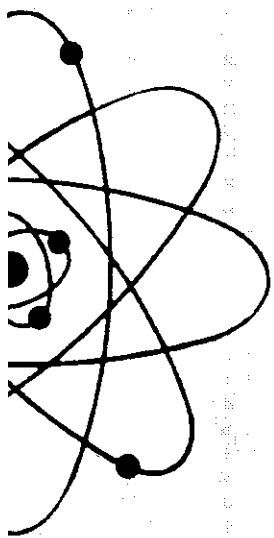


اقدامات پیشنهادی برای پیشرفت تحقیق پایه در ژاپن

مترجمان: رحیم جلیلی
حسن محمد رضایی



اداره ترویج علوم و تکنولوژی وابسته به دفتر علوم و تکنولوژی نظارت ۲۶ نفر از اشخاص مطلع، شامل استادان دانشگاه، سرپرستان مؤسسه‌های تحقیقاتی دولتی و صنعتی، مسئولان ارشد شرکتهای صنعتی، و کارشناسان تحقیقات را در مورد چگونگی اشاعه تحقیق پایه جویا شد و در سپتامبر ۱۹۸۹، این دیدگاه‌ها را تحت عنوان «اقدامات پیشنهادی برای پیشرفت تحقیق پایه در ژاپن» گردآوری کرد (همین سند).

۱. مقدمه

برای انجام دادن تحقیق پایه وجود افراد خلاق، نسبت به وجود گروه‌های همگن از ضرورت بیشتری برخوردار است؛ نه [در این نوع تحقیق] تنها حق دانش جدید بلکه ایجاد الگوهای نوین نیز از ضروریات است. از این جهت، تحقیق پایه، اساساً با نوع تحقیق کاربردی / توسعه‌ای متفاوت در ژاپن تفاوت دارد. با وجود این، در سالی اخیر تحقیق پایه و تحقیق کاربردی / توسعه‌ای همواره با یکدیگر اندرکنش داشته به تقویت هم کمک کرده‌اند. به عقیده ما، این دو گونه تحقیق باید دست در دست یکدیگر ارتق یابند. در چنین شرایطی، چندی است که ملت ژاپن علاوه بر نظام موجود تحقیق کاربردی / توسعه‌ای خود، برپایی یک نظام منحصر به فرد، تکامل یافته و باتجربه را برای تحقیق پایه آغاز کرده است.

۲. فلسفه بنیادین پیشرفت تحقیق پایه

(۱) ژاپن که تحقیق پایه با کیفیت، با عدم قطعتهای بسیار همراه بوده، فاقد کربسی است و بستگی زیادی به شانس دارد. نیازمند سرمایه‌گذاری بدون انتظار برگشت سرمایه است و بنابراین به منابع مالی قابل ملاحظه و نیز سطح بالایی از توان انجام دادن فعالیتهای تحقیقاتی نیاز دارد. اکنون ژاپن از چنین قابلیت‌های برخوردار است.

(۲) تحقیق پایه با کیفیت، همواره باید دستیابی به «اولین رتبه و بهترین» کیفیت را هدف خود قرار دهد؛ بنابراین، این نوع از تحقیق کار محققان بسیار مستعد و خوش‌انگیزه‌ای است که از صیقل و سیعی از منابع داخلی و خارجی برگزیده می‌شوند و نیز دانشمندانی که سابق بین‌المللی مهمی دارند. به چنین محققان برگزیده‌ای باید اجازه داد تا در محیط‌های تحقیقاتی دلخواه خود به کار بپردازند؛ آنها نباید تخصیص‌های اولویت‌داری از تنخواه‌های تحقیقاتی و دیگر منابع دریافت کنند و در دوره‌های زمانی مشخص باید بری کار مستقل روی موضوعات انتخابی خودشان برانگیخته شوند. در طول این دوره‌ها از آنها انتظار می‌رود به کارهایی بپردازند که در مجامع علمی بین‌المللی نمره‌عالی دریافت کنند؛ و بدین وسیله می‌توان عملکرد آنها را ارزیابی کرد.

(۳) برای اطمینان از اینکه محققان واقعی و فکری با ارزش به‌صورتی از میان سایرین باز شناخته می‌شوند. تحقیق پایه باید دارای «ساختاری چند راهه» متشکل از گروه‌ها و ساز و کارهای متنوع ارزیابی و گزینش باشد.

(۴) نمی‌توان برای انجام دادن تحقیق پایه روی صنعت حساب کرد زیرا تحقیق پایه گرچه به لحاظ منلی به غایت مهم است ولی مخاضره‌امیز و زمانبر است. بنابراین در وهله اول دولت باید مسئولیت تحقیق پایه و ارتقای آن را با یک برنامه منسجم و سنجیده به عهده بگیرد.

(۵) دولت باید به تعیین زمینه‌های کلیدی تحقیق پایه پردازد و به برآزات اهمیت روز افزون آنها، گامهای مؤثری را برای تشویق کرد و فعالیت در این زمینه‌ها پردازد.

۳. اقداماتی در جهت ایجاد محیطهای مساعد برای تحقیق پایه

بهرتر است دولت اقدامات زیر و اجزای تک‌تک آنها را با شروع از اقداماتی که امکانپذیرتر به نظر می‌رسد، بررسی کند.

الف. ایجاد یک محیط انسانی مساعد

(۱) تامین محققان و دیگر کارکنان مورد نیاز

۱- برداشتن گامهایی در جهت افزایش شمار داوطلبان و دارندگان دکترای علوم طبیعی؛

۲- مدیران تحقیق که نقش آنها به‌نهایت مهم است، باید از میان محققان برجسته‌ای که توان رهبری دارند برگزیده شوند؛

۳- برپایی نظامی ویژه برای استخدام بهترین محققان و راهبران تحقیق. به مسئولیت مدیر تحقیق؛ کارکنان خدمات (پشتیبانی) عمومی تحقیق نیز باید به وسیله یک نظام گزینش مشابه گزینش محققان و در صورت امکان فقط از طریق مصاحبه استخدام شوند؛

۴- دست کشیدن از برنامه کاهش کارکنان در مؤسسات ملی تحقیقات و مؤسسات مشابه، به ویژه محققان و رفتار مساعد و مشابه دیگر کارکنان حرفه‌ای با آنها؛

۵- در نظر داشتن اقداماتی برای تعیین و تربیت مدیران و راهبران تحقیق.

(۲) ایجاد محیطی مساعد برای تحقیقات با انگیزه و مستقل

(۱) ایجاد مؤسساتی برای فعالیتهای تحقیقاتی

برای تحقیق پایه، دولت باید بنگاه‌ها و گروه‌هایی ویژه را تحت اصول مدیریتی ذیل و در همکاری نزدیک با تحقیق کاربردی و توسعه‌ای، زیر نظر یک مدیر تحقیق شایسته، ایجاد نموده، فعال کند. الف - مدیر تحقیق باید از حداکثر آزادی عمل و صلاحدید برخوردار باشد و کربایی واحد وی پس از دوره زمانی معین بررسی شود.

ب - مدیر تحقیق باید به ترتیب اولویت، موضوعها و طرحهای مختلف تحقیقاتی را که محققان براساس پیشنهادهای ارائه شده از سوی وی، و با میل و رغبت ارائه داده‌اند ضمیمه‌بندی نموده؛ منابع تحقیقاتی موجود را طبق نیاز و بموقع، به آنها تخصیص دهد.

ج - نتایج تحقیق را باید با تأکید بر ارزیابی توسط انجمنهای معتبر بین‌المللی، مجلات و دیگر گروه‌ها، ارزیابی نمود. هر یک از محققان باید بر همین اساس توسط مدیر تحقیق (کاملاً بنا به نظر

وی) ارزیابی شده و نتیجه ارزیابی باید در نحوه رفتار با آنها منعکس شود.

(۲) تسریع تحرک محققان

دولت باید با وسایلی همچون برپایی یک نظام عضویت در جهت جذب تلاش کند. در [در مؤسسات تحقیقاتی] تسریع تحرک محققان این نظام عضویت، می‌توان برای پستهای عضویتی محققان جوان که با پیشنهادهای بنگاه‌های علمی تحقیقات به وجود آمده از عموم مردم دعوت به عمل آورد. محققان برگزیده در این پستها سه سال به خدمت مشغول خواهند شد.

(۳) تقویت و ارتقای فعالیتهای پشتیبانی از تحقیقات

۱- دولت باید از مؤسسات خدمات پشتیبانی تحقیقاتی در بخش خصوصی، کارکنان پاره وقت، تجهیزات خودکار و سایر وسایل مشابه، در حد امکان استفاده کند.

۲- باید برای نحوه رفتار با تکنیسینهای تحقیقاتی، یک نظام مناسب به وجود آورد.

(۳) رشد و توسعه تبادل محقق

(۱) تبادل محقق میان صنعت، پژوهشگاه و دولت

باید راههایی قابل انعطاف یافت که محققان بتوانند همزمان در بیش از یکی از بخشهای فوق انجام وظیفه کنند و با برای مدتی محدود از یک بخش به دوبرخ دیگر مأمور شوند. و بالاخره باید به اصلاح نظامهای موجود تبادل محقق، توجه نمود.

(۲) تبادل محقق بین صنعت - دانشگاه / صنعت - دولت

الف - باید به سؤالات موجود در مورد مشارکتهای پولی و مالکیت معنوی - اختراعنامه - پاسخ گفت.

ب - مؤسسه‌های ملی تحقیقات (که تحت نظارت دولت هستند) و سایر مؤسسات مشابه، باید درک نیازهای تحقیقاتی در صنعت، از طریق شیوه‌هایی همچون برپایی گردهماییهای مشترک و نیز تبیغ و برقراری قواعدی برای استفاده محققان خارج از مؤسسه از تجهیزات و امکانات، تلاش نمایند.

(۳) تبادل محقق میان دانشگاه - مؤسسات تحقیقاتی دولتی / مؤسسات تحقیقاتی دولتی - مؤسسات تحقیقاتی دولتی

بایستی راههایی برای حضور محققان بنگاه‌های ملی تحقیقات در دانشگاه‌ها به عنوان استاد مهمان و یا سایر عناوین و بالعکس حضور استادان و مربیان دانشگاه‌ها در مؤسسات ملی تحقیقات فراهم کرد.

(۴) نظام ارتقای مناسب برای محققان

(۱) نظم ارتقای جراحی عمر (حرفه‌ای) محققان

الف - محققان جوان

محققان جوان و تازه دانش آموخته از مؤسسات تحصیلات تکمیلی باید تحت یک نظام اشتغال مرقت یا چیزی شبیه به این از شغلی به شغل دیگر منتقل شوند.

باید در حد امکان باافاصله پس از استفاده به عنوان عضو دانشی، آنها را در گروه‌های تحقیقات پایه منصوب نمود و پس از زمانهای تقریبی یک، پنج و ده سال آنها را از جهت شایستگی برای کار تحقیق، ارزیابی کرده؛ سرنوشت نهایی آنها را مشخص کرد.

ترجیحاً پنج سال پس از استفاده، باید محقق را به مدت حداقل

■ دولت باید راههایی را در نظر بگیرد که محققان بتوانند منابع مالی را، قبل از تصمیم درباره کار روی هر موضوع تحقیقاتی به نحوی انعطافپذیر و به طور مقتضی در انجام دادن فعالیتهای مقدماتی همچون تغییر طرحها، نوسازی تجهیزات و سایر فعالیتهای تحقیقاتی، هزینه کنند.

ویژگی «رتبه نخست در جهان» یا «بهترین رتبه در جهان» - از نظر کارایی یا دقت - باشند (تجهیزات پیشرفته) و آنها را به مدت محدود در دسترس محققان خارج از مؤسسه قرارداد.

به ویژه تجهیزات پیشرفته بزرگ مقیاس باید به روشی منظم توسعه یافته و به عنوان امکاناتی مشترک در اختیار محققان با صلاحیت داخلی و خارجی قرارگیرد.

(۲) مقابله با کهنگی و خارج از رده شدن

۱- تا حد امکان باید امکانات مورد نیاز را از طریق اجاره یا کرایه فراهم نمود.

۲- تجهیزات خریداری شده باید، با استفاده از تنخواه کافی که به این کار اختصاص یافته، خوب نگهداری و به طور منظم نوسازی شود تا از خروج از رده شدن و آسیبهای ناگهانی آنها ممانعت به عمل آید.

(۳) جلب حمایتهای خارج از مؤسسه برای تحقیق

۱- باید به تمهیداتی برای ترویج خدمات پشتیبانی تحقیقاتی در بخش خصوصی، به منظور استقراض تکنیسینهای با تجربه و اجاره تجهیزات پیچیده اندیشید.

۲- باید تمهیداتی را فراهم کرد که مهندسان صنعت در مؤسسات ملی تحقیقات و سایر مؤسسات مشابه به کار بپردازند و یا از طریق طرحهای مشترک تحقیقاتی بین صنعت و دولت آموزش ببینند.

د. روشهای دیگر بهبود محیط تحقیق

- ۱- افزایش سطح تبادل محقق با مؤسسات تحقیقاتی خارجی؛
- ۲- استفاده از توانایی بالقوه تحقیقاتی منطقه‌ای؛
- ۳- تشویق دانشجویان علوم و مهندسی به علاقه‌مندی بیشتر به تحقیقات پایه و برانگیختن پیوسته محققان جوان؛
- ۴- توسعه محیطهای مطلوب اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی برای تحقیق پایه.

۴- پیشنهادهایی برای رشد و توسعه تحقیق پایه در موضوعات کلیدی

الف. چگونگی بسط و توسعه موضوعهای تحقیقاتی کلیدی
مباحث تحقیقاتی پایه‌ای که احتمالاً برای سده آینده، با اهمیت هستند، در یکی از دو رشته زیر، قرار می‌گیرند:

- ۱- زمینه‌هایی که زاین در آنها، دارای برتری بر دیگر مثل جهان است.
- ۲- زمینه‌هایی که در آنها می‌توان گفت که زاین دارای برتری است لیکن احتمالاً تأثیر مهمی بر رفاه انسانها، در آینده، خواهد داشت.
- در چنین مباحث کلیدی، دولت باید با وسایلی همچون شناسایی

یک سال به یک مؤسسه تحقیقاتی خارجی که دارای محیط تحقیقات پایه پیشرفته‌تری است فرستاد و پس از آن، شش ماه تا یکسال وی را در مؤسسه تحقیقاتی دیگری در زاین مشغول به کار کرد.

ب- محققان متوسط‌السبقه

محققان این گروه را باید بر اساس ارزیابی کارآئییشان تشویق نمود. بدانها افزایش حقوق و پاداش داد و در بسیاری موارد آنها را فعلاً به دیگر مؤسسات، مأمور کرد.

آنجا که امکانپذیر باشد، راهبران تحقیق باید به طور محدود به انجام دادن فعالیتهای تحقیقاتی بپردازند.

ج- محققان کارکنسته

تا آنجا که امکانپذیر باشد، مدیران تحقیق باید به طور محدود به انجام دادن فعالیتهای تحقیقاتی بپردازند.

باید راههایی را جستجو نمود که محققان کارکنسته بتوانند دانش و تجربه خود را نه تنها در هدایت تحقیقات پایه مؤسسه خودشان بلکه در اداره و راهنمایی تحقیقات در مؤسسات و گروه‌های تحقیقاتی دیگر، هماهنگی طرحهای تحقیقاتی در مؤسسه‌های خودشان، گردآوری داده‌ها، توسعه پایگاه‌های داده‌ها و راهنمایی برنامه‌های تحقیقاتی منطقه‌ای و خارجی، به کارگیرند.

(۲) اقدامات ویژه پیشنهادی

باید تمهیداتی را برای تحقق اهداف پیش گفته، در ارتقای محققان اندیشید، مانند یک نظام پیشرفته پاداش دهی، فرصت مطالعاتی و نظام جدیدی که در آن افزایش حقوق و تشویقها بستگی به پذیرش مقامهای مدیریتی نداشته باشد.

ب. ایجاد محیط مالی مطلوب

(۱) متنوع‌سازی منابع پشتوانه‌های مالی تحقیقات و تخصیص آنها بر طبق اولویت

برای تأمین منابع متعدد به عنوان پشتوانه‌های مالی تحقیقاتی، دولت باید برنامه اعتبار تحقیقاتی را تقویت نموده ارتقا بخشد، برای آینده نزدیک، در نظر گرفتن اعتبارات جدید برای محققان جوان و متوسط‌السابقه که در تحقیقات پیشرفته منحصر به فرد شرکت دارند، از اهمیتی خاص برخوردار است.

(۲) تأمین منابع مالی انعطافپذیر برای تحقیق

دولت باید راههایی را در نظر بگیرد که محققان بتوانند منابع مالی را، قبل از تصمیم درباره کار روی هر موضوع تحقیقاتی به نحوی انعطافپذیر و به طور مقتضی در انجام دادن فعالیتهای مقدماتی همچون تغییر طرحها، نوسازی تجهیزات و سایر فعالیتهای تحقیقاتی، هزینه کنند.

ج. ایجاد محیط فیزیکی مطلوب

(۱) تهیه و نگهداری تجهیزات پیشرفته

در مباحث کلیدی تحقیق پایه، باید تجهیزات را ساخت که دارای

نمونه‌های مباحث کلیدی جاری تحقیقات بنیادین *

<p>۱. زیست شناسی</p> <p>علم عصب شناسی «کارکردهای پیشرفته تر مغز» سیستمهای زیستوار و پیشرفته کنترل^۱ «عملیات پیشرفته در سازماندهی اطلاعات زیستوار» سیستمهای ایمن سیستمهای زنجیره شکر (بندی تنگی)^۲ علوم زیستی زمانی علوم زیستی ژنتیکی سیستمهای زیست - غذایی ضراحی زیستوار مولکول</p>	
<p>۲. ابزارها، مواد، اطلاعات، الکترونیک</p> <p>شبکه‌های کریستالی مصنوعی و دیگر صحر / فصل مشترکها و مواد کنترلی تراز اتمی مواد هوشمند هوش مصنوعی و دیگر علوم نرم مواد زیستوار مباحث دیگر شامل آلیاژهای میان فلزی و مواد بسیار خاص</p>	
<p>۳. فیزیک زمین شناسی مهندسی یونی پرشدت</p> <p>علوم لیزرهای اشعه ایکس و دیگر پرتوها علوم مادون قرمز بسیار دور / نور بسیار ضعیف علوم اشعه ایکس / نور شدید^۳ «با کاربردهای تجهیزات بزرگ - مقیاس شعاعی منکروتون» علوم مربوط به کاربردهای شتابنده‌های شتابنده‌های شتابنده و کرایبی - پالای شامل چشمه‌های پرتو یونی پرشدت^۴ علوم زیست محیطی زمین علوم جریان‌های گازهای رقیق علوم اعماق زمین علوم فضای خالی یا خلأ زیاد</p>	

* شامل پروژه‌های ملی موجود در زمینه آبنوسها، گذشت هسته‌ای، فض، و دیگر علوم مهم نمی‌باشد.

۵- دورنمای درازمدت

به منظور ایجاد توانیهای ملی در زمینه تحقیقات بنیادین همانند تواناییهای پیشرفته‌ترین مثل در جهان در آغاز سده آینده، بایستی اقدامات ذکر شده را به شیوه‌ای یکپارچه و منظم در آخرین دهه قرن حاضر اجرا نماییم. در انجام دادن چنین کاری، ما باید توجه خاصی به اهدافی همچون افزایش بودجه‌های تحقیقات بنیادین، اعتبارات، و دیگر منابع در جهت قابل مقایسه نمودن آنها با این موارد در پیشرفته‌ترین کشورها؛ آماده‌سازی مراکز بزرگ تحقیقاتی، و تأسیسات و امکانات بزرگ - مقیاس در سراسر ژاپن؛ فعال سازی دوباره‌نگاه‌های ملی تحقیقاتی مؤسسات مشابه، بنماییم. ■

یادداشتها

1. Large Scale
2. Centers of Excellence
3. Biotic
4. Sugar Chain System

منبع

گزارش دفتر ترویج علوم و تکنولوژی، آژانس علوم و تکنولوژی، سیدمیر ۱۹۸۹.

سرمایه‌گذارهای قابل توجه در دوره‌های زمانی طولانی، یک برنامه کامل انویستار را برای رشد و توسعه تحقیق پایه آغاز کنند. تحقیقات محوری مرکز باید تبدیل به «مراکز کیفیت ۲» در مباحث مربوط به خورد گردیده و پذیرای محققان از اقصی نقاط ژاپن و خارج از کشور باشند.

ب. چگونگی توسعه و اصلاح تأسیسات و تجهیزات ضروری در زمینه‌های کلیدی تحقیقات

۱- تأسیسات و امکانات بزرگ اندازه را باید دولت برای استفاده همگانی ضیف گسترده‌ای از محققان تمامی نواحی ژاپن و جهان ایجاد نموده، در دسترس قرار دهد.

۲- تأسیسات متوسط - اندازه را باید با تکیه بر ویژگیهای اندازه‌گیری بسیار دقیق، بسیار حساس، پرسرعت و بجا، توسعه داده و در دسترس قرار داد. به ویژه برای محققان و مهندسان، انجام دادن فعالیتهای تحقیقاتی و توسعه‌ای روی تجهیزات پیشرفته اصول جدید، با اهمیت است و تجهیزاتی که بدین ساز توسعه می‌یابند باید در مواقع لزوم در اختیار سایر محققان نیز قرار داد.

۳- تجهیزات همه منظوره - کوچک مقیاس را که به دلیل گرایش عمومی به سوی پیچیده‌سازی و خودکارسازی روزافزون، خیلی زود خارج از رده می‌گردند باید در حد امکان از طریق اجاره فراهم نمود.