

## NOBELPRISET I FYSIK 2014

Isamu Akasaki, Hiroshi Amano och Shuji Nakamura

»för uppfinningen av effektiva blå lysdioder vilka möjliggjort ljusstarka och energisnåla vita ljuskällor«



Belysning är av stor betydelse för människors livskvalitet, men kräver en väsentlig del av världens elenergi. Isamu Akasaki, Hiroshi Amano och Shuji Nakamura har utvecklat lysdioder (LED), som har inneburit betydligt mer effektiva ljuskällor än tidigare. Lysdioder är uppbyggda av mycket tunna skikt av halvledare, material med egenskaper som ligger mellan elektriska ledare och isolatorer. Ljuset sänds ut när en elektrisk ström går genom skikten. För att få vitt ljus som

går att använda i belysning krävs en kombination av rött, grönt och blått ljus. Lysdioder med rött och grönt ljus var jämförelsevis okomplicerade att utveckla, men lysdioder med blått ljus visade sig betydligt svårare att åstadkomma. Pristagarna använde sig av det svårbemästrade ämnet galliumnitrid. De lyckades under 1980- och 1990-talen framställa detta med hög kvalitet, preparera det och kombinera det med andra material så att effektiva blå lysdioder åstadkoms.

## NOBELPRISET I KEMI 2014

Eric Betzig, Stefan W. Hell och William E. Moerner

»för utveckling av superupplöst fluorescensmikroskopi«



Mikroskopet revolutionerade möjligheterna att studera små objekt, men en gräns för bildens detaljnivå beräknades utifrån ljusets våglängd vara ca 0,2 mikrometer. Eric Betzig, Stefan W. Hell och William E. Moerner har funnit sätt att kringgå begränsningen. Metoderna använder sig av fluorescens, fenomenet att vissa ämnen efter att ha varit belysta blir självlysande. Hell utvecklade 1994 en metod där en ljuspuls får fluorescerande molekyler att börja lysa medan en annan ljuspuls får alla molekyler utom dem i ett mycket smalt område att

slockna. En bild erhålls genom att låta ljuset svepa över provet. Moerner och Betzig bidrog till en metod som baseras på att fluorescensen hos enskilda molekyler aktiveras och stängs av med hjälp av ljus. En bild erhålls genom att sätta samman en mängd bilder där olika molekyler aktiverats. Metoderna ger möjlighet att avbilda detaljer som bara är några nanometer, miljarddelar meter, stora. Bland annat ger detta möjligheter att följa processer inuti levande celler.

## NOBELPRISET I FYSIOLOGI ELLER MEDICIN 2014

John O'Keefe, May-Britt Moser och Edvard I. Moser

»för deras upptäckter av celler som utgör ett positioneringssystem i hjärnan«



Medvetandet om var man befinner sig och hur man hittar vägen till andra platser är av grundläggande betydelse för både människor och djur. För att förstå förmågan att orientera sig i rummet studerade John O'Keefe råttors rörelser och signaler från nervceller i hippocampus, en centralt belägen del av hjärnan. Han upptäckte 1971 att när en råtta befinner sig på en viss plats i ett rum aktiveras vissa celler och när råtтан rör sig till en annan plats aktiveras andra celler. Cellerna bildar ett slags inre karta över rummet.

I närheten av hippocampus upptäckte May-Britt Moser och Edvard I. Moser 2005 en annan typ av celler som är viktiga för positionsbestämning. De fann att när en råtta passerar vissa punkter, som bildar ett sexkantsmönster i rummet, aktiveras nervceller som bildar ett slags koordinatsystem för navigation. De visade därefter hur de olika celltyperna samverkar. Upptäckterna öppnar en väg till förståelse av hur hjärnans mer avancerade intellektuella processer fungerar.

## NOBELPRISET I LITTERATUR 2014

Patrick Modiano

»för den minneskonst varmed han frammanat de ogrepbaraste levnadsöden och avtäckt ockupationsårens livsvärld«



Goda berättelser utmärks ofta av att de belyser allmängiltiga men svårfångade frågor samtidigt som de har en konkret bakgrund i livsmiljöer och historiska händelser. Patrick Modianos verk kretsar kring ämnen som minne, glömska, identitet och skuld. Staden Paris har en central plats i hans författarskap och berättelserna utgår ofta från händelser under den tyska ockupationen av Frankrike under andra världskriget. Ibland bygger berättelserna på egna upplevelser eller på intervjuer, tidningsartiklar eller egna anteckningar som

Modiano samlat på. De flesta av hans verk är korta och kärnfulla. Flera av dem har kopplingar till varandra: episoder från tidigare böcker byggs ut i senare verk och personer återkommer i olika berättelser. Modiano debuterade 1968 med romanen *La place de l'étoile*. *Dora Bruder* från 1997 bygger på verkliga händelser och handlar om en femtonårig flicka i Paris som blir ett av Förintelsens offer. *Un pedigree* från 2005 har starka självbiografiska inslag. Modiano har även skrivit barnböcker och film-manus.

## NOBELS FREDSPRIS 2014

Kailash Satyarthi och Malala Yousafzai

»för deras kamp mot förtryck av barn och unga och för alla barns rätt till utbildning«



En stor del av jordens befolkning, särskilt i fattiga länder, utgörs av barn och ungdomar. För en fredlig utveckling i världen är det av avgörande betydelse att barns och ungdomars rättigheter respekteras. Bland annat bidrar övergrepp mot barn till att konflikter förs vidare till kommande generationer. Den indiske aktivisten Kailash Satyarthi har i traditionen från Mahatma Gandhi bedrivit en fredlig kamp för att motverka att barn utnyttjas som arbetskraft i stället för att få

utbildning. Han har också bidragit till utvecklingen av internationella konventioner om barns rättigheter. Sjuttonåriga Malala Yousafzai från Pakistan har kämpat för flickors rätt till utbildning. Efter att 2012 ha utsatts för mordförsök av talibantrogn har hon fortsatt sin kamp och blivit en ledande förkämpe för flickors rättigheter. Norska Nobelkommittén ser en viktig poäng i att en hindu och en muslim, en indier och en pakistanier delar kampen för utbildning och mot extremism.

## SVERIGES RIKSBANKS PRIS I EKONOMISK VETENSKAP 2014

Jean Tirole

»för hans analys av marknadsmakt och reglering«



Många branscher domineras av ett litet antal företag. Om sådana marknader lämnas oreglerade blir resultaten ofta ogynnsamma för samhället. Priserna kan bli omotiverat höga. Mäktiga men lågproduktiva företag kan hindra nya företag att komma in på marknaden. Från mitten av 1980-talet har Jean Tirole utvecklat en sammanhållen teori för dessa frågor. Tidigare förespråkade forskare och beslutsfattare enkla regler, till exempel tak för priser eller förbud mot samarbeten mellan konkurrenter på samma marknad. Tirole visade att sådana

regler ibland fungerar bra, men under vissa förhållanden kan vara skadliga. Regleringar bör därför vara anpassade till specifika förhållanden i varje bransch. Tirole har, bland annat utifrån spelteori, lagt fram ett ramverk för att utforma regleringar och tillämpat detta på ett flertal branscher, från banker till telekommunikation. Insikterna kan hjälpa myndigheter att få mäktiga företag att bli mer produktiva och samtidigt förhindra att konsumenter och konkurrenter missgynnas.

## THE NOBEL PRIZE IN PHYSICS 2014

Isamu Akasaki, Hiroshi Amano, and Shuji Nakamura

“for the invention of efficient blue light-emitting diodes which has enabled bright and energy-saving white light sources”



Lighting plays a major role in our quality of life, but also consumes a substantial amount of the world's electricity. Isamu Akasaki, Hiroshi Amano, and Shuji Nakamura developed light-emitting diodes (LEDs), thereby creating much more efficient light sources than were previously available. LEDs are composed of very thin layers of semiconductors, materials with properties that lie between those of electrical conductors and insulators. Light is emitted when an electrical current passes through these layers. Creating white light that can

be used for lighting requires a combination of red, green, and blue light. Red and green diodes were relatively easy to develop, whereas blue LEDs proved to be much more difficult to create. Ultimately, the Nobel Laureates used the difficult-to-handle semiconductor gallium nitride to create them. During the 1980s and 1990s the Laureates successfully produced high-quality gallium nitride, processed it, and combined it with other materials so that efficient blue diodes were created.

## THE NOBEL PRIZE IN CHEMISTRY 2014

Eric Betzig, Stefan W. Hell, and William E. Moerner

“for the development of super-resolved fluorescence microscopy”



The microscope revolutionized our ability to study small objects. However, based on light's wavelength, a limit to the level of detail possible was calculated to be 0.2 micrometers. Eric Betzig, Stefan W. Hell, and William E. Moerner have discovered a way to circumvent this limitation. The methods make use of fluorescence, a phenomenon in which certain substances become luminous after having been exposed to light. In 1994, Hell developed a method in which one light pulse causes fluorescent molecules to glow, while another causes

all molecules except those in a very narrow area to become dark. An image is created by sweeping light along the sample. Moerner and Betzig helped create a method based on the fact that fluorescence in individual molecules can be turned on and off using light. A single image is then created by combining a large number of images in which different molecules are activated. The methods make it possible to see details that are only a few nanometers—or billionths of a meter—long. Among other uses, this makes it possible to track processes occurring inside living cells.

## THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY OR MEDICINE 2014

John O'Keefe, May-Britt Moser, and Edvard I. Moser

“for their discoveries of cells that constitute a positioning system in the brain”



The awareness of one's location and how to find the way to other places is crucial for both humans and animals. To understand the ability to orient ourselves in space, John O'Keefe studied the movements of rats and signals from nerve cells in the hippocampus, an area located in the center of the brain. In 1971 he discovered that when a rat was at a certain location in a room, certain cells were activated, and that when the rat moved to another location, other cells became activated. That is to say, the cells form a kind of internal

map of the room. In 2005 May-Britt Moser and Edvard I. Moser discovered another type of cell close to the hippocampus that is important for determining position. They found that when a rat passed certain points arranged in a hexagonal grid in space, nerve cells that form a kind of coordinate system for navigation were activated. They then went on to demonstrate how these different cell types cooperate. These discoveries open the way to understanding how the brain's more advanced intellectual processes work.

## THE NOBEL PRIZE IN LITERATURE 2014

Patrick Modiano

“for the art of memory with which he has evoked the most ungraspable human destinies and uncovered the life-world of the occupation”



Good stories are often characterized by their exploration of universal but difficult questions, at the same time as they are grounded in everyday settings and historical events. Patrick Modiano's works center around subjects like memory, oblivion, identity, and guilt. The city of Paris plays a central role in his writing, and his stories are often based on events that occurred during the German occupation of France during World War II. At times, Modiano's stories are based on his own experience or on interviews, newspaper articles, or his

own notes. The majority of his works are brief and full of impact. Several are also interlinked; episodes from earlier books are expanded on in later works and the same characters reoccur in different stories. Modiano made his literary debut in 1968 with the novel *La place de l'étoile*. *The Search Warrant* (1997) is based on real-life events and is about a 15-year-old girl in Paris who becomes a victim of the Holocaust. *Un pedigree* (2005) has strong autobiographical elements. Modiano has also written children's books and film scripts.

## THE NOBEL PEACE PRIZE 2014

Kailash Satyarthi and Malala Yousafzai

“for their struggle against the suppression of children and young people and for the right of all children to education”



Much of the world's population, especially in poor countries, is made up of children and young people. To achieve a peaceful world, it is crucial that the rights of children and young people be respected. Injustices perpetrated against children contribute to the spread of conflicts to future generations. Following the tradition of Mahatma Gandhi, Indian activist Kailash Satyarthi has waged a peaceful struggle to stop children being exploited as labor instead of attending school. He has also contributed to the development of

international conventions on the rights of children. Seventeen-year-old Pakistani Malala Yousafzai has fought for girls' right to education. After having suffered an attack on her life by Taliban gunmen, she has continued her struggle and become a leading advocate of girls' rights. The Norwegian Nobel Committee sees an important message in a Hindu and a Muslim, an Indian and a Pakistani, sharing the struggle in support of education and against extremism.

## THE SVERIGES RIKSBANK PRIZE IN ECONOMIC SCIENCES 2014

Jean Tirole

“for his analysis of market power and regulation”



Many industries are dominated by a small number of companies. If these markets are left unregulated, society often suffers negative consequences. Prices can become unjustifiably high, for example. Powerful, but low-output companies can prevent new companies from entering the market. Since the mid-1980s, Jean Tirole has worked to develop a coherent theory addressing these issues. Previously, researchers and decision-makers advocated simple rules, such as price caps or the prohibition of cooperation between competitors in

the same market. Tirole demonstrated that these kinds of rules work well at times, but that they can be damaging in certain circumstances. Regulation should be adapted to suit specific conditions in each industry. Based on game theory and other theories, Tirole has suggested a framework for designing regulations and has applied it to a number of industries, from banking to telecommunications. The insight gained can help public authorities to force companies to be more productive while avoiding hurting consumers and competitors.