
Bàn về các loại hình nghiên cứu khoa học và công nghệ

Hồ Tú Bảo

**Viện Khoa học và
Công Nghệ Tiên tiến Nhật Bản**

**Viện Khoa học và
Công nghệ Việt Nam**

Báo cáo này nhằm ...

- Trao đổi về ba loại hình nghiên cứu trong khoa học và công nghệ: khái niệm, tỷ lệ, cách tổ chức, đánh giá chúng ở một vài nước phát triển (thí dụ chủ yếu từ Nhật Bản).
- Thử liên hệ với tình hình nghiên cứu khoa học và công nghệ của chúng ta.

Viện Công nghệ Thông tin (Viện KH&CN Việt Nam)



Japan Advanced Institute of Science and Technology



Nội dung

- **Nghiên cứu KH&CN ở Nhật Bản**
- Về các loại hình nghiên cứu KH&CN
- Thử liên hệ với tình hình của ta

Kinh phí KH&CN năm 2008 của Nhật

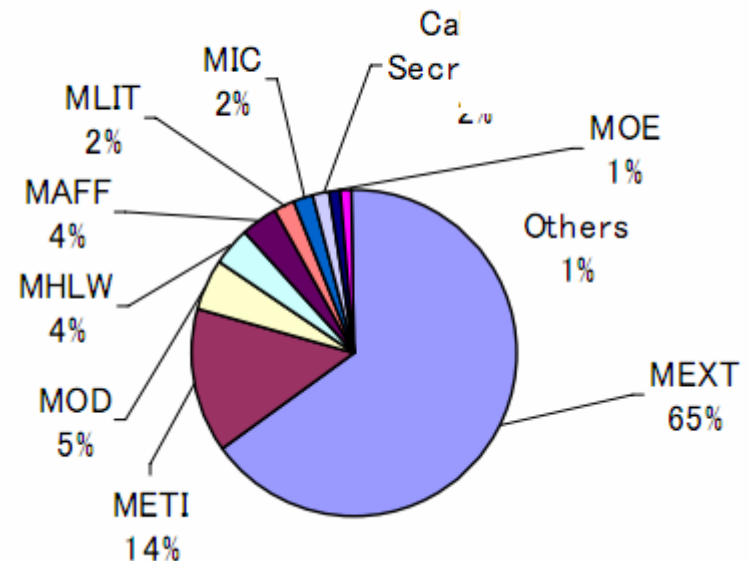
Bộ Tài chính phân bổ dựa trên đánh giá của Hội đồng chính sách KH&CN về các đề án và chương trình nghiên cứu do các Bộ đề xuất (xuất sắc, rất tốt, tốt, cần phản biện lại)

- MEXT: 21,07 tỷ USD (65%)
- METI: 4,66 tỷ USD (14%)
- MOD: 1,67 tỷ USD (5%)
- MHLW: 1,24 tỷ USD (4%)
- etc.

32.45 tỷ USD

(7,55% của 435 tỷ USD
chi tiêu quốc gia)

Total: 3,570.8 bn yen / 32.45 bn USD



So sánh chi phí nghiên cứu 2005

	Chi phí nghiên cứu (tỷ USD)	Kinh phí từ chính phủ (%)	Tỷ lệ theo GDP (%)	Số nghiên cứu viên
Mỹ	30.7^{b,c}	31.0^c	2.68^c	1.335.000^d
Đức	7^b	30.4^c	2.52	268.000^b
Anh	4.5^b	37.6^c	2.13^c	200.000^c
Pháp	3.7^b	32.8^c	1.73^c	158.000^f
Nhật	17.1^b	19.0	3.55	820.000^e

(a: năm tính theo lịch. b: ước tính; c: số liệu 2004. d: số liệu 2002; e: số liệu 2006; f: Số liệu 1998). Nguồn: MEXT, 2006.

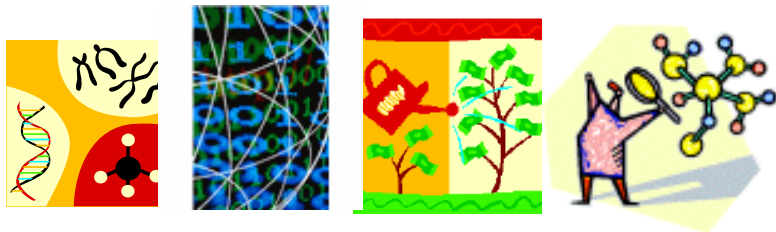
Một số tổ chức nghiên cứu chủ chốt

Tên viện hoặc tổ chức	FY2008 (triệu USD)	Bộ chủ quản
Tổ chức phát triển năng lượng mới và kỹ thuật công nghiệp (NEDO)	2.116	METI
Cơ quan khoa học và công nghệ Nhật Bản (JST)	953	MEXT
Cơ quan phát triển khoa học Nhật Bản (JSPS)	1.418	MEXT
Viện nghiên cứu môi trường quốc gia	99	MOE
Cơ quan nghiên cứu năng lượng hạt nhân Nhật Bản	1.693	MEXT/ METI
Cơ quan thám hiểm không gian Nhật Bản (JAXA)	2.158	MEXT
Trung tâm khoa học và công nghệ biển Nhật Bản	352	MEXT
Viện quốc gia về khoa học vật liệu (NIMS)	144	MEXT
Viện quốc gia về khoa học và công nghệ công nghiệp tiên tiến (AIST)	596	METI
RIKEN	826	MEXT

Tám lĩnh vực ưu tiên về KH&CN

- **Nhóm ưu tiên một**

1. Khoa học về sự sống
2. Công nghệ thông tin và truyền thông
3. Các khoa học về môi trường
4. Công nghệ nano và vật liệu



- **Nhóm ưu tiên hai**

5. Năng lượng
6. Công nghệ chế tạo tinh xảo
7. Hạ tầng cơ sở
8. Không gian và đại dương.



Gia tăng chi phí nghiên cứu (triệu USD)

	Khoa học về sự sống	CNTT	Môi trường	Vật liệu	Công nghệ nano	Năng lượng	Vũ trụ
1990	12.175	10.193	2.134			8.309	1.774
1995	15.755	10.270	2.816			10.144	2.327
2000	16.099	15.765	4.842			8.938	2.694
2001	17.948	20.473	6.170	2.503	684	6.934	2.229
2002	18.817	20.500	6.181	2.924	803	7.280	2.438
2003	18.883	22.655	6.983	4.053	1.244	7.727	1.390
2004	19.393	23.569	7.502	4.511	1.279	7.715	2.047
2005	21.391	25.464	8.129	5.240	1.756	8.041	2.193

x 2

x 2.5

x 4

x 2

x 3

x 1

x 1.3

(So sánh năm 2005 và 1990)

Kinh phí KH&CN theo thành phần tham gia

	Khoa học sự sống	CNTT	Môi trường	Vật liệu	Công nghệ nano	Năng lượng	Vũ trụ
Doanh nghiệp	11.244	23.272	6.204	3.696	1.099	4.852	218
Viện nghiên cứu	2.328	715	852	611	177	2.235	1.855
Đại học	7.203	1.314	788	828	369	471	69
Tổ chức không vụ lợi	615	162	285	105	110	480	54
Doanh nghiệp ----- đại học-viện	1.2	11.6	3.8	2.6	2.0	0.7	0.11

Đề tài quản lý bởi MEXT và JSPS

Nhóm 1

- Quỹ-tài-trợ nghiên cứu khoa học (**Grants-in-aid** for scientific research)
- Quỹ thiết lập các Trung Tâm Xuất Sắc **COE** (Center of Excellence) tại một số đại học
- etc.

Nhóm 3

Các đề tài về **khoa học sự sống**, etc.

Nhóm 2

Các đề tài định hướng theo **nhiệm vụ quốc gia** (national mission-oriented projects).

Quỹ-tài-trợ nghiên cứu khoa học

- **Nghiên cứu đặc biệt:**
3-5 năm, có khả năng cho kết quả xuất sắc.
- **Nghiên cứu ưu tiên:**
hướng mới hoặc đóng góp cho kinh tế và xã hội,
3-6 năm, 200 K\$-6 M\$
- **Nghiên cứu thử nghiệm:**
<3 năm, <50 K\$.
- **Nhà khoa học trẻ:**
<37 tuổi, <3 năm,
A: 5K\$-300 K\$, B: <5 K\$.

Nghiên cứu sáng tạo

- **Loại S:** thời gian 5 năm, 500 K\$-1M\$.
- **Loại A:** 2-4 năm, 200-500K\$.
- **Loại B:** 2-4 năm, 50-200K\$.
- **Loại C:** 2-4 năm, <50K\$

(ai cũng có thể dễ dàng đăng ký các đề tài này)

Đăng ký và tuyển chọn

Loại đề tài	Số đề tài		
	Đăng ký	Được chọn	Tỷ lệ %
Toàn bộ	82.729	17.728	21,4
Đề tài loại S	455	74	16,3
Đề tài loại A	2.515	525	20,9
Đề tài loại B	12.098	2.654	21,9
Đề tài loại C	30.168	6.410	21,2
Đề tài thử nghiệm	16.119	1.801	11,2

Kinh phí chỉ cấp cho những đề tài với các nội dung đã và đang được tiến hành, đã đi được một phần của con đường và kinh phí được cấp để giúp đi tiếp.

Số Trung Tâm Xuất Sắc COE (2002-2004)

Lĩnh vực khoa học	Số COE được duyệt		
	2002	2003	2004
Khoa học về sự sống	28		
Hóa học và khoa học vật liệu	21		
Tin học, điện và điện tử	20		
Khoa học nhân văn	20		
Khoa học mới hoặc liên ngành	24	25	28
Y học		35	
Toán, vật lý, khoa học trái đất		24	
Khoa học xã hội		26	
Số COE được duyệt trên tổng số đề cương đăng ký	113/464 (24,3%)	110/611 (18%)	28/320 (8,7%)

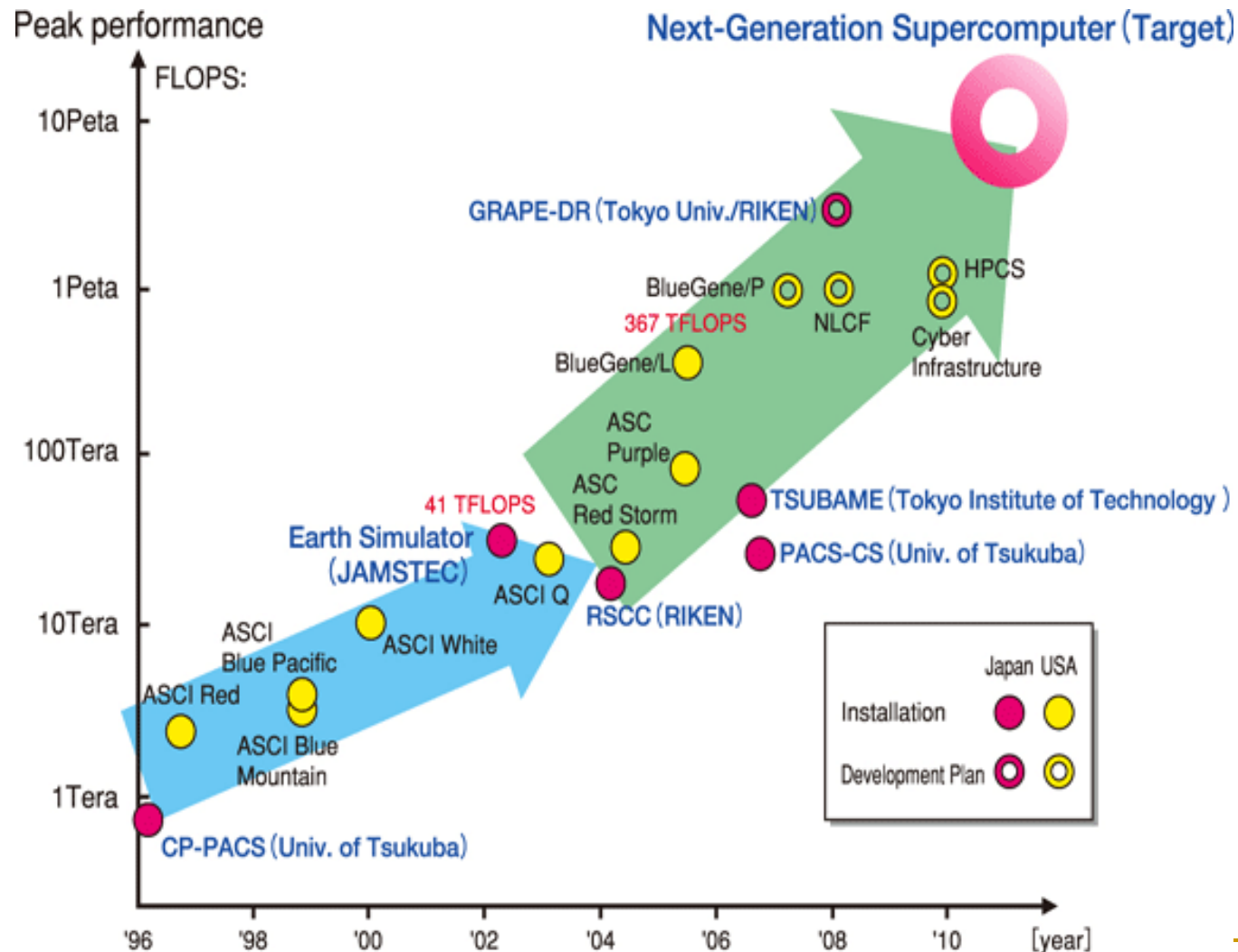
Số Trung Tâm Xuất Sắc Toàn cầu (2007)

Lĩnh vực khoa học	COE đăng ký	COE sơ tuyển	COE được chọn
Khoa học về sự sống	55	20	13
Hóa học và khoa học vật liệu	45	21	13
Tin học, điện và điện tử	37	20	13
Khoa học nhân văn	39	19	12
Khoa học mới, liên ngành	105	21	12
Số COE được duyệt trên số đăng ký	281	101 (35,9%)	63/281 (22,4%)

Đề tài về khoa học sự sống

Chế thuốc cho từng người bệnh (giai đoạn 2) Order-made medicine (25.5M USD)	Phân tích dữ liệu SNP của giai đoạn 1 để nghiên cứu genes liên quan đến bệnh (5 năm).
Nghiên cứu cơ bản về Omics/Protein (9M USD)	Omics liên quan điều khiển quá trình dịch mã, và Protein nhằm phân tích dữ liệu công hưởng từ hạt nhân
Chương trình y học dịch chuyển (16.4M USD)	Giải thích nguyên nhân y học cho các thử nghiệm lâm sàng hoặc tiền lâm sàng.
Thực hiện y học tái sinh (18.2M USD)	Một phần của việc nghiên cứu tế bào iPS.
Chương trình nghiên cứu protein (FY 2007-2011, 47.3M USD)	Tiếp tục chương trình Protein 3000
R&D công nghệ xử lý ung thư (86.4M USD)	

Next generation supercomputer project

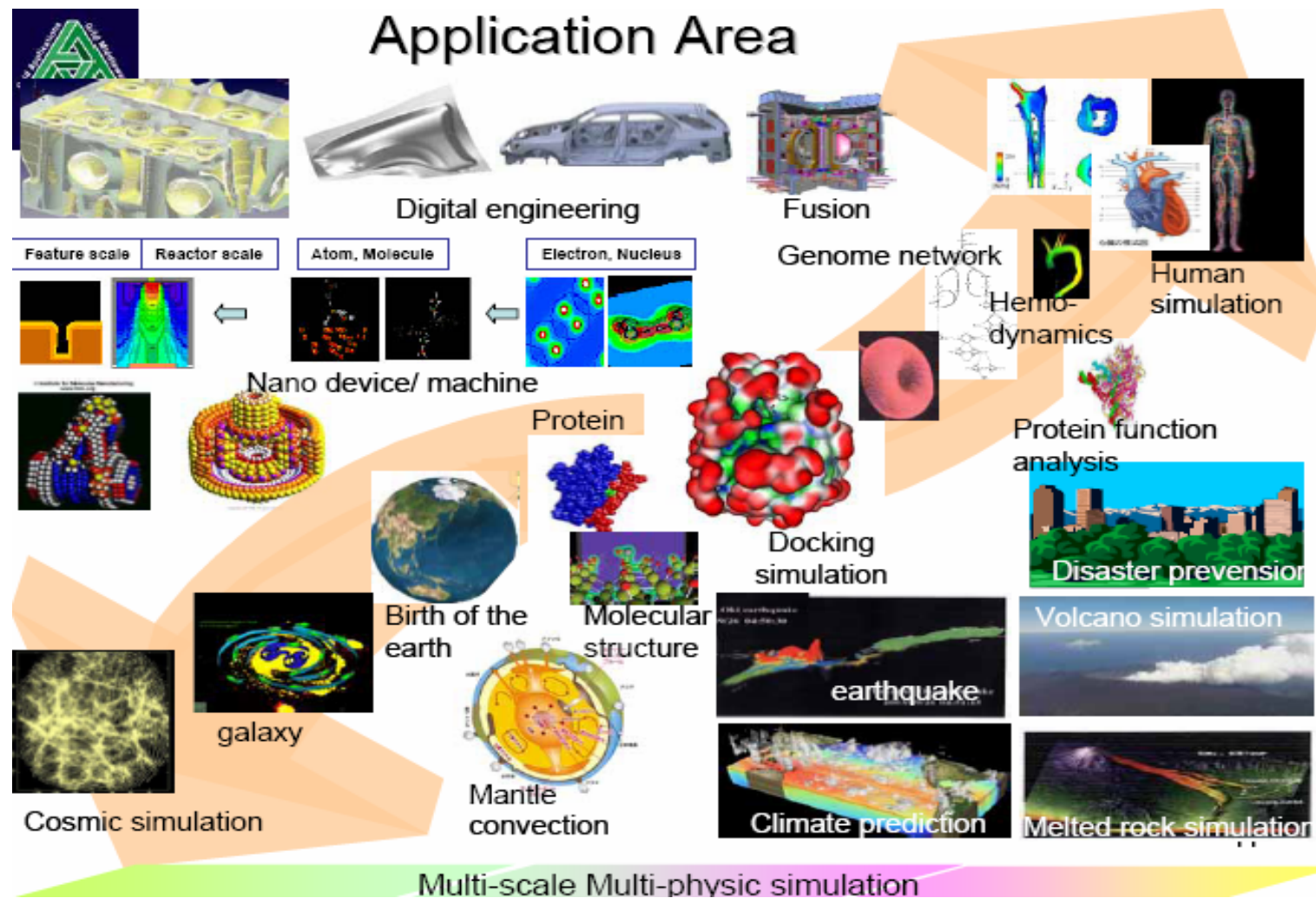


**National key
technology**

**10^{15} Flops
10,000 CPU**

**2006-2012
1 tỷ USD**

Next generation supercomputer project



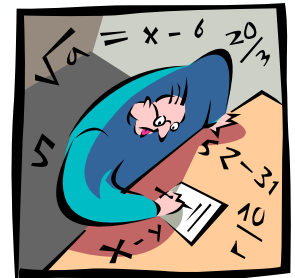
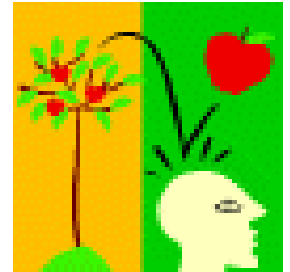
(Kennichi Miura, DEISA Symposium, 5.2007)

Nội dung

- Nghiên cứu KH&CN ở Nhật Bản
- **Về các loại hình nghiên cứu KH&CN**
- Thử liên hệ với tình hình của ta

Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ

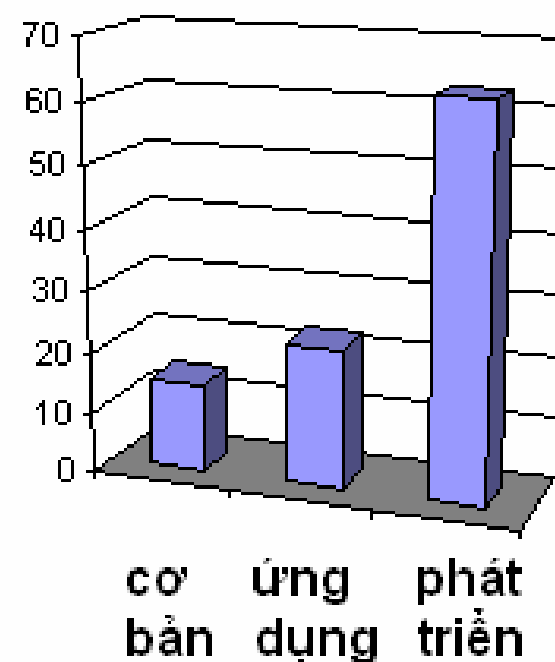
- **Khoa học** là hệ thống tri thức (hiểu biết) về tự nhiên và xã hội do con người tìm ra.
- **Công nghệ** là bí quyết, là cách dùng các tri thức khoa học, máy móc, vật liệu ... để làm những thứ con người mong muốn.
- **Nghiên cứu** là việc các cá nhân hoặc tập thể tìm và tạo ra các tri thức mới và có ý nghĩa.



Từ ghép “khoa học-công nghệ” không phân biệt “khoa học” và “công nghệ”₂₀

Tỷ lệ tham gia vào các loại hình nghiên cứu ở Nhật

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học	55,1	35,8	9,1
Viện phi lợi nhuận	20,3	35,8	43,9
Viện nghiên cứu công	24,4	29,6	46,0
Doanh nghiệp	6,3	19,6	74,1
Tỷ lệ chung	14,3	22,8	62,9



Ba loại hình nghiên cứu: khái niệm

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học	55,1	35,8	9,1
Viện phi lợi nhuận	20,3	35,8	43,9
Viện nghiên cứu công	24,4	29,6	46,0
Doanh nghiệp	6,3	19,6	74,1
Tỷ lệ chung	14,3	22,8	62,9

- **Nghiên cứu cơ bản:**
Tìm tri thức nền tảng
 - Về tự nhiên và xã hội (quy luật để giải thích hiện tượng)
 - Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc thực tiễn
- **Nghiên cứu ứng dụng:**
Tìm tri thức để giải quyết các vấn đề của ứng dụng.
- **Nghiên cứu phát triển:**
Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể (cho end-user).

Phân biệt nghiên cứu ứng dụng (applied research) với ứng dụng (application)

Ba loại hình nghiên cứu: thí dụ

- **Nghiên cứu cơ bản:**

Tìm tri thức nền tảng

- Về tự nhiên và xã hội (quy luật - hiện tượng)
- Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc nhu cầu thực tiễn

- Turing machine
- P versus NP
- Cấu trúc DNA của Watson & Crick

- **Nghiên cứu ứng dụng:**

Tìm tri thức giải quyết các vấn đề ứng dụng.

- Bài toán SAT
- Sự giống nhau của graphs
- Topic modelling

- **Nghiên cứu phát triển:**

Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể.

- Tìm giải pháp cho nền hành chính điện tử của cơ quan công quyền Việt Nam
- Phương pháp chẩn đoán viêm gan qua dữ liệu lâm sàng

- Cách làm BKAV chống virus
- Cách làm một hệ nhận dạng chữ
- Cách làm hệ có bảo mật thông tin

Ba loại hình nghiên cứu: KC.01.06

- **Nghiên cứu cơ bản:**

Tìm tri thức nền tảng

- Về tự nhiên và xã hội (quy luật - hiện tượng)

- Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc nhu cầu thực tiễn

- **Nghiên cứu ứng dụng:**

Tìm tri thức giải quyết các vấn đề ứng dụng.

- **Nghiên cứu phát triển:**

Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể.

- Mô hình văn phạm để biểu diễn ngôn ngữ tự nhiên
- Mô hình tiếng Việt
- Tiêu chí từ tiếng Việt

- Phân tích văn bản tiếng Việt ở các mức độ khác nhau
- Các yếu tố tiếng Việt trong mô hình dịch thống kê Anh-Việt

- Cách làm kho ngữ liệu câu tiếng Việt có chú giải
- Tự động tạo câu song ngữ
- Cách làm hệ dịch Anh-Việt

Ba loại hình nghiên cứu: sản phẩm

- **Nghiên cứu cơ bản:**

Tìm tri thức nền tảng

- Về tự nhiên và xã hội (quy luật - hiện tượng)
- Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc nhu cầu thực tiễn

- Ấn phẩm khoa học
- Bằng phát minh
- Đóng góp vào đào tạo

- **Nghiên cứu ứng dụng:**

Tìm tri thức giải quyết các vấn đề ứng dụng

- Ấn phẩm KH&CN
- Bằng phát minh
- Đóng góp vào đào tạo

- **Nghiên cứu phát triển:**

Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể.

- Dịch vụ hoặc sản phẩm thương mại (cho end-user)
- Đóng góp vào đào tạo
- Ấn phẩm KH&CN

Ba loại hình nghiên cứu: ai làm gì?

- **Nghiên cứu cơ bản:**

Tìm tri thức nền tảng

- Về tự nhiên và xã hội (quy luật - hiện tượng)
- Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc nhu cầu thực tiễn

- Người ở đại học, viện nghiên cứu
- Người ở doanh nghiệp

- **Nghiên cứu ứng dụng:**

Tìm tri thức giải quyết các vấn đề ứng dụng

- Người ở đại học, viện nghiên cứu
- Người ở doanh nghiệp

- **Nghiên cứu phát triển:**

Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể.

- Người ở doanh nghiệp
- Người ở đại học, viện nghiên cứu

Toán học “tự sướng” hay cần thiết?

Ba loại hình nghiên cứu: tuyển chọn và đánh giá

- **Nghiên cứu cơ bản:**
Tìm tri thức nền tảng
 - Về tự nhiên và xã hội (quy luật - hiện tượng)
 - Do nhu cầu khoa học thuần túy hoặc nhu cầu thực tiễn
- **Nghiên cứu ứng dụng:**
Tìm tri thức giải quyết các vấn đề ứng dụng
- **Nghiên cứu phát triển:**
Tìm tri thức để làm các sản phẩm cụ thể.

- Dựa trên đề cương, kế hoạch, kết quả đã có
- Tuyển chọn khó, đánh giá theo chất lượng ấn phẩm

- Dựa trên đề cương, kế hoạch, kết quả, kinh nghiệm
- Đánh giá theo ấn phẩm và giá trị sử dụng (được dùng)

- Đề cương, giải pháp, người lãnh đạo, ???
- Đánh giá theo tiến trình, theo giá trị sản phẩm.

Nội dung

- Nghiên cứu KH&CN ở Nhật Bản
- Về các loại hình nghiên cứu KH&CN
- **Thử liên hệ với tình hình của ta**

Liên hệ với nghiên cứu KH&CN của ta

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học			?
Viện phi lợi nhuận			
Viện nghiên cứu công			
Doanh nghiệp	~0	?	?
Tỷ lệ chung	?	?	?

1. Quan niệm về các loại hình nghiên cứu, mục tiêu và sản phẩm?
2. Đại học, viện và nghiên cứu KH&CN?
3. Doanh nghiệp và nghiên cứu KH&CN?
4. Kinh phí, tổ chức, kết quả của các đề tài nghiên cứu?

Liên hệ với nghiên cứu KH&CN của ta

1. Quan niệm về các loại hình nghiên cứu, mục tiêu và sản phẩm: **chưa rõ**



“Thực tế, năng lực sáng tạo nhất là sáng tạo công nghệ, thực hành và ứng dụng của Việt Nam thấp hơn so với nhiều nước trong khu vực, thể hiện ở con số các bài báo khoa học được đăng trong các tạp chí có uy tín trên thế giới của Việt Nam khá thấp.”

[Ủy viên HĐCS KH&CN quốc gia]

Liên hệ với nghiên cứu KH&CN của ta

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học			?
Viện phi lợi nhuận			
Viện nghiên cứu công			
Doanh nghiệp	~0	?	?
Tỷ lệ chung	?	?	?

2. Đại học, viện và nghiên cứu KH&CN: **chưa được như cần phải vậy**

- Còn có khoảng cách so với bên ngoài
- Còn ít tiếp cận đến các vấn đề then chốt, thời sự, thực sự làm nền cho ICT
- Gần đây việc nghiên cứu đã khởi sắc

Liên hệ với nghiên cứu KH&CN của ta

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học			?
Viện phi lợi nhuận			
Viện nghiên cứu công			
Doanh nghiệp	~0	?	?
Tỷ lệ chung	?	?	?

3. Doanh nghiệp và nghiên cứu KH&CN:

chưa quan tâm đúng mức

- Doanh nghiệp còn ít đầu tư cho nghiên cứu KH&CN, tuy nhiều công ty ICT vẫn “nuôi” nhóm R&D
- Khả năng sáng tạo công nghệ của ta còn thấp
- Liên kết doanh nghiệp-đại học và viện còn hạn chế

Liên hệ với nghiên cứu KH&CN của ta

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học và cao học			?
Viện phi lợi nhuận			
Viện nghiên cứu công			
Doanh nghiệp	~0	?	?
Tỷ lệ chung	?	?	?

4. Kinh phí, tổ chức, kết quả của các đề tài nghiên cứu: **hạn chế**

- Kinh phí phổ biến ở dạng “xóa đói giảm nghèo”
- Số lượng đề tài còn ít
- Ít ấn phẩm chất lượng cao “công bố quốc tế”
- Tuyển chọn, đánh giá của nghiên cứu phát triển chưa rõ.

Vài suy nghĩ ...

- Ta cần mua và nhận “chuyển giao công nghệ” bao nhiêu? Làm nghiên cứu để tự sản xuất bao nhiêu?
- Tinh thần nào chỉ đạo suy nghĩ của trí thức người Việt: “phát huy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật” hay “sáng tạo tri thức”?
- Nhiệm vụ quốc gia giao cho giới khoa học?

Đề nghị (hay mơ ước)

- Ở đại học hay viện nghiên cứu, mọi cán bộ đều có một kinh phí cơ bản, có trách nhiệm làm nghiên cứu và có kết quả nghiên cứu.
- Có nhiều hơn các đề tài nghiên cứu gắn với các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội, có cách tổ chức hiệu quả để người muốn và có năng lực có thể đăng ký .
- Có tiêu chí tốt hơn nữa việc tuyển chọn, kiểm tra, đánh giá theo yêu cầu sản phẩm của các loại hình, đặc biệt đối với nghiên cứu phát triển.

Đề nghị (hay mơ ước)

- Các đề tài nghiên cứu cơ bản và ứng dụng phải hướng đến các công bố quốc tế. Trước hết nhằm nâng số lượng công bố quốc tế.
- Đề cao chất lượng và giá trị của công trình công bố quốc tế (phân biệt giá trị).
- Sử dụng hợp lý, không cứng nhắc các chỉ số
 - SCI, SCI-expanded, ISSN, ISBN
 - Citation
 - Journal Impact Factors

Đề nghị (hay mơ ước)

- Tuy nhiên, nghiên cứu cơ bản và ứng dụng cũng như công bố quốc tế chỉ là một phần của mục tiêu và bức tranh của nền KH&CN.
- Nghiên cứu phát triển cần được đề cao, là một đích chủ yếu của nghiên cứu KH&CN, nhất là cho giới ngoài đại học.
- Các doanh nghiệp cần đầu tư hơn cho nghiên cứu KH&CN, để KH&CN yếu tố then chốt của cạnh tranh.

sáng tạo tri thức → liên tục cách tân → ưu thế cạnh tranh

Lời kết ...

- “Trong khi không phải mọi đất nước đều cần tiến hành nghiên cứu cơ bản ở nhiều lĩnh vực khác nhau, mỗi đất nước cần phải xem xét các loại nghiên cứu khoa học và công nghệ có thể trực tiếp đóng góp vào sự phát triển của mình ... Có lẽ câu hỏi cần hỏi nhất là: **đâu là mức tối thiểu các hoạt động khoa học và công nghệ cần phải có để đạt được các mục tiêu của quốc gia?**”
- Đề cao hơn vai trò nghiên cứu KH&CN, tìm đường đi và làm tốt hơn, để nghiên cứu trong ICT có thể đóng góp nhiều hơn vào phát triển đất nước.



Tài liệu tham khảo

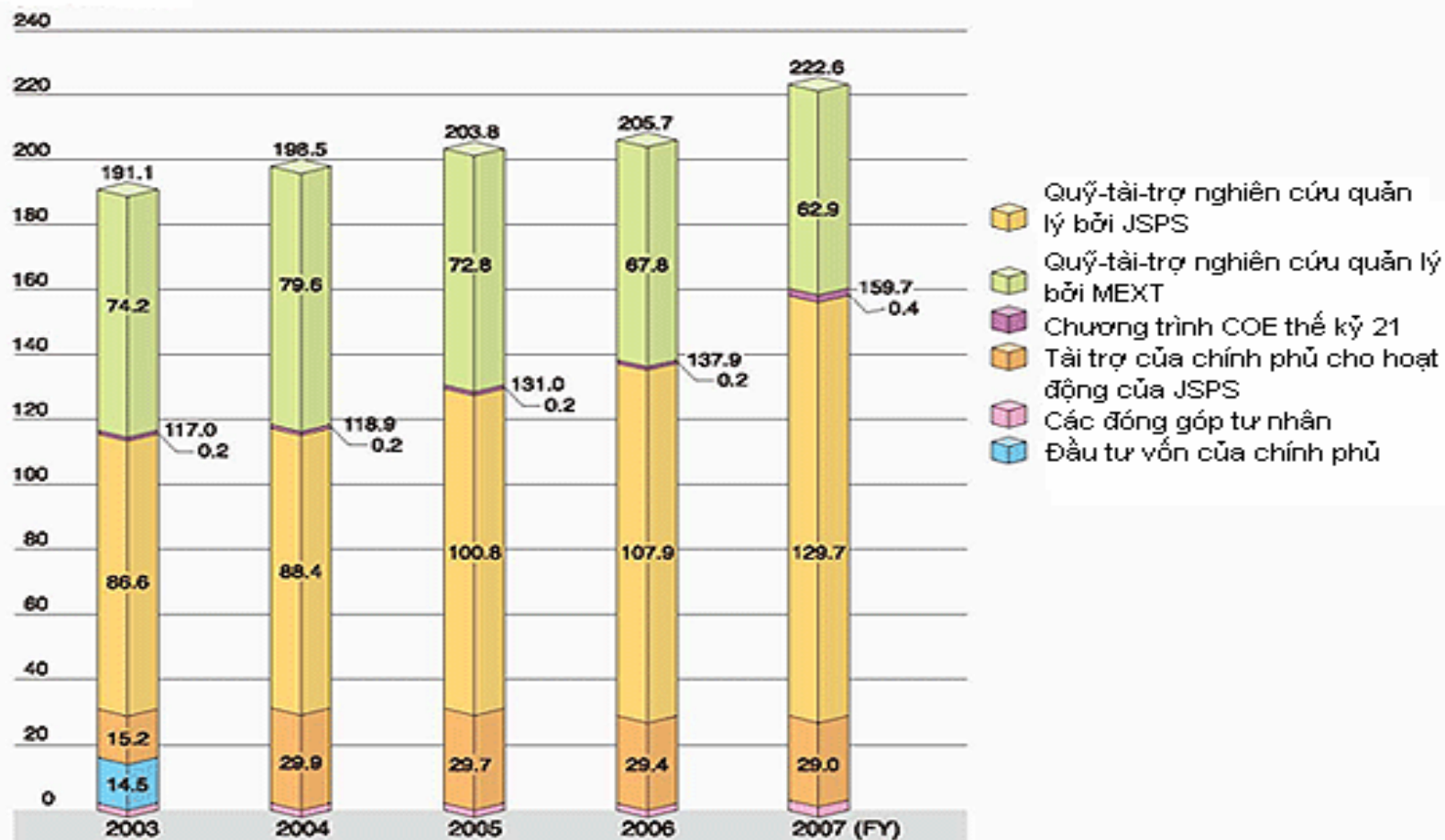
- “Japan’s Science and Technology Budget for FY2008”
http://www.uknow.or.jp/be_e/science/reports/Policy/budget08.pdf.
- “Science and Technology”, nguồn Foreign Press Center Japan,
http://fpcj.jp/old/e/mres/publication/ff/pdf_07/09_science.pdf.
- “Peril and Promise: Higher Education in Developing Countries”, World Bank & UNESCO,
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTENSION/0,,contentMDK:20298183~menuPK:617592~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:282386,00.html>
- Nguyễn Văn Tuấn, “Quản lý dự án nghiên cứu khoa học: Kinh nghiệm từ Úc”, Tạp chí Tia Sáng, 9.10.2007,
<http://www.tiasang.com.vn/news?id=2038>.

Đề tài và chương trình trong nhóm 2

Đề tài/chương trình chính (định hướng theo nhiệm vụ quốc gia)	Kinh phí 2008, tỷ yên (M USD)	Ghi chú
Phát triển siêu máy tính thế hệ mới	14.5 (132)	Chế tạo siêu máy tính 10 vạn CPU tốc độ 100 Tera Flops, do RIKEN phối hợp 3 công ty Hitachi, Fujitsu, NEC thực hiện. Đề tài 2006-2012.
Phát triển laser tia X phát xạ bằng điện tử tự do (X-ray free electron laser)	11 (100)	Do RIKEN làm đề phát triển bức xạ laser mạnh để nghiên cứu hành vi các phân tử. Kết thúc 2010.
Công nghệ lò phản ứng tái sinh nhanh (Fast breeder reactor cycle technologies)	33.3 (302)	Một phần của đề tài tài trợ bởi METI
Hệ thăm dò quan sát đáy biển-lòng đất (marine-earth observation probe system)	32 (291)	Kinh phí tăng 71,5% so với năm tài chính 2007
Hệ vận chuyển không gian (Space transportation system)	40.4 (367)	Phóng và phát triển các tên lửa H-IIA, H-IIB

Kinh phí khoa học của JSPS trong các năm tài chính 2003-2007

Kinh phí các năm 2003-2007 (đơn vị: tỷ yên)



Gia tăng kinh phí của Quỹ-tài-trợ nghiên cứu khoa học



R&D

- The phrase **research and development** (also **R and D** or, more often, **R&D**), according to the Organization for Economic Co-operation and Development, refers to "creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications"

China

- In 2004, the appropriation for science and technology reached 97.55 billion yuan, 19.5 percent more than in 2003; the government spent 184.3 billion yuan on scientific research and development, 19.7 percent more than in 2003, accounting for 1.35 percent of GDP
- From 2002, the national strategy for developing science and technology shifted from following on the heels of others to making independent innovations and technological strides,

Nobel prize and Fields medal

	Nobel Prize ^a		Fields Medal 1936–2006
	Total	1946–2006	
USA	222	204	11
UK	74	48	6
Germany	65	29	3
France	26	11	9
Sweden	16	10	1
Switzerland	15	10	0
Netherlands	13	5	0
Former USSR	13	11	6
Japan	9	9	3
Denmark	9	4	0
Canada	8	6	0
Austria	8	1	0
Italy	7	4	1
Belgium	5	3	2
Others	25	19	5
Total	515	374	47

Source: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, *Kagaku gijutsu yoran* (Indicators of Science and Technology), 2006.

a. In physics, chemistry, and physiology or medicine.