



Taustaraport

India kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse trendid

August 2011



SISUKORD

Sissejuhatus: Eesti-India vahel kõrghariduse ja T&A suhteid vähe	3
1. Kõrgharidus Indias: hetkeseis ja trendid	
1.1. Nõudlus kõrghariduse järgi kasvab Indias kiirelt	4
1.2. Tehnika- ja loodusteaduste erialad ning kõrgkoolid on hinnas	5
1.3. Kõrgkoole on Indias palju, aga kvaliteet kõigub	6
1.4. Üha enam indialasi läheb välismaale õppima	7
2. Teadus- ja arendustegevus (T&A) Indias: hetkeseis ja trendid	
2.1. India on maailmaga võrreldes T&A mahu poolest veel väike	8
2.2. India T&A võimekus on siiski kiirelt kasvamas	9
2.3. T&A tugevused on loodusteaduste, meditsiini ja tehnoloogia alal	10
2.4. Eelisarendatud T&A alade ring on lai, kuid tehnoloogiakeskne	11
2.5. T&A veduriks on välisettevõtted ja üksikud suurasutused	12

SISSEJUHATUS: Eesti-India vahel kõrghariduse ja T&A suhteid vähe

India on seni olnud teaduskoostöös ja T&A rahvusvahelistumises Eestis jaoks väikse kaaluga partner. India teadusasutus on olnud üks mitmetest partneritest Eesti teadlastele seni ca kümnekonna sihtfinantseeritud teadusprojekti raames.¹ Järeldoktoreid oli Eestisse tulnud 2010/11 õppeaastaks Indiast samuti kümnekond, peamiselt loodusteaduste ja eriti bioteaduste alal.²

Kõrgkoolides õppivate Indiast pärit tudengite arv on kasvanud, aga endiselt väike.

Vastuvõtt	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Kokku
Doktoriõpe	2	1		1	1	5	10
Magistriõpe	1		3	1	3	1	9
Bakalaureuseõpe	1					1	2
Kokku	4	1	3	2	4	7	21
India osakaal välistudengitest	1,32%	0,44%	1,16%	0,68%	1,18%	1,53%	1,12%

Allikas: Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS)

2010. aasta vastuvõtt oli India välistudengite päritoluriikide seas 12. kohal. Enim on tulnud Tartu Ülikooli (10) ja Tallinna Tehnikaülikooli (8).

Õppesuund	Kokku	Doktoriõpe	Magistriõpe
Arvutiteadused	7	3	4
Bioteadused	3	3	
Humanitaaria	2	1	1
Sotsiaal- ja käitumisteadused	2	1	1
Ärindus ja haldus (lisaks 2 tudengit bakalaureuseõppes)	2	1	1
Ajakirjandus ja infolevi	2		2
Füüsikalised loodusteadused	1	1	
Vastu võetud Indiast kokku:	19	10	9

Allikas: Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS)

Eesti majanduse üheks peamiseks murekohaks on kvalifitseeritud tööjõu puudus, eriti T&A ja innovatsiooniga seotud aladel. Lisaks tuleb riigi majandusedu tagamiseks suuta olla kursis eesliini tehnoloogia arengutega ning tunda paremini tulevikus kasvavaid välisturge.

Kõrghariduse ja T&A rahvusvahelistumine on Eesti majanduse väljakutsete lahendamises üheks võtmeks. Kas ja kuidas saame selles osas ka India suunal rohkem ette võtta?

1.1. Nõudlus kõrghariduse järgi kasvab Indias kiirelt

Indias toimub kiire rahvastiku juurdekasv: **kõrgkooliealisi noori lisandub palju**. Nende arv ületab juba praegu eakaaslaste oma Hiinas.

INDIA	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Rahvaarv (mln)	1053,9	1140,0	1224,6	1308,2	1386,9	1459,0	1523,5
Sh 0-14 aastaseid (mln)	365,7	371,7	374,7	376,8	375,9	372,0	362,6
Sh 15-24 aastaseid (mln)	205,5	222,3	235,1	240,7	242,7	246,6	248,3
Sh 25-59 aastaseid (mln)	412,1	466,3	521,7	576,9	632,4	679,9	725,2
Sh 60+ aastaseid (mln)	70,6	79,8	93,1	113,8	135,9	160,5	187,4
Mediaan-vanus (aastaid)	22,7	23,9	25,1	26,6	28,1	29,7	31,2

Allikas: United Nations Population Prospects 2011

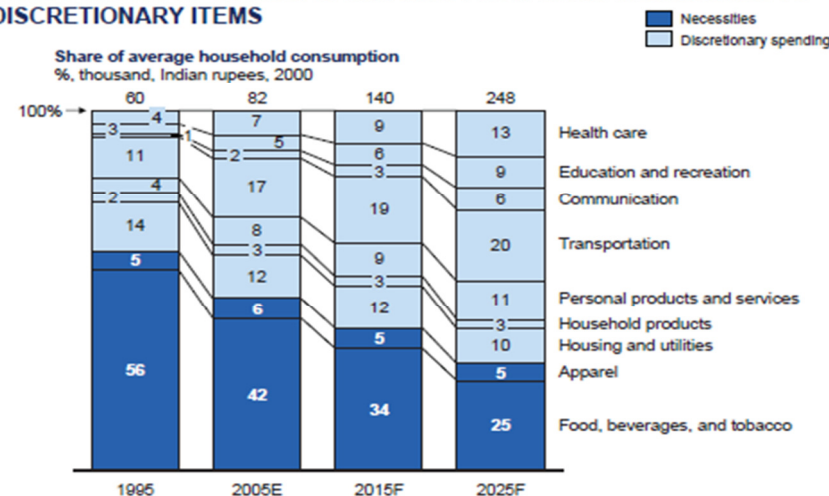
Noor ja paisuv tööeline elanikkond saab anda India arengule hoogu, sest võimaldab nautida „demograafilist dividendi“. Samas tingib see vajaduse anda rohkem ja paremat haridust, et tagada tööhõive, riigile stabiilsus ja majanduskasv.

Valitsus tähtsustab seetõttu (kõrg)haridust ning on lubanud kasvatada hariduskulutusi. Seni on need olnud teiste riikidega võrreldes madalad. Sihiks on tõsta kõrghariduses osalemise määra

senise 18% pealt 30%-ni aastaks 2020.³ Ent isegi siis ei jagu umbes 90 miljoni noore jaoks kõrgkoolides kohti.

Kiire jõukuse kasvu najal kerkiv keskklass suurendab seetõttu hariduse eratarbimist. 2025. aastaks lisandub keskklassi üle 120 miljoni leibkonna, kes tahab oma lastele anda haridust.

INDIA'S SHARE-OF-WALLET IS SHIFTING FROM BASIC NECESSITIES TO DISCRETIONARY ITEMS



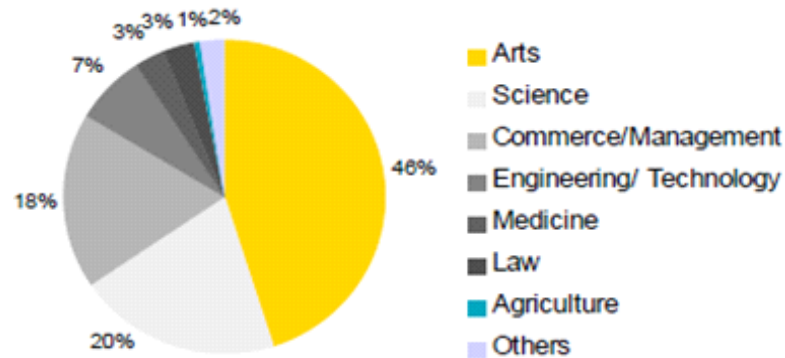
Note: Figures are rounded to the nearest Integer and may not add up to 100%.

Allikas: McKinsey Global Institute, 2007⁴

1.2. Tehnika- ja loodusteaduste erialad ning kõrgkoolid on hinnas

Kokku õppis India kõrgkoolides 2010/11 õppeaastal 14,5 miljonit tudengit, enamik neist inglise keeles.⁵

Tehnilised ja loodusteaduste erialad on au sees. Enim õppijaid oli eri tasemete peale kokku siiski nn ülderialadel (humanitaar ja sotsiaalia). Samas on kolmandik tudengitest ja eriti rakenduslikuma suunaga koolides õppimas insener-tehnilistel erialadel, loodusteadusi või meditsiini.



Number of students by field of study*

Allikas: E&Y ja FICCI, 2009⁶

Loodusteaduse ja tehnikaerialade väärtustamist näitab suur tung nn tehnilise hariduse kõrgkoolidesse (*technical education schools*), mis ühtlasi annavad parimat haridust kogu riigis. Nende hulka kuuluvad:⁷

- Indian Institutes of Technology (IIT, 16tk)
- Indian Institutes of Information Technology (IIIT, 4 seni ja 20 kavas lisada)
- National Institutes of Technology (NIT, 30tk)
- Indian Institute of Science (IISc)

IISc ja mõned IIT koolid (nt Kharagpuris ja Bombays) on vähesed India kõrgkoolid, kes on jõudnud rahvusvahelistesse ülikoolide edetabelitesse.

Lisaks kuuluvad tehniliste kõrgkoolide hulka ja on kõrgelt hinnatud ka 11 Indian Institute of Management (IIM) kooli. Neis õpitakse majandus- ja ärisuunaga erialadel (kuid ei saa teaduskraadi).

1.3. Kõrgkoolide arv on Indias palju, aga kvaliteet kõigub

India on kõrgkoolide arvu poolest maailmas esimesel kohal.⁸ 87% tudengitest omandas 2010/11 õppeaastal haridust kolledžites. Neid on kokku 31324 ja neist saab rakenduslikku kõrgharidust. Enamik kolledžeid on mõne ülikooliga seotud (nt filiaaliks).

Ülikoole on kokku 506, nende seas:

- keskseid ülikoole (*central universities*) – 42
- eristaatusega ülikoole (*deemed universities*, õigusega ise õppekava kujundada) – 130
- osariigi ülikoole (*state universities*) – 261
- eraülikoole - 73

Neist hinnatakse enim eristaatusega ülikoole.

Õppetöö kvaliteet on eelisarendamisega saanud heaks ka mitmetes kesksetes ülikoolides, nt Jawaharlal Nehru University, University of Hyderabad, University of Pune, jne.⁹ University of Delhi on ainus India avalik ülikool, mis on jõudnud maailma 600 parima ülikooli hulka.¹⁰

Vaatamata kõrgkoolide suurele arvule pole neis haridusvajaduse rahuldamiseks kohti piisavalt. Valitsus on viimase paari aasta jooksul ligi 1500 uut kõrgkooli avanud,¹¹ aga sellest kõrghariduse nõudlusele vastamiseks veel ei piisa. Seepärast on erahariduse pakkujate turg kiirelt kasvamas – 37% tudengeid õpibki erakoolides.¹²

India kõrghariduses, eriti osariikide ja eraomandis kõrgkoolides on mureks õppe kvaliteet – see on ebaühtlane ja sageli mitterahuldav. Tulemuseks on näiteks see, et ligi 2/3 tööandjaid ei pea koolist tulnud inseneride oskusi piisavaks.¹³ Vaatamata tööealiste elanike rohkusele on tööturul puudus kõrgtasemel oskustega inimestest.¹⁴

Olukorra põhipõhjusteks on ebapiisav õppejõudude kaader ja õpetamise madal kvaliteet, regulatiivse keskkonna keerukus ja puudujäägid (nt raske ülikoole rajada), akrediteerimis- ja järelvalvesüsteemi nõrkused, jm.

1.4. Üha enam indialasi läheb välismaale õppima

India valitsus on olukorra lahendamiseks agaralt tegelemas, nt akrediteerimissüsteemi reformimas. Jätkatakse ka ülikoolide arvu ja kvaliteedi tõstmist.

Ühe meetmena on kavas luua India enda Ivy League. Sihiks on rajada lähiaastail 14 uut maailma tipptasemel ülikoolidega koostööd tegevat „innovatsiooniülikooli“.¹⁵

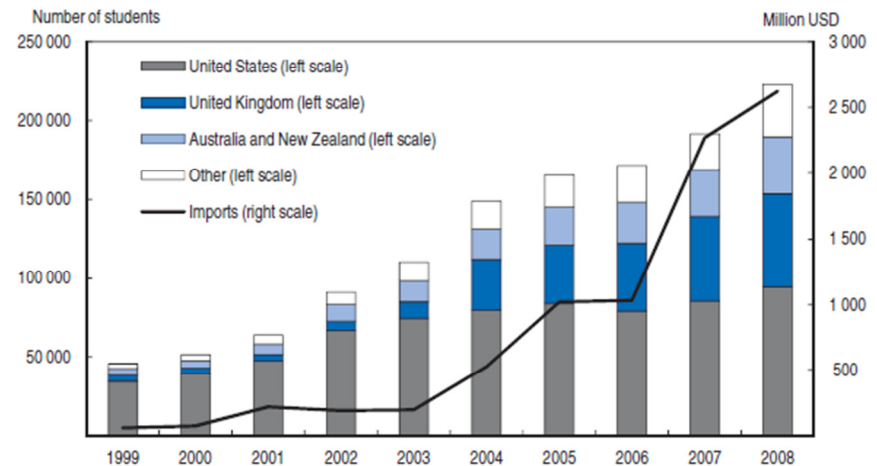
Teise sammuna on kavas luua soodsad tingimused välisülikoolidele enda filiaalide Indiassa rajamiseks.¹⁶ Seni on see olnud võimalik ainult koostöös kohapealse kõrgkooliga. Nii tekkis mitme tuntud lääne ärikooli ja McKinsey panusega mainekas eraülikool Indian School of Business.

Kui vähemalt 90 miljonil noorel indialasel ei ole aastal 2020 võimalust õppida kodumaal kõrgkoolis ja samas on nende pered (keskklassis) üha jõukamad, kasvab oluliselt välismaale õppima minek.

Indiast välisriikides õppijate juurdekasv saab lähikümnendil olema maailmas üks kiiremaid.

Juba praegu on välistudengite koguarvu poolest India teisel kohal Hiina järel, lähetades välismaale üle 200000 noore aastas.¹⁷ Nad otsivad ingliskeelset kõrgharidust ning eriti magistri- ja doktoritasemel, milles on kodustes kõrgkoolides kohti ja kvaliteeti enim puudu.

Figure 5.7. Indian students studying abroad and education service imports



Allikas: OECD, 2011¹⁸

2.1. India on maailmaga võrreldes T&A mahu poolest veel väike

India T&A kulutused on püsinud ühtlasel tasemel.

2008. aastal oli India osakaal maailma kogukulutustes 3,7%.¹⁹ Enda sisemajanduse kogutoodangust on viimaste aastate jooksul kulutatud T&A tarbeks järjepidevalt ca 0,8%.²⁰

Suurimaks kulutajaks ja seeläbi T&A eestvedajaks on keskvalitsus, kellelt tuleb 57% kogukuludest.²¹

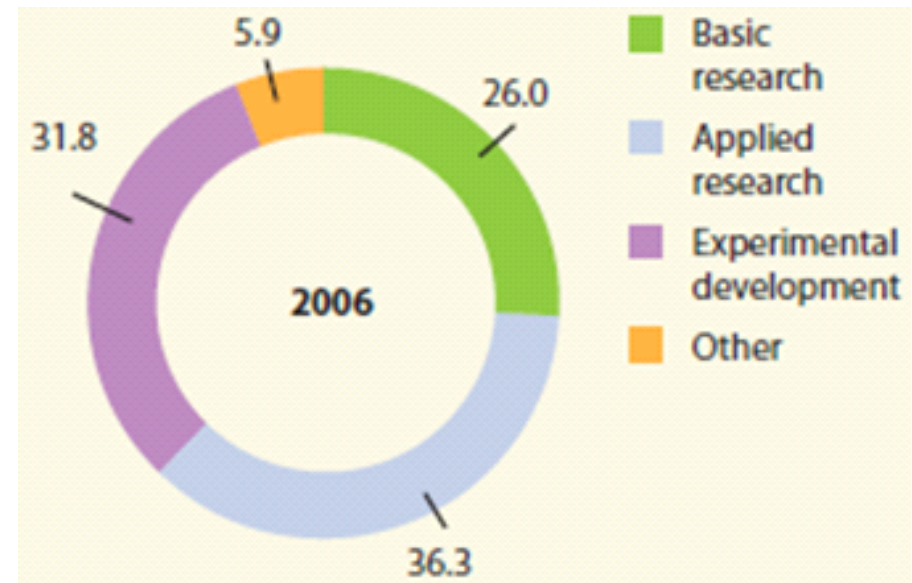
Erasektori osaks on 28% ja see osakaal on paari aasta jooksul pea kahekordistunud.²² Ülejäänud panustavad osariikide valitsused, riigiettevõtted ja kõige väiksema osa ülikoolid.

Suurim osa rahast suunatakse rakenduslikku T&Ase, kuigi alusuuringute osa on keskvalitsuse rahastamise toel kasvanud.

Vaatamata suurele rahvastikule ja tudengite hulgale, on India T&A töötajate arvult teistest riikidest kõvasti maas. Kuigi Indias töötab 2,2% kogu maailma arendustöötajatest ja uurijatest, on neid 1 miljoni elaniku kohta ainult 137. Seda tingib

eelkõige kõrgharidussüsteemi ebapiisavus (kohtade vähesus ja õppe kvaliteet). Näiteks anti kogu Indias 2010. aastal ainult 6000 PhD kraadi.

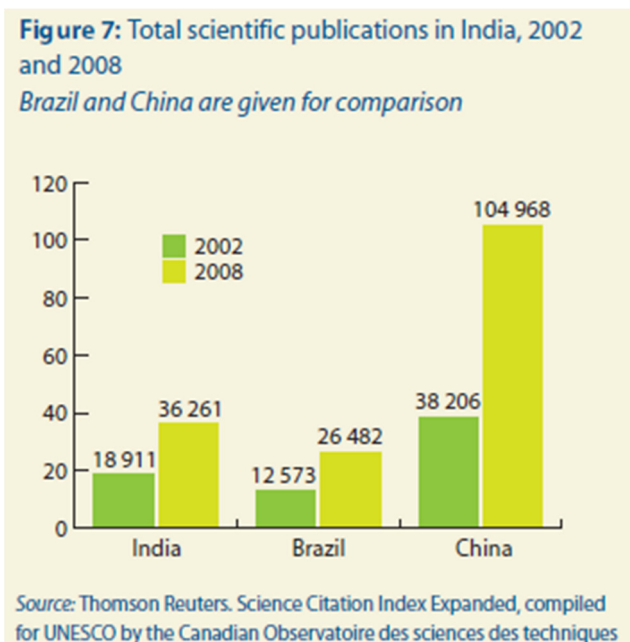
Lisaks on paljud India arendustöötajad seni leidnud rakendust välisriikidest. Samas on täna kasvamas nende „globaalsete indialaste“ koju tagasi (sh T&A tööle) pöördumine.



Allikas: UNESCO, 2010²³

2.2. India T&A võimekus on siiski kiirelt kasvamas

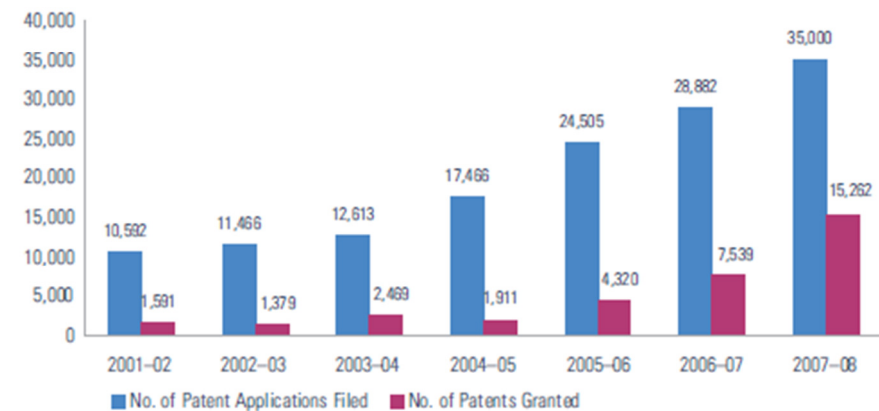
Teaduspublikatsioonide arvus võib 2015-2020. aastateks India jõuda maailma eeslinile järgi, kui senist kasvuhuogu jaksatakse hoida.²⁴ Aastail 2006-2008 kasvas T&A tulemuste avaldamine ligi 2 korda, jõudes osakaaluna maailma publikatsioonide koguarvust 3,7% peale.²⁵



Allikas: UNESCO, 2010²⁶

Samal ajal tõusis patenteerimine samuti jõudsalt. Indias kehtestati 2005. a uus intellektuaalomandi kaitse raamistik. Selle toel kasvas patentide taotlemine ja väljastamine hüppeliselt (keskmiselt 23% aastas).²⁷ Ka USA patentiameti poolt India asutustele väljastatud patentide arv kahekordistus 2002-2007.²⁸

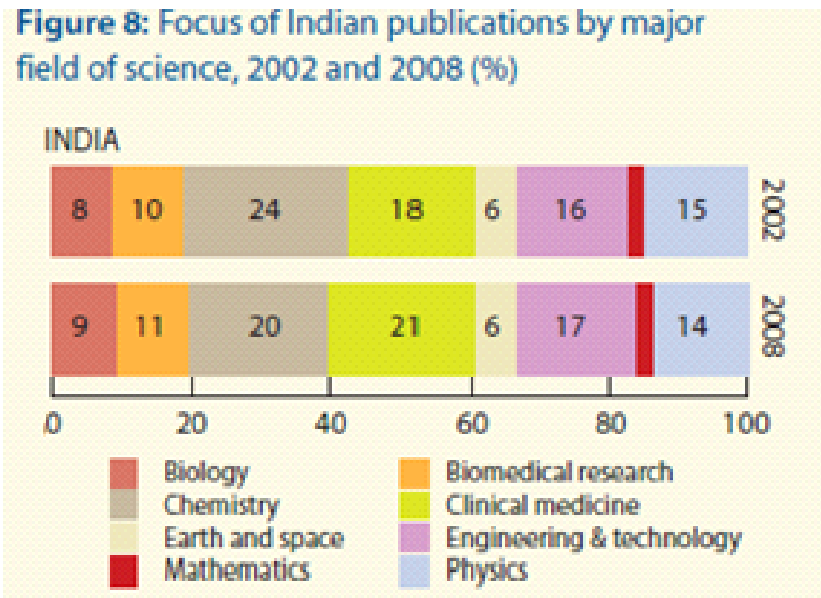
Figure 4: Number of Patent Applications Filed/Number of Patents Granted in India (2001-02 to 2007-08)



Allikas: Evalueserve, 2008²⁹

2.3. T&A tugevused on loodusteaduste, meditsiini ja tehnoloogia alal

India publikatsioonides on suurim osa meditsiini-, keemia- ja bioteaduste aladel.



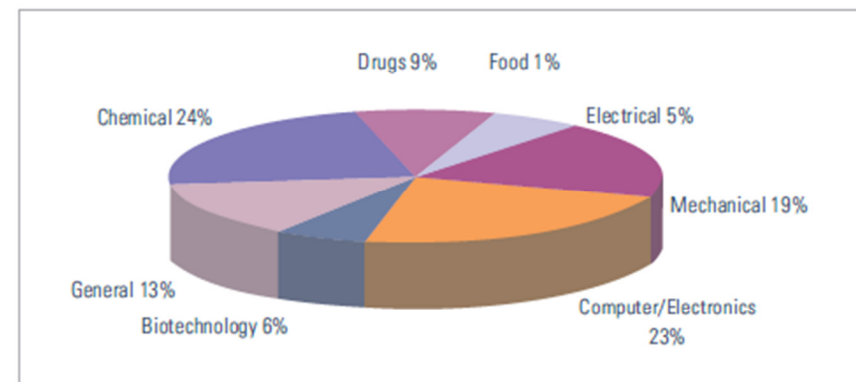
Allikas: UNESCO, 2010³⁰

Maailma publikatsioonide koguhulgas annab India enim tooni keemiateadustes (5,7% osakaal), põllumajandusteadustes (5,6%), materjali- teadustes (4,8%) ja farmakoloogias (4,2%).³¹ Ka tsiteeritavuse järgi on kõige mõjukamad India

publikatsioonid just füüsika- ja keemiateaduste ning meditsiini alalt.³²

Koos vastavate tööstusharude arenguga on kiirelt kasvanud biotehnoloogia ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) patentide taotlemine.³³ Varem domineeris ja on seni suure osakaaluga keemia-ala, seda farmaatsiatööstuse võidukäigu tõttu.

Figure 5 : Share of Sectors in the Total Patent Applications Filed in 2005-06 (in Percent)

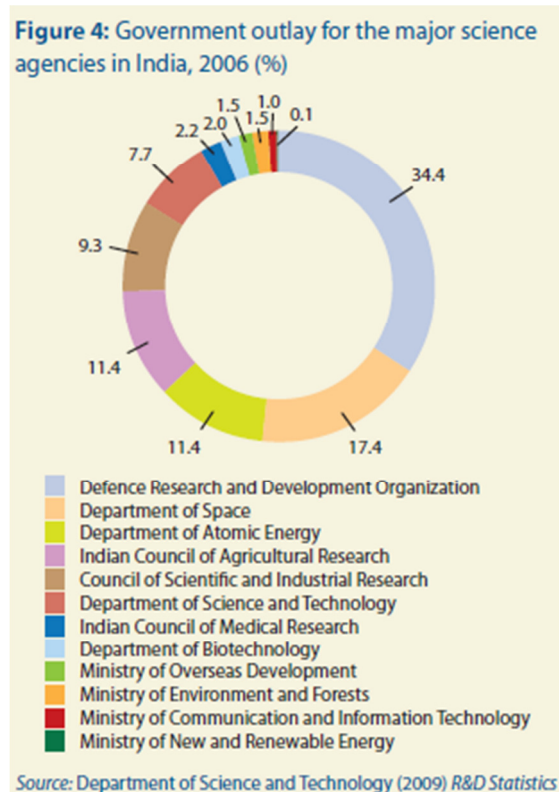


Source: Intellectual Property India

Allikas: Evalueserve, 2008³⁴

2.4. Eelisarendatud T&A alade ring on lai, kuid tehnoloogiakeskne

India valitsuse T&A kulutustes on kesksel kohal olnud kaitse- ja kosmosetehnoloogia valdkonnad, tuumaenergeetika ja lisaks ka põllumajandus.



Allikas: UNESCO, 2010³⁵

Uute aladena on prioriteetide nimistusse kerkinud IKT ning biotehnoloogia, kõige uuemana samuti nanotehnoloogia.

IKT alal on India tähtsustamas IKT turvalisuse, andmeside ja võrgusüsteemide (sh pilveraalindus), sensorite ja fotoonika alast T&Ad.

Biotehnoloogias annavad tooni terapeutiliste toodete, vaktsiinide, tüvirakkude ja diagnostika uuringud ja arendamine.

Kosmose- ja kaitsetehnoloogia valdkonnas on India saanud pika-aegse panustamise toel maailmaliidriks kaugjälgimises, satelliitide tootmises ja ülessaatmises.³⁶

2.5. T&A veduriks on välisettevõtted ja üksikud suurasutused

Enamiku T&A tulemustest teevad välisettevõtted.

Kokku on Indiasse globaalsed suurettevõtted rajanud üle 800 arenduskeskuse, peamiselt IKT, biotehnoloogia ja autotööstuse aladel.³⁷ Nemad saavad ¾ India patentidest, enamiku biotehnoloogias.³⁸ India enda ettevõtteid mahub TOP50 patendihoidjate hulka seni ainult 6, kuid ses osas on koos kodumaise innovatsioonivõimekuse kasvuga oodata kiiret muutust.³⁹

India kõrgkoolid teevad T&A tööd vähe. Võimekus on koondunud üksikutesse asutustesse, 80% publikatsioonidest tuleb 10%-st koolidest.

Research performance of selected Universities/Institutes (1999-08)

Institution	Number of Institutions	Publications	Citations	Citations per paper
IITs	7	38,134	94,428	2.47
IISc	1	12,951	40,438	3.12
Universities	13	15,100	29,402	1.94
Engineering	20	6,413	8,823	1.37
NITs/RECs	20	5,336	5,732	1.07
IIITs	6	791	637	0.8

Allikas: Ernst & Young ja FICCI, 2009⁴⁰

Avaliku sektori panus ja võimekus on koondunud viide suurde T&A organisatsiooni:⁴¹

- Indian Council of Medical Research (biomeditsiini T&A)
- Indian Council of Agricultural Research
- Indian Council of Social Science Research
- Council of Scientific and Industrial Research (tööstuslik T&A)
- Tata Institute of Fundamental Research

Kõik need ühendavad enda all üle riigi paiknevaid instituute ja uurimiskeskusi, olles ise sisuliselt katusorganisatsiooniks.

2010-2020. aastad kuulutas India president

„Innovatsioonidekaadiks“, selle elluviimist veab *National Innovation Council*. Tahe on arendada välja riigi eri osades 20 innovatsiooniklastrit, mille raames osapoolte T&A koostööd korraldada.⁴²

Viidatud allikad

- ¹ Eesti Teaduse Infosüsteem (ETIS).
- ² Eesti Teaduse Infosüsteem (ETIS).
- ³ Planning Commission, *Issues for the Approach to the Twelfth Plan*, 2011, lk. 5.
- ⁴ McKinsey Global Institute, *The 'Bird of Gold': The Rise of India's Consumer Market*, 2007, lk. 16.
- ⁵ Ministry of Human Resource Development of India, *Annual Report 2010-11*, 2011, lk. 86.
- ⁶ Ernst & Young and FICCI, *Making the Indian Higher Education System Future Ready: FICCI Higher Education Summit 2009*, 2009, lk. 8.
- ⁷ Ministry of Human Resource Development of India, *Annual Report 2010-11*, 2011, lk. 122.
- ⁸ Ernst & Young and FICCI, *Making the Indian Higher Education System Future Ready: FICCI Higher Education Summit 2009*, 2009, lk. 7.
- ⁹ Ministry of Human Resource Development of India, *Annual Report 2010-11*, 2011, lk. 92.
- ¹⁰ *QS World University Rankings 2010*, <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2010>
- ¹¹ Ministry of Human Resource Development of India, *Annual Report 2010-11*, 2011, lk. 122.
- ¹² Centre for Strategic and International Studies, „Higher Education in India: Sustaining Long-Term Growth?“, *South Asia Monitor*, #141, 2010.
- ¹³ Blom, Andreas ja Hiroshi Saeki, „Employability and Skill Set of Newly Graduated Engineers in India“, *World Bank Policy Research Working Paper*, #5640, 2011, lk. 19.
- ¹⁴ World Economic Forum ja Boston Consulting Group, *Stimulating Economies through Fostering Talent Mobility*, 2010, lk. 22
- ¹⁵ *The Economic Times*, „India to soon have navratna universities“, 03.01.2011 (http://articles.economicstimes.indiatimes.com/2011-01-03/news/28428215_1_srm-university-navratnas-action-plans-and-monitorable)
- ¹⁶ OECD, *Economic Survey India 2011*, 2011, lk 177-178.
- ¹⁷ OECD, *Economic Survey India 2011*, 2011, lk 177.
- ¹⁸ OECD, *Economic Survey India 2011*, 2011, lk 177.
- ¹⁹ Ernst & Young and FICCI, *Making the Indian Higher Education System Future Ready: FICCI Higher Education Summit 2009*, 2009, lk. 52.
- ²⁰ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 370.
- ²¹ Ernst & Young and FICCI, *Making the Indian Higher Education System Future Ready: FICCI Higher Education Summit 2009*, 2009, lk. 52.
- ²² UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 363.
- ²³ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 371.
- ²⁴ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 374.
- ²⁵ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 10.
- ²⁶ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 374.
- ²⁷ Evalueserve, *R&D Ecosystem in India*, 2008, lk 7.
- ²⁸ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 13.
- ²⁹ Evalueserve, *R&D Ecosystem in India*, 2008, lk 7.
- ³⁰ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 375.
- ³¹ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 375.
- ³² Research Councils UK, *Bibliometric Study of India's research output and international collaboration*, 2010, lk. 2.
- ³³ Evalueserve, *R&D Ecosystem in India*, 2008, lk 7.
- ³⁴ Evalueserve, *R&D Ecosystem in India*, 2008, lk 7.
- ³⁵ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 371.
- ³⁶ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 365-7.
- ³⁷ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 363.
- ³⁸ UNESCO, *Science Report 2010: Current Status of Science Around the World*, 2010, lk. 375.
- ³⁹ Accenture, *Innovating for High Performance in India*, 2009.
- ⁴⁰ Ernst & Young and FICCI, *Making the Indian Higher Education System Future Ready: FICCI Higher Education Summit 2009*, 2009, lk. 54.
- ⁴¹ SITRA, *The New Geography of Innovation: India, Finland, Science and Technology*, SITRA Reports 71, 2006.
- ⁴² National Innovation Council, *India Decade of Innovations: 2010-2020 Roadmap*, 2010.