Ja, genom televisionen är vi till och med i det korta ögonblick då bilder blir – vi blir ett med bilden. Som då poliskonstapeln på öppna gator i Saigon – samtidigt i vårt vardagsrum – skjuter ner en tillfångatagen FNL-man. Där behövde vi inga ord för att förstå. Strax efter förstod vi, att vi inte heller hade några ord. Bilden hade sagt mer än de tusen orden och vi kände oss utfattiga på ord.

För att göra sig förstådd har människan i alla tider skapat bilder och utnyttjat dem. Vårt alfabet härleder från bilder som utvecklades till tecken – till bokstäver, som sammanställdes till ord, som betecknade de ursprungliga bilderna. Vår tid begagnar

*Den moderna bildpedagogiken*

*Människan har i alla tider skapat bilder*



Ur en lärobok i historia är denna bild hämtad. Utan någon som helst text ger den oss upplysningar om människor i nöd och förtvivlan. Men först bildtexten »Överlevande, svårt brända offer efter atombombkatastrofen i Hiroshima« för oss närmare den fasansfulla verkligheten

Friberg-Norgren, Folkskolans naturlära (1934) är ett utmärkt exempel på den tidens sätt att illustrera läroböcker. Bilderna var ofta få och minimala i storlek. I allmänhet klichéerade man från tryckta förlagor. Lägga märke till att tre av fåglarna är uppstoppade exemplar

Läroboksutredningen 1945

Friberg-Norgren, Folkskolans naturlära (1950) Modern typografi och layout och med stora tydliga bilder. Mer pedagogiskt inriktad illustration blir från och med femtiotalet allt vanligare. De två fåglarna häröver är fotograferade i sin rätta miljö av en speciell fågelfotograf

136  
När gökungen kommit fram ur ägget, visar den sin rätta natur. Den växer fort och tränger de andra ungarna ur boet. Fosterförläggarna sösa nu alla sina omsorgar på den glupska bortbytningen, som snart blir mycket större än de själva. Gökön har likadana fötter som hackspetten. Han lever av insekter och flyttar på hösten.

Duvfåglar.

Duvernarna äro frätsamma fåglar med svag näbb. De äro skickliga flygare och lera till stor del av frön, som mjukas upp i krävan. *Turdus* förekommer i halvtant tillstånd. I våra skogar finnas några vilda arter, såsom *ringlärnan* och *stogsåven*.

Rovfåglar.

Duvhöken är en djärv och oförskräckt rövare. Han har alla de egenskaper, som utmärka en rovfågel. Fötterna likna tillfångarna, men ibland äro mycket långa, böjbara och skarpa samt väl lämpade att gripa och fasthålla ett bytte. Detta sänder-slätes med övernäbbens spets, som är hakformigt krökt ned över undernäbbens. Duvhökens färg går mest i grått och brunt, och på undersidan böja hon fullvuxna fåglar en mängd mörka tvärreolar. En egendömlighet hos rovfågarna är, att hannen vanligen är mindre än honan. Duvhöken är som alla rovfåglar en skicklig flygare och kan med hjälp av stjärten göra tvära kast och svängar. Man får ibland se honom kretsa högt uppe i luften på utsträdda vingar, men när han jagar, flyger han i allmänhet rätt lågt nere bland träden i hagskogen, där han mest håller till. Han kan fått sikte på ett bytte, kastar han sig blötmatt över detta från sidan eller till och med underifrån, varvid han måste vända sig runt för att kunna bruka klorna. Även så pass stora djur som tjäder och harar anfallas och dödas. Jagare till hönsdjur och duvskog. På ofta vildkänna förluster genom hans upprepade besök. Det är ståtliga grenar hopkomna boet finner man i någon hög gran eller tall. Ungarna äro vid födelsen skärta i en vitdunig dräkt.

**Sparvhöken** liknar i alla avseenden duvhöken men är mycket mindre. När han nakas, tytna sparvarna och söka förskrämda



Fig. 136. 1. Gökung, 2. Turdus, 3. Kestrel, 4. Storsparv.

sin räddning i tätta buskar och snår. Även för andra småfåglar är han ett pågörem.

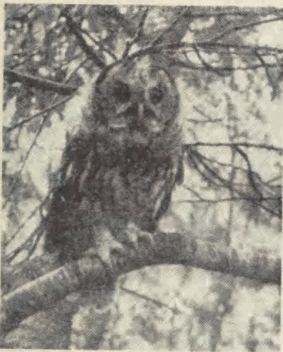
**Ornvråken** är en överavgående mjölkens fågel av ungefär samma storlek som duvhöken, med vilken han tyvärr ofta förväxlas. Han gör nämligen nytta genom att döda ornar och sorkar. Ornvråken flyger ganska tungt, ungefär som en kråka, men då och då håller han vingarna utsträdda och kretsar omkring i rymden.

**Ornarna** äro våra största rovfåglar. *Kungälsaren* förekommer i fjälltrakter och *Åussaren* vid kuster och stora insjöar. Båda böra till våra mest sällsynta fåglar, och det är därför förbjudet att jaga dem. *Havsörnen*, som är den största (2 m mellan vingspetsarna), lever av fisk och sjöfågel, komsörnen till stor del av kräkor.

**Falkarna** äro de skickligaste jägarna bland alla rovfåglar. De ha spetsiga vingar samt en tagg på vardera sidan i övernäbben. *Pilgrimsfalken* är nästan lika stor som en duvhök. Han tar alltid sitt bytte i luften. Den vanligaste arten är *den lilla tornfalken*, som man kan få se med flaxande vingar och utsträdd skärta stå stilla i luften endast något tiotal meter från marken, under det han spanar efter sorkar, grådor, grässhoppar eller sniglar.

De övan omnämnda rovfågarna kallas ofta dagrovfåglar.

sig å andra sidan i allt större utsträckning av tecken, för att vi så snabbt som möjligt skall se och förstå. Hela vårt trafiksystem skulle falla ihop, om vi inte kunde förstå trafikskyltarnas tecken, associera bilder härför och därmed avläsa och förstå innebörden. I en statlig läroboksutredning, tillsatt av den svenska riksdagen år 1945, fastslogs bl. a. att illustreringen av läroböckerna ofta inte fyllde de krav, som man då ansåg sig kunna ställa.



En utstoppad, på ett naturfotograf.

ett upptäcka bytet. Detta består i vanliga fall av mossor och sorkar. Boet döms i något illaligt träd eller i ett övergivet kråkbo.

Vår största nägla är den sällsynta *beraugen*, som lever bland annat av kräkor. Om dessa träffar på en av vid dagsljus, anfaller de honom i blint raseri.



Boet vid boet i en källgärd. Till vänster en dardadil som byttar denna spets försvingar av tvärra, sedan sig ut.

Rovfågarna kan även vara till nytta. Det är därför fel att betrakta dem som rebart skadliga fåglar, som man på allt sätt bör ströta. Det är visserligen sant, att duvhöken tar ankor och bosar, men han gör också nytta genom att döda massor av djur, som är skadliga för människan, t. ex. sorkar och möss, och sparvhöken biter efter sparvarna. Många rovfåglar angriper i första hand skadade och sjuka djur.

I naturen råder alltid en viss jämvikt mellan an-

Man anmärkte på att bilderna var små och otydliga, att de inte alltid var aktuella, att det var för få bilder, att färgbilder förekom sällan och att reproduceringen inte stod i nivå med det som kunde åstadkommas i annan bokproduktion.

Ja, detta var för tjugofem år sedan och anmärkningarna var berättigade. Om man i dag granskar dessa illustrationer som en del i den pedagogiska framställningen frapperas man av hur lite integrerad med texten bilden är. Men inte nog med det, man lämnar bilden helt åt sitt öde. Den får tala för sig själv.

Under femtiotalet börjar pedagoger tala om nödvändigheten av ett medvetet utnyttjande av bilderna i läroboken. Bilderna skulle inte bara komplettera texten, de skulle dessutom kunna ge sin del i den pedagogiska framställningen. För detta behöves ordentliga beskrivande och berättande bildtexter. Men det var också nödvändigt att lärarna förstod att utnyttja bilderna i sin undervisning. Att de inte alltid gjorde det förstod man av den återkommande diskussionen om behovet av kurser, där man lärde sig se och avläsa bilder.

Pedagogerna krävde också en bättre anslutning bild/text. I det sammanhanget kan nämnas, att när man i början av femtiotalet lanserade läroböcker med tvåspaltad satsyta, framhölls bl. a. att anknytningen bild och text blev bättre. Den tvåspaltade satsytan möjliggjorde visserligen en mycket selektiv bild-layout. Men å andra sidan kunde just tvåspaltuppdelningen försvåra den önskvärda anknytningen text och bild.

Femtioalet

Anslutningen bild/text

Den tvåspaltade satsytan



En ung pojke som spelar lute. Bilden är från Kallgrens lärobok i musik.

Ullens gamla och stora hus i Stockholm. Bilden är från Kallgrens lärobok i historia.

Johan Henrik Kallgren var samtid med Bellman, men hans diktning vänder sig till det gemensamma livet. Lästom Daniel var följande en förklaring till uppläggnings löser, men han överglänses av föregångaren i Kwick-

han, som det påhålls att sålde med ful och svaghetter hos sin och svärstörke.

Conas till  
var själv författar. Träsen var den konstant som mest intressanta konson. Han gjorde utkast till flera operor, som dock aldrig kom till uttryck. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare.



En scen från en pjäs av Conas till. Bilden är från Kallgrens lärobok i historia.

Anna Maria Leungren

är likt Bellman mycket uppskattad också i vår tid. Hon gjorde utkast till flera operor, som dock aldrig kom till uttryck. Hon var också en mycket god och skicklig skådespelare. Hon var också en mycket god och skicklig skådespelare.

Atterhalls Rindla  
var en av de mest uppskattade författarna i den svenska litteraturen. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare.

Johan Tobias Sergel  
var en av de mest uppskattade konstnärerna i den svenska konstnärskolon. Han var också en mycket god och skicklig skulptör. Han var också en mycket god och skicklig skulptör.

Conas till  
var en av de mest uppskattade författarna i den svenska litteraturen. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare.

Förhörd dig själv och gör dig själv till en författare. Bilden är från Kallgrens lärobok i historia.



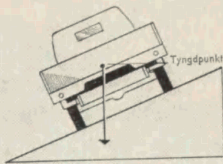
Conas till och Atterhalls Rindla. Bilden är från Kallgrens lärobok i historia.

SAMMANFATTNING

Conas till och Atterhalls Rindla var en av de mest uppskattade författarna i den svenska litteraturen. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare. Han var också en mycket god och skicklig skådespelare.

Wirsén, Historia för folkskolan (1954). En av de första läroböckerna under femtiotalet med satsytan tvåspaltad. Uppslaget här visar prov på en mycket god anknytning bild och text. Lägg märke till de utförliga bildunderskrifterna





När välter ett föremål av sin egen tyngd?

Fäst ett stift i medelpunkten av den största sidoytan på en sådan klös vi ser på bilden och häng ett lod i det. Stiftet markerar klösens tyngdpunkt (som ligger innanför tytan där stiftet är fäst).



Kroppen står kvar i detta läge.

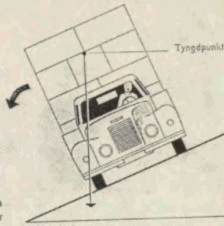


Kroppen strövar att återgå till det läge som förens bilden visar.



Kroppen faller.

Lutar man planet som klösen vilar på, står klösen kvar endast så länge lodlinjen från tyngdpunkten träffar stödtytan.



Vad händer?

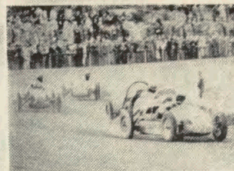
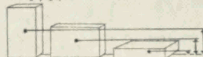
En lastad bil kan välta där en olastad inte gör det. På bilderna ser vi en olastad bil som kör fram för att lasta på en arbetsplats. Hjulen lutar men stälpar inte därför att lodlinjen genom tyngdpunkten faller innanför hjulen. Men när den återkommer med sin last har tyngdpunkten höjts och lodlinjen genom den faller utanför hjulen. Fordonet stälpar.

Att tyngdpunkten flyttas när man lastar en personbil måste man ta hänsyn till. Tang last på takraket förändrar bilens köregenskaper även om man inte behövs räkna ut bilen stälpar.

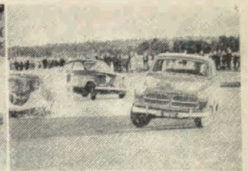
**Stabilitet**

Det är viktigt att föremålen omkring oss står stadigt och inte välter vid minsta stöt. De tillverkas därför oftast för att stå på ett bestämt sätt.

Vid låg tyngdpunkt vilar kroppen stadigt.



En specialbyggd tävlingsvagn ligger säkrare i kurvor än standardvagnar.



Ta en träklös, t. ex. med måtten 2 cm x 6 cm x 12 cm, och ställ den på olika sätt på bordet som bilden nedan i föregående spalt visar.

Försök att stöta omkull den varje gång den har ett nytt läge.

(Försäket kan också göras med en vanlig tänderkast. Försök bilas omkull asken i de olika lägena.)

När stödytan är liten och tyngdpunkten ligger högt, är det lätt att välta föremålet. Men när det vilar på en stor stödyta och har tyngdpunkten lågt, ligger det stadigt.

Höga och smala eller låga och breda bilar? För var bilarna höga och smala men med tiden har de blivit lägre och bredare. Särskilt tävlingsbilar är mycket låga och motorn ligger i dessa nära vägbanan. Allt detta ger vagnen en lägre tyngdpunkt och större stödyta och vagnen är stadigare i kurvorna än en hög och smal bil. Jämför bilderna ovan.

**Olika slag av jämvikt**

När man har bestämt tyngdpunkten hos skivan i figurerna på sid. 19, kan man göra ytterligare några iakttagelser med samma anordning.

Säker (stabil) jämvikt. Häng upp skivan igen i ett av lägen. Den svänger fram och tillbaka en stund, innan den kommer i vila. Ge skivan en stöt. Då pendlar den återigen



några gånger, men snart har den åter skåtit sig i jämviktsläget. Vi har då säker jämvikt (stabil jämvikt). Tyngdpunkten är lodrätt under upphängningspunkten.

Oäker (labil) jämvikt. Försök att få skivan i jämvikt genom att vrida den så att tyngdpunkten kommer lodrätt ovanför upphängningspunkten. När man släpper skivan vrider den sig ibland åt ena hållet, ibland åt det andra. Det blir följande ett läge, där tyngd-



punkten ligger exakt lodrätt över upphängningspunkten och där skivan stannar i jämvikt. Men minsta kraft skänker genast labila jämvikten. En sådan jämvikt kallas oäker (labil). När man cyklar har man labil jämvikt. Se färgbilderna 7 och 8.

ställning, om den vässade ändan sättes mot bordet. Lättare är det däremot, om den plana ändan vändes nedåt. Särskilt ligger pennan, då den med en sidoyta vilar mot bordet. Man kan tala om pennans större eller mindre stabilitet (stadighet) i de olika lägena.

Varje kropp, som är ställd på ett underlag, har en s. k. stödyta. Ibland beror kroppens heta undre yta underlaget t. ex. en träklös på ett bord, ibland endast vissa delar av kroppen ft. ex. en stol, stödd på fyra ben). I sistnämnda fall utgöres stödytan av den figur, som erhålles genom sammanbindning av de yttersta beröringspunkterna.

För att studera sambandet mellan stabilitet, stödyta och tyngdpunktsläge ställa vi en stor träklös längs utmed



Fig. 11. Ostadigt hos träklösen.

kanten av ett bord med en av de mindre begränsningsytorna som stötar. Tyngdpunkten ligger mitt i klösen, men dess läge kan markeras med ett stift i den uttå vända sidoytan. I stiftet O fästes ett snöre med lod (fig. 11). Klösen vrides något kring en av stödytans mot bordskanten vinkelräta kanter (C). Så länge vridningen icke är större än att lodlinjen genom tyngdpunkten faller innanför stödytan, återvänder klösen, då den släppes, till sitt förra jämviktsläge. Går efter vridningen lodlinjen just genom kanten (stödytans begränsningslinje), få vi labil jämvikt, kommer den utanför denna kant, stälpar klösen och antar ett nytt

jämviktsläge med annan stödyta. Då lodlinjen går genom kanten, har tyngdpunkten sitt högsta läge.

Av detta och liknande försök inses, att stabiliteten är stor i samma mån som stödytan är stor och tyngdpunkten ligger lågt. Likad är det klart, att ju tyngre en kropp är, desto svårare är det att rubba den och desto säkrare står den. Huvudvillkoret för att en på ett underlag ställd kropp skall befinna sig i jämvikt är, att lodlinjen genom tyngdpunkten skär själva stödytan.

**Övningsuppgifter:**

6) Hurudan är jämvikten hos a) en båkampa, b) en kula, som ligger i en skål, c) en kula, som ligger på ett plant bord, d) en kula, som ligger ovanpå en annan kula, e) en cylinder, som ligger på ett plant bord?

7) Lodlinjen genom tyngdpunkten hos den i fig. 12 avbildade cylindern, hvarsför sig, faller utöver stödytan, varför cylindern ramlar omkull, då den stötes med bottenytan mot ett bord. Tank ut, hur man utan att ändra cylinderns form, skall kunna få den att stå stadigt.

8) Bly är ett mycket tungt ämne, trå däremot ett lätt. Om man har två raka cylindrar med samma volym och form, den ena av bly, den andra av trå, och lutar mot den vita över den andra, får man en enda stor cylinder, hvarsför sig, som gånge med blyden. andra gången med tråden inuti, i upprättstående ställning på ett bord. I vilket fall är stabiliteten störst?



Fig. 12. Sned cylindrar.

**IV. Hästvagnen. Vägen.**

Hästvagnen. Tyngdpunkten hos en rak jämviktstång (linjal) ligger, som redan sagts, i stängens mitt. Vi borta tvärsnittet en horisontell stång ett halvt någ ovanför tyngd-

Uppslag ur två läroböcker i fysik. Det nedre uppslaget Beckman-Wetterblad, Fysik för realskolan (1946), det övre Hjalmar m.fl., Grundskolans fysik (1969). Ur båda läroböckerna har momentet Tyngdpunkten tagits fram. I den äldre boken en enda grå textmassa avbruten av små tunt tecknade figurer. Dagens bok är omväxlande och rikt illustrerad. Pregnant tecknade figurer ger tyngdpunktens princip förtydligad i de tecknade bilarna.

till läsförståelsen. I rapporten ingår också ett avsnitt kallat *Illustrationernas informativa karaktär*, som jag gärna vill göra ett sammandrag av. Men låt mig först stanna inför de delar av rapporten som inte direkt kan hänföras till frågan om illustrationernas informativa roll i läroboken, men som ändå kan överföras på bilden och dess funktion.

I rapporten sägs att hänvisningen till den under skolåren växande läsförmågan inte får ge anledning till en minskad omsorg om de avläsningstekniska detaljerna i en lärobokstext. Detta kan med fördel överföras på illustrationerna. Här kan man erinra om de långt in på femtioalet obetydliga och summariska och fantasilöst utformade bilderna i alla läroböcker i fysik och kemi.

Nu över till vad rapporten har att säga om illustrationernas informativa karaktär.

En undersökning av Parknäs vid Göteborgs universitets pedagogiska institution har visat att det informativa värdet hos text eller bild är beroende av det sätt på vilket kunskapen kontrolleras (reproduktionssättet). Ställt bortom allt tvivel är dock att en väl anknuten text-bildenhet ger det största utbytet.

*Text-bildenhet*

Vid Stockholms universitets pedagogiska institution gjorde Alenius år 1959 en undersökning grundad på tre alternativ enligt följande:

*Tre alternativ*

I. Texten på ena sidan. På den motstående står bilderna med sifferanvisningar direkt på bilden och sifferförklaringar i en bildtext nederst på sidan. Dessutom förekommer bildsiffrorna inom parentes i den löpande texten.

II. Bilderna har ryckts in i den löpande texten. De olika delar av bilderna som skall lokaliseras har namnen utsatta på resp. bilder och med ett streck som förenar ordet och bilddetaljen. Ingen ytterligare anknytning till den löpande texten.

III. Bilderna står fortfarande inryckta i texten men utan några som helst särskilda texter eller enstaka ord. När någon detalj av bilden nämns i texten är benämningen understruken med ett blått streck från vars mitt en blå pil leder över till den aktuella delen av illustrationen.

Till de tre undersökta alternativen vill jag anföra följande:

I. Ett sätt som numerera inte kan accepteras för läroboken.

II. Borde vara regel för all faktaillustrering i såväl läroböcker som andra böcker.

III. Låter mycket bra. Men förutsätter ett speciellt skrivsätt av texten för att kommunikationen text och bild inte skall störas av allt för många korsande linjer. Förutsätter dessutom offsettryck för att tekniskt/ekonomiskt kunna genomföras.

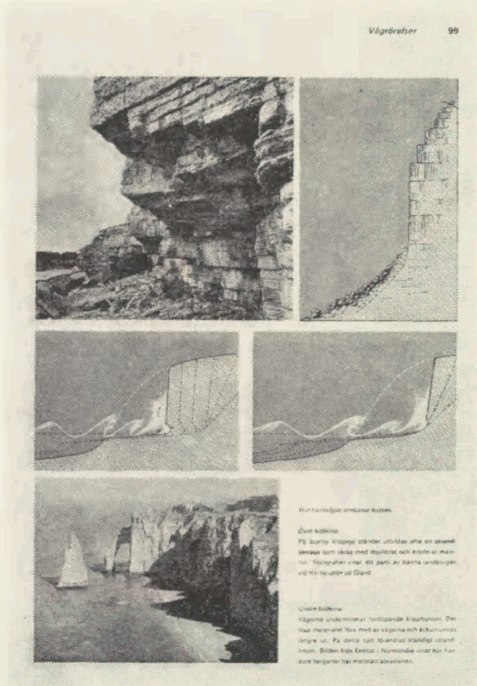
Ännu har läroboken långt till den samordning av bild och text som moderna uppslagsverk av typen Combi visuell och Focus. Sven Lidman, idégivare och skapare av de nämnda uppslagsverken och i Sverige den främste experten på den informativa bilden, har också gett oss en term för denna nämligen *lexivisuell*. Text och bild är fullständigt integrerade. Jämför termen *audi-visuell* där man menar ljud och bild integrerade.

*Lexivisuell*

Läroboken kan vare sig av kostnadsskäl eller på grund av kursernas timantal helt utformas som Combi eller Focus. Men vi är på väg mot en ny bildmetodik och att den måste utvecklas är förlag, bildskapare och formgivare medvetna om. Det är inte längre ett hopsamlade av ett antal aldrig så bra bilder pedagogiskt och estetiskt. Inte frågan om illustrering av text. Vad det gäller är att med text i bild och bild i text konkre-

*En ny bildmetodik*

Denna sida ur Gelin-der m. fl., *Naturkunskap för gymnasiet* (1966) försöker med en blandning av fotografiska bilder och schematiska teckningar belysa hur havsvågor omdanar kusten. Texten ger nyckeln till bilderna. Informationen hade blivit betydligt bättre om man hade låtit texten direkt i bilderna ge förklaringsgarna till händelseförloppen



Sidan här är ur Andersson m. fl., Kemi 3 för gymnasiet (1969) och talar för sig själv om hur dagens elev får sin information i bild och text. Figuren till vänster är en skiss av en bränslecell. Från denna huvudbild går en pil rakt över till en förstörd detalj av den positiva polen i bränslecellen. Förklarande text i bilderna kompletteras av utförliga bildunderskrifter

42 **Elektrokemi**

Fig. 2.11. Bild av en bränslecell. C: Bränslecellen är  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ . Elektronerenergi är en positiv teckenbeteckning. Den del av den positiva polen som markerats med rött vänt på sig försvårat i fig. 2.12.

Fig. 2.12. En försvårning av den positiva polen i en bränslecell. Vid bränslecellens elektroderna "smälter" bränslet och bildar ett tunt lager av vätska, vätskan reagerar med syret, och flyttade vätskepartiklar och den fria elektriciteten. Dessa konditioneringsprocesser är:

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  För reaktionen gäller alltid att ändringen i fri energi per mol vätska är  $237 \text{ kJ}$  ( $-H_f^0 = 237$ ). Det är den energi som maximalt kan utvinna i form av arbete. En väl arbetande bränslecell kan komma mycket nära detta värde, vilket i jämförelse med andra reaktorer innebär en mycket hög verkningsgrad.

I de bränsleceller som hittills konstruerats används man vanligen fasta elektrolytbärande. Elektrodreaktionerna skiljer sig i detta hänseende något från de i vattenlösningar. Cellen ock blir emittent densiteten.

Man har också lyckats konstruera bränsleceller med andra bränslen än vätska, t. ex. fasta bränslen och alkoholer. För närvarande (1969) används bränslecellerna inte i stort skala, vilket redan antygs. I runderkärnor och undervattensbilar är de emittent redan i bruk. I fig. 2.11 och 2.12 visas principen för en bränslecell.

**ELEKTROLYS**

Vid en elektrolys sker reaktioner som kräver energi (icke spontana reaktioner). En likströmsgenerator fungerar som energikälla.

Generellt för samtliga reaktioner, som producerar elektrisk energi i en galvanisk cell, är att de föregående spontana reaktioner kan benämnas med hjälp av elektrisk energi. Det är vad som sker vid elektrolys.

tisera en abstrakt textframställning till en gripbar verklighet. A andra sidan kan ett fotografi av en helhet eller ett förlopp kanske först förstås om det kompletteras med ett detaljfoto eller/ock med en teckning med i bilderna förklarande och sammanbindande text. Denna nya metodik kräver mer av pedagogiskt nytänkande hos författarna, mer av grafiskt kunnande hos formgivare jämte mer av fantasi hos bildskapare, text- och illustrationsredaktörer. Vad man framförallt behöver är människor som är visuellt begåvade och som kan översätta text till bild. Människor som kan välja mellan de olika informationselementen. Förutsättningslöst angripa informations- och inlärningsproblemen i syfte att komma fram till den bästa lösningen.

De svenska skolmyndigheterna har gjort klart för läroboksförlagen att läroböcker inte längre kan godkännas som enstaka objekt. Läroboken måste vara integrerad i ett läromedelssystem. Ett sådant system kan förutom lärobok-faktabok omfatta arbetsbok med studieuppgifter, diagnostiska prov, lärarens bok, ljudband, stordibilder etc. Det är självfallet att de olika bildmedierna utanför läroboken måste påverka lärobokens illustrering. Naturligtvis kan man därför inte helt utesluta bilderna i

*Ett läromedelssystem*



# 2

## Cytologi

Cytologi är lära om cellernas uppbyggnad och funktion.

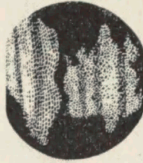


Fig. 2.1. Engplantans bladart Huckle. Låstopp celler i vanliga kark år 1945 och avstuvade dem på detta sätt. Cellerna är där stora och kvadrata. 1. v. långvärdigt. 1. h. tvärvärdigt.

Fig. 2.2. Enligt samma författare som i bild 2.1. Enligt samma författare som i bild 2.1. Enligt samma författare som i bild 2.1.

Vid mikroskopisk undersökning av såväl växter som djur finner man, att de består av en eller flera celler. Den gren av biologi som syftar till att beskriva cellernas byggnad (struktur) och funktion kallas cytologi.

### Mikroskopet

Cytologen använder i första hand det vanliga ljusmikroskopet (fig. 2.2) vid studiet av cellens byggnad. Det förvärd som skall undersökas, skivligt, kan liknad modern direkt i levande tillstånd. Vanligen är det dock nödvändigt med en särskild förberedning, som till exempel att objektet skärs med en mikrotom i tält med en tjocklek av 0,001–0,01 mm. Sålunda färgas i lämplig färglösning. Cellens delar färgas då på olika sätt all efter deras kemiska sammansättning och preparatet blir transparentare. Nårlig avbildning sker i kondensatorn eller annan beständigt material, varför vätskan kan flyttas utan att förändras. Detta används även i stället för celler i kark eller annat preparat.

Genom tillägg av ljusmikroskopets funktion förbättras i vissa avseenden. Elektronmikroskopet gör det möjligt att iaktta utgående föremål, som har olika försväringsindex. Detta är av mycket stort värde, när det gäller att studera levande, utgående celler. Man kan t. ex. följa kromosomernas rörelser vid celldelningen.

Ljusmikroskopets användbarhet begränsas av att det synliga ljuset har en lång våglängd som 400–700 nm (1  $\mu\text{m} = 10^{-6}$  m). Man kan därför

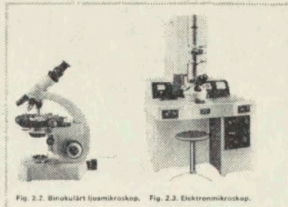


Fig. 2.2. Strukturart ljusmikroskop. Fig. 2.3. Elektronmikroskop.

er iakttag, av celler, bakterier och djurceller. Elektronmikroskopet ger en mycket större förstoring och man kan iakttaga mycket små detaljer som inte är synliga i ljusmikroskopet.

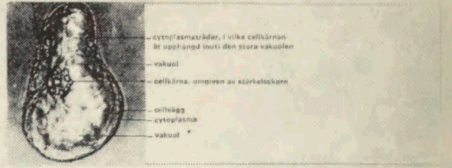


Fig. 2.4. Ljusmikroskopiskt bild av cell från artarten.

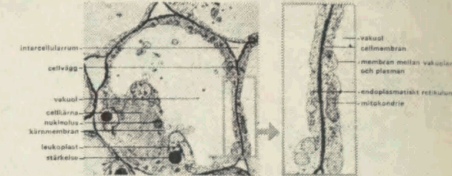


Fig. 2.5. Elektronmikrografi av växtcell. Förstoring 5 000 resp. 10 000 gånger.

inte ses vid de allra flesta försvärings förhöjning, som 20 minuter till ungefär 2000 nm. Upplösningseffektiva sågs då vara 200 nm (fig. 2.4).

Elektronmikroskopet (fig. 2.3) arbetar i stället med elektronstrålar, som har en våglängd av ungefär 0,005 nm. Man har ej sett den teoretiska gränsen för upplösningseffektiva, men kan dock få bilder av föremål med en storlek av ungefär 1 nm (fig. 2.5). I elektronmikroskopet används man vanligtvis följande delar i stället för ljusmikroskopets glaslinsar. Li-kromat, används mycket litet av materia, varför preparatet måste vara mycket tunt och hela instrumenten utvalda väl evakuerad. Samtliga delar är små (en kvadrada 0,1  $\mu\text{m} = 10^{-7}$  m) och det synliga utgåendet brukar vara endast 0,01  $\mu\text{m}$  tjockt. En speciell miniatyrisering med glaskolv har därför utvecklats. Bilden erhålls på en fluorescerande skärm eller direkt på en fotografisk film.

Med de här uppslagen ur Nyholm m. fl., Biologi för gymnasiet (1969) har man närmast sig den lexivisuella informationen. I det vänstra uppslaget får eleven en i bild och text samlad kunskapsmassa om mikroskop. Texten informerar om mikroskopets funktion och prestanda och i bild ser vi två typer av mikroskop. Likaså ser vi i bild cellförstoringar bland annat genom ett elektronmikrografi.

Bilden av de två mikroskoperna ger eleven ingen information. Först kompletterad med en »röntgenteckning« med detaljtexter har man möjlighet att uppleva elektronmikroskopet.

I sidan till höger på nästa uppslag visas ett elektronmikrografi av en bakteriofag. I fotografiet har man lagt in en schematisk teckning av en bakteriofag (virus som angriper bakterier). Teckningarna på samma sida förklarar i text och bild bakteriofagens utvecklingscykel.

Tillsammans taget har de här två uppslagen en hög informationsäthet. Samspelt text och bild är utmärkt och underlättar högst väsentligt inläringen.

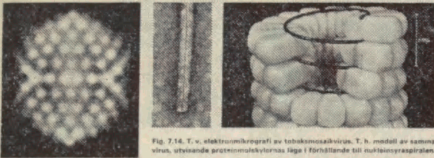


Fig. 7.14. T. v., elektronmikrograf av tobaksmosaikvirus. T. h., modell av samma virus, utvisande proteinmolekylernas läge i förhållande till nukleokapsidgruppen.

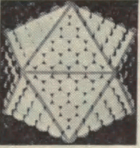


Fig. 7.13. Partikel av tobaksmosaikvirus. De runda partiklarna är proteinmolekyler.

hos miltakita. De stora partiklar, virus, ymn är uppbyggda, är proteinmolekyler, medan nukleokapsid ligger inuti.

En viss typ av flockighet hos tobaksmosaikviruset är spiralkälvsvirus. Detta ärsta-formigt, och ytan är spiralkälvigt täckt av utstjäpnade proteinmolekyler, var och en bestående av 158 aminosyror med noggrant bestämd sekvens.

**Bakteriofager**, dvs. virus som angriper bakterier, är mer komplicerat byggda (Fig. 7.15). De består av ett *abundans* med ett skal av protein och inuti detta nukleokapsid, DNA. Andra proteiner bildar en *skäffa*, fläskt med sex långa armar. Bakterioplasmans förplantning har studerats mycket noggrant (Fig. 7.16). Fagen fäster sig vid en bakterie med hjälp av skallet och genom detta sänder sedan nukleokapsid in i värdcell.

Proteinbiogen blir däremot kvar utanför och skapar funktion i värdcellen. Bakteriens egen genoplätning säts nu helt ut spel genom att fagen bär ett *enzym*, som löser upp värdens DNA men ej dess egen. Fagens DNA dupliceras sedan utspjälade *glömer* med hjälp av bakteriens förmåga av nukleosider. Bakterien måste även tillhandahålla *amino-syror* och *ribosomer* för produktion av nya proteinbiogen till de *lådade* DNA-molekyler. Efter någon halvtimme är bakterien full med nya, färdiga bakteriofager, och äggen *avsked* till ett annat värdcell, och bakteriofagen blir fria att söka *infäst* nya bakterier.

Eftersom det är lätt att odla bakteriofager används för mycket *ingående* genetiska studier. Nukleokapsid i dem kan *instita* och *fingerar* även i övrigt som de vanliga organismernas gener. Bl. a. har man visat, att en gen *från* en bakterierastans nya fagen hjälpa kan *överföra* till en annan bakterierastans. Fagens har då *utspjäl* DNA från den *ursprungliga* stammen och *infäst* den i den senare och *skänka* *ändra* den *genotyp*. Förteckning kallas *meddelanden*.

Illustration, av *bat. mosai-* virus, på *whisk* *skiva* och *sva* *pag* *från* *bat. mosai*

Läs vidare

- Burr, L. *Ensa* *infäst* *sv* 167-187
- Burr, L. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187
- Wang, S. *Ensa* *sv* 167-187

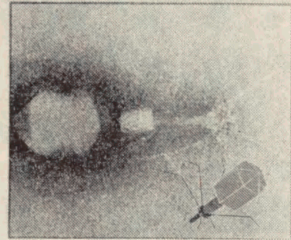


Fig. 7.15. Elektronmikrograf av bakteriofag. Förstoring 400 000 gånger. Infäst skematisk teckning.

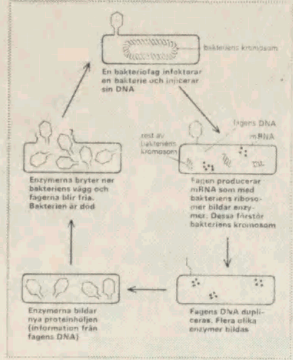


Fig. 7.16. Bakterioplasmans förplantning.

läroboken. De behövs alltså och kommer att vara nödvändiga i samma utsträckning som hittills. De måste bli bättre och tillrättalagda för att ge den avsedda informationen. Läroboken har sin plats – och en väsentlig sådan – i läromedelssystemen. Därför måste lärobokens illustrationer också integreras med alla andra bildmedia inom det läromedelssystem som varje lärobok utgör en del av. I läroboken kan eleven gå tillbaka och repetera såväl text som bilder – en möjlighet som läroboken hittills är ensam om.

Bildmedierna kommer i en framtid säkerligen att utvecklas så, att varje elev i sitt hem har möjlighet till audiovisuella hjälpmedel. Med all säkerhet kan man räkna med bandinspelade TV-program för undervisning. Detta är ingen utopi. Det kan förverkligas så snart den pedagogiska forskningen är klar över hur undervisningen i denna situation skall utformas, och samhället ställer de ekonomiska resurserna till förfogande här för.

Skolan har alltid begagnat sig av bildmedier vid sidan om läroboken såsom planscher för undervisningen i naturkunskap. Dessa planscher, vanligen i format 70x100 cm var litografiskt framställda och tryckta i flera färger.

*Audiovisuella hjälpmedel*

De har under årens lopp moderniserats och utökats, men har numera mist en del av sin betydelse. Jämsides med planscherorna förfogade en del större och välförsedda skolor över skioptikon-apparatur. Glasplåtarna är mer eller mindre försvunna och hela apparaturen med den. I stället kom stillfilmen, som var lättare att hantera och mindre utrymmeskrävande.

Jämsides med stillfilmerna kom filmbolag och skolmateriel-företag med speciellt för skolan och i olika ämnen inspelade filmer. Helt naturligt medförde sedermera ljudfilmen större pedagogiska möjligheter. Men bildbandet jämte småbildsdiabilden är de behändigaste och bäst avpassade medierna för bildexponering i de flesta skolorna. Apparaturen är enkel och lätt att hantera och dessutom relativt billig i drift. Anskaffningskostnaden är låg. Fördelen med stillbildsmedierna är den att läraren kan ha bilden projicerad så länge han och eleverna behöver den. Han kan dessutom repetera en eller flera bilder osv. Samma möjligheter har man också med en intern TV i varje skola.

*Film och diabilder*

Ett relativt nytt bildmedium i skolan, som mer än något annat av de hittills använda, nästan innebär en ny pedagogisk situation utgör de s. k. overheadbilderna eller stordiabilderna även kallade flerskiktsfilmerna. Låt oss begagna uttrycket överläggsbilder så blir det tydligare. För den som inte känner till det kan dessutom sägas, att det är en bild som är uppbyggd av flera delfilmer. Om vi t. ex. har en bild av ett bi så kan den bilden vara uppbyggd av flera delfilmer. Läraren startar med att visa skelletet, lägger därpå nästa film av de inre organen, därefter ytterligare en film, som visar vingarna, nästa film visar facettögonens uppbyggnad, för att avslutningsvis lägga på den film som visar biet som vi ser det.

*Overheadbilderna*

Med projektorn framme vid katedern visar läraren bilderna i fullt dagsljus. Bilden projiceras på väggen snett bakom läraren. Vill han exempelvis peka på någon detalj i bilden gör han detta på den plant liggande filmbilden i projektorn. När han inte behöver bilden längre stänger han av projektorn och fortsätter lektionen. Apparaten kallas också arbetsprojektor. Närmast för att man själv kan, med enkla medel t. o. m. under lektionen, och under pågående projicering, texta och rita med färgpennor direkt på filmen.

Avslutningsvis vill jag ur den tidigare nämnda rapporten till

*Konklusion*

Standardkommittén för skolmateriel citera följande: »De flesta större bokförlag har även för sin skolboksutgivning en stab av personer som ansvarar för bokens lay-out. Denna stab synes i sitt arbete så gott som undantagslöst representera estetiska intressen. Då dessa intressen vid många tillfällen står i strid med de funktionella pedagogiska intressena, måste det uttryckligen slås fast att de estetiska värdena måste beträffande skolböckerna liksom beträffande all informativ litteratur komma i andra hand, där icke båda sidorna kan tillgodoses samtidigt.»

Till detta kan anföras att när rapporten skrevs var de större läroboksförlagens formgivare som svarade för lärobokens layout väl medvetna om sitt ansvar för den pedagogiska funktionen. Jag tror att de flesta arbetar i enlighet med den kände boktryckaren vid University of Oxford berömda yttrande till en klass av studenter att »typografi är inte så mycket ett isolerat artisteri som med ett instrument för samhällelig service«.

Personligen har jag så långt möjligt följt det råd som bokförläggare R. D. Morss vid Ginn and Company Ltd., London, redan 1935 gav i *The Monotype Recorder*. I en artikel om lärobokens typografi säger han att vid de tillfällen då den estetiska typografiska uppfattningen kommer i konflikt med den pedagogiska funktionen hade han alltid funnit det nödvändigt att i första hand tillgodose funktionen.