

علم و تکنولوژی در تایوان

نویسنده: گی زاکلاد

مترجم: حسن احمدوند

اقتصاد تایوان از وضعیت خوبی برخوردار است. در حال حاضر نرخ رشد در تایوان معادل ۶ درصد است. تولید ناخالص ملی سرانه در سال ۱۹۹۳ به ده هزار دلار آمریکا رسید (بیشتر از یونان و پرتغال) در حالی که در سال ۱۹۸۵ تنها ۳۳۰۰ دلار بود. با این که اغلب اقتصاددانها با نرخ بیکاری ۲ تا ۳ درصد توافق دارند، این نرخ در تایوان ۱/۶٪ است.

وضعیت در تایوان به مدت چهل سال فاجعه‌آمیز بود. اشغال این کشور توسط ژاپنی‌ها بعد از جنگ چین و ژاپن از سال ۱۸۹۵ تا ۱۹۴۵، به رغم نکات مثبت غیر قابل انکار، دوران سیاهی محسوب می‌شود. اگرچه - با توجه به منابع ذغال و محصولات متنوع کشاورزی - هدف اشغالگران این بود که حداکثر استفاده را از فرمز ببرند، ولی خط‌مشی برای رسیدن به این هدف در طول زمان دستخوش تطور شد. ژاپنی‌ها در اولین مرحله، یعنی تا حدود سال ۱۹۳۵، برای اینکه بتوانند مواد اولیه و نیز بازار فروش مطمئن برای محصولات خود پیدا کنند، هدایت اقتصاد تایوان را در دست گرفتند و برای اینکه اقتصاد تایوان بتواند پاسخگوی نیازهای آنان باشد، توسعه در برخی زمینه‌ها را ضروری دیدند. از مشخصات این دوره می‌توان به سانسور بسیار شدید سیاسی و توسعه در زمینه‌های زیر بنایی (مانند جاده‌سازی، راه‌آهن، ایجاد مدارس و ...) و صنعت اشاره کرد. ماشین جنگی ژاپنی‌ها در این دوره به بهره‌برداری بی‌رویه از امکانات و منابع پرداخت، به نحوی که سرانجام منجر به یک چپاول تقریباً منظم گردید.

به راحتی می‌توان تصور کرد که بعد از جنگ جهانی دوم، به هنگام پیوستن به چین چه وضعیت اسف‌باری بر تایوان حاکم شد. چهار سال بعد مائو به طور کامل بر چین مسلط شد و چانگ کایچک^۱ و وفاداران او را به سوی تایپه، مهمترین شهر تایوان، عقب راند. تنها مطلب مورد توافق متخاصمین یکپارچگی چین بود. جمعیت تایوان که روزی ۶ میلیون نفر بود به ۲ میلیون نفر رسید و این کاهش جمعیت مشکلاتی را با خود به همراه آورد. چانگ کایچک برای حفظ یکپارچگی جزیره و مقابله با تهدید نظامی چین، یک رژیم مقتدر به وجود آورد و حکومت نظامی اعلام کرد. این وضعیت تا سال ۱۹۸۷ ادامه داشت.

کاملاً قابل درک است که در کشوری با حکومت در تبعید و در یک سرزمین ویران با ۵۰ درصد جمعیت، تحقیقات علمی نمی‌تواند اولین اولویت باشد. (تولید ناخالص ملی سرانه در سال ۱۹۵۲ تنها ۴۴ دلار آمریکا بود). تحقیقات علمی در بین دلمشغولیهای تایوانی‌ها هیچ جایی نداشت. با وجود این باید خاطر نشان کرد کسانی که در فرمز گردهم آمده بودند نه از بین چینی‌های تربیت نشده و نه از میان افراد بسیار فقیر بودند. به دلیل نتایجی که سیاست مائو به وجود آورد می‌توان گفت که وارثان تفکر سنتی چینی، تایوان را مکان مناسبی برای حضور می‌دانستند. از نظر آنها تعلیم و تربیت دارای نقش

پیشرفت سریع و برق‌آسای کشورهای خاور دور و از آن جمله تایوان، در طول چند دهه گذشته، موجب حیرت بسیاری از کارشناسان تحولات جهانی شده است. آیا به واقع رابطه تنگاتنگ و تأثیرگذار فعالیتهای علمی و سطح تکنولوژی بریکدیگر، رمز اصلی چنین پیشرفتی می‌تواند به شمار آید؟ این مقاله با تبیین جایگاه و خاستگاه تحولات صورت گرفته در تایوان، ابتدا جایگاه تاریخی وضعیت علم و تکنولوژی در تایوان را بر شمرده و از آن پس عوامل تأثیرگذار پیشرفتهای صورت گرفته در این کشور را نشان می‌دهد. نکته قابل توجه در این مقاله این است که به رغم پیشرفتهای صورت گرفته، بر لزوم تحقیقات پیشرو برقراری روابط علمی در سطح بین‌المللی به عنوان راه کار تداوم این پیشرفت تأکید شده و غفلت از آن را موجب آسیب‌پذیری کشور، معرفی می‌کند.

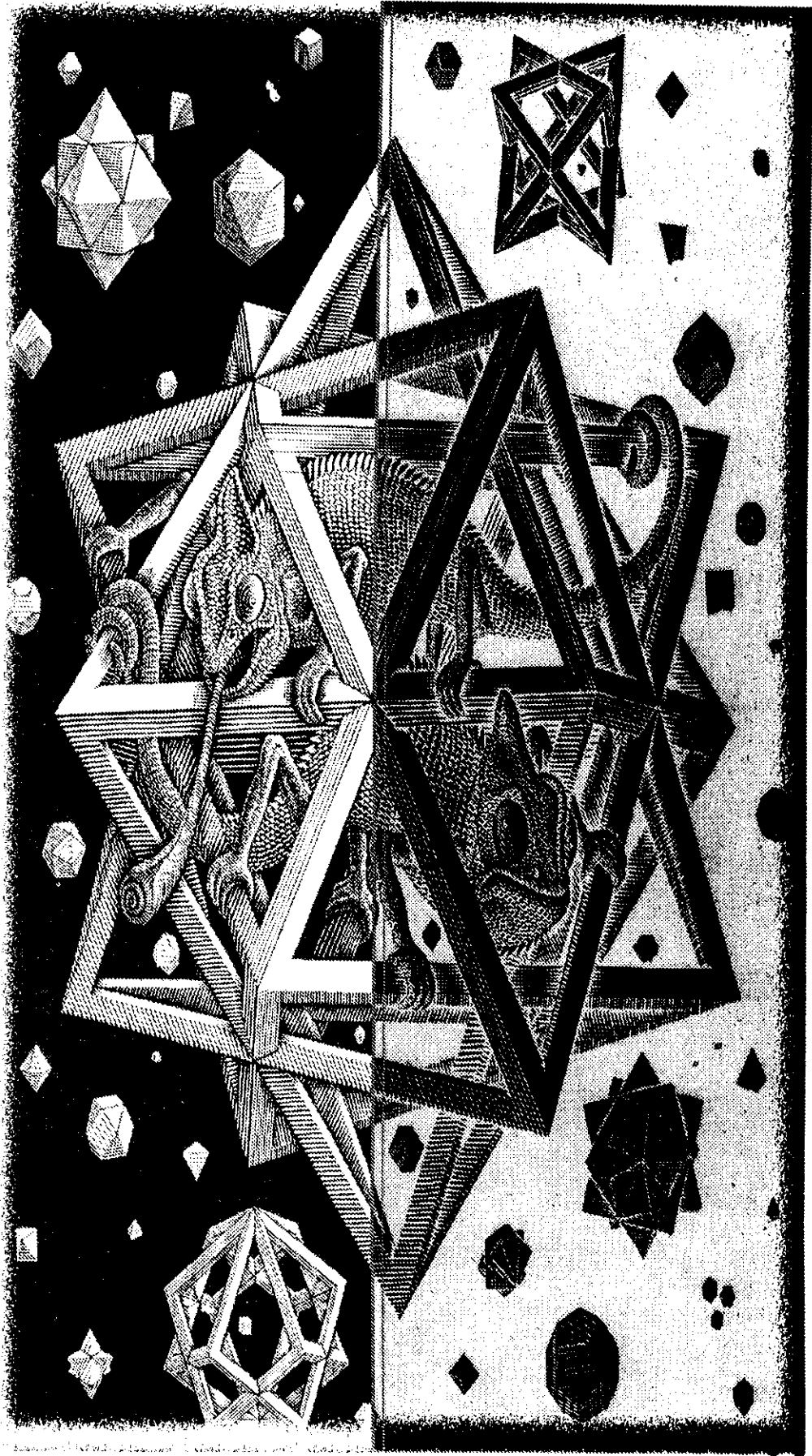
مقدمه

کشورهای غربی درخاور دور به دنبال مدلی برای احیای اقتصاد خود می‌گردند. اگر ژاپن را ندیده بگیریم، کشورهایی که از دیرباز فقیر بوده یا بر اثر جنگ ویران شده‌اند مثل کره جنوبی یا تایوان، در عمل چگونه می‌توانند طی چند دهه تبدیل به قدرتهای عظیم اقتصادی شوند؟ چه رابطه‌ای بین فعالیتهای علمی و سطح تکنولوژی وجود دارد؟

در مورد تایوان پاسخ به این سوالات ساده است: دولت سوسیالیست اولویت مطلق را به توسعه اقتصادی داده است و نخبگان را برای آموزش به ژاپن و آمریکا می‌فرستد. دهه ۱۹۸۰ فرصت مناسبی بود تا تحقیق علمی جایگاه واقعی خود را در تایوان پیدا کند.

کشور کوچک تایوان بعد از کشف توسط پرتغالی‌ها در قرن ۱۷ میلادی به نام «فرمز» خوانده شد و در سال ۱۹۴۵ به دست ژاپنی‌ها ویران گردید. این کشور از معدود کشورهایی است که توانسته است در مدت کمتر از چهل سال از وضعیت یک کشور به شدت عقب افتاده خارج شده و صاحب اقتصادی شود که به نظر می‌رسد توان رقابت با غرب و ژاپن را دارد. شگفت‌آورتر آنکه این تغییر وضعیت نه به خاطر کمکهای آمریکا - از همان نوعی که کشورهای ژاپن، آلمان و کره جنوبی از آن برخوردار شدند - بود و نه همچون هنگ‌کنگ و سنگاپور به دلیل فعالیتهای تجاری بر مبنای یک ساختار انگلیسی.

در واقع تولیدات صنعتی، تایوان را به جایی رسانده است که از وضعیتی مسلط در تکنولوژیهای پیچیده‌ای همچون کامپیوتر برخوردار باشد. راز تایوان چیست؟ برای اینکه بتوان بازیگر مهمی در اقتصاد بود چه سطحی از علم مورد نیاز است؟ در حالی که اکثر کشورهای پیشرفته با بحران مواجه هستند،



**■ در حالی که اکثر کشورهای پیشرفته با بحران مواجه هستند،
اقتصاد تایوان از وضعیت خوبی برخوردار است. در حال حاضر نرخ رشد
در تایوان معادل ۶ درصد است. تولید ناخالص ملی سرانه در سال ۱۹۹۳ به ده هزار دلار امریکارسید
(بیشتر از یونان و پرتغال) در حالی که در سال ۱۹۸۵ تنها ۳۳۰۰ دلار بود.**

ژاپنی سهام شرکتهای چینی را خریدند؛ آنها هزینه‌آداره کردن کارخانجات را به گردن چینی‌ها انداخته و ابزار و روشهای تولید را به قیمت بالا به آنها فروختند. این تبدیلهای در زمینه تکنولوژی با دقت و به نحوی به وجود آمد که هم زمینه وابستگی حفظ و هم امکانات برای دیگر فروشندگان خارجی محدود شود.

اکثریت عظیم شرکتهای کامپیوتری و محصولات سمعی و بصری همین طرح را پی گرفته‌اند. نباید تصور کرد که این همکاری می‌تواند منجر به بهره‌برداری و سلطه ژاپن بر تایوان شود؛ در اینجا دو عامل تعیین کننده باعث کسب منافع بسیار مهم هستند و بدون آنها موفقیتی حاصل نمی‌شود: ۱- خلاقیت تجاری ۲- انعطاف شرکتهای. گرچه سرمایه‌ها و ادارات تحت سلطه چینی‌هاست ولی هرکدام از شرکا به نسبت کاری که انجام داده سود می‌برد. تمام این شرکتهای مثل هم هستند، هرچند که خدمات آموزشی و تحقیقی آنها بسیار محدود است. این شرکتهای در مورد تولیدات خود مهارت دارند ولی تسلطی بر تکنولوژی (به طور کلی) ندارند. این همکاریها را باید برخلاف شکلی که از استعمار نو متصور است نوعی شراکت صنعتی دانست؛ حتی اگر شرایط معامله کاملاً عادلانه نباشد. ولی در چه صورت رقابت اقتصادی به مناسبات مبتنی بر زور نمی‌انجامد؛ با توجه به موفقیتهای اقتصادی حیرت‌آور تایوان می‌توان تحقق چنین وضعیتی را در آنجا به خوبی دید. همگام با غنی شدن ژاپن، تولید محصولات این کشور در تایوان بیش از پیش تخصصیتر شده و باعث پیشرفت تکنولوژی در این کشور گردیده است. باید خاطر نشان کرد سطح دستمزدی که شرکتهای تایوانی در مورد آن به توافق رسیده‌اند رقابت آنها را در زمینه صناعی که توسط نیروی کار غیر ماهر اداره می‌شود به خوبی نشان می‌دهد، حالا دیگر این شرکتهای هم به نوبه خود مجبورند که محل تولید را به کشورهایی منتقل کنند که سطح دستمزد پایین است. به همین دلیل است که تایوان، در کنار هنگ‌کنگ، تقریباً بزرگترین سرمایه‌گذار در چین محسوب می‌شود.

این حرکتها منطبق با منطق اقتصاد ولی متضاد با خواست سیاسی رهبران ناسیونالیست جزیره است. آنها براساس یک تفکر سنتی که از چینی‌ها به ارث برده‌اند با دیدی منفی به این وابستگی به یک دشمن قدیمی می‌نگرند و هنوز هم در زمینه سرمایه‌گذاری در چین بدگمان هستند. دولت به این نتیجه رسیده است که تنها راه خروج از این هزار توی پیچ در پیچ توسعه یک تکنولوژی مسلط تایوانی است؛ همان‌گونه که سیاست «تحقیق» در اواخر دهه ۱۹۷۰ به مرحله اجرا گذاشته شد. تذکر این نکته لازم است که موقعیت دانشمندان در فرهنگ چینی هنوز به روشنی تعریف نشده است. چین می‌تواند به خود ببالد که در این زمینه دانشمندان مشهوری دارد که برخی از آنها جایزه نوبل هم گرفته‌اند ولی بسیاری از آنها ترجیح می‌دهند که در خارج کار کنند. اگر در فرانسه رسم است که بگویند تاریخ تحقیق مجموعه‌ای از گسیختگیها و شتابهاست که به وسیله افرادی - اغلب جوان - که با طرز تفکر رایج مخالف هستند ایجاد می‌شود، برعکس طرز تفکر سنتی مکتب کنفوسیوس برای قدیمی‌ها

اساسی بود و تأسیس یک سیستم آموزش، محوری مهم در سیاستشان محسوب می‌شد. نتایج کاملاً قانع کننده است: دوره‌های آموزش ابتدائی و متوسطه در سطحی هستند که با بسیاری از کشورهای صنعتی برابری کرده و یا حتی از آنها بهتر می‌باشد؛ در حالی که روشهای تعلیم و تربیت به کارگرفته شده (مانند انضباط، رعایت احترام معلمان، انجام دادن تکالیف در منزل و ...) بسیار شبیه روشهایی بود که در اروپای قرن ۱۹ رواج داشت. دوره ابتدائی خیلی زود رایگان و اجباری شد و سه سال اول دوره متوسطه نیز از سال ۱۹۶۸ همین وضعیت را به خود گرفت. امروزه دیگر مشکلی به نام بیسوادی وجود ندارد.

وقتی که دیکتاتوری از یک طرف و تهدید مداخله نظامی از طرف دیگر بر یک کشور حاکم باشد، یک سیستم آموزشی مناسب به تنهایی نمی‌تواند شرایط خوبی برای رسیدن به توسعه اقتصادی ایجاد کند. با وجود این، دیکتاتوری و تهدید تجاوز نظامی نتوانستند باعث توقف توسعه اقتصادی شوند. نظام سیاسی تایوان کنترل شدید در زمینه آزادیهای سیاسی از یک سو و آزادی عمل بسیار در زمینه‌های اقتصادی از سوی دیگر را همزمان به مرحله اجرا گذاشت. فضای به وجود آمده طوری بود که هر ابتکاری در آن مجاز شمرده می‌شد و این فضا باعث ایجاد جامعه‌ای شد که در آن منفعت عموم بر هر چیزی رجحان داشته و تا مدت‌های مدید «روشنفکری» عملاً وجود نداشت. تهدید مداخله نظامی خارجی که اولین نشانه آن محاصره دریائی بود عامل به وجود آمدن سیاستی شد که مبنای آن جایگزینی واردات به وسیله تولیدات داخلی برای رسیدن هر چه سریعتر به خود کفائی در زمینه‌های استراتژیک بود.

این عوامل باعث شد که تایوان از اوایل دهه ۱۹۶۰ در مسیر اصلاحات بیفتند. ولی با این همه ریشه و اصل تکنولوژی در این کشور در پرده‌ای از ابهام باقی ماند. در این میان ژاپن نقشی مبهم ولی کاملاً اساسی داشت. هنگامی که شرکتهای ژاپنی دیدند میزان دارائی و نیروی کار آنها قابل مقایسه با بازار جهانی تولید محصولات با تکنولوژی متوسط نیست، طبیعتاً در صدد برآمدن تا محصولات را در جایی به غیر از کشور خود تولید کنند. آنها خیلی زود تایوان را به عنوان یک محل مناسب شناسائی کردند.

علاوه بر شکل‌گیری تاروپود صنعت، روابط قدیمی که بین این مستعمره و اشغالگران آن وجود داشت باعث شیفگی آنان می‌شد. همان طور که گفته شد تقریباً تمام کارکنان تایوانی در سیستم آموزش ژاپنی تعلیم دیده‌اند و به دلیل اشتراک فرهنگی، ارتباط بین آنها بسیار آسان برقرار می‌شد. وجود همه آنها به رغم موانعی بود که دولت برای محدود کردن نفوذ شرکتهای ژاپنی ایجاد کرده بود. باید خاطر نشان کرد که حتی اکنون نیز پیشنهادهای شرکتهای ژاپنی در مورد پروژه‌های بزرگ عمومی مثل متروی تایپه و یا مراکز اتمی غالباً رد می‌شود.

حضور این شرکتهای در فرمز شکل دیگری به خود گرفت و آنها دیگر به ندرت با نام واقعی خود در تایوان ظاهر شدند. شرکتهای

و نظم حاکم برتری قائل شده و تحولات تدریجی را ترجیح می‌دهد. همانقدر که مقام اجتماعی یک استاد تعریف شده و با ارزش است، تصویری که از یک محقق وجود دارد مبهم و نامعلوم است. درست به همین دلیل است که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ دانشمندان عالی‌رتبه در دانشگاه‌های تایوان بسیار اندک بودند.

با وجود این میل به دانستن و یادگیری شدید بود و در این میان دو عامل آن را تقویت می‌کرد: ۱- خیل جوانانی که در ابتدای تحصیلات متوسط بوده و میل به یادگیری هنوز در آنها وجود داشت ۲- فشار عمومی در حمایت از اصل انتخاب براساس دیپلم؛ شبیه کنکورهای بزرگ عمومی که برای پذیرش دانشجو در دورانه‌های گذشته برگزار می‌شد و نوع فرانسوی آن مدتهای طولانی رواج داشت و هنوز هم وجود دارد. در حالی که دانشگاه‌های داخلی در پاسخگویی به این تقاضای شدید ناتوان بودند فرار مغزها به خارج و به خصوص به امریکا در جریان بود. در دهه ۱۹۸۰ حدود ۷۰۰۰ دانشجوی تایوانی کشور خود را برای ادامه تحصیل به مقصد امریکا ترک کردند.

تنها ۲۰ درصد از این افراد بعد از فراغت از تحصیل به کشور خود برگشته‌اند. تا مدتی قبل اختلاف درآمد بین امریکا و تایوان علت اصلی برگشتن این افراد بود. ولی اکنون به نظر می‌رسد که بحران اقتصادی در غرب، بالارفتن سطح زندگی در تایپه و آغاز دموکراسی در تایوان شرایط را تغییر داده است ولی هنوز برای نشان دادن گرایشهای معنی‌دار خیلی زود است. آنهایی که به تایوان برگشتند پستهای مهم را اشغال کردند؛ دانستن این مطلب جالب است که بیشتر وزرا و مقامات عالی‌رتبه رژیم دارای مدرک دکتری از دانشگاه‌های بزرگ امریکا هستند.

استراتژی دولت در زمینه اجرای سیاست تحقیق بر سه محور اساسی استوار است:

- ۱- ایجاد یک مؤسسه عالی و معتبر؛
- ۲- سرمایه‌گذاری کلان در چند پروژه که حدود آنها به خوبی معین و دارای چشم‌اندازی امیدوار کننده باشد؛
- ۳- توسعه تحقیقات صنعتی با ایجاد فضا و مکانی مخصوص برای این کار.

کارایی مکانی که از طرف عامه مردم مرجع شناخته شده و محترم محسوب می‌شود مستقیماً آشکار نمی‌گردد؛ چنین مکانی می‌تواند نقشی کلیدی در ارزشگذاری موضع و موقعیت علم باز کند. به همین دلیل بود که آکادمی Sinica که شعبه‌ای از College de Franc در چین است مجدداً راه‌اندازی شد. این آکادمی که در سال ۱۹۲۸ تأسیس شده بود در تمام زمینه‌های تحقیقات بنیادی از ریاضیات گرفته تا زیست‌شناسی و مردم‌شناسی و فرهنگ چینی، و از جغرافیا گرفته تا فیزیک اتمی و غیره فعالیت می‌کرد. این آکادمی در دهه ۱۹۵۰ به تایوان منتقل شد و تا دهه ۱۹۷۰ همچنان در حال رکود بود؛ در مجموع بیست آزمایشگاه در این آکادمی وجود دارد تعداد آنها در سال ۱۹۷۰ هفت و در سال ۱۹۸۰ تنها یازده آزمایشگاه بود؛ آن هم در رشته‌های شناخته‌شده‌ای همچون ریاضیات، فیزیک، شیمی، گیاه‌شناسی، تاریخ و غیره. صلاحیت واقعی اینگونه آزمایشگاه‌ها متغیر و نشان دهنده سطح علمی کشور است. آکادمی Sinica از اعتبار بالایی برخوردار است و گردانندگان آن در تعیین سیاست علمی شورای ملی علمی^۲ که همپایه وزارت تحقیقات است نقشی اساسی بازی می‌کنند.

به رغم ثروت آشکار تایوان هنوز هم لازم است که از پراکندگی سرمایه‌جویی جلوگیری کرده و در جستجوی پروژه‌هایی که اولویت دارند برآمد. در حال حاضر پنج سرمایه‌گذاری کلان در حال انجام شدن است: یک مرکز تحقیقاتی زلزله‌شناسی، یک آزمایشگاه تحقیق و توسعه در زمینه مدارهای مجتمع IC، یک مرکز محاسبه به وسیله ماشینهای حسابگر پیشرفته، یک مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی و یک سینکروترون^۳ نسل سوم.

تحقق این مرکز سینکروترون با چنان دقت و تأثیری همراه بود که حتی در پروژه‌های بزرگ غرب هم کمتر مشاهده می‌شود. ساختمان آن با صرف پنج سال وقت و صرف پانصد میلیون فرانک به اتمام رسید. این پروژه به ریاست دکتر «ین» انجام شد، یاده ماه تأخیر ولی با کمترین اتلاف بودجه همراه بود. یک کمیته راهنمایی مرکب از دانشمندان سرشناس دنیا در هر فصل در محل حاضر می‌شد و به اشکالات مجریان طرح و پیشگیری از گرفتاریهای احتمالی می‌پرداخت.

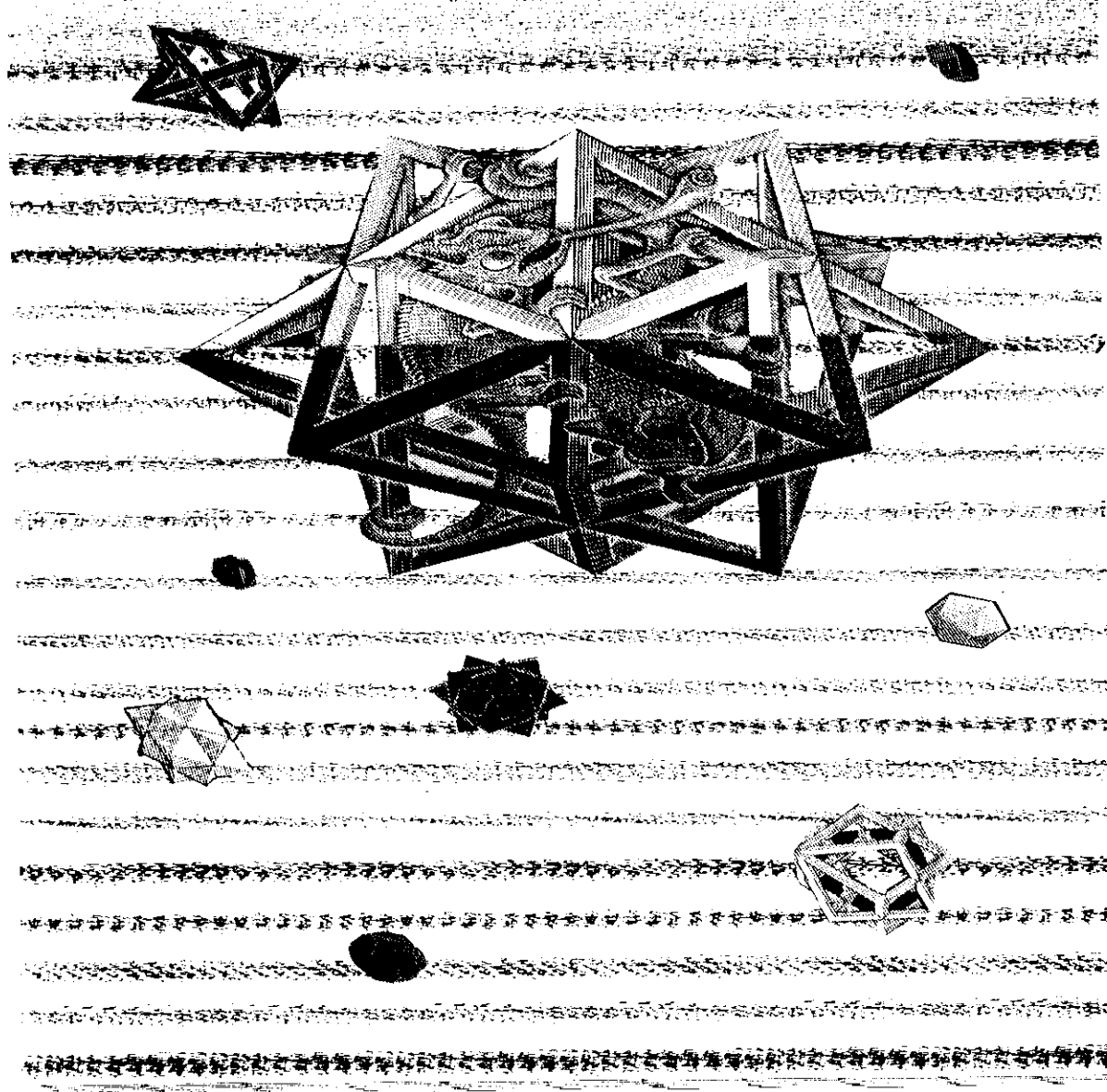
حتی اگر تعداد زیادی از قطعاتی که برای ساخت آنها احتیاج به تکنولوژی پیشرفته است از خارج وارد شود ولی تعداد بسیار زیادی از قراردادها با صنایع محلی بسته می‌شود.

به کارگیری حلقه انباشت الکترون $1/3 \text{ GeV}$ و یک محیط 120 متری در سال ۱۹۹۳ تایوان را برای سالها از یک ابزار در سطح استانداردهای بین‌المللی بهره‌مند ساخت. اینها باعث شد که تایوان به صورت یک قطب جذاب درآمد. در این میان فرار مغزها متوقف شد و جهت عکس به خود گرفت. مطمئناً می‌توان سؤال کرد که آیا سرمایه‌گذاری با این وسعت در کشوری که محیط علمی آن از فقدانهای متعدد رنج می‌برد مناسب است؟ و در عین حال باید این سؤال را هم پرسید که آیا می‌توان بدون برخورداری از تکنولوژی دست به تحقیقات علمی زد؟

ایجاد مرکز محاسبه به نوعی پاسخ دهنده این سؤالات است. این مرکز که در سال ۱۹۹۲ آماده بهره‌برداری شد با برخورداری از ماشینهای حسابگر پیشرفته IBM 9000/860 و Convex C3840 توانایی ارائه خدمات به مؤسسات تحقیقاتی کشور را داراست ولی آیا وجود این مؤسسه حقیقتاً یک نیاز است؟ «سان چانگ‌چانگ» رئیس این مرکز در پاسخ به این سؤال نیاز بالقوه بسیاری را به چنین مرکزی برمی‌شمارد.

افرادی که دائماً بر روی ماشینهای حسابگر پیشرفته کار می‌کنند معمولاً مرکب از متخصصین انفورماتیک و مسئول اداره و نگهداری سیستم می‌باشند. در عین حال نیمی از همکاران «چانگ» در این زمینه برای کار در زمینه‌هایی به غیر از انفورماتیک آموزش دیده‌اند. اینان چه دکتر و چه کارشناس ارشد، دارای تخصص در رشته‌های متفاوتی مانند ریاضیات، فیزیک، شیمی و غیره بوده و برای برنامه نویسی آموزشی دیده‌اند. آنها در اولین قدم در آزمایشگاه‌های مختلف، محاسبات علمی را انجام داده و به بررسی نیازهای احتمالی پرداختند. با در نظر گرفتن تاریخ افتتاح این مرکز (یعنی اوایل ۱۹۹۳) هنوز برای ارائه بیلان کار زود است. ولی با این حال ساختار مرکز کاملاً امیدوار کننده و جذاب به نظر می‌رسد.

گرفتاریها و بن‌بستها در زمینه تحقیقات علمی به سختی قابل ارزیابی و تخمین هستند. دولت امیدوار است هرچه سریعتر راه حلی برای رهایی از وابستگی تکنولوژیک به ژاپن پیدا کند و برای اینکار سومین سیاست خود یعنی ایجاد محیطی علمی و صنعتی به نام



Acer، و غیره. برخی از شرکتها هم در زمینه بیوتکنولوژی فعالیت می‌کنند و در این حیطه کارهایی هم انجام داده‌اند. مثلاً شرکت لایف‌گارد (Life guard) توانسته است با مجوز مؤسسه پاستور به نوعی واکسن بر علیه بیماری هیپاتیت B دست پیدا کند. این شرکتها اغلب در تحقیقات خود به نتایج قانع‌کننده‌ای می‌رسند ولی به مراحل همیشه در حاشیه هستند. موفقیت این پارک علمی صنعتی شگفت‌آور است. در سال ۱۹۸۹، ۸۰ درصد تولیداتشان صادر شد و میزان سودشان بالا رفت. ولی امروزه بحران جهانی در زمینه انفورماتیک گریبانگیر آنها هم شده و بسیاری از شرکتها مجبور به سازماندهی مجدد و تغییر ساختار شده‌اند.

شورای ملی علم بزرگترین هماهنگ کننده تحقیقات در تایوان است. کار این شورا بررسی برنامه‌های مختلف تحقیقاتی، تعیین اولویت آنها، تأمین مالی پروژه‌ها و اداره پارک صنعتی Hsinchu

پارک علمی و صنعتی Hsinchu را به کار گرفت.

این پارک صنعتی و علمی در سال ۱۹۸۰ با هدف کمک به صناعی که با تکنولوژی پیشرفته سر و کار دارند پایه‌گذاری شد. این پارک با مساحت ۲۰۰۰ هکتار در همسایگی دو دانشگاه بزرگ واقع شده و در مجموع ۱۳۵ شرکت را با ۲۳۰۰۰ حقوق بگیر در خود گردآورده است. هر کارخانه‌ای برای اینکه بتواند مجوز حضور در این منطقه را کسب کند باید حداقل ۵ درصد از عواید خود را به تحقیق و توسعه اختصاص دهد. دولت زمین (و بعضی اوقات ساختمان) را به قیمت ارزان به آنها اجاره داده و تحت شرایطی خاص قسمتی از هزینه تحقیقات را تقبل می‌کند. این منطقه صنعتی برای گردآوری تکنولوژیهای مختلف در نظر گرفته شده است ولی تقریباً به طور کامل به شرکت‌های کامپیوتری اختصاص یافته است که مشهورترین آنها عبارت‌اند از: Tecom, Microelectronics technology Inc,

است. در مورد مسائل مالی باید خاطر نشان کرد که حقوق محققان نه به وسیله شورای ملی علم بلکه توسط مؤسسه‌ای که آنها را استخدام کرده است پرداخت می‌شود که در بیشتر موارد مؤسسه استخدام کننده وزارت آموزش ملی^۴ است. یک دکتر جوان معمولاً حدود ده هزار فرانک در ماه و اگر دوره خاصی را طی کند بیست هزار فرانک در ماه دریافت می‌کند. بودجه شورای ملی علم اختصاص به خرید مواد مورد نیاز، مکانهای جدید و نیز اعطای پاداش به محققان نمونه دارد. تعداد آثار چاپ شده محققان و زمینه فعالیت تحقیقی آنها در پاداش گرفتن مؤثر است. این پاداش معمولاً بین ۱۵ تا ۶۰ هزار فرانک در سال است. افزایش بودجه شورای ملی علم در ده سال گذشته اهمیت سیاست تحقیقاتی دولت را به خوبی نشان می‌دهد. میزان این بودجه از هشتاد میلیون فرانک در سال ۱۹۸۲ به ۱/۲ میلیارد دلار در سال ۱۹۹۲ افزایش یافته است.

مقایسه بودجه‌های عمومی کشورها دشوار است زیرا تقسیم‌بندی کشورهای مختلف برای اختصاص بودجه شبیه هم نیست ولی واضح است که چنین مبلغی که ذکر شد می‌تواند پروژه‌های زیادی را به اتمام برساند. در این میان علوم انسانی کمترین بهره را از بودجه می‌برد. این رشته‌ها با توجه به اینکه در اولویت نیستند در حدود ۸ درصد از کل بودجه تحقیقات را به خود اختصاص داده‌اند.

ترسیم چشم‌انداز تحقیقات در تایوان بدون بحث درباره وزن سنگینی به نام «طب چینی» غیر ممکن است. همان طور که پروفیسور «یانگ لین‌لین» رئیس بخش فارماکولوژی کالج پزشکی تاییه می‌گوید: ۸۵ درصد از مردم تایوان، به غیر از موارد اضطراری، طب سنتی چینی را به پزشکی نوع غربی ترجیح می‌دهند. در تایوان هزاران پزشک سنتی وجود دارد و دانشگاهی به نام کالج پزشکی چینی در تایپانگ به آموزش این گونه افراد اختصاص دارد. وقتی به مسئله سلامت عمومی می‌رسیم سؤالاتی در مورد کارائی این پزشکان مطرح می‌شود. باید گفت که تحقیق در این مورد در کشورهایی که تحت نفوذ چین بوده‌اند بسیار سودمند است. محققانی که با طب چینی پرورش یافته و در عین حال با سیستم کلاسیک آموزش دیده‌اند، دقت نظر علمی را در این زمینه با معلومات تجربی در هم می‌آمیزند. متولی امر تحقیق در این زمینه در تایوان «مؤسسه تحقیق در طب چینی (N.R.I.C.M.)»^۵ تحت کنترل وزارت آموزش ملی و ریاست پروفیسور چن^۶ می‌باشد.

پزشک چینی بیمار خود را با دست معاینه می‌کند - این تنها معاینه‌ای است که صورت می‌گیرد - و بعد نسخه را با استفاده از داروهای گیاهی تجویز می‌نماید، از دیدگاه نظر، تئوریک کارائی و بی‌ضرر بودن این نوع معالجه ناشی از ترکیب مواد شیمیائی فعال در گیاهان و مقدار اندک هر کدام از آنها در هر گیاه است. محققان در کمال بی‌طرفی می‌کوشند تأثیرات این داروها را بسنجند. ترکیب مواد شیمیائی در یک گیاه، بسته به زمینی که آن گیاه در آنجا پرورش یافته و شرایط آب و هوا، متفاوت است. این مسئله باعث می‌شود که پزشکان سنتی نسخه‌های متفاوت ارائه دهند و در نتیجه کار تحقیق در این موارد با دشواریهایی همراه باشد. بعد از آن باید برنامه مطالعاتی تنظیم کرد تا نتایج احتمالی دنبال شود. در بعضی موارد داروهای گیاهی به صورت ترکیبی عرضه می‌شود که در این حالت همانند داروهای کلاسیک در نظر گرفته شده و مصرف می‌شوند مثل ادفدرین (ephedrine) که برای درمان آسم به کار می‌رود.

سؤالات بدون پاسخ بسیارند و گرچه مطالعات هنوز در آغاز راه

است ولی به نظر نمی‌رسد که انتقادی به روش‌شناسی به کار گرفته شده وارد باشد. شواهدی که بر این ادعا صحه می‌گذارند مقاله‌های متعددی است که توسط محققان در مجله‌های بین‌المللی مثل: *International Journal of Pharmacy*

European Journal of Pharmacology

و غیره چاپ می‌شود. به رغم اینکه همکاریهای علمی در همه زمینه‌های موجود اصولاً به تبادلات علمی یا امریکا ختم می‌شود ولی در اینجا یک همکاری واقعی بین دانشمندان تایوان، هنگ‌کنگ، سنگاپور، جمهوری خلق چین و ژاپن به چشم می‌خورد.

چه عواملی باعث به وجود آمدن این وضعیت کاملاً متباین شده است؟ باید گفت که ارتباط بین علم، تکنولوژی و صنعت، تنها در قالب الگوهای کلاسیک نیست که معنا پیدا می‌کند. این طور نیست که ترقی و توسعه علم باعث اکتشافات تکنولوژیک شود و آن هم به نوبه خود پیشرفت نسبی صنعت را به دنبال داشته باشد. تعجب‌آورتر اینکه اتحادی دوگانه بین تکنولوژی و صنعت وجود ندارد که از نتایج علمی به دست آمده در دیگر کشورها تغذیه کند و مسئول پیشرفت اقتصادی باشد، همان طور که در ژاپن و تا حدودی در آلمان این وضع حاکم بود.

همانگونه که دیده شد سه زمینه نسبتاً مستقل وجود دارد و موتور پیشرفت و ترقی به روشنی مشخص شده است. انعطاف و قابلیت انطباق پیمانکاران، عامل موفقیت‌های صنعتی است؛ تکنولوژی، تحولات ژاپن را دنبال می‌کند و تحقیقات، کاملاً مستقل از صنعت و تکنولوژی، به امریکا وابسته است. مسلماً دلایل و شرایط تاریخی، جغرافیایی و فرهنگی خاص منشاء این مدل توسعه است؛ مدلی که چندان با ثبات هم نیست.

آینده تحقیقات در تایوان چگونه است؟ گرچه پیشرفتهای انجام شده مؤثر و امیدوار کننده است ولی هنوز هم یک چیز بدیع و ناپخته است. تحقیقات علمی در تایوان بدون شک آسیب پذیر است چرا که به طور واقعی در جامعه و حیات اقتصادی این کشور، جا نیفتاده و متکی به یک تکیه‌گاه سیاسی است. یک بحران اقتصادی که دولت را مجبور به پذیرش یک وقفه در امور نماید، برای کار پایدار در زمینه‌های تحقیقی بسیار زیان‌آور خواهد بود. بر خوردهای علمی اصولاً محدود به امریکاست ولی با تبادلاتی که با اروپا صورت می‌گیرد، تایوان بهتر می‌تواند در جامعه علمی بین‌المللی نفوذ کند. از طرف دیگر افرادی که با علاقه و پشتکار زیاد در زمینه توسعه آزمایشگاه‌ها کار می‌کنند باید بدانند که دولت تایوان با برقراری روابط علمی در صدد است که در دنیا به رسمیت شناخته شده و از انزوای سیاسی خارج شود.

یادداشتها

- 1- Tchang Kai - chek
- 2- National Science Council
- 3- Synchrotron (وسیله‌ی ازدیاد سرعت ذرات باردار (م))
- 4- Ministere de l'Education Nationale
- 5- Chinese Medical College
- 6- National Research Institute of Chinese Medicine

منبع