

PM 2007:002

Forskning och innovationspolitik i Kanada, USA, Kina, Indien, Korea och Singapore

Magnus Breidne, Eva Hunnius Ohlin, Stefan Jonsson,
Sylvia Schwaag Serger, Martin Wikström, Jessica Zhang

Forskning och innovationspolitik i Kanada, USA, Kina, Indien, Korea och Singapore

Underlag till Vinnovas och IVAs FoU-framsyn

Magnus Breidne, Eva Hunnius Ohlin, Stefan Jonsson, Sylvia Schwaag
Serger, Martin Wikström, Jessica Zhang

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon 063 16 66 00
Telefax 063 16 66 01
E-post info@itps.se
www.itps.se
ISSN 1652-0483

Inledning

ITPS har på uppdrag av VINNOVA studerat några aspekter på Kanadas, USA:s, Kinas, Indiens, Koreas och Singapores forsknings- och innovationspolitik. Innehållet i denna redovisning utgår från de av VINNOVA formulerade frågeställningarna som medföljde uppdraget. Eva Hunnius Ohlin (eva.ohlin@itps.se) har författat avsnittet om Kanada, Martin Wikström (martin.wikstrom@itps.se) har skrivit om USA Sylvia Schwaag Serger (sylvia.schwaagserger@itps.se) om Kina, Stefan Jonsson (stefan.jonsson@itps.se) om Indien, Magnus Breidne (magnus.breidne@itps.se) om Korea och Jessica Zhang (jessica.zhang@itps.se) om Singapore. Studierna utfördes under sommaren 2007 och kommer att användas inom ramen för VINNOVAs och IVAs framsynsarbete.

Östersund, september 2007

Suzanne Håkansson

Avdelningschef, ITPS omvärldsanalys

Innehåll

1	Kanada	7
1.1	"Strategisk bas" för att möta globaliseringen	7
1.2	Den statligt finansierade forskningens andel av BNP	7
1.3	Grova fördelningar	8
1.4	Prioriteringar	9
1.5	Infrastruktur och organisation	9
1.6	Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik	11
1.7	Källor och viktiga aktörer i Kanadas innovationssystem	12
2	USA	13
2.1	"Strategisk bas" för att möta globaliseringen	13
2.2	Enprocentsmålet	14
2.3	Grova fördelningar	14
2.4	Prioriterade sakområden	16
2.5	Infrastruktur och organisation	17
2.6	Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik	19
2.7	Källor	19
3	Kina	21
3.1	"Strategisk bas" för att möta globaliseringen	21
3.2	Den statligt finansierade forskningens andel av BNP	21
3.3	Grova fördelningar	22
3.4	Prioriteringar	22
3.5	Infrastruktur och organisation	23
3.6	Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik	23
4	Indien	24
4.1	"Strategisk bas" för att möta globaliseringen	24
4.2	Den statligt finansierade forskningens andel av BNP	25
4.3	Grova fördelningar	25
4.4	Prioriteringar	26
4.5	Infrastruktur och organisation	27
4.6	Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik	27
5	Korea	28
5.1	Globalisation	28
5.2	R&D as percentage of GDP	29
5.3	Distribution	29
5.4	Priorities	30
5.4.1	Today by numbers	30
5.4.2	By words (Visions and goals)	30
5.5	Infrastructure & organization	31
5.6	Public procurement	31
5.7	Källor	31
6	Singapore	32
6.1	Globalisation	32
6.2	R&D as percentage of GDP	32
6.3	Distribution	32
6.4	Priorities	33
6.5	Organization and Infrastructure	33

1 Kanada

1.1 "Strategisk bas" för att möta globaliseringen

Industry Canada (motsvarande svenska Näringsdepartementet) lanserade i maj 2007 en ny strategisk plan för vetenskap och teknologi; *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*, även kallad S&T Strategy. Denna plan bygger vidare på *Advantage Canada*, Kanadas ekonomiska plan som regeringen presenterade i november 2006. I den ekonomiska planen framkom bland annat behovet av ökade FoU-investeringar från den privata sektorn, ökad praktisk nytta av forskning som bedrivs i Kanada, samt skapandet av den bäst utbildade och mest flexibla arbetskraften i världen. Som bakgrund ligger bland annat Kanadas produktivitetsklyfta till USA samt utmaningar för ekonomin och miljön. Likaså ökade investeringar i Indien och Kina, internationell konkurrens, samt kommande pensionsavgångar fick regeringen att agera för att skapa ett nytt innovationsklimat i Kanada. Kanada vill stärka sin konkurrenskraft och produktivitet med hjälp av innovation samtidigt som ekonomiska aktiviteter görs med hänsyn till hållbar utveckling, det vill säga bevarande av ren luft, mark och vatten prioriteras. Den nya strategiska planen är regeringens guide till hur man ska kunna åstadkomma detta.

Innan dessa både strategier lades fram hade ett antal organisationer i Kanada, bland annat *The Expert Panel on Commercialization*, *Conference Board of Canada*, och *Council of Canadian Academies*, bidragit med bakgrundsmaterial som signalerade att Kanada låg efter övriga länder inom vissa områden. Kommersialisering var ett sådant område. Den liberala regeringen hade regerat i åtta år fram till 2005 och lagt mycket resurser på vetenskapsfrågor och skapat bland annat Canada Foundation for Innovation (CFI), Canada Research Chairs, och Genome Canada. Den förra regeringen hade också investerat kraftigt i grundforskning och universitetsforskning men det fanns ett gap mellan forskningen och den praktiska nyttan. Innan *Advantage Canada* presenterades hade den nya konservativa regeringen (tillträdde i mars 2005) inte gjort några större satsningar inom vetenskapsområdet. Men sedan dess, och efter den framlagda S&T strategin, har den nya kanadensiska regeringen implementerat flera förändringar inom den federala FoU-organisationen, och bidragit med ny riktad finansiering inom FoU. Mycket av det som rapporteras i detta papper är dock kommande och ännu inte etablerade initiativ.

1.2 Den statligt finansierade forskningens andel av BNP

Efter att granskat FoU statistik i Kanada kan man konstatera att Kanada ligger långt från enprocentmålet. Inte heller finns ett sådant mål uppsatt för Kanadas FoU-politik. Man talar i stället om att bibehålla det G7-ledarskap som Kanada innehar vad gäller resultatet av offentligt utförd FoU (nr 1 av G7-länderna vad gäller antalet publicerade artiklar per capita samt högst andel personer med eftergymnasial utbildning i arbetskraften).

Statistik från Statistics Canada visar att man totalt sett spenderade 27,2 miljarder CAD (1 CAD = 6,50 SEK) på FoU i Kanada under 2005. Detta är ca 1,9 procent av BNP. Den federala regeringen svarade för ca 18 procent (5 miljarder CAD) och industrin för ca 48 procent (13 miljarder CAD) av det totala. Provinserna bidrog med 1,5 miljarder CAD till FoU under 2005. Av provinserna är Ontario den största forskningsfinansiären, tätt följt av Quebec och Alberta.

Diskussioner kring utvecklingen av forskningsfinansiering signalerar att man vill se att den privata sektorn bidrar mer. Kanada ligger lågt procentuellt vad gäller den privata sektorns bidrag till forskning i förhållande till andra länder. Den nya konservativa regeringen arbetar med att öka denna del, samtidigt som regeringen själv försöker prioritera bland den forskning som bedrivs i de federala laboratorierna och dess urval för extern forskningsfinansiering.

All FoU-finansiering förväntas ha ökat under 2006 och den nya strategiska planen signalerar att man vill göra nya FoU-investeringar, bland annat för infrastruktur och kommersialisering.

Några initiativ som redan annonserats i den federala budgeten för 2007 är;

- 510 miljoner CAD till Canada Foundation for Innovation för stöd till forskningsinfrastruktur varav 39 miljoner CAD nyligen investerade vid 42 universitet och högskolor;
- 85 miljoner CAD per år i form av nya medel till federala forskningsfinansiärer för satsning inom de prioriterade områdena (se prioriteringar); och
- Canada Research Chairs Program investerar 83,7 miljoner CAD för att tillsätta ytterligare 98 Canada Research Chairs under 2007.

1.3 Grova fördelningar

Begreppen icke-konkurrensutsatta och konkurrensutsatta fakultetsanslag verkar inte användas i Kanada. Det är därför svårt att presentera en fördelning av sådana anslag. Likt många federala stater ligger utbildningsansvaret hos provinserna även om den federala regeringen investerar i forskning och utbildning. Generellt kan man säga att det framför allt är provinserna som ger fakultetsanslag och att dessa inte är konkurrensutsatta. Innan år 2001 gick inga federala medel till indirekta kostnader. Detta ansågs försvaga Kanadas konkurrenskraft då andra konkurrerande länder såsom USA och Storbritannien bidrog till sådana kostnader. Detta har åtgärdats via ett federalt program, *Indirect Costs Program*, inom Industry Canada (SSHRC) som finansierar delar av indirekta kostnader associerade med federalt finansierade forskningsprojekt. Budgeten för 2006–2007 är 300 miljoner CAD och finansiering sker med i genomsnitt 26,2 procent av indirekta kostnader.

Canada Foundation for Innovation ger också medel till infrastruktursatsningar men dessa är konkurrensutsatta och måste alltid matchas med till exempel anslag från universitet och/eller företag. CFI hade fram till juni 2006 investerat 2,6 miljarder CAD i 4 700 projekt.

Industry Canada är den primära myndighet som delar ut federala forskningsmedel. Federala medel för direkta forskningskostnader går till universitet och högskolor genom de tre forskningsfinansierande myndigheterna Natural Sciences and Engineering Research Council, (NSERC - motsv. NSF i USA), Social Sciences and Humanities Research Council, (SSHRC), och The Canadian Institutes of Health Research. Deras sammanslagna budget för 2005–2006 var 1,6 miljarder CAD. Under 2007 kommer NSERC att ge 583 miljoner CAD till 10 000 studenter och forskare över hela Kanada. 458 miljoner CAD ges ut i form av forskningsanslag medan 119 miljoner CAD ges ut i form av stipendier och doktorandtjänster. Utöver ovan nämnda aktörer kommer finansiella medel även från Canada Research Chairs Program och Genome Canada. Canada Research Chairs Program

med en årlig budget på 300 miljoner CAD startades för att skapa 2 000 forskarprofessorer innan 2008.

Vi har inte kunnat få fram en klar bild över hur mycket som går till tillämpad forskning och hur mycket som går till grundforskningen.

1.4 Prioriteringar

I S&T strategin presenterar man målet att skapa tre distinkta kanadensiska fördelar inom området vetenskap och teknologi; *Entrepreneurial Advantage*, *Knowledge Advantage*, and *People Advantage*. I åtagandet att skapa en kunskapsfördel har den kanadensiska regeringen valt att fokusera på:

- 1 Environmental science and technologies.
- 2 Natural resources and energy.
- 3 Health and related life sciences and technologies.
- 4 Information and communications technology.

Tanken är man helt enkelt satsar på de områden där man redan har stor kompetens och som är styrkor inom den kanadensiska forskningen. Kanadas spjutspetskompetensområden har framkommit i en undersökning genomförd av Council of Canadian Academies (en ny organisation uppbyggd likt National Academies of Science, NAS, i USA). Dessa prioriterade sakområden kommer att få ökade resurser samtidigt som grundforskning och tillämpad forskning inom alla discipliner kommer att få fortsatt stöd som ett led i stödet för de prioriterade områdena. Valda fokusområden kommer att utvärderas kontinuerligt.

Exempel på prioriteringar i den nya strategin är följande investeringar:

- 500 miljoner CAD ges till *Sustainable Development Technology Canada* över sju år så att Kanada kan bli världsledande inom utveckling och kommersialisering av alternativa bränslen;
- 30 miljoner CAD till Rick Hansen Foundation för att bibehålla Kanadas spjutspetskompetens inom ryggmärgsskador; och
- 100 miljoner CAD till Genome Canada för att positionera Kanada som världsledande inom "genomics and proteomics research".

Vidare planerar man att avyttra icke-regulatoriska federala forskningslaboratorier till universitet och privata sektorn. Man talar i nuläget om fem stycken. Det finns i dag 20 federala laboratorier.

1.5 Infrastruktur och organisation

Vetenskap och teknologifrågor ligger i Kanada under Näringsdepartementet (Industry Canada) med Näringsministern som högst ansvarig för dessa frågor. En rådgivare, *National Science Advisor*, rapporterar direkt till Näringsministern. Inom departementet finns en sektor där innovationsfrågor särskilt berörs, *Science and Innovation Sector*. Inom denna sektor finns en *Policy Branch* som utformar Kanadas innovationspolitik. Denna i sin tur består av två grenar, *The Science and Technology Policy Advice Directorate* och *The Higher-Education R&D Policy Directorate*, som förser myndigheten med råd kring vetenskap och teknologifrågor i den privata sektorn respektive från universitetsvärlden. Som ett led i den nya strategin har regeringen valt att konsolidera tre externa vetenskapsråd

och lansera ett nytt råd, *Science, Technology and Innovation Council*. Detta råd rapporterar direkt till Näringsministern och är ett rådgivande organ som förser den kanadensiska regeringen med policyråd och rapporter som mäter Kanadas vetenskap och teknologiförmåga i förhållande till andra länder. Rådet ska bestå av 10–12 personer samt en ordförande.

De tre primära forskningsfinansiärerna återfinns inom näringsdepartementet. Inom departementet finns även *National Research Council (NRC)* som bedriver forskning men också representerar Kanada internationellt i många samarbeten och forskningsavtal. NRC arbetar också nära industrin, regeringen och akademien för att stärka konkurrenskraften hos den kanadensiska industrin.

Det finns enligt vår källa ingen klar utvärderings/kvalitetssäkringsfunktion inom regeringen vad gäller utdelning av forskningsmedel. Dock kommer regeringen enligt den nya strategin att arbeta för att stärka ansvaret och "value for money". Man planerar bland annat att sära på ordförandeskapet och chefskapet inom de federala forskningsråden. Vidare kommer fler representanter från industrin och samhället i stort inbjudas till råden för en så bra återspeglning av Kanada intressen som möjligt. De federala forskningsråden ska anta en gemensam hållning för stöd till universitetsforskning och slå samman vissa program. Vissa program, såsom CFI, presenterar sina aktiviteter och resultat offentligt, också som ett led för större ansvar. Vidare tror man att den nya Council of Canadian Academies kan komma att få en utvärderingsroll.

Ett av målen i den nya strategin var att få ökad praktisk nytta av den forskning som bedrivits och av alla medel som hittills investerats i grundforskningen. Inom näringsdepartementet finns *Technology Partnerships Canada, TPC* som investerar i FoU som utförs i Kanada av kanadensiska företag inom strategiska områden med social och ekonomisk betydelse. TPC:s investeringar främjar innovation, hållbar utveckling och investeringar från den privata sektorn med målet att skapa små- och medelstora företag i Kanada. För detta mål samarbetar TPC med NRC-IRAP. *NRC-IRAP (Industrial Assistance Research Program)* hjälper små företag (SME) att kommersialisera sina innovationer. Hjälpen består av bl.a. nätverk, forskarstöd och affärsråd. TPC fokuserar på ny kommande teknologi. Än så länge existerar TPC men organisationen kommer enligt den nya strategin att ersättas av *Strategic Aerospace and Defense Initiative* och då inrikta sig mot FoU inom rymd och försvar.

Det finns också ett flertal federala program som arbetar med kommersialisering. Det finns exempelvis ett federalt NCE-program, *Networks of Centres of Excellence*, som är ett nätverk av universitet, industri, myndigheter, och samhällsorganisationer med mål att omvandla forskning och entreprenörskap till ekonomisk och social nytta. NCE är en del av NSERC. Det finns i dag 19 nätverk inom bland annat ICT, medicin och bioteknologi. Sedan starten 1989 har 117 spin-off-företag skapats och ca 1 000 patent erhållits. 11 miljoner CAD kommer att ges 2008–2009 till NCE för att skapa forskarnätverk som ska ledas av den privata industrin med syftet att söka stöd för tillämpad forskning inom de nya prioriterade områdena miljö, energi, ICT och medicin/hälsa. Denna process kommer att vara konkurrensutsatt och nationell. Under 2007 och tre år framåt ges 350 miljoner CAD för att stödja ledande NCE:er med kommersialisering och forskning; *Centres of Excellence in Commercialization and Research program*. Återigen prioriteras valda sakområden från den nya strategin. Ett nytt rådgivningsorgan från den privata sektorn ska assistera de federala forskningsmyndigheterna med råd kring utvecklingen av dessa affärsdrivande nätverk.

NRC, NSERC och Business Development Bank of Canada håller som bäst på att utveckla en plan för hur man på effektivaste sätt ska kommersialisera forskningen i Kanada. I dag stödjer de tre finansieringsmyndigheterna tech transfer av universitetsforskningen via olika initiativ (NSERCs Idea to Innovation Program, SSHRCs Knowledge Impact in Society Program, CIHRs Proof of Principle Program)

1.6 Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik

Upphandling i Kanada sker via en federal myndighet som heter *Public Works and Government Services Canada (PWGSC)*. Inom PWGSC finns ett Office of Small and Medium Enterprises (OSME) som är ett nytt initiativ. OSME:s mål är att hjälpa SME vid upphandling med den kanadensiska regeringen. Det har inte gått att finna någon modell för riktad upphandling av innovationsdrivande teknik. Offentlig upphandling tycks dock ofta debatteras och det verkar råda enighet om att det krävs en ny strategi för offentlig upphandling för att främja innovation och teknologi i Kanada, liksom för utvecklingen av SME. Diskussioner pågår kring hur man kan förbättra upphandlingssystemet och man hoppas att den nya regeringen kommer att agera i frågan.

1.7 Källor och viktiga aktörer i Kanadas innovationssystem

Publikationer:

Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage by Industry Canada
www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/ICPages/CorporatePublications#s-t

Advantage Canada by Industry Canada
www.fin.gc.ca/ec2006/plan/pltoce.html

The State of Science and Technology in Canada by Council of Canadian Academies
www.scienceadvice.ca/study.html

Expert Panel on Commercialization
<http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/epc-gdc.nsf/en/tq00016e.html>
<http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/epc-gdc.nsf/en/tq00027e.html>

Intervju:

Valerie LaTraverse, Vetenskapsråd, Embassy of Canada, Washington DC

Hemsidor

www.aucc.ca Association of Canadian Universities and Colleges (AUCC)

www.innovation.ca Canada Foundation for Innovation

www.cihr-irsc.gc.ca Canadian Institutes of Health Research

www.chairs.gc.ca Canada Research Chairs

www.fptt-ptff.gc.ca Federal Partners in Technology Transfer

www.genomecanada.ca Genome Canada

www.ic.gc.ca Industry Canada

www.nrc-cnrc.gc.ca National Research Council

www.nserc.gc.ca National Sciences and Engineering Research Council (NSERC)

www.nce.gc.ca Networks of Centres of Excellence

www.sshrc.gc.ca Social Science and Humanities Research Council (SSHRC)

www.statisticscanada.ca Statistics Canada

2 USA

2.1 ”Strategisk bas” för att möta globaliseringen

Den amerikanska medvetenheten om globaliseringen och dess effekter för FoU är begränsad men ökande. Situationen i framför allt Kina och Indien observeras.

Inom policy-utvecklingen har en respons på globaliseringen varit förändringar i ”human resources”-politiken. Framför allt handlar det om ökade möjligheter för studenter och forskare att komma till USA för att studera och arbeta under kortare perioder (upp till några år). Genom många universitets engagemang samt lobbying av organisationer som AAAS (American Association for the Advancement of Science) har såväl väntetiden för att få komma in i landet samt tiden att få visum minskat. Detta efter de mycket långa väntetiderna och de relativt restriktiva regler som följde efter terroristdåden 2001. Väntetiderna för att få tillstånd för att komma till USA för långtidsarbete eller permanent är dock fortfarande mycket långa.

I presidentens initiativ ”American Competitiveness Initiative” (ACI) finns tydliga inslag som svar på globaliseringen. ACI var från början en uppföljning på rapporten ”Rising Above the Gathering Storm” som gjordes av the National Academies of Science år 2005 på uppdrag av kongressen. Rapporten förespråkade bland annat ökade satsningar på skolundervisningen i naturvetenskap och matematik, ökade satsningar på forskning inom framför allt fysik, matematik, ingenjörsvetenskap och IT (fysikalisk forskning), förbättrade rekryteringsvillkor av forskare, studenter och ingenjörer (från USA och andra länder), förbättrade möjligheter för karriärutveckling och innovation.

Åtgärderna i ACI stämmer väl överens med dem som föreslogs i rapporten och innehåller en successiv dubbling av anslagen till fysikalisk grundforskning finansierad av NSF (National Science Foundation), DoE SC (Department of Energy, Science office) och NIST (National Institute of Standards and Technology) under en 10-årsperiod. Detta initiativ antogs 2006 och startades 2007. ACI innehåller också satsningar på skolutbildning (matematik, naturvetenskap), vidareutbildning, ”intellectual property” och immigrationspolitik.

Den biomedicinska forskningen berörs i princip inte av ACI men det ska påpekas att National Institute of Health (NIH) under åren 1998–2003 fick en dubbling av anslagen. Sedan 2004 har dock NIH haft minskande anslag (2004: 29 678 MUSD, 2008: 27 402 MUSD (prognos)). Stora delar av kongressen vill inkludera den biomedicinska forskningen i ACI-satsningarna och utgången av de pågående diskussionerna är för tillfället osäker. Dock finns en reell möjlighet att den biomedicinska forskningen åtminstone kommer få viss del av satsningarna.

Delar av kongressen vill också öka stödet till klimatforskningen.

För närvarande finns flera kongressförslag med åtgärder som liknar de i ACI. Dessa är bland annat S 761 (America COMPETES act) och HR 2272 (21st Century Competitiveness Act of 2007). De två förslagen innehåller liknande åtgärder och har sitt ursprung i senaten (S 761) respektive representanthuset (HR 2272). Förslagen har brett stöd från såväl demokrater som republikaner.

2.2 Enprocentsmålet

I USA finns inget specifikt mål för hur stor andel av BNP som ska gå till federal finansiering av forskning och utveckling. För perioden 1976 till 2007 har trenden varit sjunkande och gått från cirka 1,3 procent till strax över 1 procent. I presidentens budgetförslag för 2008 spenderas knappt 1 procent av BNP på forskning och utveckling (R&D). Av detta går strax under 0,6 procent till utveckling och cirka 0,4 procent till forskning. Även till forskningsanläggningar går en mindre del av BNP (<0,05 %) vilket är inräknat i ovanstående. Enligt budgetförslaget kommer den federala staten finansiera R&D med cirka 143 miljarder USD (+1,3 % jämfört med 2007). Ökningen är dock mindre än inflationen. Av detta går cirka 80 miljarder dollar till försvarsrelaterad forskning. Det ska dock anmärkas att en hel del forskning som formellt är försvarsorienterad rör grundforskning.

2.3 Grova fördelningar

I USA är det mycket svårt att få ett begrepp om den exakta fördelningen av medel via olika typer av fakultetsanslag, projektanslag och anslag till behovsmotiverad forskning. Den huvudsakliga anledningen till detta är att enbart delstatliga universitet får anslag motsvarande fakultetsanslag. Dessa utgår dessutom från den aktuella delstaten och inte från den federala regeringen. För att få en korrekt bild måste därför de olika delstaterna studeras individuellt och hänsyn tas till universitetens organisationsform. Dessutom bör det påpekas att amerikanska universitet oftast tar en relativt hög avgift av studenterna och att olika former av stöd utgår till dessa (från myndigheterna) beroende bland annat på deras ekonomi. Konkurrensutsatta inslag förekommer ibland officiellt eller inofficiellt i "fakultetsanslagen". Detta sker dock oftast inom universiteten i stället för mellan universitet. I de fall då flera delstatliga universitet finns kan eventuellt viss konkurrens mellan dem finnas.

Fördelningen av federala medel till R&D är enligt nedanstående (presidentens förslag för 2008). Den stora majoriteten av dessa medel tilldelas i konkurrens.

(MUSD, % förändring jmf med 2007 inom parentes)

Grundforskning

Försvarsrelaterad	1 458 (-9,0 %)
Civil	26 834 (+0,3 %)
Totalt	28 292 (-0,2 %)

Tillämpad forskning

Försvar	6 760 (-14,1 %)
Civil	20 414 (-0,1 %)
Totalt	27 174 (-4,0 %)

Utveckling

Försvarsrelaterad	74 165 (+2,7 %)
Civil	8 624 (+4,4 %)
Totalt	82 790 (+2,9 %)

Totalt forskning och utveckling

Försvarsrelaterad	82 383 (+0,9 %)
Civil	55 872 (+0,8 %)
Totalt	138 256 (+0,8 %)

Anläggningar

Försvarsrelaterad	584 (+7,7 %)
Civil	4 179 (+20,1 %)
Totalt	4 763 (+18,5 %)

Totalt R&D

Försvarsrelaterad	82 967 (+0,9 %)
Civil	60 051 (+1,9 %)
Totalt	143 019 (+ 1,3 %)

(Källa: AAAS, NSF)

Situationen vid universitet och college (2005, MUSD)**R&D utgifter för Science & Engineering**

Totalt: 45 750

Federalt finansierat: 29 167

Delstatligt/local government finansierat: 2 939

Industrifinansierat: 2 292

Institutionella fonder: 8 258

Andra källor: 3 092

Nedbrutet Science and Engineering

Totalt Science: 39 022

Total Engineering: 6 728

Nedbrutet Basic science and Applied science

Basic science: 34 384 MUSD (75,2 %)

Applied science: 11 367 MUSD (24,8 %)

Rapporterad icke-S&E utgifter av universitet (2005, MUSD)

Totalt: 1 750

Federalt finansierat; 764

*(Källa: NSF)***2.4 Prioriterade sakområden**

Det amerikanska finansieringssystemet inom FoU är vittförgrenat och anslag till i princip samma vetenskapsområde kan gå via flera myndigheter. Exempelvis så finansierar DoE och NSF forskning inom överlappande områden. I specifika fall kan federalt finansierade program med flera inblandade myndigheter förekomma. Exempel på sådana program är det nationella nanoteknologi-initiativet och klimatförändringsprogrammet (CCSP). Prioriteringar sker oftast genom budgeten som föreslås av presidenten och som sedan diskuteras och modifieras av kongressen. En typisk sådan satsning är ACI som presidenten tog initiativet till 2006 och som planeras fortgå i 10 år. I ACI ökas bland annat satsningarna på forskning och utveckling i fysikaliska vetenskaper för att USA ska behålla och stärka sin position vad gäller forskning och innovationskraft. Till skillnad från 2007 då ACI startade finns inga egentliga nya FoU-initiativ i presidentens budgetförslag för 2008. Stödet till forskning minskar med 2,1 procent (jämfört med 2007) till 55,5 miljarder USD medan det totala stödet för FoU ökar med 1,3 procent till 143 miljarder USD.

De tre myndigheter som får ökade anslag för forskning i ACI är klara vinnare i budgetförslaget för 2008. Dessa är DoE SC: 4,1 miljarder USD (+15,4 %), NSF: 4,9 miljarder USD (+8,3 %) och NIST: 430 MUSD (+12,84 %). Trots detta är det inte självklart att detta medför en ökning av stödet för alla de fysikaliska vetenskaperna. Det beror på att stödet till dessa i vissa fall minskar hos andra myndigheter. Stödet för matematiskt orienterade vetenskaper (bl a fysik) kommer dock vara starkt. Stödet för FoU i kemi ökar vid NIST, NSF och DoE.

Det nationella nanoteknologiprogrammet få något ökande anslag (1 400 MUSD, +3,8 %) genom ACI.

Energiforskningsinsatser inom framför allt fusionsforskning, biomassa, solkraft och vätebränsle sker.

Teknologiprogrammet för att möta klimatförändringarna kommer få ökade anslag.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) får ökande anslag med 3,4 procent för att bland annat bygga ut varningssystemen för tsunamis och extremt väder. NOAA får också ökande anslag till vissa typer av klimatforskning.

Stödet till den icke-medicinskt orienterade biologiska forskningen, geologi samt socialvetenskap och beteendevetenskap kommer i allmänhet att minska. Även forskningen rörande klimatförändringar får minskade anslag (1 500 MUSD, -7,4 %) till största delen beroende på minskade anslag till NASA. US Department of Agriculture föreslås få en minskning (USDA, 2 miljarder USD, -10,8 %) liksom Department of Homeland Security (DHS) R&D (996 MUSD, -8 %). Vidare får även NIH en viss minskning av anslagen (28,8 miljarder USD, -1,1 %).

På utvecklingsidan kommer stödet fortsatt att vara starkt för såväl rymdfarkostutveckling vid NASA (+6,7 %) och vapenutveckling vid Department of Defense (DoD, 68.1 miljarder, +5,5 %). Stödet från DoD för grundforskning kommer dock att minska.

2.5 Infrastruktur och organisation

Budgeten för federala satsningar inom FoU föreslås av presidenten och fastställs av kongressen. I utformandet av den nationella strategin, organisationen och prioriteringarna har Office of Science and Technology Policy (OSTP) och dess chef John Marburger III en nyckelroll. John Marburger är presidentens rådgivare inom vetenskap och teknologi och är också en av ledarna för "President's Committee of Advisors on Science and Technology (PCAST)". Han är också med i "President's National Science and Technology Council (NSTC)".

I budgeten fastställs anslag till de olika myndigheter som har forskningsansvar. Dessa inkluderar bland annat NSF, DoE SC, USDA, NASA, Environment Protection Agency (EPA), DoD, Department of Health and Human Services (HHS) med flera. Vissa myndigheter som NASA och NSF är fristående medan exempelvis NIH organisatoriskt lyder under HHS. NIH står dock för nästan all FoU inom HHS.

Myndigheterna bedriver ofta både egen forskning vid federala laboratorier och finansierar forskning externt. Ett exempel på federala laboratorier är NIST:s forskningslaboratorier och NIH som har 27 olika egna forskningsinstitut och centra. Cirka 80 procent av NIH:s forskningsanslag går dock till forskning som bedrivs utanför institutet, i de flesta fall vid universitet eller college. NSF bedriver i princip ingen egen forskning men finansierar cirka 20 procent av all federalt stödd grundforskning.

Systemen för styrning bedöms på flera nivåer. Såväl interna utvärderingar vid myndigheter som finansierar FoU som externa utvärderingar kan ske. Myndigheter som är involverade är bland annat Government Accountability Office (GAO) som gör undersökningar på uppdrag av kongressen och ger råd och input till kongressen och chefer vid olika federala myndigheter. I den exekutiva delen av makten, dvs. Av presidenten tillsatta poster är viktiga myndigheter Office of the Management of the Budget (OMB), Office of Science and Technology Policy (OSTP), National Science and Technology Council (NSTC) och President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST). Viktigast är sannolikt OMB som har stora maktbefogenheter.

Styrning av medel till behovsmotiverad forskning sker vid olika myndigheter beroende på ämnesområde. Detta sker ofta i form av olika program. I vissa fall, när behoven bedöms som stora, kan större program eller ”agencies” bildas. Ett exempel på detta är ”The Advanced Research Projects Agency – Energy” (ARPA-E) som föreslås bildas under DoE med syftet att minska USA:s beroende av utländska energikällor med 20 procent inom 10 år. ARPA-E planeras stödja projekt med hög risk och potential för att accelerera innovation inom området. Anslag planeras för projekt vid universitet, federala myndigheter och industrin. ARPA-E är baserat på det framgångsrika Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)-konceptet.

Organisatorisk infrastruktur för kommersialisering av FoU finns på olika nivåer, vid olika myndigheter samt vid universitet.

Många myndigheter har Small Business Innovation (SBIR) och Small Business Technology Transfer (STTR) program. Målet med SBIR är att stödja mindre företag med innovativ verksamhet, öka kommersialiseringen av federalt stödd forskning och öka de mindre företagens andel av statligt upphandlade kontrakt.

STTR-program stödjer FoU som sker i samarbete mellan ett mindre företag och forskare inom den akademiska världen. Utformningen av SBIR- och STTR-programmen är mycket likartade och består i princip av de följande tre stegen: Fas I: Genomförbarhetsstudie, Fas II: Forskning och utveckling, Fas III: Kommersialisering.

NIST:s Advanced Technology program (ATP) hjälper industrin att investera i ny innovativ teknologi där risken är hög. I bedömningen av om programmet ska stödja ett projekt ligger fokus på industrins och nationens behov. ATP bidrar inte till produktutveckling men däremot till forskning och ger visst stöd vid kommersialisering.

På federal nivå finns också NSF:s cirka 20 ämnesbundna Science and Technology Centers (STC) som primärt består av akademiska institutioner, federala laboratorier och industriella organisationer. Centrumens syfte är dels att bygga intellektuell och fysisk infrastruktur inom och mellan discipliner samt att skapa ny kunskap, sätta den i ett bredare perspektiv och bidra till överföring av kunskap till industri och samhälle. Partners i sådana centra kan vara universitet, federala laboratorier, industriorganisationer med flera. Ett STC är alltid kopplat till ett specifikt ämne.

En del initiativ för att öka kommersialiseringen av universitetsforskning finns på delstatlig nivå. Många delstater har speciella fonder för ”technology transfer” och företagsparker för ”spin-off” företag förekommer. Satsningarna på delstatlig nivå sker ofta i samverkan med satsningar på federal nivå.

I USA äger universiteten sina forskningsresultat och många har interna ”technology transfer”-kontor. Kontoren arbetar för att identifiera kommersiellt gångbara upptäckter och skapa kontakter med marknadsaktörer. Vid några universitet finns mycket nära samarbeten med riskkapitalister.

Som nämnts ovan under punkt 4.1 finns för närvarande ett antal initiativ i kongressen för att stimulera innovation. Detta inkluderar bland annat ”The America COMPETES Act” som innehåller stora satsningar på bl.a forskning, skolutbildning och innovationspolitik inom framför allt de fysikaliska vetenskaperna. Bland annat ska en kommitté, ”President’s Council on Innovation and Competitiveness”, inrättas.

2.6 Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik

Office of Federal Procurement Policy inom OMB spelar en central roll i upphandlingspolitiken.

Procurement Technical Assistance centers (PTAC) finns över hela landet och hos olika myndigheter. Dessas roll är bland annat att hjälpa företag att få del i av staten upphandlade kontrakt.

SBIR/STTR-programmen som nämndes under punkt 4.5 syftar till att ge stöd till FoU i mindre företag och att ge mindre företag möjlighet att ta del av offentliga kontrakt. Se vidare om amerikansk upphandlingspolitik för små och medelstora företag i Tervahauta och Zackrisson (ITPS A2004:027).

Ett exempel på ett program där den federala staten interagerar med industrin är HHS:s Office of the Biomedical Advance Research and Development Authority (BARDA). I BARDA:s viktigaste uppdrag ingår att leda och koordinera forskning, utveckling och upphandling av vaccin för en eventuell influensapandemi.

2.7 Källor

Publikationer:

The America Competitiveness Initiative -Leading the World in Innovation, White House (2006).

AAAS Report XXXII Research & Development 2008 (2007).

Anna S. Nilsson, Henrik Fridén, Sylvia Schwaag Serger, ITPS, *Commercialization of Life-Science Research at Universities in the United States, Japan and China*. A2006:06.

Intervjuer:

Kei Koizumi, American Association for the Advancement of Science (AAAS)

Bill Mallon, American Association of Medical Colleges (AAMC)

Hemsidor:

www.usa.gov

www.aaas.org

www.noaa.gov

www.nsf.gov

www.nist.gov

www.Ostp.gov

www.nih.org

www.aps.org

www.gao.org

www.omb.gov

<http://www.futureofinnovation.org/>

www.opencongress.org

<http://www.doe.gov/>

www.darpa.gov

www.whitehouse.gov/

3 Kina

3.1 ”Strategisk bas” för att möta globaliseringen

Kina konkurrerar aktivt om världens kunskapsresurser på ett antal olika sätt:

- Dramatisk ökning av FoU investeringar och innovation står högst på den politiska dagordningen: Kinas FoU utgifter har ökat med omkring 20 procent per år de senaste 10 åren (eller från 0,6 % av BNP 1996 till 1,4 % av BNP 2006).
- Strategier för att attrahera utländska direktinvesteringar: En viktig beståndsdel av Kinas ekonomiska reformer (som påbörjades för nästan 30 år sedan) har varit att attrahera utländska direktinvesteringar och framförallt teknik- och kunskapsintensiva investeringar; Kina erbjuder särskilda förmåner och incitament för utländska företag som etablerar FoU-verksamhet i Kina.
- Strategier för att attrahera humankapital: omkring en miljon kineser har åkt utomlands sedan 1980 för att studera. Av dessa har bara en bråkdel återvänt. Kina erbjuder ett antal incitament både för ”utlandskineser” och för utländska experter att återvända respektive flytta till Kina (höga löner, boende, egna labb, tillgång till bra utbildning för medföljande barn, o s v.).
- Kina uppmuntrar sina företag att söka kunskap utomlands; bland annat erbjuder regeringen särskilt stöd till företag som vill etablera FoU verksamhet utomlands.
- Standarder / IPR: Kina försöker skapa egna standarder på ett antal strategiska områden (t e x Telekom); man är väl medveten om att dess enorma inhemska marknad ge landet stora förhandlingsfördelar gentemot andra länder och utländska företag.
- ”Inhemsk innovation”: I den senaste långtidsplanen för vetenskaplig och teknisk utveckling understryks vikten av att öka ”inhemsk innovationsförmåga”, det vill säga innovationer som kommer från inhemska företag och individer. Det finns också kvantitativa mål för att minska beroendet av utländsk teknik.

3.2 Den statligt finansierade forskningens andel av BNP

Kina har satt upp som mål att FoU utgifter ska motsvara 2,0 procent av BNP år 2010, och 2,5 procent år 2020. Den statligt finansierade forskningens andel av BNP motsvarade 0,35 procent år 2005.

När det gäller statliga FoU-utgifter är de huvudsakliga finansiärerna the National Development Reform Commission, the Ministry of Science and Technology (MOST), the Ministry of Education, the Ministry Information Industry, the Ministry of Agriculture, the Ministry of Health, och the National Natural Science Foundation of China (NSFC). Dessutom finns the Chinese Academy of Science (CAS), the Chinese Academy of Social Sciences (CASS), the Chinese Academy of Medical Sciences (CAMS), och the Chinese Agricultural Sciences som finansieras direct från regeringen. Ytterligare en viktig finansiär är the National Ministry of Defense. Data avseende FoU-utgifter för militära ändamål och från försvarsdepartementet är emellertid inte offentligt tillgängliga och utgifter för military FoU är inte inkluderade i den allmänna statistiken över FoU-utgifter.

3.3 Grova fördelningar

Inledningsvis måste vi betona att det inte går att få fram pålitlig information på denna punkt. Det som emellertid kan sägas är att universiteten i Kina traditionellt ägnade sig åt utbildning medan forskningsinstituterna ägnade sig åt forskning. Än i dag får forskningsinstituterna, som helhet, mer pengar till forskning än universiteten.

Finansiering av forskning vid kinesiska universitet är starkt koncentrerad till ett fåtal universitet. 9 universitet fick 2005 således 20 procent av de forskningsmedel som gick till universitet. Av totalt omkring 1 700 universitet och högskolor anses i dag bara omkring 50 vara så kallade "research universities", vilka får merparten av de statliga forskningsmedlen.

I dag har forskningsfinansiering från näringslivet blivit en viktig finansieringskälla för kinesiska universitet. Om man tittar på de 80 bästa universiteten kommer i genomsnitt cirka hälften av all forskningsfinansiering i dag från näringslivet (fast detta varierar extremt mycket)

3.4 Prioriteringar

Kina presenterade i februari 2006 sin nya långtidsplan för vetenskaplig och teknisk utveckling. I planen identifieras ett antal prioriterade områden för forskningsfinansieringen. Övergripande målsättningar är att utveckla energikällor (inklusive hushålla bättre med energi), vattentillgångar och miljöteknik. Vidare prioriterar Kina utvecklandet av ny IPR-skyddad teknik baserad på IT och materialteknologi. Kina ska fortsätta sin fokusering på bioteknologi, samt accelerera utvecklingen inom rymd/flyg och marinteknologi.

I planen finns elva nyckelområden inom teknik beskrivna mer i detalj. De listas i följande prioriteringsordning: energi, vatten- och mineraltillgångar; miljö; jordbruk; produktionsteknik, transporter, IT och modern tjänsteindustri; hälsovård, urban utveckling, säkerhet, försvar. Vad gäller tekniksatsningen inom den militära sektorn är informationen ytterst begränsad. Rapporten konstaterar bara vikten av så kallad dual-use, det vill säga användning av samma teknologi både på den civila och militära sidan. Traditionellt har Folkrepubliken teknikutveckling drivits nästan uteslutande av militära behov.

Långtidsplanen diskuterar också vilka så kallade nyckelprojekt som bör skapas. Sexton nyckelprojekt beskrivs kortfattat. Viktiga förutsättningar för dessa projekt är att de tydligt söker lösa väsentliga socioekonomiska problem, ligger inom områden där kinesisk industri redan har tillräcklig kompetens inom centrala kärntechnologier, att resultaten kan användas både inom den civila och militära sektorn samt att de inte är alltför kostsamma. De förefaller inte som om alla kriterier behöver vara uppfyllda då ett av dessa nyckelprojekt handlar om att sätta en kines(iska?) på månen, ett annat om nästa generations jumbojet. Andra viktiga projekt handlar om utveckling av snabba processorer, högprestanda chips, exploatering av olja och gas, kärnkraftsteknologi, vattenrening, utveckling av nya mediciner, bekämpning av AIDS och hepatit, samt nästa generations bredbandsteknik.

Planen behandlar också de nya teknologier som kan utgöra fundamentala delar av nästa generations högteknologi. Bland dessa så kallade frontier technologies (pin yin) finns bioteknologi högst på listan, därefter kommer IT (intelligent touch, självorganiserande nät, kognitiv), avancerade material, produktionsteknologi, avancerad energiteknik (väte, kärnkraft, magnetinsluten fusion), oceanografi, laser och rymdvetenskap. De båda senare

uppenbarligen främst av intresse för militären då inga närmare kommentarer om intresset för dessa tekniker finns i planen (till skillnad från de övriga).

3.5 Infrastruktur och organisation

Det finns en "National Steering Group of Science, Technology and Education in the State Council" där premiärministern Wen Jiabao är ordförande. Dessutom ingår ministrarna från Ministry of Science and Technology, Ministry of Education, Ministry of Finance, Ministry of Agriculture, National Development and Reform Commission, samt generaldirektörerna för National Natural Science Foundation of China, Chinese Academy of Sciences, Chinese Academy of Engineering, and Commission of Science Technology and Industry for National Defence

3.6 Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik

I sin senaste långtidsplan för vetenskaplig och teknisk utveckling, identifierar den kinesiska regeringen offentlig upphandling som ett viktigt instrument för främjandet av "inhemsk innovation"; det vill säga departement, myndigheter och provinser uppmanas att favorisera kinesiska företag över utländska företag i offentlig upphandling. Kina har än så länge inte skrivit under avtalet om offentlig upphandling (Government Procurement Agreement, GPA) inom WTO.

4 Indien

4.1 ”Strategisk bas” för att möta globaliseringen

För indisk forsknings och innovationspolitik innebär globaliseringen inte i första hand ett hot utan en möjlighet; indiska forsknings- och innovationsstrategier handlar således inte så mycket om att möta som att förstärka globaliseringens effekter inom landet. Planeringsmässigt ligger ansvaret för att utveckla en inhemsk forskningspolicy hos Department of Science and Technology, men det finns även en autonom organisation (Technology Information, Forecasting & Assessment Council) som inom regeringen är ansvarig för omvärldsbevakning, speciellt när det gäller nya teknologier.

Ett viktigt exempel på globaliseringens effekter på forskning och innovation i Indien är det ökade forskarutbytet med andra länder. Den migration av indiska forskare som under 1900-talet sågs som ett hot – ”brain drain” – har omvärderats och ses nu som ”brain circulation” då ett stort antal forskare under 2000-talet återvänt till Indien och indiska forskningsmiljöer. Dessa återvändare har betytt otroligt mycket för indisk forskning, inte bara som kunskapsbas, utan även genom de forskarnätverk och institutionella kopplingar de representerar. Incitament för återvändande forskare är dock inte en helt okomplicerad fråga och spänningar uppstår när ”foreign return”-forskare ges bättre villkor än de som aldrig lämnade landet. Kanske på grund av denna sociala ambivalens har den indiska staten varit mindre aggressiv än den kinesiska i försöken att locka tillbaka forskare. En av de viktigaste åtgärderna är instiftandet av ett slags dubbelt indiskt medborgarskap – ”Overseas Citizen of India” (OCI) som innebär att före detta indiska medborgare kan få vissa (icke-politiska) medborgerliga rättigheter. Det första OCI som delades ut överlämnades under 2006 av Premiärminister Manmohan Singh till en framstående kvinnlig IT-forskare som bor och verkar i USA. Helt klart är att vikten av de återvändande forskarna – både inom privat och offentlig forskning – är svår att överskatta, och sannolikt kommer de statliga incitamenten för återvändare att öka.

Ett annat viktigt steg för att uppmuntra forskare att stanna är förbättringar av forskningsinfrastrukturen inom landet. Premiärminister Singh utlovade i ett tal i oktober 2006 att öka forskningens andel av BNP från 0,8 procent till 2 procent under den kommande femårsperioden, och uppbyggnad av infrastruktur är en av hörnstenarna i strategin för forskning och utveckling som antogs 2003. Infrastrukturella förbättringar innefattar inte endast skapandet av hårdvara – såsom forskningslaboratorier – utan även utveckling av organ för koordinering och genomförande av forskning. Två viktiga ”mjuka” infrastrukturella initiativ är instiftandet av en ”National Science and Engineering Foundation” modellerat på NSF i USA och med en bas på 230 MUSD, vilket man hoppas ska öka dynamiken i forskningen genom att underlätta finansiering av nya stora projekt. Ett andra projekt, som beslutades av parlamentet under 2006, är skapandet av ett antal nya elitforskningsinstitut – Indian Institute of Scientific Education and Research (IISER). Dessa femåriga forskningsinriktade utbildningar räknar man med kommer att producera mer än 2000 disputerade per år, vilket skulle öka den indiska produktionen av disputerade naturvetare med en tredjedel jämfört med dagsläget. Dessutom kommer de att byggas upp som hybridinstitutioner där forskare från olika fält samarbetar för att motverka ”siloeffekter” som annars är vanliga i Indien.

Förutom att uppmuntra återvändande indiska forskare satsas det även på att underlätta för utländska företag att bedriva forskning och innovationsaktiviteter. Indien är redan i dag

forskningscentrum för flertalet stora IT-företag, såsom IBM, men nu satsar man även på att intressera läkemedels- och bioteknologiföretag. Ett viktigt steg som togs under 2006 var en lagändring som möjliggjort kliniska tester i Indien av läkemedel som ännu inte godkänts i hemlandet. Indien har både en klar kostnadsfördel för kliniska test jämfört med USA och Europa och det finns ett enormt antal patienter för de flesta läkemedel. Dessutom söker man locka till sig fler multinationella forskningscentra genom att stärka IP-rättigheterna i Indien. Där Kina i dag har ett försprång i hård forskningsinfrastruktur satsar Indien strategiskt på att ta ledningen genom sin mjuka infrastruktur. Under 2005 harmoniserades indisk patentlagstiftning med WTOs regler och man diskuterar för närvarande upprättandet av en dedicerad IP domstol. Dessutom har man lättat på restriktioner på utländska företags möjligheter att forska på nya kemiska substanser i Indien, vilket lett till att Pfizer och Eli Lilly har etablerat forskningscentra i Indien.

4.2 Den statligt finansierade forskningens andel av BNP

Privata företag investerar väldigt lite i forskning och utveckling i Indien. Enligt en studie bedriver 80 procent av de indiska storföretagen ingen FoU-verksamhet själva. Staten finansierar mer än 70 procent av all FoU och om man inkluderar statligt kontrollerade företag ökar siffran till 85 procent. I dagsläget satsar man ungefär 0,8 procent av BNP på forskning, men som nämnt ovan räknar man med att öka den siffran till 2 procent inom en snar framtid. Även om procentsatsen skulle vara konstant innebär ändå den snabba tillväxten i ekonomin att pengarna till forskningen ökar markant från år till år. Under 2005 investerades 4,5 MUSD i forskning, vilket motsvarar en ökning med 25 procent från året innan. Under 2007 räknar indiska staten att investera nära 5 MUSD, vilket är en ökning med 17 procent från 2006. Även om den absoluta siffran är internationellt sett låg, betalar en USD för fler forskare i Indien än i USA eller Sverige och justerat för köpkraft (PPP) är den indiska forskningsbudgeten enligt UNESCO's uppskattningar den sjunde största i världen.

4.3 Grova fördelningar

Det är utomordentligt svårt att avgöra hur mycket av forskningsanslagen i Indien som fördelas i någon form av konkurrens. Baserat på samtal med olika departement verkar det dock som att en starkt växande del av anslagen fördelas genom någon form av ansökningsförfarande. Även fördelning mellan tillämpad och grundforskning är svår att särskilja men en stor del av forskningen kan antas vara grundforskning. Hur detta ser ut inom försvarsrelaterade forskningen, vilken svarar för en femtedel av hela forskningsbudgeten, finns det för närvarande ingen information om.

Budgetmässigt ser fördelningen mellan olika de olika departementen som ansvarar för forskning ut som följer.

Tabell 4-1

Departement	MUSD		
	2005-06	2006-07	Ökning
Rymdforskning	673	909	26 %
"Science & Technology" (naturvetenskap)	365	439	17 %
Atomenergi	682	798	15 %
Havsforskning (Ocean Development)	77	120	36 %
Medicin och hälsa	331	363	9 %
Industriell forskning	379	441	14 %
Bioteknologi	101	135	25 %
Försvarsrelaterad forskning	705	758	7 %
Lantbruksforskning	478	544	12 %
Icke-konventionella energikällor	90	152	41 %
Totalt	3880	4660	

Källa: Sammanställning av S&I Section, Brittiska Ambassaden, 2006

På grund av den oklara fördelningen av statsfinansierad forskning på olika intressenter (se nedan under organisation) är det svårt att skapa sig en exakt bild av hur budgeten kommer att slå för olika forskningsområden.

4.4 Prioriteringar

De sektorer (inom de bredare departement som anges ovan) som främst gynnas är dock bioteknologi, nanoteknologi och farmaceutisk forskning. Finansieringen av bioteknologiforskning budgeten finns även avsatt nära 45 MUSD för ett nationellt forskningsprogram i nanoteknologi. Procentuellt sett är det departementet för icke-konventionella energikällor som står för den största tillväxten, där man fått nära nog dubblade anslag. Detta återspeglar en växande oro över beroendet på importerad olja.

Indien är ett vidsträckt land och forskningsintensiteten varierar kraftigt mellan regionerna. Antalet statliga forskningsinstitutioner är relativt väl fördelade över landet, men ser man till faktisk kapacitet dominerar Karnataka (Bangalore) och Maharashtra (Mumbai). Bangalore börjar dock bli kraftigt överetablerat och lider har till exempel ökat med 25 procent jämfört med tidigare år och i av bristande infrastruktur. Därför satsar man stort på att bygga upp "second tier" forskningsområden – såsom Pune, Kolkata och Hydrabad. Dessa områden är de som spås se den snabbaste tillväxten de närmaste åren. Ett konkret exempel är Rajiv Gandhi Center for Biotechnology i Kerela som nu har fått status som nationellt forskningsinstitut för att öka antalet forskarutbildade. Dessutom skapas Institutions of Excellence vid universiteten i Kalkota, Madras och Mumbai genom en specialallokering av cirka 15 MUSD per universitet och år. Detta följer på förra årets specialtilldelningar till IISc (Bangalore) och Punjab Agricultural University på 25 MUSD vardera. Utöver dessa extratilldelningar satsar man även på att bygga upp ett antal IISER – forskarutbildningsinstitut, till exempel i Kolkata och Pune.

Ett annat prioriterat område är vetenskapsrelaterat entreprenörskap. En nationell "S&T Entrepreneurship board" har etablerats för att etablera inkubatorer inom universitet och forskningsinstitutioner. Detta görs samtidigt som den inhemska riskkapitalmarknaden

växer med 90procent per år. Redan under 2009 spås den indiska riskkapitalmarknaden vara större än till exempel den brittiska.

4.5 Infrastruktur och organisation

Det indiska forskningssystemet är komplext och upplevs ofta som lätt kaotiskt. Det innefattar statliga verk, oberoende institutioner, universitet och både offentlig och privat industriell forskning och utveckling. Dessutom finns det delstatliga och nationella institutioner. Generellt kan man klassificera systemet i följande delar:

- Nationella statliga S&T departement och verk,
- Delstatliga S&T department,
- Nationella statliga socio-ekonomiska ministerier,
- FoU i privata och offentliga företag, icke-statliga organisationer (NGO), och
- Oberoende forskningsinstitutioner.

För att koordinera detta komplexa system finns det ett trenivåers organ på central regeringsnivå. Denna mekanism består av kabinett kommittén för S&T (CCST) vilken leds av premiärministern, där alla ministrar som har något vetenskaps- eller teknologirelaterat i sin portfölj ingår. Kommittén godkänner alla nya S&T policies. Denna grupp understöds av ett rådgivande organ "The Science Advisory Committee to the Cabinet" (SAC-C), som leds av premiärministerns "Principal Scientific Adviser" och i gruppen ingår 38 ledande vetenskapsmän och beslutsfattare som väljs av Department of Science & Technology. Den exekutiva delen av trenivå organet är "The Committee of Secretaries for Science and Technology" (COS – S&T) vilken innefattar de högsta tjänstemännen som handhar S&T frågor.

Denna rikedom i institutioner och implementerande organ och nivåer gör det svårt att implementera en forsknings- och innovationspolitik på ett enhetligt sätt. Trots att det finns en "S&T Policy" har ofta delstatsregeringar andra prioriteringar än den centrala regeringen, och tio departement och över fyrtio institutioner har svårt att nå en samsyn i många frågor.

4.6 Offentlig upphandling av innovationsdrivande teknik

Indien har inte haft någon enhetlig lagstiftning för offentlig upphandling, utan detta har skötts av de olika upphandlande organen lokalt. Således har inte offentlig upphandling använts direkt för att driva teknisk utveckling framåt i någon nämnvärd strategisk mening. Å andra sidan har Indien haft ett långtgående intresse av nationellt oberoende när det gäller teknik, och har haft strikta regler för återköp när det gäller till exempel krigsmaterial.

5 Korea

5.1 Globalisation

On July 1st, 2003, Korean government implemented the "Free Economic Zones Act" to improve the business environment in Korea to the level of those in advanced nations. Korean government plans to provide tax breaks and financial support for foreign firms moving into the government-designated Free Economic Zones (FEZs), as well as relieve regulations regarding labor, education and health care. As of the year 2003, Incheon, Busan and Gwangyang are designated as FEZs. In this manner, the government is promoting development plans to attract foreign institutes and related activities. In September 2003, the government prepared comprehensive measures to induce foreign investments in an effort to continuously expand foreign direct investments in Korea. These measures include the "Cash Grant" for new foreign investment worth \$10 million or more (\$5 million or more in the case of R&D facilities) in the hi-tech sector.

In the other direction, the Ministry of Finance and Economy (MOFE) announced on January 15, 2007 the "Measures to Boost Corporate Expansion Overseas and Encourage Overseas Direct Investment."

The purpose of the new measures is mainly to strengthen investment infrastructure to revitalize corporate expansion overseas by expanding financial support tools, streamlining the regulations concerned and establishing a risk management system;

The boosting measures particularly target strategic areas:

- resources and energy development projects,
- overseas infrastructure projects, and
- financial industry.

5.2 R&D as percentage of GDP

The total R&D expenditure in the field of science and technology (natural sciences, engineering, agriculture, animal husbandry, fisheries, medicine, pharmacy, etc.) for the year 2005 in Korea was 24,155.4 billion won, an increase of 8.9 percent from the 22,185.3 billion won of the previous year. R&D expenditure as a percentage of Gross Domestic Product (GDP) is 2.99 percent, which is an increase of 0.14 percent from the last year. Of the total R&D expenditure in 2005 the government and the public sector provided 24.3 percent (5,877.2 billion won), while funds from the private sector constituted 75.0 percent (18,106.8 billion won), and from the foreign sector 0.7 percent (171.4 billion won). The government and public sector funds as a source of R&D expenditure increased by 7.9 percent over the previous year, and funds by the private sector (including funds from abroad) were up 9.2 percent over the year before.

5.3 Distribution

(Unit : %)

	Mathe matics	Physics	Chemi stry	Life Science	Earth Science	Machi nery	Material
Pub. Research Institutes	0.1	1.2	1.7	3.4	0.8	7.3	5.2
Universities	1.5	4.3	4.5	8.1	1.3	8.1	5.3
Companies	0.2	1.0	6.6	1.2	0.0	14.9	5.9
Sub-total	0.3	1.4	5.7	2.2	0.3	13.2	5.7
	Chemical Process	Electric & Electronics	Infor mation	Tele commu nications	Agriculture & Fishery	Public Health & Medicine	Environ ment
Pub. Research Institutes	1.3	8.5	6.1	5.7	10.6	3.1	4.6
Universities	4.0	11.3	5.5	4.5	4.4	15.4	5.1
Companies	2.3	35.2	7.4	12.6	1.0	1.6	1.5
Sub-total	2.3	29.3	7.1	10.9	2.6	3.2	2.3
	Energy & Resource	Nuclear Power	Const ruction & Trans portation	Space, Aero nautics, Astro logy, & Maritime	Tech Innovation & Sci-tech Policy	Others	Total
Pub. Research Institutes	4.1	6.3	2.6	10.7	2.4	14.2	100.0
Universities	1.4	1.2	5.4	1.8	1.0	6.0	100.0
Companies	2.2	0.6	5.0	0.6	0.0	0.0	100.0
Sub-total	2.3	1.4	4.8	2.1	0.5	2.5	100.0

Of the total R&D expenditure of year 2005, 15.3 percent (3,706.8 billion won) was invested in basic researches, 20.8 percent (5,034.1 billion won) in applied researches, and 63.8 percent (15,414.4 billion won) in development research.

R&D expenditure for basic researches shows little change in terms of its ratio compared to the previous year, probably due to the drop in R&D expenditure by small and medium sized companies and venture companies.

5.4 Priorities

5.4.1 Today by numbers

According to Korea's Standardized Classification of Science and Technology of the Year 2005, electric and electronics (29.3 %), machinery (13.2 %), and telecommunications (10.9 %) took up 53.4 percent, more than half of the total R&D expenditure, while the R&D investment in mathematics, physics, life science and earth science was small.

A close look into R&D expenditure by sector, public research institutes invested most in space, aeronautics, astronomy, maritime, about 10.7 percent out of the total; followed by agriculture and fishery, with 10.6 percent; and electric and electronics came third at about 8.5 percent. While universities' R&D expenditure went most into public health and medicine 15.4 percent, electric and electronics 11.3 percent, machinery 8.1 percent and life science 8.1 percent, and companies spent their R&D expenditure in electric and electronics 35.2 percent, machinery 14.9 percent, and telecommunications 12.6 percent.

5.4.2 By words (Visions and goals)

Vision 2025: Korea's Long-term Plan for S&T Development (1999) provides a roadmap toward becoming the world's 7th power in S&T by the year 2025. The goals set for each phase of development toward the long-term visions are as follows: By 2015: To emerge as an R&D hub of the Asia and Pacific region. By 2025: To establish world leadership in selected technology areas and rise as world's 7th power in science and technology.

Strategies for realizing the visions

To concentrate resources on the following areas:

- information technology
- biotechnology
- nanotechnology
- environment
- energy
- new materials

To transform the national innovation system from the government-initiated, development-oriented system into a market-driven, diffusion-oriented system, and also from an inward-looking S&T system into a globally-networked system.

Policy directions

- Knowledge, Information, and Intelligence-based Society
- Society of Healthy Life
- Sustainable Society
- Value-creating Industrial Structure
- Enhanced National Security and Prestige

5.5 Infrastructure & organization

Recognizing that S&T are the key to Korea's transition toward becoming an advanced nation, the Korean government elevated the position of the Minister for the Ministry of Science and Technology (MOST) to that of Deputy Prime Minister and instituted the Headquarters of Science and Technology Innovation In October 2004

Three important bodies for setting the agenda:

- President's Advisory Council on Science & Technology (www.pacst.go.kr)
- Ministry of Science and Technology (www.most.go.kr)
 - formulating policies for S&T development
 - formulating policies for R&D development, human resources development, S&T information, and international S&T cooperation
 - supporting basic and applied research conducted by government-supported research institutes, universities and private research institutes
 - planning, promoting, and supporting the development of core, future-oriented science and technology, and large-scale technology
 - promoting public awareness of S&T
- National Science & Technology Council (www.nstc.go.kr)

5.6 Public procurement

Not publicly a vehicle for promoting science, but has in reality implicitly been used extensively.

5.7 Källor

www.investkorea.org

www.most.go.kr

6 Singapore

6.1 Globalisation

National Research Foundation (NRF) has launched a Research Fellowship program to attract brilliant, young scientists and researchers to carry out independent, leading edge research in Singapore. Appointees could be offered concurrent faculty positions at local universities or other research organizations. Aim is to build up a pool of bright, passionate researchers in various fields to augment Singapore's research talent pool.

NRF has in order to attract promising young scientists from all over the world to conduct independent research in Singapore, open an attractive funding under the Research Fellowship Scheme.

6.2 R&D as percentage of GDP

In 2005, expenditure on R&D totaled \$4,582 million, which was 2.36 percent of gross domestic product (GDP). Expenditure on R&D manpower was 42 percent (\$1,937 million) of total R&D expenditure, while other operating expenditure accounted for 40 percent (\$1,847 million) and capital expenditure for 17 percent (\$798 million).

6.3 Distribution

Distribution of R&D expenditure across institutional sectors

Private sector expenditure on R&D accounted for 66 percent (\$3,031 million) of total expenditure on R&D and amounted to 1.56 percent of GDP in 2005. The government sector was 10 percent, higher education sector 10 percent and the public research institutes 14 percent of total expenditure on R&D.

Table 6-1 Table 1 R&D Expenditure by Sector (million dollars)

Sector	1994	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	1175.0	2656.4	3009.5	3232.7	3404.7	3424.5	4061.9
Private	736.2	1670.9	1866.0	2045.0	2091.3	2081.2	2590.0
Higher Education	179.5	310.0	338.3	367.0	430.0	457.5	424.7
Government	142.1	304.9	423.8	425.1	449.1	435.8	442.2
Public Research Institutes	117.2	370.6	381.4	395.6	434.3	450.0	605.0

Source: Yearbook of Statistics Singapore, 2006

Distribution of R&D expenditure by type of R&D and field of S&T

47 percent of total R&D expenditure was on experimental development, 33 percent on applied research, and 21 percent on basic research. 57 percent of total R&D expenditure was in the fields of engineering and technology, 19 percent in the biomedical and related sciences, 10 percent in the natural sciences (excluding the biological sciences), 1 percent in the agricultural and food sciences, and 14 percent in other areas.

Table 6-2 R&D Expenditure by Area of Research, 2004 (million dollars)

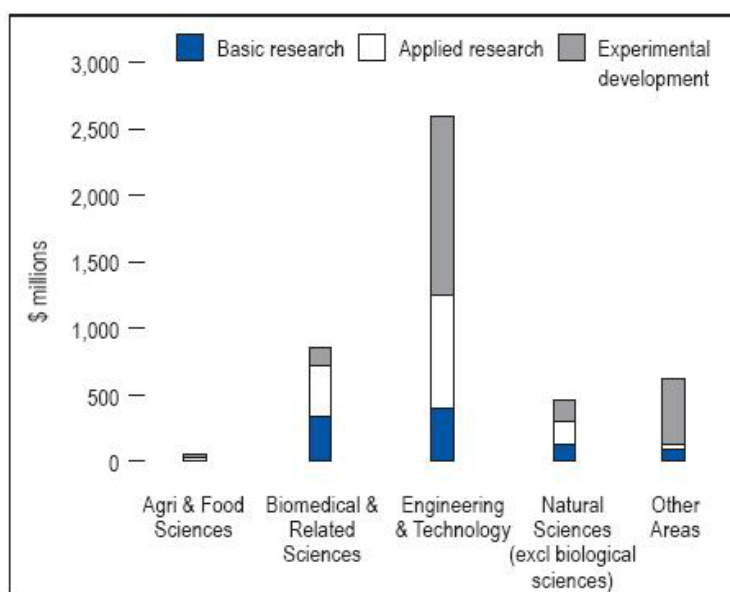
Area of Research	Total	Private Sector	Higher Education Sector	Government Sector	Public Research Institutes
Total	4061.9	2590.0	424.7	442.2	605.0
Agricultural & Food Sciences	45.1	35.7	4.1	5.4	-
Engineering & Technology	2503.4	1847.5	191.3	246.9	217.7
Biomedical & Related Sciences	738.9	232.7	111.5	116.7	278.0
Natural Sciences (excl Biological Sciences)	450.8	229.2	90.7	62.6	68.3
Others	323.7	244.9	27.1	10.6	41.1

Source: Yearbook of Statistics Singapore, 2006

6.4 Priorities

Figure 6-1 R&D Expenditure by Type of R&D and Field of Science & Technology

Distribution of R&D expenditure by field of S&T



Source: National Survey of R&D in Singapore 2005

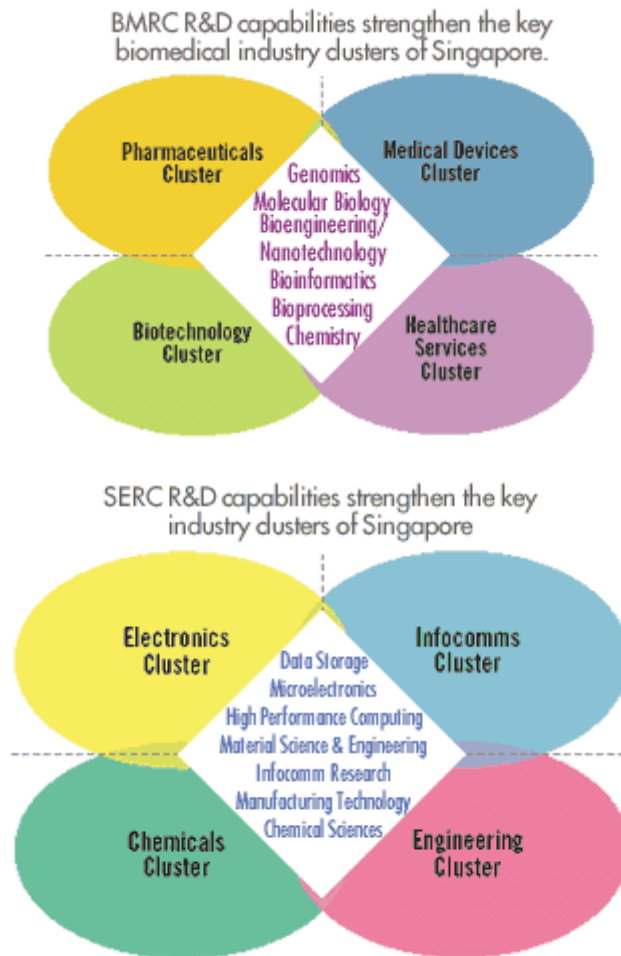
6.5 Organization and Infrastructure

A*STAR : Agency for Science, Technology and Research
 (www.a-star.edu.sg/astar/index.do)

A*STAR is a constellation, charting the course for Singapore's Science and Technology. It comprises the Biomedical Research Council (BMRC), the Science and Engineering Research Council (SERC), Exploit Technologies Pte Ltd (ETPL), the A*STAR Graduate Academy (A*GA) and the Corporate Planning and Administration Division (CPAD).

Both BMRC and SERC promote, support and oversee the public sector R&D research activities in Singapore. Both Councils fund the A*STAR public research institutes which conduct cutting-edge research in specific niche areas in Science, Engineering and Biomedical Science. The following R&D Capability Diamonds show clearly how the research capabilities of A*STAR Research Institutes strengthen the key industries in Singapore.

Figure 6-2 R&D Expenditure by Type of R&D and Field of Science & Technology



Source: National Survey of R&D in Singapore 2005

Table 2.1A Researchers by Field of Science & Technology

Field of Science & Technology	Private Sector				Government Sector				Higher Education Sector				Public Research Institutes				Total			
	PhD	Master	Bachelor	Non-Degree	PhD	Master	Bachelor	Non-Degree	PhD	Master	Bachelor	Postgrad Students	PhD	Master	Bachelor	Non-Degree	PhD	Master	Bachelor	Non-Degree
Agricultural & Food Sciences	37	37	69	60	10	8	27	7	3	2	1	0	0	0	0	0	55	47	97	67
Biomedical & Related Sciences	282	168	360	75	138	251	207	47	453	180	302	631	12	395	167	318	1,268	766	1,187	135
Basic Medicine	27	7	32	20	21	21	31	4	65	19	45	134	0	1	0	0	114	47	108	24
Biological Sciences	146	69	108	8	53	20	53	13	224	58	112	343	11	345	157	306	768	304	579	33
Clinical Medicine	11	10	29	1	21	159	53	19	143	90	128	118	1	34	0	0	209	259	210	21
Health Sciences	5	11	14	4	3	1	16	3	19	11	16	36	0	0	0	0	27	23	46	7
Pharmaceutical Sciences & Manufacturing	58	43	108	22	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	7	60	44	116	22
Other Related Biomedical Sciences	35	28	69	20	40	50	53	8	1	2	1	0	0	14	9	5	90	89	128	28
Engineering & Technology	369	2,254	6,293	2,034	73	256	371	20	1,281	473	343	2,295	38	461	292	136	2,184	3,275	7,143	2,092
Aeronautical Engineering	3	22	31	3	8	21	9	1	18	7	3	23	0	8	3	0	37	53	43	4
Biomedical Engineering	5	14	19	7	0	3	1	0	40	34	37	45	5	4	0	0	49	51	57	12
Civil & Architecture Engineering	7	9	10	10	19	20	49	2	188	46	21	333	5	0	0	0	194	75	80	17
Computer Engineering	21	130	469	86	0	0	0	0	50	13	21	203	2	0	0	0	111	143	490	88
Electrical & Electronics Engineering	182	1,191	3,357	800	30	153	256	12	418	194	125	829	12	106	79	29	736	1,617	3,767	824
Infocommunication & Media Technology	38	431	908	286	0	0	0	0	59	56	48	0	7	125	105	39	222	592	995	293
Marine Engineering	5	25	73	41	2	8	4	0	10	4	6	0	1	10	2	1	27	39	84	42
Material Sciences & Chemical Engineering	69	112	205	83	9	10	8	0	207	37	37	365	4	162	85	57	447	244	307	87
Mechanical Engineering	35	302	1,177	699	5	41	44	5	254	81	43	491	2	46	18	10	350	442	1,274	706
Metallurgy & Metal Engineering	4	18	44	19	0	0	0	0	7	1	2	6	0	0	0	0	11	19	46	19
Natural Sciences (excluding Biological Sciences)	138	489	1,442	324	38	176	310	33	471	148	142	694	5	128	33	33	775	846	1,927	362
Chemical Sciences	70	68	195	64	7	9	41	0	58	13	17	222	3	97	10	19	232	100	272	67
Computer & Related Sciences	52	398	1,230	254	22	151	262	33	134	58	51	198	1	28	22	14	236	629	1,557	288
Earth & Related Environmental Sciences	12	18	14	6	0	2	1	0	48	43	39	19	1	0	0	0	60	63	54	7
Physical Sciences & Mathematics	4	5	3	0	9	14	6	0	231	34	35	255	0	3	1	0	247	54	44	0
Other Areas	147	363	769	254	2	20	20	0	35	82	86	98	3	109	100	35	293	565	910	257
Total	973	3,311	8,933	2,747	261	711	935	107	2,248	885	874	3,718	58	1,093	592	522	4,575	5,499	11,264	2,913

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier, är en statlig myndighet med uppdraget att bidra till en insiktsfull tillväxtpolitik i Sverige. ITPS förser främst Regeringskansliet, riksdagens ledamöter samt andra statliga myndigheter med underlag i form av statistik, utvärderingar och analyser inom näringspolitikens och den regionala utvecklingspolitikens områden.

En insiktsfull tillväxtpolitik grundar sig på:

- Statistik och analyser av näringslivets struktur och dynamik – för att få en aktuell och relevant bild av hot och möjligheter.
- Utvärderingar av resultat och effekter av politiska åtgärder och program – för att lära av genomförda insatser.
- Omvärldsanalyser för att blicka utåt och framåt – vilka är framtidens frågor på den svenska tillväxtpolitikens agenda?

Att förmedla detta underlag är ITPS uppgift.