

# Forskningspolitik och internationalisering – Indien

## - Landrapport

**Tillväxtanalys** fick under våren 2011 i uppdrag av utbildnings- och näringsdepartementen att översiktligt beskriva den forskningspolitiska utvecklingen i ett antal olika länder. Denna landrapport beskriver Indiens forsknings- och innovationspolitiska situation, synen på internationellt samarbete, samt på Sverige.

Dnr 2011/118  
Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser  
Studentplan 3, 831 40 Östersund  
Telefon 010 447 44 00  
Telefax 010 447 44 01  
E-post [info@tillvaxtanalys.se](mailto:info@tillvaxtanalys.se)  
[www.tillvaxtanalys.se](http://www.tillvaxtanalys.se)

För ytterligare information kontakta Andreas Muranyi Scheutz eller Martin Wikström  
Telefon +91 98 99 57 57 29 eller 010 447 44 73  
E-post [Andreas.Muranyi-Scheutz@tillvaxtanalys.se](mailto:Andreas.Muranyi-Scheutz@tillvaxtanalys.se) eller [martin.wikstrom@tillvaxtanalys.se](mailto:martin.wikstrom@tillvaxtanalys.se)

## Förord

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser (Tillväxtanalys) fick under våren 2011 i uppdrag av utbildnings- och näringsdepartementen att översiktligt beskriva den forskningspolitiska utvecklingen i ett antal olika länder (USA, Kanada, Brasilien, Ryssland, Indien, Kina, Japan och Sydkorea). Förutom den allmänna beskrivningen har ländernas arbete runt internationellt forsknings- och innovationssamarbete samt vilka implikationer detta har för Sverige varit i fokus. Av intresse har också varit hur några andra europeiska länder (Nederländerna och Storbritannien) policymässigt möter den ökande globaliseringen inom forskning och innovation. Uppdraget rapporterade till stor del genom ett seminarium under maj 2011.

Tillväxtanalys har med utgångspunkt i det material som inhämtats författat rapporten *Forskningspolitik och internationalisering* i vilken denna landrapport över Indien ingår som en del. Landrapporten beskriver landets forsknings- och innovationspolitiska situation, synen på internationellt samarbete, samt på Sverige.

Landrapporten har författats av Projektet har utförts av Andreas Muranyi-Scheutz vid Tillväxtanalys kontor i New Delhi, Stefan Jonsson som tidigare var Tillväxtanalys utsände i Indien. Projektledare för det övergripande projektet har varit Martin Wikström vid Tillväxtanalys kontor i Stockholm.

Stockholm, november, 2011

Enrico Deiacco



## Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Introduktion.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Övergripande och politisk nivå.....</b>	<b>9</b>
2.1 Analys och strategiarbete.....	10
2.1.1 Nationella Kunskapskommissionen .....	10
2.1.2 Nationella Innovationsrådet .....	10
2.2 Implementering.....	11
2.3 Internationalisering .....	12
2.4 Hur ser man på Sverige som samarbetspartner?.....	12
2.4.1 Sveriges avtal med Indien.....	13
<b>3 Något om FoU/I-strukturen .....</b>	<b>14</b>
3.1 Hur mycket producerar man? .....	15
<b>4 Myndighetsnivå.....</b>	<b>16</b>
4.1 Staten som finansjär.....	16
4.1.1 Council of Scientific and Industrial Research (CSIR) .....	18
4.1.2 Produktivitet, forskningsfinansierar .....	18
4.1.3 Produktivitet, de mest högproduktiva enheterna.....	19
<b>5 Andra aktörer och utförare .....</b>	<b>20</b>
5.1 Företagens FoU/I .....	20
<b>6 Avslutande diskussion .....</b>	<b>21</b>
6.1 Strukturella skillnader i forskningsmiljöer .....	21
6.2 Politisk önskan om gräsrotseffekter av forskning .....	21
6.3 Svagt organiserad forskningspolitik.....	21
6.4 Multilaterala initiativ .....	22
<b>Bilaga 1.....</b>	<b>23</b>



## Sammanfattning

Indien har målmedvetet investerat i högre utbildning och forskning ända sedan självständigheten 1947. Forskningsstrategin har svängt från att stödja landets ambition av oberoende och självförsörjning med inhemsk teknologiutveckling till fokus på innovationer för att lösa landets problem och en ökad öppenhet och vilja till internationellt samarbete, som nu också ses som en central komponent i de internationella relationerna.

Stor vikt läggs vid att den statsfinansierade forskningen, utvecklingen och innovationen (FoU/I<sup>1</sup>) bidrar till inkluderande innovation och tillväxt. Ur det politiska perspektivet finns således stort intresse för applikationsnära forskning och produktutveckling inom sektorer som energi, medicin & hälsovård samt bioteknologi. De största summorna läggs på forskning inom försvar, kärnenergi och rymd.

Planeringskommissionen spelar en betydelsefull roll i resursfördelningen till de olika departement och myndigheter som administrerar FoU/I i Indien. Utredningar och initiativ föreslår ökade satsningar på (högre) utbildning och forskning för att förbättra levnadsförhållandena för landets fattiga samt hjälpa landets näringsliv att klättra i värdekedjan, och kunna erbjuda allt mer avancerade tjänster globalt.

Indien är positivt inställt till internationellt samarbete och Sverige är genom samarbetsavtalet inom vetenskap och teknologi från 2005 i en bra position. Flera ytterligare samarbetsavtal mellan Sverige och Indien har tillkommit (miljö, hälsa, förnyelsebar energi).

Merparten av indisk FoU/I finansieras av staten genom en ganska komplicerad struktur med många departement och myndigheter involverade. Den största delen av forskning utförs på forskningsinstitut, emedan universitet och högskolor spelar en mindre roll i det indiska systemet. Indien har en längre period satsat mellan 0,7 – 0,9 % av BNP på FoU/I. Tack vare den kraftiga ökningen av landets ekonomi har även FoU/I-sektorn ökat kraftigt och finansiering ses i allmänhet inte som ett stort problem inom den indiska forskarvärlden.

Traditionellt har det indiska näringslivet satsat lite på FoU/I men detta håller på att ändra sig och inom vissa branscher har man sett kraftigt ökade investeringar. Läkemedel/farmaceutisk och fordon utmärker sig i den här utvecklingen. Även multinationella företag gör avsevärda investeringar i FoU/I i Indien. Tillgången på välutbildade, engelskspråkiga och relativt lågbetalda ingenjörer har varit en viktig drivkraft, men även önskan att vara närvarande på den indiska marknaden med FoU/I, och därmed stärka varumärket, har spelat in.

Indien är redan nu en viktig global spelare och dess betydelse kommer enligt alla prognoser att öka ytterligare. Indiens roll inom FoU/I kommer också att öka i betydelse och därför är det viktigt för Sverige att förhålla sig till Indien i sin strategi för internationalisering av FoU/I. I den avslutande diskussionen kommer vi att belysa de viktigaste utmaningarna och möjligheterna för FoU/I-samarbete mellan Sverige och Indien.

---

<sup>1</sup> Då definitionerna av FoU och FoI inte är väl åtskilda används en blandform, FoU/I, i texten där inte annat är specifikt befogat.

# 1 Introduktion

Indien är ett av de få utvecklingsländerna som jämte en ekonomisk utveckling investerat kontinuerligt och målmedvetet i högre utbildning och forskning. 1958 publicerade regeringen en ”Scientific Policy Resolution 1958” som lade fast att nyckeln till landets välstånd är det effektiva nyttjandet av teknologi, råvaror och kapital, och att teknologi var den viktigaste av dessa tre. Nästa steg kom 1983 när man offentliggjorde ett ”Technology Policy Statement” i vilken man tryckte speciellt på inhemsk teknologiutveckling och effektivt anammande av importerad teknologi för nationella intressen (Figur 1).

År 2003 kom sedan den nu rådande ”Science and Technology Policy”, i vilken man skrev in en radikal förändring där man frångick ett tidigare fokus på teknologi för att vara självförsörjande, till ett fokus på innovationer för att lösa nationella problem, genom att (fritt översatt) ”...främja internationellt vetenskaps- och teknologisamarbete som syftar till att nå målen för nationell utveckling, säkerhet och detta skall även bli en central punkt i våra internationella relationer”. I den nya policyn eftersträvar man således både internationell excellens och en samhällsmedveten forskning.

Denna policyförändring är av största vikt för att förstå hur den indiska FoU/I-strukturen och prioriteter utvecklar sig. Till skillnad mot Sverige svarar staten för merparten av forskningsbudgeten, så politiska ambitioner är av stor vikt för de prioriteringar som görs. Politiskt är ambitionen med vetenskap, och även begreppet innovation, att i första hand främja utvecklingen för de svagaste grupperna i samhället. Exempel på detta är det indiska rymdprogrammet, en av de tyngsta posterna i forskningsbudgeten, som initialt motiverades med utvecklingen av kostnadseffektiva vädersatelliter för att ge Indiens bönder bättre meteorologisk information. Rymdprogrammet genererade naturligtvis värdefull kunskap även för missilprogrammet, men genom sin folkliga framtoning var det en mycket populär (och dyr) satsning i ett fattigt Indien. På ett liknande sätt kan man idag förstå det forskningspolitiska intresset för plantgenetik och bioteknologi mot bakgrunden av en mycket stark politisk önskan om att åstadkomma en ny grön revolution. Atomkraftsforskningen motiveras med viljan att säkra elförsörjningen för att den fortsatta ekonomiska tillväxten inte skall hotas. Ser man till det senaste forskningspolitiska utspelet, det nationella innovationsrådet och Indiens ”innovation decade” (mer om detta nedan), så är deras uppdrag mycket hårt präglad av kraven på att FoU/I skall verka för vad man kallar ”inkluderande innovation och tillväxt”, d.v.s. tillväxt och innovation som även främjar de fattigare segmenten.

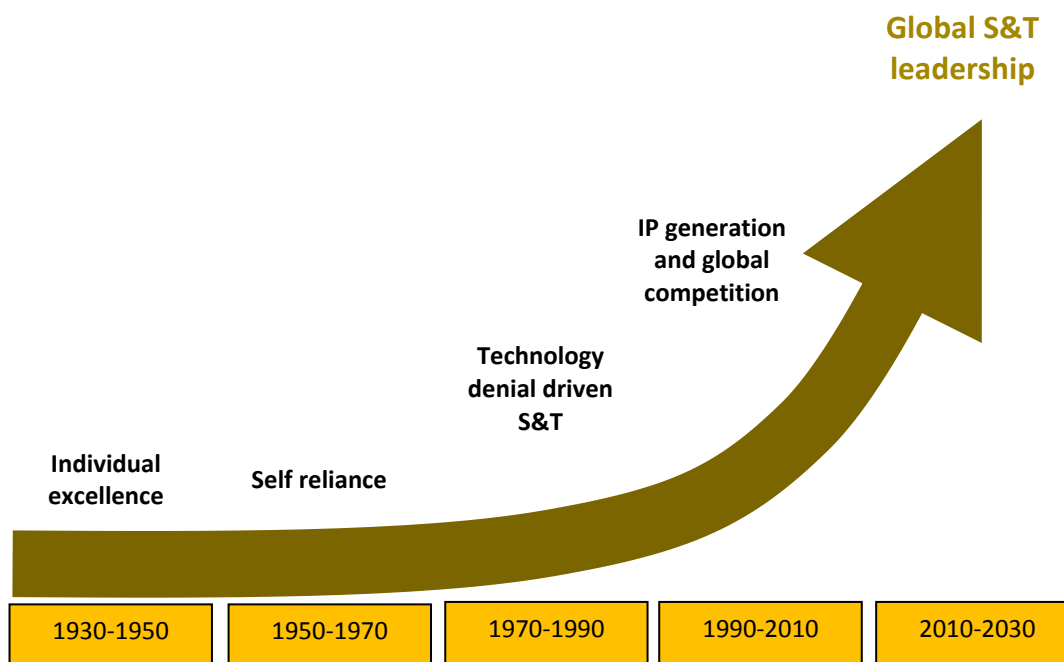
Detta innebär ett, för svenska öron, ibland motsägelsefullt politiskt språkbruk kring FoU/I. För många av de politiska företrädarna mäts framgång inom FoU/I inte i landets ekonomiska tillväxt eller antal patent, utan i hur det förmår påverka Indiens fattigas situation. Detta står naturligtvis ofta i kontrast till motivationen hos enskilda forskare och forskargrupper att sträva mot internationell excellens inom ett område, eller företags intressen av att utveckla världsledande produkter.

Med en FoU/I-budget på 28,1 miljarder USD (GERD<sup>2</sup>, PPP) 2009 ligger Indien på åttonde plats globalt, långt efter sin asiatiska rival Kina men före alla andra utvecklingsländer.

---

<sup>2</sup> GERD = Gross Expenditure on Research and Development





Figur 1. Faser i Indiens FoU-policy. 1930-50 Enskilda framstående forskare excellerar, men ingen vidare spridning. 1950-70 Politisk styrning mot inhemska lösningar och självförsörjning. 1970-90 Påtvingad isolering (Indien kritiserar för sitt kärnvapenprogram). 1990-2010 Går från processpatent till produktpatent. 2010-30 Stark satsning på FoU, ambition mot världsklass<sup>3</sup>.

## 2 Övergripande och politisk nivå

Frågan huruvida forskningen skall vara fri eller behovsstyrd har under en längre tid lyst med sin frånvaro i den indiska FoU/I-diskussionen. På sedvanligt indiskt maner levde det akademiska idealet om forskargeniet av kalibern Ramanujan<sup>4</sup> sida vid sida med en politisk tro på underkastelsen av forskning för nationens intressen. I ansatsen till den elfte femårsplanen (2007-2012) utvecklade dock den vetenskaplige rådgivaren till premiärministern, R Chidambaram, ett argument kring ”directed basic research”<sup>5</sup>, där han särskiljer grundforskning från ”riktad” grundforskning och vidare ”pre-competitive” tillämpad forskning och den mest industrinära tillämpade FoU/I-verksamheten. Det är svårt att argumentera att Chidambarams utvecklingar, sin höga position till trots, har gjort någon större skillnad i praktiken. Politikerna tänker fortfarande främst i termer av behovsstyrd forskning (vilket hela ”inclusive innovation”-modellen är ett uttryck för) medan forskarna och den forskarutbildade delen av etablissemangen lever med den fria forskningen som ideal. Besöker man indiska forskningsinstitut tar sig detta ofta uttryck i en mycket bred forskningsportfölj inom de flesta forskargrupperna

<sup>3</sup> Se t ex ”India as a global leader in science” utgiven av Science Advisory Council to the Prime Minister (2010). [http://www.dst.gov.in/Vision\\_Document.pdf](http://www.dst.gov.in/Vision_Document.pdf)

<sup>4</sup> Srinivasa Ramanujan, indiskt autodidakt matematikgeni 1887-1920

<sup>5</sup> Se ”Directed Basic Research”, av R Chidambaram i *Current Science*, Vol 92, No 9, Maj 2007

## 2.1 Analys och strategiarbete

Mycket av analysen som ligger till grund för indisk policyutveckling, inklusive den för FoU/I, återfinns i femårsplanerna<sup>6</sup>. Dessa utformas av planeringskommissionen i ett remissförfarande som involverar expertgrupper. I förstadiet till den tolfte planen (2012-2017) nämns bland annat att det måste finnas starkare drivkrafter för FoU och innovation.

Femårsplanerna utarbetas genom en utvärdering av tillgängliga resurser i landet följt av ett balanserat förslag om hur de bäst skall användas och vilka prioriteter som skall finnas. Syftet är att åstadkomma en så snabb standardhöjning för befolkningen som möjligt.

Under planeringskommissionen som leds av premiärministern finns 30 divisioner som var och en leds av en senior tjänsteman och hanterar var sitt område, bland dessa finns ”vetenskap & teknologi” och ”utbildning”.

Utöver planeringskommissionen är det vanligt med långtidskommittéer som utreder specifika frågor, av liknande snitt som de tidigare svenska långtidsutredningarna.

### 2.1.1 Nationella Kunskapskommissionen

Ett exempel är den nationella kunskapskommissionen (National Knowledge Commission, NKC), som tillsattes 2006 av premiärministern för att utveckla en strategi för hur Indiens utmaningar skulle kunna hanteras genom att bygga upp ett kunskapssamhälle. I kommissionens slutrapport<sup>7</sup> 2009 identifieras kunskap, utbildning och innovationer som av största betydelse för att kunna hantera Indiens största grundproblem, fattigdomen, men också som en förutsättning för den fortsatta ekonomiska utvecklingen i Indien. Kommissionen förespråkar i flera förslag en rejäl utbyggnad av utbildningssystemet och i kapitlet om innovation konstateras specifikt bristen på människor med förutsättningar att kunna driva innovationsarbete i företagen. Dessutom poängteras bristen av interaktion mellan utbildning, FoU och innovation och ett flertal rekommendationer för att förbättra situationen läggs fram.

### 2.1.2 Nationella Innovationsrådet

Den indiska presidenten Pratibha Patil deklarerade 2009 det påföljande decenniet (2010-2020) som decenniet för innovation. I augusti 2010 satte premiärministern upp ett nationellt innovationsråd (National Innovation Council, NIC), med Sam Pitroda som ordförande, som har fått uppgiften att definiera strategin för det indiska innovationsdecenniet. NIC är intresserat av att hämta in kunskap från omvärlden och exempelvis har de bjudit in innovationsledare från 21 stater, däribland Sverige, till ett rundabordsamtal i november 2011.

Konkret planerar man sätta upp en innovationsfond som fokuserar på att stödja produktutveckling och anpassning för de mindre bemedlade, samt satsningar på innovationskluster och tvärdisciplinära innovationsuniversitet<sup>8</sup>. Innovationskluster kan vara intressanta från svenskt perspektiv, under förutsättning att något eller några av klustren fokuserar på för Sverige intressanta ämnesområden. Innovationsuniversiteten skall fokusera på FoU/I och samarbete mellan akademi och industri. De kommer att ha betydligt

<sup>6</sup> <http://planningcommission.nic.in/>

<sup>7</sup> *National Knowledge Commission Report to the Nation 2006 – 2009*  
<http://www.knowledgecommission.gov.in/>

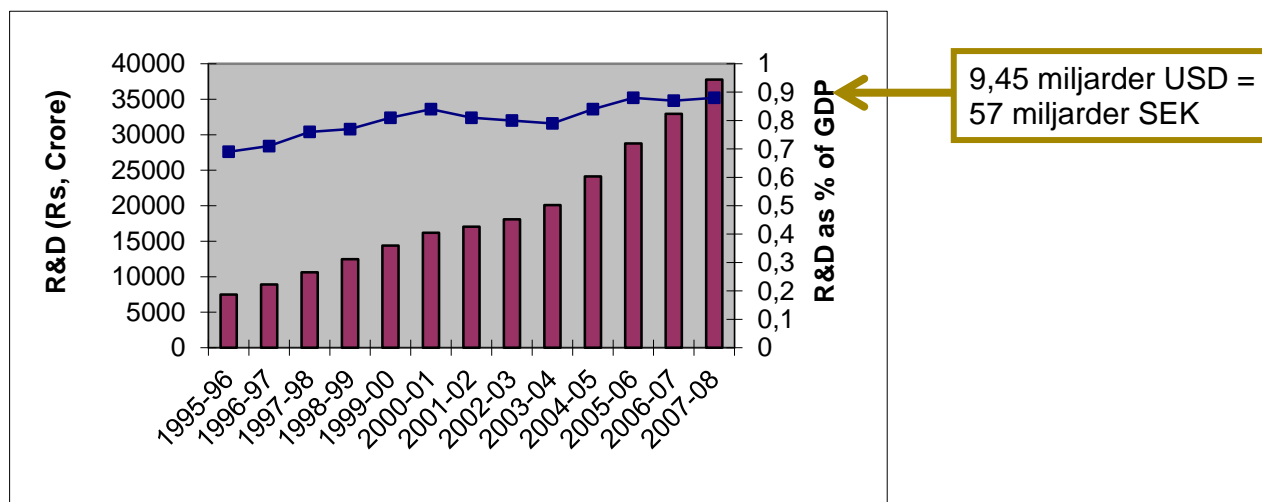
<sup>8</sup> *Se National Innovation Council – Towards a more inclusive and innovative India. September 2010. Tillgänglig via <http://www.innovationcouncil.gov.in/ideas/doc1.php>*

mer frihet än traditionella universitet att sätta upp sina utbildningar och de flesta förväntas samarbeta med något ledande utländskt universitet.<sup>9</sup> Här finns kanske möjlighet för starka svenska lärosäten att gå in som partners? Innovationsuniversiteten skall själva välja ut ett problemområde av betydelse för Indien som de vill fokusera särskilt på. Den stora frihet som skapats i organisationen av dessa innovationsuniversitet kan leda till nya intressanta lösningar och bör följas noga.

## 2.2 Implementering

Planeringskommissionens arbete med bakgrundsanalyser och rekommendationer verkar välgrundade, men implementeringen begränsas av olika faktorer. En stor del av rekommendationerna finansieras inte, eller prioriteras av regeringen. Likaså kringskärs alltid kommissionernas rekommendationer av parlamentet och budgetprocessen.

Statsfinansierad FoU/I har haft en avgörande betydelse för Indiens utveckling och möjliggjort förbättringar i många människors levnadsvillkor. De mest framträdande exemplen är den gröna revolutionen (effektivisering av jordbruket), den vita revolutionen (industriella processer för mjölkhantering) och tillgången till egenproducerade läkemedel inklusive vacciner till låg kostnad. De senaste årens snabba ekonomiska tillväxt, som har sin grund i den ekonomiska liberalisering som startade i mitten av 1990-talet, har underbyggts av ”boomen” inom IT och IT-baserade tjänster som, snarare än satsningar på FoU/I, varit möjlig tack vare god tillgång på välutbildade (och engelsktalande) ingenjörer och programmerare. När Indien går in i nästa utvecklingsfas inom IKT-området vill man kliva uppåt i värdekedjan och erbjuda kunskapsbaserade tjänster som forskning och utveckling för utländska företag. Denna ambition syns också inom bioteknikområdet.



Figur 2. Indiens FoU-utgifter mellan budgetåren 1995-96 och 2007-08. 1 Crore = 10 miljoner. Budgeten har ökat som en effekt av Indiens tillväxt och nådde under det sista året av perioden närmare 9,5 miljarder USD (vilket motsvarar 29 miljarder USD PPP<sup>10</sup>). Som andel av BNP har FoU-utgifterna legat mellan 0,7 och 0,9 % under perioden.

<sup>9</sup> <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20100903175952866>

<http://www.education.nic.in/uhe/Universitiesconceptnote.pdf>

<sup>10</sup> PWT 7.0, Alan Heston, Robert Summers and Bettina Aten, Penn World Table Version 7.0, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, May 2011.

## 2.3 Internationalisering

I den 11e femårsplanen slås fast att ömsesidigt och balanserat internationellt forskningssamarbete är önskvärt. Indien har dock färre vetenskapsattachéer än Sverige, och forskningsdepartementen bedriver nästan ingen forskningsfrämjande verksamhet utomlands. Ändå har ett stort antal länder upprättat samarbetsavtal med Indien. Den främsta ingången, det internationella sekretariatet vid Department of Science and Technology (DST) listar 73 bilaterala samarbetsavtal inom S&T. De flesta av dessa avtal är dock av begränsad omfattning. De mest aktiva länderna är USA, Tyskland, Storbritannien, Japan och Frankrike som också får ut flest sampublicationer<sup>11</sup>.

Nedan beskrivs några få exempel på samarbetsformer med Indien kortfattat:

- USA har haft vetenskapsutbyte med Indien sedan Rupeefonden startades på 1950-talet. Idag bedrivs samarbete framförallt genom samarbetsprogrammet mellan DST och National Science Foundation (NSF) samt Indo US S&T Forum.
- Det tysk-indiska samarbetet går tillbaka till 1970-talet och organisationer som DFG, DAAD och Max-Planck har varit aktiva i att katalysera samarbeten och främja utbyte av forskare och studenter. 2010 upprättades Indo-German Science and Technology Center (IGSTC) i Gurgaon (Indien), till vilket Indien och Tyskland bidrar med 2 miljoner Euro per år. Centrat finansierar applikationsinriktad forskning där särskild vikt läggs på att involvera företag på båda sidor i en 2+2 modell.
- Sedan 2002 finns ett generellt samarbetsavtal mellan EU och Indien inom vetenskap och teknologi<sup>12</sup>. EU arbetar också aktivt för att utöka samarbetet med Indien på såväl medlemslandsnivå som EU-nivå och använder framför allt ramprogrammen för detta.
- Storbritannien har av historiska skäl haft mycket samarbete med Indien, så även på vetenskapsområdet. Genom att etablera ett RCUK<sup>13</sup>-kontor i Indien 2008 ville man ytterligare öka intensiteten i det brittisk-indiska vetenskapssamarbetet. Man ansåg det nödvändigt att ha representation på plats för att utveckla relationen med nyckelintressenter och facilitera forskningssamarbeten. Sedan tidigare finns en vetenskaps- och innovationsorganisation (Science & Innovation Network) med ca 8 tekniska attachéer fördelade på tre orter i Indien.
- DST ansvarar också för Indiens 4 vetenskapsattachéer, som finns vid ambassaderna i Berlin, Moskva, Tokyo och Washington DC. Dessutom finns ”Technical liaison officers” vid ambassaderna i Wien, Paris, London och Washington DC. De är framförallt specialiserade på Indiens tre viktigaste forsknings- och utvecklingsområden, nämligen rymd, försvar och kärnenergi.

## 2.4 Hur ser man på Sverige som samarbetspartner?

Sverige ses som ett litet men seriöst land. Man är medveten om att Sverige är framstående på många områden och vill samarbeta och tillägna sig kunskap inom de områdena. Nobelpriset ger glans åt den svenska forskarvärlden. Man är beredd att samarbeta inom alla områden där man ser ömsesidig nytta. Formellt identifieras dessa områden inom

<sup>11</sup> *Bibliometric Study of India's research output and international collaboration – A report commissioned on behalf of Research Councils UK June 2010.*

<sup>12</sup> [http://www.access4.eu/\\_media/EUINSntcooperationagreement.pdf](http://www.access4.eu/_media/EUINSntcooperationagreement.pdf)

<sup>13</sup> *Research Councils UK (RCUK) representerar de 7 brittiska forskningsråden.*

respektive gemensamma arbetsgrupp (Joint Working Group, JWG) för de svensk-indiska samarbetsavtalen (Memorandum of Understanding, MoU) som närmare beskrivs nedan.

#### 2.4.1 Sveriges avtal med Indien

- Huvudsakligt samarbetsavtal om vetenskapligt och tekniskt samarbete (SÖ 2007:62) mellan Ministry of Science and Technology och Utbildningsdepartementet 2005. PoC (Department of Biotechnology (DBT); Department of Information Technology (DIT); Department of Science & Technology (DST)). VINNOVA är operationellt ansvariga i Sverige.
- Miljö (SÖ 2009:29) – Ett samförståndsavtal med Indien om samarbete inom miljöområdet slöts den 5 november 2009.
- Hälsa (SÖ 2009:6) – Ett samförståndsavtal med Indien om samarbete inom området hälsovård och folkhälsa slöts 24 februari 2009 mellan Ministry of Health and Family Welfare och Socialdepartementet.
- Underavtal om samarbete om förnyelsebar energi mellan Ministry of New and Renewable Energy och Näringsdepartementet med Energimyndigheten som operationellt ansvarig i Sverige slöts 19 april 2010<sup>14</sup>.
- Försvar (SÖ 2009:28) – Ett samförståndsavtal med Indien om samarbete på försvarsområdet slöts den 5 november 2009.

Under huvudavtalet har VINNOVA tillsammans med indiska myndigheter samfinansierat forskningsprojekt inom tuberkulos (DBT), e-hälsa (DIT) och inbyggda system (DST). Finansiering för tolv 3-årsprojekt inom dessa program har beviljats och från VINNOVA har 42 MSEK avsatts. Under hälso- och miljöavtalen har forskningssamarbete startat med anslag från Sida. Det finns också ett program för att under hälsoavtalet starta ett forskarutbyte där den svenska delen finansieras av FAS och den indiska delen av Indian Council of Medical Research (ICMR). Förutom aktiviteterna direkt under samarbetsavtalen bedrivs många svensk-indiska forskningsprojekt av enskilda forskare/forskargrupper på universiteten. En bedömning av det totala ”bottom-up” samarbetet mellan svenska och indiska akademiska forskare kommer att göras i en rapport Tillväxtanalys publicerar under hösten 2011.<sup>15</sup>

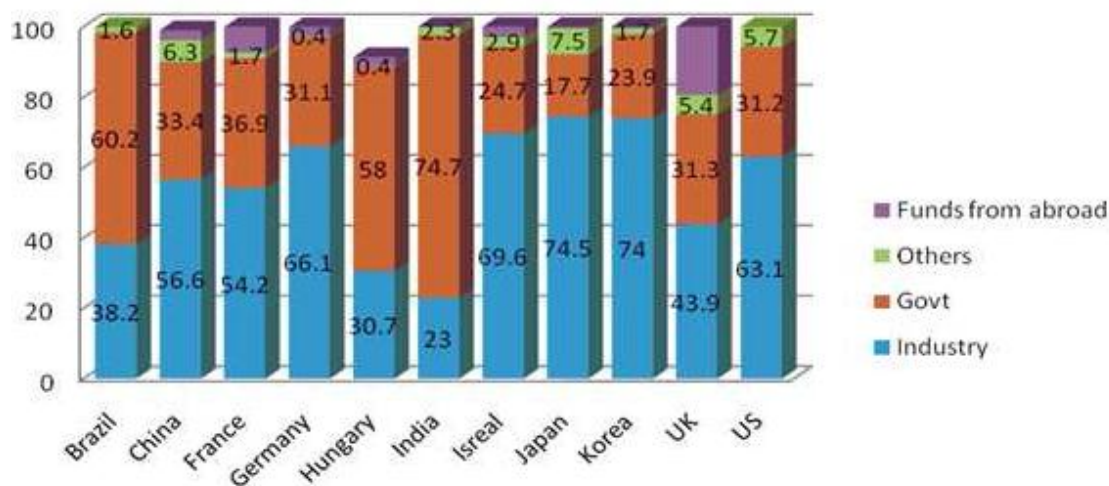
<sup>14</sup> [http://www.energimyndigheten.se/Global/Internationellt/Mou\\_Sweden\\_India\\_2010.pdf](http://www.energimyndigheten.se/Global/Internationellt/Mou_Sweden_India_2010.pdf)

<sup>15</sup> Uppdrag åt Utbildningsdepartementet

### 3 Något om FoU/I-strukturen

Indiens FoU/I-infrastruktur består av 400 nationella laboratorier, 1 300 erkända FoU/I-enheter vid indiska företag, ett antal forskningsenheter direkt underställda departement (se mer nedan), 360 universitet som till någon grad bedriver forskning samt ungefär 500 FoU/I-enheter i utländskt ägda bolag i Indien.

Traditionellt har Indiens FoU/I-struktur varit nära nog synonym med det statliga forskningsväsendet. Siffror från 1970-talet visar att staten då stod för ungefär 90 och privata sektor för 10 procent av forskningen<sup>16</sup>. Sedan mitten av 1990-talet har dock både privat finansierad och organiserad FoU/I-verksamhet vuxit i betydelse. 1995 stod staten för ungefär 75 procent av GERD, och industrin för cirka 20 procent. Noterbart är att även 2004 utfördes endast 4-5 procent av all FoU/I verksamhet inom den högre utbildningssektorn (d.v.s. universitet och högskolor). Som ett steg för att få mer forskning vid högskolorna och bättre integrering mellan utbildning och forskning har Ministry of Human Resources Development nyligen startat 5 "Indian Institutes of Science Education and Research (IISER)".



Figur 3. Fördelning av nationella F&U-utgifter i ett antal länder. Källa: National Institute of Science Technology and Development Studies, Indien.

Det indiska forskningssystemet är således på ett övergripande plan dominerat av forskningsinstitut som är direkt kopplade till antingen staten eller industrin. Dessa data brister dock i att FoU/I som pågår inom utländskt kontrollerade företag inte systematiskt innefattas, och detta är en växande FoU/I-sektor i Indien<sup>17</sup>. "The Economist Intelligence Unit" genomförde 2009 en undersökning bland 500 ledare för multinationella företag om hur man rankar Indien bland andra möjliga investeringsorter - och där är möjligheten till FoU-verksamhet den dimension där Indien rankas högre än Kina och de andra möjliga destinationerna.

<sup>16</sup> Siffror hämtade från National Institute of Science Technology and Development Studies, MTUAs ungefärliga motsvarighet i det indiska forskningssystemet (se <http://www.nistads.res.in/>)

<sup>17</sup> Se ITPS R2007:012 Raja M. Mitra, "India's Emergence as a Global R&D Center – an overview of the Indian R&D system and potential"

### 3.1 Hur mycket producerar man?

Mätt i publicerade artiklar per år i naturvetenskapliga internationella tidskrifter växer Indiens vetenskapliga produktion snabbt. Från att ha producerat ungefär lika många artiklar per år som Sverige 1997<sup>18</sup> (17 000 svenska mot 21 000 Indiska), publicerade man 2007 ungefär dubbelt så många artiklar som Sverige (44 000 indiska mot 22 000 svenska). Publikationssiffror är alltid behäftade med stor tolkningsosäkerhet eftersom de kan mätas på olika sätt, men på det hela taget kan man säga att Indien har gått från att vara en ungefär lika stor vetenskaplig producent som Sverige till en avsevärt större. Jämfört med den kinesiska utvecklingen under samma tidsperiod är den Indiska utvecklingen dock mager.

Indisk naturvetenskaplig publicering har, jämfört med den svenska, ett större fokus på fysik och ingenjörsvetenskaper, men över huvud taget är fokusområdena rätt lika mellan de två länderna<sup>19</sup>.

---

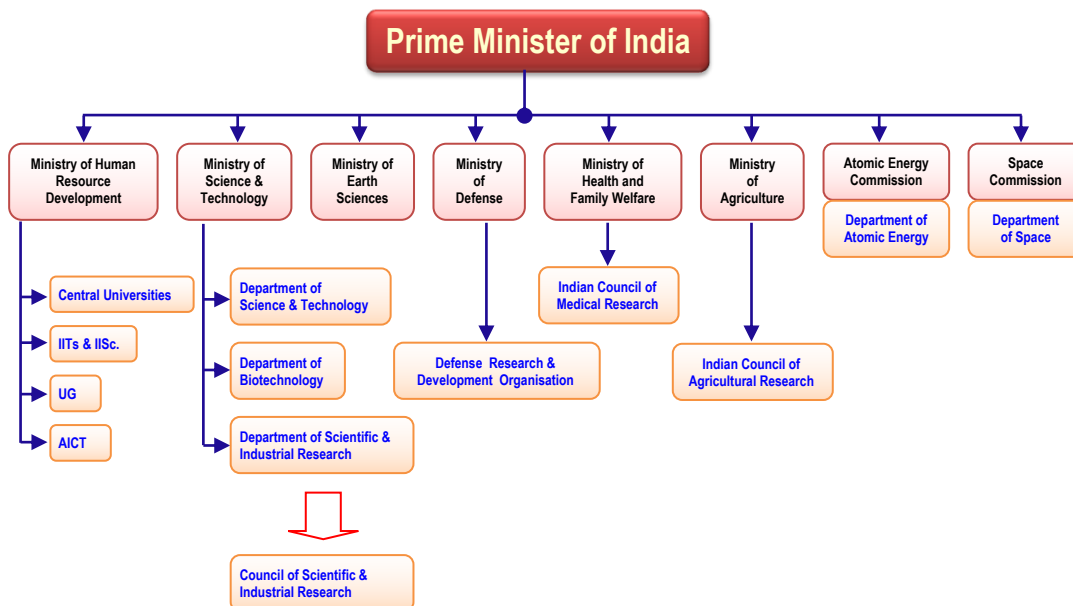
<sup>18</sup> Mätt i Scopus, se B. M. Gupta och S. M. Dhawan i *India, Science & Technology:2008*

<sup>19</sup> Källa: Gupta och Dhawan (2008).

## 4 Myndighetsnivå

### 4.1 Staten som finansiär

Den statliga indiska FoU/I-strukturen är komplicerad (Figur 4) och inte färre än sju ministerier (Human Resources Development, Science & Technology, Earth Sciences, Defence, Health & Family Welfare, Agriculture, Communication and IT) har ansvar för finansiering och genomförande av forskning. Det typiska förfarandet är att ministerierna kanalisera resurser (fakultetsanslag och forskningsmedel) via sina departement vidare till såväl fristående forskningsinstitut som universiteten. Ministry of Human Resources kanalisera det mesta av resurserna för humaniora, medan medicin och naturvetenskapliga resurser fördelas via sex andra ministerier.



Figur 4. Övergripande struktur av det indiska FoU-systemet.

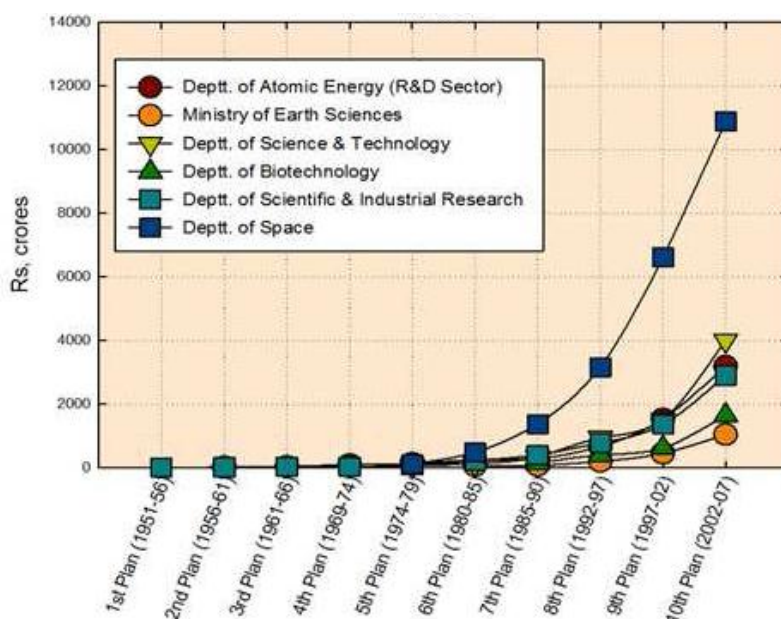
Ministry of Science & Technology (inkl Space Commission och Atomic Energy Commission) fördelar den största delen av forskningsbudgeten tätt följt av Ministry of Defence och Ministry of Agriculture. Försvarsforskningen inom Defense Research & Development Organisation är det största enskilda forskningsområdet och förbrukar ungefär en tredjedel av statens forskningsbudget. Därefter följer rymdprogrammet och kärnkraftsforskningen (**Error! Reference source not found.**). Premiärministern har traditionellt direktstyrt (d.v.s. agerat som ”Minister-in-charge”) för Department of Space och Department of Atomic Energy.



Forskningsenhet	Budget för 10:e femårsplanen 2002-2007 (miljoner USD)	Budget för 11:e femårsplanen 2007-2012 (miljoner USD)
Department of Space	2880	6714
Department of Atomic Energy	761	2391
Dept of Scientific & Industrial Research inkl Council of Scientific & Industrial Research	560	1956
Dept of Science & Technology	739	2397
Department of Biotechnology	315	1389
Ministry of Earth Sciences	245	1523

Tabell 1. Fördelning av statens FoU-utgifter. Budget för 10e (2002-07) och 11e (2007-2012) femårsplanerna. P.g.a. avsaknad av direkt jämförbara uppgifter saknas i tabellen budgeten för Indian Council of Medical Research (ca 2% av FoU-utgifterna) och Indian Council of Agricultural Research (ca 10% av FoU-utgifterna) samt en av de enskilt största posterna, nämligen Defence R&D Organisation (DRDO) som svarar för ca en tredjedel av statens forskningskostnader. Bara för budgetåret 2011-2012 har DRDO beviljats 1.25 miljarder USD. Källa Planeringskommissionen, Deloitte Research & Development expenditure concept paper och Indian Military. Växelkurs 46 INR per USD har använts.

Den forskningsstrategiska planeringen sker på departementsnivå och under Ministry of S&T ligger de tyngsta departementen (Figur 4): Department of Science & Technology (DST, som framförallt fördelar grundforskningsresurser) och Department of Biotechnology (DBT). Även Department of Space (DOS) och Department of Atomic Energy (DAE) associeras ibland med DST. Under Ministry of Communication & IT ligger Department of IT som ansvarar för det mesta av IKT- forskningen (både mjuk- och hårdvara). Medicinsk forskning ligger främst under Ministry of Health and Family Welfare, genom Indian Council for Medical Research (ICMR), och jordbruksforskning ligger under Ministry of Agriculture och Indian Council for Agricultural Research (ICAR).



Figur 5. Utveckling av forskningsbudgeterna för de olika enheterna från första till tionde femårsplanen. Källa: Planeringskommissionen.

#### 4.1.1 Council of Scientific and Industrial Research (CSIR)

Direkt underställt DST finns Indiens motsvarighet till VINNOVA – CSIR. Till skillnad från VINNOVA är dock CSIR både en betydande forskningsfinansiär och utförare. Med ett fyrtiotal forskningsinstitut spridda över Indien, och ett ytterligare femtiotal laboratorier är CSIR Indiens största enskilda forskningsorganisation med över 17 000 anställda varav 5000 forskare. CSIR har, på samma sätt som de ansvariga departementen, ett brett intresseområde och man stödjer forskningsprojekt från utveckling av nya flygplan till nanomaterial och utveckling av nya mediciner mot tuberkulos.

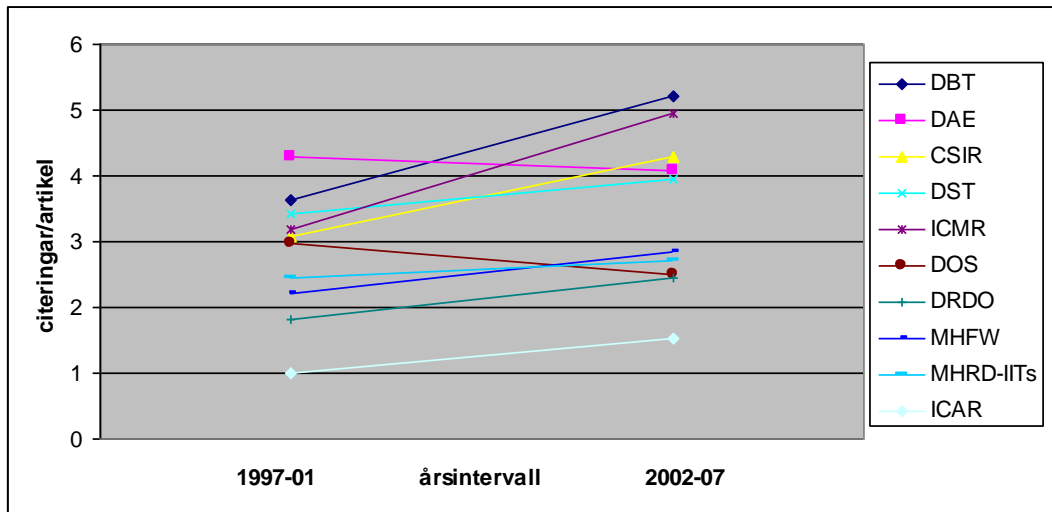
#### 4.1.2 Produktivitet, forskningsfinansiärer

Vilken av de olika finansieringsorganisationerna är mest produktiv? Gupta & Dhawan genomförde 2008 en ingående analys av indisk publiceringsstatistik<sup>20</sup>. Av utrymmesskäl kan vi inte här redogöra för alla resultat utan nöjer oss med att titta på hur forskningsfinansiärernas investeringar fallit ut i form av publikationer.

Forskare finansierade av Ministry of Human Resource Development och Indian Institutes of Technology publicerade tillsammans flest artiklar (36 501) inom vetenskap och teknologi under de 11 analyserade åren 1997-2007. Övriga stora producenter var CSIR (26 976 artiklar), Department of Atomic Energy (17 524), Ministry of Health and Family Welfare (13 271) och DST (11 276). (Se Tabell 2 i bilaga 1 för en fullständig förteckning) Antalet artiklar är naturligtvis avhängigt av hur finansieringen används och exempelvis publicerar en av de största organisationerna (budgetmässigt), Department of Space, relativt få artiklar (2 796) vilket självklart är kopplat till att rymdforskning är oerhört kapitalintensiv.

Mer intressant är att titta på kvalitet, där ett mått är citeringar/artikel (**Error! Reference source not found.**). Med undantag av DAE och DOS har detta mått ökat under den analyserade tidsperioden. Intressant är att organisationer som är intressanta i relation till samarbetsavtalet mellan Sverige och Indien och med vilka det redan finns officiella samarbeten (DBT, ICMR och DST) har uppvisat kraftiga ökningar i citeringar/artikel och ligger högt jämfört med andra indiska finansiärer. Ytterligare en organisation som är av intresse från svenskt perspektiv, CSIR, ligger i samma kategori.

<sup>20</sup> B. M. Gupta & S. M. Dhawan (2008), *Status of India in Science and Technology as reflected in its Publication Output in Scopus International Database, 1997-2007.* (<http://www.nistads.res.in/indiasnt2008/t5output/t5out1.htm>)



Figur 6: Förändring i citeringar per artikel mellan åren 1997-2001 och 2002-2007 redovisas. Finansörer: Department of Biotechnology (DBT), Department of Atomic Energy (DAE) Council of Scientific and Industrial Research (CSIR), Department of Science and Technology (DST), Indian Council of Medical Research (ICMR), Department of Space (DOS), Defence Research and Development Organisation (DRDO), Ministry of Health and Family Welfare (MHFW), Ministry of Human Resources Development and Indian Institutes of Technology (MHRD-IITs), Indian Council of Agricultural Research (ICAR).

#### 4.1.3 Produktivitet, de mest högproduktiva enheterna

Intressant i sammanhanget är också att titta på var merparten av forskningsresultaten genereras. De mest högproduktiva enheterna (med fler än 800 publikationer per år, se appendix) som utför statligt finansierad forskning delas in i tre olika kategorier:

1. Institut av nationell vikt (nio stycken)
2. Forskningsinstitut (tio stycken)
3. Universitet och specialhögskolor (sjutton stycken).

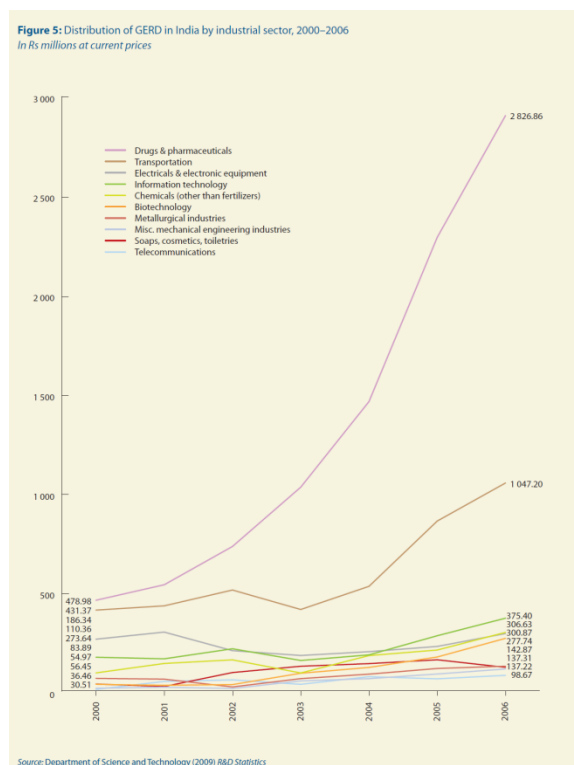
Dessa 36 enheter står för nära hälften av Indiens publikationer i internationella tidskrifter. När det gäller internationellt samarbete var ungefär 20 procent av totala artiklarna resultat av internationella samarbeten, men graden av internationellt samarbete varierar mellan nära hälften av artiklarna (Tata Institute of Fundamental Research i Mumbai) till några få procent hos några av universiteten.

## 5 Andra aktörer och utförare

### 5.1 Företagens FoU/I

Tittar man närmare på indisk industri och dess FoU/I<sup>21, 22</sup> så ser man en starkt växande sektor (Se Figur 7). 1990 räknar man med att det fanns ungefär ett 50-tal indiska företag som hade någon FoU/I-verksamhet att räkna med; 2008 var siffran ungefär 1000. Forskningsintensiteten bland dessa företag (mätt i FoU/I-budget i relation till försäljning) har även den ökat markant från cirka 5 till nära 50 procent och den uppskattade FoU/I-investeringen har stigit från cirka 100 miljoner SEK 1990 till 2,5 miljarder 2008. De största FoU/I-företagen är de stora inom fordon (Tata, Ashok Leyland), farma/läkemedel (Ranbaxy, Dr Reddy's) samt elektronik (Bhel, Hind Industries).

Ser man till industriellt fokuserad FoU/I står industrin för en betydligt större andel. I mitten av 1980-talet utfördes 40 procent av industriell FoU/I-verksamhet inom industrin och 2003 hade andelen ökat till 65 procent. Industriell FoU/I i Indien utförs primärt inom fem sektorer – farmaceutisk, transport, elektronik, kemi och försvar – som tillsammans motsvarar mer än hälften av industriforskningen i Indien. Farmaceutisk forskning är den ojämförligt största med nära 20 procent av forskningen.



Figur 7. Fördelningen av GERD mellan Indiens industriella sektorer 2000-2006 i miljoner rupees (1000 miljoner Rs motsvarar ca 160 miljoner SEK).

<sup>21</sup> Se [http://www.global-innovation.net/publications/PDF/Working\\_Paper\\_51.pdf](http://www.global-innovation.net/publications/PDF/Working_Paper_51.pdf)

<sup>22</sup> Se *t ex Bhattacharyya och Lal (2008)*

## 6 Avslutande diskussion

Det är numera en truism att Indien är viktig framtida aktör. Som en av de fem största ekonomierna i världen 2020 kommer Indiens globala roll inom FoU/I att stärkas väsentligt<sup>23</sup>. Det är därför viktigt att en internationalisering av svensk forskning innefattar Indien - frågan är hur detta bäst sker.

Tre skillnader jämfört med det svenska systemet är av speciell vikt att föra fram då de innebär både utmaningar och möjligheter till en internationalisering av svensk forskning mot Indien.

### 6.1 Strukturella skillnader i forskningsmiljöer

Den indiska forskningsmiljön skiljer sig strukturellt från den svenska på flera sätt. Indisk forskning och utveckling är till största delen statsfinansierad; de stora forskningspengarna investeras i politiskt definierade initiativ ("top-down" finansiering) och den största andelen forskning utförs av forskningsinstitut snarare än inom universiteten. Instituterna som resurser i innovationssystemet, i sin tur, kontrolleras till stor del av den myndighet som står för dess huvudfinansiering. I termer av ett samarbete med Sverige innebär detta utmaningar med "bottom-up"-ansatser där forskare kan söka stöd från brett formulerade utlysningar. Den administrativa motparten för utlysningen i det indiska systemet är av större vikt än man ofta tänker sig från ett svenskt perspektiv. Indiska forskningsinstitut grundfinansieras av olika forskningsmyndigheter, och för att ett forskningsinstitut skall delta i en internationell utlysning krävs det ofta att utlysningen sker med den specifika forskningsmyndigheten. Det positiva är att det oftast inte är svårt att få tillgång till de bästa forskningsmiljöerna för samarbeten, så länge samarbetet går via de relevanta myndigheterna.

### 6.2 Politisk önskan om gräsrotseffekter av forskning

Från indisk politisk och administrativ sida finns en stark önskan om att forskningen skall vara av nytta för det breda samhället. Även om enskilda forskare i Indien primärt drivs av ideal om global forskningsexcellens behövs en möjlig applikation till Indiens "stora problem" för att forskningen skall få fullt stöd inom administrationen. Detta innebär att statsfinansierade samarbeten med indiska forskare relevansprövas mot indiska politiska prioriteringar, vilket till viss del kringskar antalet möjliga forskningsområden. Å andra sidan innebär detta att intresset för applicerad forskning, och därmed närhet till marknaden, vanligtvis är högt.

### 6.3 Svagt organiserad forskningspolitik

Indien är en svagt organiserad forskningsnation i flera avseenden. På policynivå saknas en enhetlig forskningsstrategi med klara prioriteringar för landet. I finansieringsledet är det sju större myndigheter som finansierar forskning – alla med egna intressen och ansatser. Ett resultat blir att genomförandenivån är ganska frikopplad från strategiska prioriteringar från högre ort; det finns tillräckligt många olika finansiärer och prioriteter för den enskilda forskaren att hitta stöd för den typ av forskning som för stunden känns relevant.

<sup>23</sup> Se till exempel *Knowledge, networks and nations – Global scientific collaboration in the 21st century. The Royal Society, 2011.*

Avsaknaden av en enhetlig forskningsstrategi, splittringen och överlappningen mellan forskningsfinansierande indiska myndigheter, och en svag central styrning av forskningsinitiativ gör att det är svårt att få grepp om vad, eller vem, som är prioriterat inom det indiska FoU/I-systemet. Detta innebär att det inte lätt att kategorisera Indien som en ”spetsnation” inom specifika områden. Å andra sidan är det indiska forskningssystemet öppet för de flesta internationella initiativ och få sektorer eller institut är stängda eller ”vigda” åt samarbeten med speciella aktörer.

## **6.4 Multilaterala initiativ**

När det gäller multilaterala samarbeten med Indien är forskningssamarbetet inom ramen för EU det för Sverige mest relevanta. EU har sedan sjätte ramprogrammet haft speciella medel för samarbeten med bland annat Indien, och ett flertal samarbetsprojekt har finansierats inom både forskning och mobilitet.

EUs roll gentemot forskningssamarbeten med Indien är komplex. Å ena sidan vill representationen inte ”lägga sig i” bilaterala forskningsavtal, å andra sidan är det klart att EU ser Indien som en framtida mycket viktig forskningspartner och därför vill man gärna koordinera de europeiska initiativen. När det gäller FoU/I är detta dock problematiskt. FoU/-samarbeten är en starkt växande bilateral samarbetsform, och inom de flesta beskickningar ses det bilaterala FoU/I-samarbetet med Indien som strategiskt mycket viktigt. FoU/I är inte längre endast en angelägenhet för forskare utan även för klimatpolitiken, säkerhetspolitiken, och kanske främst för tillväxtpolitiken. I praktiken innebär detta att ingen av de större medlemsländerna visar något större intresse av att samordna eller underordna sin FoU/I-verksamhet EUs strategi och ledning. Resultatet blir att man från Indiens perspektiv har lite svårt att förstå EUs roll och hur man egentligen skall tolka en FoU/I-strategi på EU-nivå.

## Bilaga 1

Baserat på publikationsdata inom vetenskap och teknologi för åren 1997-2007, listade Gupta & Dahwan resultat i form av antal artiklar och citeringar/artikel per forskningsfinansiär (Tabell 2)<sup>24</sup>.

Finansiär	1997-01			2002-07			1997-07		
	Papers	Citations	Cit/paper	Papers	Citations	Cit/paper	Papers	Citations	Cit/paper
Dept. Of Biotechnology ( <a href="#">DBT</a> )	608	2214	3,64	928	4848	5.22	1726	7062	4,09
Dept of Atomic Energy ( <a href="#">DAE</a> )	6277	26874	4,28	9072	36955	4.07	17524	63829	3,64
Council of Scientific and Industrial Research ( <a href="#">CSIR</a> )	8904	27401	3,08	13987	59871	4.28	26976	87272	3,24
Dept of Science and Technology ( <a href="#">DST</a> )	3916	13356	3,41	5752	22714	3.95	11376	36070	3,17
Indian Council of Medical Research ( <a href="#">ICMR</a> )	1445	4609	3,19	2344	11593	4.95	4375	16202	2,8
Department of Space ( <a href="#">DOS</a> )	1169	3483	2,98	1497	3729	2.49	2976	7212	2,42
Defence Research & Development Organization ( <a href="#">DRDO</a> )	1575	2866	1,82	2562	6311	2.46	4763	11102	2,33
Ministry of Health & Family Welfare ( <a href="#">MHFW</a> )	4520	10023	2,22	6915	19616	2.84	13271	29639	2,23
Ministry of Human Resource Development-Indian Institutes of Technology (IITs)	11449	27952	2,44	19317	52153	2.7	36501	80105	2,19
Indian Council of Agricultural Research ( <a href="#">ICAR</a> )	2930	2959	1,01	4240	6473	1.53	8430	9432	1,12

Tabell 2 Publiceringsstatistik (antal artiklar samt citeringar/artikel) ordnat efter forskningsfinansiärer. Två tidsintervall analyserades, 1997-2001 samt 2002-2007.

Gupta & Dahwan identifierade även 36 institutioner som högproduktiva (publicerade mer än 800 artiklar). Dessa är:

(i) **Nio institut av nationell betydelse:** (Indian Institute of Science ([IISc-BANG](#)),

Indian Statistical Institute ([ISI-KOLK](#)), All India Institute of Medical Science ([AIIMS-DELH](#)), Indian Institute of Technology, Delhi, Chennai , Bombay, Kanpur, Kharagpur, Roorkee ([IIT-DELH](#), [IIT-MADR](#), [IIT-BOMB](#), [IIT-KANP](#), [IIT-KHAR](#) and [IIT-ROOR](#)).

(ii) **Tio forskningsinstitut:** (Bhabha Atomic Research Institute, Mumbai ([BARC-MUMB](#)), Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai ([TIFR-MUMB](#)), Indian Institute of Chemical Technology , Hyderabad ([IICT-HYDE](#)), National Chemical Laboratory, Pune ([NCL-PUNE](#)), Indian Association of Cultivation Science, Kolkata

<sup>24</sup> B. M. Gupta & S. M. Dhawan (2008), *Status of India in Science and Technology as reflected in its Publication Output in Scopus International Database, 1997-2007.*  
(<http://www.nistads.res.in/indiasnt2008/t5output/t5out1.htm>)

(**IACS-KOLK**), Saha Institute of Nuclear Physics, Kolkata (**SINP-KOLK**), Indian Agricultural Research Institute, Delhi (**IARI-DELH**), Central Drug Research Institute, Lucknow (**CDRI-LUCK**), Indian Veterinary Research Institute (**IVRI**), Izatnagar and National Physics Laboratory, Delhi (**NPL-DELH**)).

(iii) **17 universitet:** (University of Delhi, Delhi (**DU**), Calcutta University, Kolkata (**CALCUNIV**), Banaras Hindu University, Varanasi (**BHUVARA**), Hyderabad University, Hyderabad (**HYDEUNIV**), Jadavpur University, Kolkata (**JADAUNIV**), Madras University, Chennai (**MADRUNIV**), Anna University, Chennai (**ANNAUNIV**), Panjab University, Chandigarh (**PANJUNIV**), University of Pune, Pune (**PUNEUNIV**), University of Bombay, Mumbai (**BOMBUNIV**), Jawaharlal Nehru University, Delhi (**JNU-DELH**), Rajasthan University, Jaipur (**RAJAUNIV**), Osmania University, Hyderabad (**OSMAUNIV**), Mysore University, Mysore (**MYSOUNIV**), Punjab Agricultural University, Ludhiana (**PAU-LUDH**), Bangalore University, Bangalore (**BANGUNIV**) and Aligarh Muslim University, Aligarh (**ALIGUNIV**))



**Tillväxtanalys, myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, är en gränsöverskridande organisation med 60 anställda. Huvudkontoret ligger i Östersund och vi har verksamhet i Stockholm, Brasilia, Bryssel, New Delhi, Peking, Tokyo och Washington D.C.**

**Tillväxtanalys ansvarar för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser och därigenom medverkar vi till:**

- stärkt svensk konkurrenskraft och skapande av förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag
- utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft, hållbar tillväxt och hållbar regional utveckling

**Utgångspunkten är att forma en politik där tillväxt och hållbar utveckling går hand i hand. Huvuduppdraget preciseras i instruktionen och i regleringsbrevet. Där framgår bland annat att myndigheten ska:**

- arbeta med omvärldsbevakning och policyspaning och sprida kunskap om trender och tillväxtpolitik
- genomföra analyser och utvärderingar som bidrar till att riva tillväxthinder
- göra systemutvärderingar som underlättar prioritering och effektivisering av tillväxtpolitikens inriktning och utformning
- svara för produktion, utveckling och spridning av officiell statistik, fakta från databaser och tillgänglighetsanalyser

**Om Working paper/PM-serien: Exempel på publikationer i serien är metodresonemang, delrapporter och underlagsrapporter.**

**Övriga serier:**

Rapportserien – Tillväxtanalys huvudsakliga kanal för publikationer.

Statistikserien – löpande statistikproduktion.

Svar Direkt – uppdrag som ska redovisas med kort varsel.