

## Nobelprislektionen

### Bildspelsmanus – Nobelprisen 2018

#### Nobelpriset

- Innan Alfred Nobel dog den 10 december 1896, skrev han i sitt testamente att den största delen av hans förmögenhet skulle användas till ett pris till ”dem, som hafva gjort mänskligheten den största nytta”.
- Han skriver också att priset ska gå till den person som förtjänar det mest – ”antingen han är skandinav eller ej”.



#### Nobelprisen 2018

- Enligt Alfred Nobels testamente ska priset delas ut i fem kategorier: fysik, kemi, fysiologi eller medicin, litteratur och fred.
- I slutet av 1960-talet instiftades Sveriges riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne. Ekonomipriset delas ut samtidigt som Nobelpriset under samma högtidliga former.)
- Nobelprisen tillkännages varje år i början av oktober. År 2018 belönades 12 män och kvinnor inom de olika Nobelpriskategorierna.



Nu ska vi se vad pristagarna belönats för och vilken nytta deras insatser haft för mänskligheten.

#### Fysikpriset 2018

- Nobelpriset i fysik 2018 handlar om laserteknik, att använda ljus som verktyg.
- Den ena halvan av priset, till amerikanen Arthur Ashkin, handlar om en optisk pincett, och hur den kan använda ljus för att hålla fast och styra olika partiklar.
- Den andra halvan av priset till kanadensaren Donna Strickland och fransmannen Gérard Mourou, handlar om att förstärka och snabba på pulserande laserljus bortom vad man tidigare trodde var möjligt.
- Inte bara fysiker utan även kemister, biologer och medicinare har fått precisionsinstrument att använda både i grundforskning och i praktiken.



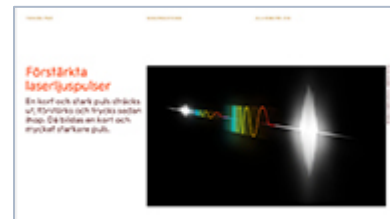
## Optisk pincett

- I en laser rör sig ljusvågorna i takt, till skillnad från i vanligt vitt ljus där strålarna blandas häller om buller i regnbågans alla färger och sprids åt alla håll.
- Arthur Ashkin uppfann den optiska pincetten, vars ljusstrålefingrar kan gripa tag i partiklar, atomer och molekyler. Även virus, bakterier och andra levande celler går att hålla fast, undersöka och manipulera utan att de skadas.
- Med den optiska pincetten skapade Ashkin helt nya möjligheter att se och påverka livets maskineri.



## Förstärkta laserljuspulser

- I mitten av 1980-talet gick det inte längre att skapa starkare eller snabbare lasrar. Lasrarna blev helt enkelt överhettade och gick sönder. För att lösa detta utvecklade Donna Strickland och Gérard Mourou sin teknik kallad CPA eller chirped pulse amplification. Det handlar om att förstärka laserljuspulser till extrema nivåer.
- Det finns många sätt att använda pulserande laser. Det går att skära och borra med stor noggrannhet i känsliga material, och genom att anpassa pulserna går det att använda lasern som en extremt vass kniv för att operera ögon.
- Att lasern kunde användas vid ögonkirurgi upptäcktes av misstag. Gérard Mourou har berättat att kort efter det att hans forskargrupp utvecklat det nya laserverktyget så skulle en student justera lasern, och fick då en laserstråle rakt i ögat. Studenten fick åka till sjukhus. Där undrade kirurgen som undersökte honom vad det var för sorts laser han jobbade med eftersom skadan i hans öga var så perfekt: en perfekt rundel utan några skador alls utanför rundeln.
- Ett annat användningsområde är att skapa bilder av väldigt snabba händelser, till exempel kemiska reaktioner och hur elektroner rör sig.



## Kemipriset 2018

- Evolution innebär att arter förändras till nästa generation för att anpassa sig till omgivningen.
- Årets pris handlar om att härma evolutionens teknik och i laboratorier få fram proteiner som löser kemiska problem.
- Pristagarnas metoder bygger på att slumpmässigt ta fram en massa varianter av ett protein, testa hur de olika varianterna fungerar och sedan välja ut det protein som fungerar bäst – så kallad riktad evolution.



## Riktad evolution av enzymer

- Enzymer är viktiga proteiner som styr och reglerar de flesta kemiska reaktioner som sker i en organism.
- Den ena halvan av kemipriset tilldelas amerikanen Frances Arnold för att hon tagit fram enzymer som kan tillverka förnybara bränslen och läkemedel på ett bättre och mer miljövänligt sätt.
- Frances Arnold fick en idé att tillverka läkemedel, plaster och andra kemikalier på nya sätt.
- Istället för att använda starka lösningsmedel, tungmetaller och frätande syror för att få till önskade kemiska reaktioner tänkte hon att man skulle kunna använda enzymer som naturligt finns i levande organismer. Dessutom ville hon försöka förbättra enzymerna genom att använda sig av riktad evolution.
- Arnolds specialframställda enzymer har blivit viktiga verktyg för tillverkning av olika kemiska substanser, exempelvis läkemedel.
- Alternativa bränslen – producerade med hjälp av Arnolds proteiner – fungerar både i bilar och flygplan. På detta vis bidrar hennes enzymer till en mer miljövänlig värld.



## Antikroppar som medicin

- Den andra halvan av kemipriset 2018 tilldelas amerikanen George Smith och britten Gregory Winter.
- Georg Smith utvecklade en metod för att ta fram nya proteiner. Metoden kallas fagdisplay.
- Gregory Winter byggde vidare på Smiths idé och kombinerade den med så kallad riktad evolution. Han har tagit fram en metod för att ta fram nya antikroppar, med mål att tillverka nya läkemedel.
- Tack vare Winters metod har vi fått fram läkemedel mot exempelvis ledgångsreumatism, psoriasis och cancer.
- De metoder som 2018 års Nobelpristagare i kemi har utvecklat används numera världen över för att få en grönare kemisk industri, ta fram nya material, tillverka hållbara biobränslen, mildra sjukdom och rädda liv.



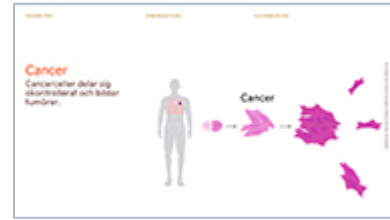
## Medicinpriset 2018

- 2018 års Nobelpris i fysiologi eller medicin belönar två forskare, amerikanen James Allison och japanen Tasuku Honjo, som oberoende av varandra har upptäckt en ny metod för cancerbehandling.
- Metoden kallas för "immunologisk checkpoint-terapi". Pristagarna har upptäckt ett sätt att lätta på bromsarna i patientens eget immunförsvar så att det angriper cancercellerna.
- Sedan tidigare har man kunnat operera cancerpatienter, ge strålbehandling och cancerläkemedel, som cytostatika (cellgifter).



## Cancer

- Varje sekund dör en miljon celler i dig, det blir över 1 kilo celler/dygn. Men det är som det ska för det bildas nya celler hela tiden genom att cellerna delar sig.
- När man får cancer har det blivit fel i några av kroppens tidigare friska celler så de inte längre vet när det är dags att stoppa celledelningen. Till slut bildas det en liten klump av celler - en tumör.
- I vårt immunförsvar ingår en typ av vita blodkroppar som kallas T-celler. T-celler är tränade på att känna igen främmande organismer, som virus och bakterier, men försvaret får inte gå till överdrift och börja attackera våra egna friska celler. Därför har vårt immunförsvar ett sorts gas- och bromssystem.
- Cancerceller liknar våra egna celler vilket gör att T-cellerna inte reagerar på dem. Bromsarna, som sitter på T-cellernas yta, hindrar T-cellerna från att ge sig på cancercellerna.
- Årets Nobelpristagare kom på hur man kan lätta på den här bromsen så vårt immunförsvar kan skicka ut sina styrkor och förgöra cancertumörer.



## Immunologisk checkpoint-terapi

- James Allison utvecklade en antikropp som slog ut bromsarna (proteinet) på T-cellerna så att de började reagera på cancerceller.
- 1994 gjordes de första experimenten med de här antikropparna på möss, mössen med cancer blev botade. 2010 publicerades en viktig klinisk studie där man såg goda resultat även på patienter med melanom (en sorts hudcancer).
- Tasuku Honjo, upptäckte ett okänt protein som fanns på T-cellerna yta. Efter en rad experiment kunde han och hans medarbetare förklara proteinets funktion. Det visade sig att även detta protein hade en bromsande inverkan på immunförsvaret i likhet med det protein som James Allison arbetat med.
- Nu har vi ytterligare ett sätt att behandla cancer och genom att kombinera detta med traditionell cancerbehandling kan vi bota fler patienter.



## Fredspriset 2018

- Halva priset tilldelas Denis Mukwege från Demokratiska republiken Kongo.
- Han arbetar som gynekolog och har behandlat och stöttat tusentals kvinnor och flickor som utsatts för våldtäkter och sexuellt våld i krigshärjade områden.
- Andra halvan av priset tilldelas Nadia Murad, yazidisk människorättskämpe från Irak.
- 2014 tillfångatogs hon av Islamiska staten och hölls som sexslav i tre månader innan hon lyckades fly. Hon kämpar idag för att få världens ledare att göra mer för att stoppa det sexuella våldet mot kvinnor och flickor.
- 2018 är det tio år sedan FN:s säkerhetsråd antog resolution 1820 (En resolution är ett beslut som FN:s medlemsländer fattar). Resolutionen fördömer våldtäkter och andra former av sexuellt våld i väpnade konflikter. Enligt resolutionen kan användandet av sexuellt våld i konflikter utgöra krigsbrott, och är ett hot mot fred och säkerhet.



## Denis Mukwege

- Inbördeskriget (1998 och 2003) i Demokratiska Republiken Kongo är formellt över, men stridigheterna fortsätter i landets östra del. Våldtäkter används systematiskt som vapen för att skada och skrämja civilbefolkningen.
- Denis Mukwege lever och arbetar i staden Bukavu i DR Kongo. 1999 grundade han Panzisjukhuset som behandlat tusentals kvinnor och flickor som utsatts för fruktansvärda övergrepp. Flera av offren är barn.
- 2012 höll Mukwege ett tal inför FN där han kritiserade DR Kongos regering och andra länder för att inte göra mer för att stoppa det brutala sexuella våldet. När han återvände hem utsattes han för ett mordförsök. Med risk för sitt eget liv har Mukwege vägrat upphöra med sitt arbete.



## Nadia Murad

- Nadia Murad växte upp i byn Kocho i norra Irak. Hon tillhör folkgruppen yazidier.
- I augusti 2014 genomförde Islamiska staten attacker mot de yazidiska byarna i norra Irak.
- I Murads by dödades hundratals människor, bland andra hennes mamma och flera av hennes bröder. De yngre kvinnorna togs som slavar av Islamiska staten. Under tre månader utsattes Nadia Murad för tortyr och upprepade våldtäkter innan hon lyckades fly.
- Hon är idag en människorättskämpe som med stort mod och engagemang arbetar för att öka kunskapen om trafficking och sexuellt våld mot kvinnor och flickor.



## Ekonomipriset 2018

- Årets två amerikanska ekonomipristagare, William Nordhaus och Paul Romer, har analyserat hur innovation (idéer), klimat och ekonomi växelverkar.
- Ekonomi handlar om att få resurser att räcka till. Alla resurser är ändliga. Med hjälp av kunskap är det möjligt att använda resurserna på ett sätt som påverkar naturen så lite som möjligt och samtidigt få ett samhälle där människor får det bättre, både ekonomiskt och socialt.
- William Nordhaus och Paul Romer löser inte själva problemen med klimatförändringarna men levererar var för sig viktig forskning som ger politikerna möjlighet att ta beslut som leder till hållbar utveckling och global ekonomisk tillväxt.



## Marknad och teknisk utveckling

- Paul Romer blev tidigt intresserad av varför tillväxt uppstår. Enligt tidigare ekonomer berodde tillväxt på den tekniska utvecklingen. Men vad driver teknisk utveckling framåt? Romers forskning visar att marknaden och hur marknaden är reglerad påverkar utvecklingen.
- Han har till exempel tittat på hur patent skall utformas så att de både underlättar för uppfinnare och innovatörer och samtidigt förenklar spridningen av deras idéer.



## Klimatförändring och ekonomi

- Människan påverkar klimatet och medeltemperaturen har ökat snabbt under de senaste hundra åren.
- Årets andra ekonomipristagare William Nordhaus fick i början av 1970-talet upp ögonen för den globala uppvärmningen. Han utvecklade verktyg för att kunna beräkna hur koldioxidutsläpp, ekonomi och energianvändning påverkar varandra.
- Han skapade en modell för att beräkna olika effekter som ekonomin har på klimatet.
- Genom Nordhaus modell kan vi till exempel beräkna hur hög skatten på koldioxid ska vara om vi vill undvika att temperaturen i världen stiger med mer än 1,5 grad.



## Prisutdelning 10 december

- Nobelpriset delas ut den 10 december varje år.
- Priset består av en medalj, ett diplom och en stor summa pengar. År 2018 är prissumman 9 miljoner kronor.
- Prisutdelningen sker i Konserthuset i Stockholm, Sverige, för alla kategorier förutom fredspriset som delas ut i Rådhuset i Oslo, Norge. Efter prisutdelningen hålls en fin fest för att fira de nya Nobelpristagarna.

