[آسان داک](http://www.asandoc.com/) (www.Asandoc.com)

**انقلاب-نانوی چرخه کندراتیف اسکامپیتر**

نویسنده:جارونی ونگلیمی پیرات

آژانس توسعه تکنولوژی و علوم ملی، وزارت علوم و نکنولوژی، پارک علمی 114 تایلند، جاده پولیوتین، کانال 1،کانال چاونگ، پاتیومتانی12120، تایلند.

**چکیده**

این مقاله با تغییرات حرکت انقلابی نانو با هدف بحث و ارزیابی پیشرفت علمی نانوتکنولوژی در برخی کشورهای آسیایی سروکار دارد.نانو تکنولوژی اکنون یک زمینه اولویت دار تکنولوژیکی و علمی (s&T) در بسیاری از کشورهای آسیایی است و دولت ها در تلاش برای ایجاد نتایج توسعه نانوتکنولوژی به منظور اقتصادی سازی هستند. سیاست ملی نانوتکنولوژی عبارت از تغییر سیستم تکنولوژی موجود و ایجاد یک انقلاب صنعتی است. در فشار رقابت، کلید موفقیت هر کشوری در آن است که چگونه خواهد توانست برنامه کاربردی درستی را برای تمرکز برروی بقا در رقابت های بین المللی بیابد. در این مقاله فعالیت های تحقیق هدفمند خاص مرتبط با نانوتکنولوژی در برخی از کشورهای آسیایی مورد بررسی قرار گرفته است- یعنی کشورهای تایلند، مالاسیا، سنگاپور ، چین ، کره جنوبی، تایوان و ژاپن. نهایتا مقاله کاربردهای سیاسی را به منظورترغیب نوآوری ملی و اقتصادی سازی اثربخش پیشنهاد می کند.

لغات کلیدی: نانوتکنولوژی، جابه جایی پارادایم، انقلاب، اقتصادی سازی، خط مشی تکنولوژی.

1. **مقدمه**

نانوتکنولوژییک انتقال تکنولوژیکی در طول مرزهای اقتصاد جهانی است. معماران فراملوکلی یک رویکرد انقلابی جدید را در تولید و تحقیق ارائه می دهند. ماهیت تحقیق تکنولوژی میان رشته ای این رویکرد، آن را در بسیاری از کاربردها سودمند می سازد. اما،استراتژی تولید نسل نانوتکنولوژی ارائه دهنده رقابت ملی است. این مقاله از مدل توسعه ملی کوهن و نظریه انقلاب های صنعتی اسکامپربه عنوان مبنایی برای بحث در مورد نانوتکنولوژی استفاده می کند. این مقاله معتقد است که نانوتکنولوژی به عنوان تکنولوژی انقلابی به وجودآورنده ی یک جابه جایی پارادایمی در تحقیق صنعتی مورد توجه بوده است. سرانجام، آن اشاره های سیاسی را برای ترغیب اقدامات تحقیق در زمینهنانوتکنولوژی و توسعه تکنولوژیکی به سمت احیای دوباره اقتصادی ارائه می نماید.

1. **مدل های تغییر تکنیکی**

توضیح پذیرفتنی در مورد امواج بزرگ در زمینه توسعه اقتصادی، بر مدل توسعه علمی کوهنی تکیه دارد (کوهن، 1970). کوهن معتقد است که دوره هایی از ثبات (علم نرمال) وجود دارد که به وسیله بحران ها مشخص می شود ومنجربه یک پارادایم و علم جدید نرمال می شود .تاثیر حرکات جمع آوری شده پارادایم جدید به عنوان هنجارها به صورت وسیعی پذیرفته شده است. بر طبق نظر لیود (1986)، پارادایم عبارت از یک مجموعه قوانین، استانداردها و مثال های عمل علمی مورد مشارکت قرار گرفته بوسیله گروهی از دانشمندان است ، الزامات و توافقات ایجاد شده بوسیله آن ، پیش نیازی برای پیدایشو تداوم یک سنت پژوهشیاست. دوسی (1988) اصطلاح «پارادایم تکنولوژی» را به عنوان الگویی برای حل مشکلات تکنو-اقتصادی انتخاب شده برمبنای اصول انتخابی عالی تعریف کرده است. فریمن و پرز (1986، 1988) از اصطلاح پارادایم تکنو-اقتصادی برای اشاره به یک نوآوری استفاده کردند که انعکاس دهنده کل اقتصاد است یعنی نیروی بخار، نیروی الکتریکی، کامپیوتر الکتریکی . به صورت مشابهی، کوهن از اصطلاح «تغییر پارایم» برای اشاره به نشانه های بلوغ یک علم استفاده کرد. همانطور که دستیابی به یک پارادایم ، مشکلات و راه حل های مدل را برای یک جامعه شاغلان فراهم می کند ، اساس فرایند توسعه علمی کوهنی (توسعه پارادایم ها) می تواند در این شکل نشان داده است.

علم نرمال

پارادایم جدید نانوتکنولوژی

نابهنجاری



علم شگفت انگیز(غیرعادی)

مدل توسعه علمی کوهنی

امواج بلند انقلاب صنعتی اسکامپر

بحران

شکل 1- فرایند توسعه علمی.

منبع: طرح نویسنده

برطبق نظر اسکامپر (1939،1967) پدیده پنج چرخه ای طولانی کندراتیف، بوجود آورنده امواج تغییر تکنیکی است. نظریه موج- بلند اسکامبر توضیح دهنده انقلاب های تکنولوژیکی اساسی دربرگیرنده چرخه های «کندراتیف» یا امواج بلند توسعه اقتصادی است. طبقه بندی سطوح تغییر تکنیکی در درون دو دوره (اسکامپترین و نئو اسکومپرین ها) در جدول 1 نشان داده شده است.

شکل 1 توسعه پارادایم را نشان می دهد (گلاس و جانسون، 1989). علم نرمال دوره ای از فعالیت های حل-مسئله را در پاسخ به یک عدم تناسب میان پارایم و واقعیت نشان می دهد. معماهایی که برروی یک راه حل پافشاری دارند به عنوان نابهنجاری های یک پارادایم نشان داده شده اند. در زمانی که شکستی در معماهای پارادایم اخیر وجود دارد، این ناهنجاری ها بیشتر باعث ایجاد بی نظمی ها یا بحران در فرایند توسعه علمی می شوند. بر طبق نظر کوهن (1970)، نشانه های بحران باعث برانگیختن علاقه برای تلاش به سمت چیزی می شود که بوجود آورنده انقلاب است (براون ، 1977). پس چرا فهم انقلاب تکنولوژیکی این همه دارای اهمیت است؟ یک پاسخی که ریشه در این مقاله دارد این است که منافع نانوتکنولوژی به عنوان شاهدی برای تشویق سیاست مداران /محققان به سمت توسعه پارادایم بیشتر خدمت می کند (بائور، 1995).

نظریه اسکامپترین نو برمبنای نظریات اسکامپر متعلق درباره چرخه های طولانی درتوسعه اقتصادی ساخته شده است. جا به جایی از اسکامپر اولیه (نشانه 1) به اسکامبر آخر (نشانه 2) منجر به رشد صنعتی سازی می شود. کارهای اسکامپر درمورد چرخه های تجاری دارای انقلاب های صنعتی متوالی یا امواج بلند تغییر تکنیکی می تواند با تغییر پارادایمی کوهن قابل مقایسه باشد (تغیری در پارادایم ها که مراحل را برای احتمال انقلاب صنعتی تنظیم می نماید). دیدگاه اسکامپتر (1939) درباره "تخریب خلاق" همچنین برروی عدم تداوم توسعه اقتصادی تاکید دارد. اگرچه این نظریه به دانش فکریازهمان مسیری که کوهن به آن دست می یابد نمی رسد، مدل های مفهومی اسکامپتر در مورد تغییر تکنیکی در دو نظریه اقتصادی در چهار هدف تفسیر مفهومی مشارکت دارند.

چرخه توسعه صنایع درباره رشد اقتصادی به وجود می آید. به عنوان مثال، کتان یک فاکتور کلیدی نوآوری های نساجی در اولین چرخه کوندراتیف است، فولاد برای صنایع وابسته به نیروی الکتریکی، کارخانه های شیمایی در چرخه سوم کوندراتیف، انرژی (نفت) برای صنایعی مانند الکترونیکی های مصرفی، مواد ساینتیک و دارویی در چرخه چهارم کوندراتیف و تراشه ها (مدارهای مرکب) برای نوآوری ها برمبنای اطلاعات و ارتباطات تکنولوژیکی (ICTs) در چرخه چهارم کوندراتیف هستند (فریمن، 1982؛ فریمن و سوت، 1997).

این اعتقاد وجود دارد که نانوتکنولوژی در حال ورود به چرخه ششم کوندراتیف است. سرمایه گذاری در تکنولوژی مقیاس نانومتر بیان کننده پیشرفت مفاهیم نظری از سیستم های ماکرو و میکرو به نانو سیستم است. والکر (2000) برروی اهمیت تعهدات اقتصادی، سیاسی و موسسه بوجود آمده شده برای ایجاد یک پارادایم تکنولوژیکی خاص پافشاری می کند. از پنج چرخه کموندراتیفی قبلی مربوط به مکانیکی سازی به نظر می آید که اکنون نانوتکنولوژی نقطه آغازین شکاف های علمی باشد که ما بعدا درباره آنها بحث خواهیم کرد.

**3-نانوتکنولوژی: یک انقلاب صنعتی متوالی بوجود آورنده یک جابه جایی پارادایمی**

همانطور که جابه جایی های پارادایمی در گذشته به روشنی اتفاق افتاده است، می توان انتظار داشت که جابه جایی پارادایمی مشابه در آینده نزدیک نیز اتفاق بیافتد. نانو تکنولوژی می تواند به عنوان ششمین کوندراتیف برای ایجاد انقلاب ها در زمینه تحقیق مشاهده شود. نانوتکنولوژی ملکولی ارائه دهنده یک نظریه رقابتی است که در تحقیق جهانی بوجود آمده است. نانوتکنولوژی با مقیاس نانومتر سر و کار دارد- مقیاسی در یک صد متر یا یک میلیون از یک متر. این اعتقاد وجود دارد که نانوتکنولوژی نمایش دهنده یک رویکرد انقلابی جدید در تحقیق بنیادی است- یعنی تغییر رویکرد علمی از یک سیستم ماکرومحور به یک سیستم نانو محور. علم مقیاس نانو و پژوهش مهندسی با سطح اتم و ملکول سر و کار دارد، بنابراین نیازمند دانش چند رشته ای است. برای بیان آن به صورت دیگر می گوییم که: محدودیت علم تک رشته ای برای رسیدن به یک راه حل برای یک مسئله خاص باعث ایجادمرحله ای برای امکان بوجود آمدن انقلاب علمی می شود- پیشرفت به سمت محدوده های تحقیق گسترده مانند علوم فیزیک، مواد و مهندسی (دوسی، 1988: کریستنسن، 1997). پتانسیل عظیم بوجود آمده از فرصت های نانوساختارها برای ارتباطات وجود دارد.

برمبنای نظریه کوهن در مورد انقلاب های علمی و حساب اسکامبر در مورد چرخه های تجاری، نانو تکنولوژِی ارائه دهنده پیشرفتی از علم نرمال به سمت نظریه حل مسئله در صنعت تولید است. فعالیت های مربوط به تحقیق و توسعه (R&D) در نانوتکنولوژی به صورت جهانی برای آماده سازی بنیادیبه منظور پیشرفت تکنولوژیکی بیشتر در آینده قدرت یافته اند. درنظر گرفتن دوباره نظریه در زمینه تغییر تکنیکی در نتیجه یک تحقیق نانوتکنولوژی به وجود آمده است که به منظور ایجاد جابه جایی ها در پارادایم ها در حال انجام است(گیل، 2001). نانوتکنولوژی ارائه دهنده پژوهش میان رشته ای است از آنجایی که نیازمند آموزش میان رشته ای، تحقیق شبکه ای و بهبود عملکرد انسانی است. پتانسیل نانوتکنولوژی درمورد موارد جدید، نانوتیوب های کربن در اتومبیل ها، سلول های (باتری های) سوخت، باتری های دارای عملکرد بالا و انتقال دهندگان مورد استفاده قرار می گیرد. بسیاری از صنایع در جهان ، منافع نانوتکنولوژی را برای تولید صنعتی می دانند. اثربخشی درقالب اصطلاحات «استفاده از کم ترین مواد و ایجاد کم ترن اشتباه»، مهیا کننده ابزارهایی برای توسعه تحمل پذیر است.

اخیرا، نانوتکنولوژی در لیست علمی جهانی دارای جایگاه بالایی بوده است. بسیاری از کشورها نانوتکنولوژی را به عنوان زمینه ای که در آینده مورد استفاده قرار خواهد گرفت پیش بینی می کنند . آزمایشگاه های ملی ایجاد می شوند و به محدوده های تکنولوژی به منظور آماده سازی این چالش تکنولوژیکی اولویت داده می شود، پژوهشگران در جوامع جهانی سوا در سرآغاز مسیر ناوتکنولوژیکی جدید هستند.

جدول 1

طبقه بندی و سطوح تغییر تکنولوژیکی

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1-نظریه امواج بلند اسکامپترین (نشانه 1) | | | |
| فاکتور کلیدی توسعه اقتصادی | توضیح | دوره | |
| کتان  ذغال سنگ  استیل  انرژی(به ویژه نفت)  تراشه ها (میکروالکترونیک ها)  نانوتکنولوژی | انقلاب صنعتی: تولید کارخانه برای منسوجات  عصر نیروی بخار و خطوط آهن  عصر الکتریسیته و استیل  عصرتولید انبوه اتومبیل ها و مواد ساینتیک  عصر اطلاعات، ارتباطات و شبکه های کامپیوتری  عصر نانو مهندسی و تولید کارخانه ای | کندارتفی اول (دهه 1870 تا 1840)  کندراتفی دوم (دهه 1840 تا 1890)  کندراتفی سوم (دهه 1890 تا 1940)  کندراتفی چهارم(دهه 1940تا 1990)  کندراتفی پنجم(اواخر دهه 1990)  کندراتفی ششم(2000 تا؟؟؟) | |
| اسکامپرین های نو (نشان 2) | | | |
| مفاهیم کلدیدی در مورد تغییر تکنیکی | | | محققان |
| آنها یک طبقه بندی از تغییر تکنیکی ارائه می دهند: 1-نوآوری معمارانه 2-نوآوری در فاز بهینه بازار3-نوآوری منظم 4-نوآوری انقلابی | | | آبرناتی و کلارک (1985) |
| مدل چرخه تولید برعکس(RPC) ارائه دهنده مراحل تغییر تکنیکی است: اثربخشی بهبود یافته 2-کیفیت بهبود یافته 3-محصولات جدید | | | باراس (1990، 1986) |
| تغییر تکنیکی در صنعت بانک داری نشان دهنده رژیم خودکار حجیم و رژیم خودکارسازی هوشمند است.آنها به جابه جایی رژیم تکنولوژیکی به عنوان انقلاب نگاه می کنند. | | | بوزاکی و همکاران (1993) |
| پارادایم تکنولوژیکی به عنوان یک الگوی راه حل ها برای مشکلات تکنولوژیکی انتخاب شده | | | دوسی (1982) |
| آنها یک طبقه بندی از نوآوری ها را پیشنهاد می کنند: نوآوری تصاعدی، نوآوری رادیکال، سیستم های تکنولوژی جدید 4-تغییرات پارادایم های تکنو-اقتصادی | | | فریمن و پرز (1988) |
| مدل نوآوری تلاشی برای ایجاد یک تمایز میان نوآوری غیررادیکال و رادیکال است: 1-نوآوری رادیکال 2-نوآوری بهبود یافته 3-نوآوری تصاعدی 4-نوآوری موقت 5-نوآوری مجموعی6- نوآوری رسمی | | | گالوج و وینستن (1997) |
| توسعه سیستم های تکنیکی بزرگ یک فرایند تکاملی است. | | | هوگت (1988) |
| مسیرطبیعی به عنوان فرایند یادگیری فعالیت های حل یک مسئله خاص | | | نلسون و وینتر (1977، 1982) |
| طبقه بندی تغییر تکنیکی به عنوان مطالعه الگوهای تغییر تکنیکی: 1-تدارکات محور2-گسترده از لحاظ مقیاسی3-اطلاعات وسیع 4-علمی 5-تهیه کنندگان متخصص | | |  |
| تغییر تکنیکی یک فرایند مجموعی خلاقانه است: نمایشی از بهبود های مداوم بدون فاصله است. | | | پاویت (1984) |
| تغییر تکنیکی به عنوان یک فرایند بهبودهای کوچک، برمبنای محصولات عمل آمده قبلی تکنولوژی | | | روزنبرگ (1976،1982) |
| دو فرایند تغییر تکنیکی وجود دارد: قابلیت در حال افزایش و ازبین رفتن قابلیت. دومی به عنوان یک جابه جایی تکنولوژیکی ارائه دهنده عدم تداوم مورد توجه است. | | | تاشمن و اندرسون (1987) |
| نوآوری از لحاظ سازماندهی نوآورانه، یک فرایند بهبود تصاعدی است. | | | ون هیپل (1988) |

منبع: طرح خود نویسنده

جدول 2 نشان می دهد که بسیاری از کشورهای آسیایی در نانوتکنولژی در قالب طرح های ملی مشارکت دارند و یا مراکز نانوتکنولوژی ملی را در بافت استراتژی کشور ایجاد می کنند.

تایلند و مالاسیا (اگرچه دارای بودجه محدود 25 میلیون USD و 8 میلیون USD هستند) در یک سری از فرصت ها از طریق تطبیق سیاست های ملی با پیشرفت تکنولوژی مشارکت دارند. مرکز نانوتکنولوژی ملی (نانوچ) در تایلند با همکاری وزارت تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برای تربیت محققان و آموزگاران در زمینه نانوتکنولوژی ایجاد شده است. هدف نانوعبارت از عمل کردن به عنوان یک هیات همکاری ملی میان دانشگا، صنعت و دولت برای پیشبرد R&D در زمینه نانوتکنولوژی است. تلاش ها برای تعیین تدارکات و بخش تقاضای تولیدات بهینه مربوط،به منظور پیشبرد اقتصادی سازی صورت می گیرد. مالاسیا اخیرا یک دوره لیسانس و فوق لیسانس را برای نانوتکنولوژی در میان کالج ها و دانشگاه ها در کشور به پا کرده است. سیاست مالاسیا در حمایت از برنامه های نانوتکنولوژی ، مربوط به ساختارهای جدید مهندسی در سطوح ملکولی است-سیستم های نانوپروس و نانوکریستالین. مناطق تحقیق توسعه یافته ملی عبارتند از نانو مواد (ساختارهای نانوکربن، پلی مر، فولرن ها، نانوتیوب کربن، خاک رس، سیلیکات های لایه ای، ماده ژلاتینی مربوط به پرواز، عدسی مربوط به پرواز، زئولیت ها و سرامیک ها) و نانوهای فرضی (کاتالیست های هیبرد، پوسته، سیستم مرزی فاز و ایجاد مخلوط نانوپلیمر ).

پژوهش نانوتکنولوژی دارای پشتوانه دولتی در سنگاپور شامل تکنولوژی های دارای ذخیره داده های بسیار متراکم، تراشته های مرکب زیاد و کاربردهای بیولوژیکی/طبی است. اخیرا، دولت مشارکتی را با شرکت های ایالات متحده در زمینه کاربردهای نانوتکنولوژی برای صنعتی نمودن فرایندها آغاز کرده است. پارک صنعتی سای- تچ نانو در چینبرای انجام تحقیق و توسعه در مورد تکنولوژی و ابررساناها ایجاد می شود.

جدول 2

تحقیق نانوتکنولوژی و سیاست ها در کشورهای آسیایی

|  |  |
| --- | --- |
| سیاست ها و فعالیت های تحقیق | کشور |
| فعالیت های پژوهش در الاسیا در زمینه نانوتکنولوژی در تلاش برای پاسخ دادن به نیازهای تکنولوژیکی سیاست حکومت تایی هستند. نانوتکنولوژی ملی با هدف افزایش رقابت های تایلند شکل گرفته اند. زمینه های تمرکز تحقیق و آموزش شامل زمینه های پلیمیر پیشرفته، نانوکربن، نانو عدسی، نانوذرات، نانوفلز، نانوسنتز به همراه کاربردهایی برای صنایع اتومبیل سازی، غذا، انرژی، محیط، پزشکی و مراقبت می شود. | تایلند |
| حکومت مالاسیا در برنامه هشتم مالاسیا ، 8 میلیون USD را برای تحقیق در زمینه نانوتکنولوژی و تکنولوژی مهندسی دقیق اختصاص داد. تمرکز پروژه های تحقیق بر روی نانوفیزیک و نانوشیمی است. مالاسیا اخیرا در آزمایشگاه های دارای هزینه بالا برای جوجه کشی و توسعه تکنولوژی های جدید سرمایه گذاری کرده است (در تلاشی برای تغییر از یک تولید سنتی و برپایه انبوه به سمت تحقیق و آموزش در زمینه نانو). | مالاسیا |
| سیاست دولت سنگاپوردر این زمینه برروی ذخیره دیسک و بر روی زمینه های بیولوژیکی تمرکز دارد. در سال 2002، دانشگاه ملی نانوعلمی و نانوتکنولوژیسنگاپور(NUSNNI)به عنوان یک گروه میان رشته ای برای تسریع تجارت نانوتکنولوژی ایجاد شد. | سنگاپور |
| سیسات چین شامل "پرژه های در حال ترفیع در زمینه علم نانومتر " بوده است (1999-1990). چین 240 میلیون USD را در کم تر از 5 سال از دولت مرکزی و تقریبا 360-240 میلیون USD را از دولت های محلی برای تحقیق نانوتکنولوژی بودجه کرده است. زمینه های نیرومند در این زمینه شامل توسعه نانورادارها و فرایندهای تولیدی با استفاده از نانوتیوب ها می باشند. | چین |
| دولت کره "برنامه جامع توسعه نانوتکنولوژی" را در سال 2001 شکل داد. آن همچنین یک برنامه نانوتکنولوژی ملی پوشش دهنده زمینه های متفاوت را ایجاد کرد که به موجب آن نانومواد یکی از زمینه های پژوهش اصلی است. پروژ ه های تحقیق به صورت همکارانه بوسیله دولت و بخش خصوصی ایجاد شده اند. اکثر نمایندگی های تامین بودجه مالی عبارت از وزارت علم و تکنولوژی، وزارت اقتصاد، صنعت و انرژی می باشند. برنامه های تحقیق ایجاد شده بوسیله وزارت علم و تکنولوژی تقریبا دارای پایه نانوتکنولوژی هستند در حالی که وزارت اقتصاد، صنعت و انرژی از برنامه های تحقیقی نزدیک به اقتصادی سازی حمایت می کنند. | کره |
| تایوان برنامه برتری S&T محلی را در زمینه نانوتکنولوژی در تایوان (NPNT) با بودجه 680 میلیون UDS برای تحقیق در زمینه نانوتکنولوژی ایجاد کرد. مکانیزم به کارگیرنده تخصیص مالی بر طبق یک قانون –20+/60/20 با (1) 20% از سرمایه گذاری برای هدفمند شدن به سمت نانوتکنولوژی با پتانسیل های اقتصادی کوتاه-مدت است، به ویژه آنهایی که به ترفیع رقابت صنایع سنتی کمک می کنند.  (2) 60% از منابع R&D برای سرمایه گذاری در زمینه هایی که رقابت آتی صنایع تکنولوژیکی عالی را در تایوان انعکاس خواهند داد.  (3) 20% از منابع R&D (تحقیق و آموزش) برای تمرکز بر روی مطالعات اکتشافی برای کاربردهای بالقوه ای که باعث ایجاد نوآوری و تکنولوژی های جدید می شوند. | تایوان |
| نانوتکنولوژی به عنوان یک زمینه مهم در برنامه دوم علم و تکنولوژی دولت ژاپن درجه بندی شده است. دولت ژاپن در سال 2002،ترفیع "استراتژی توسعه صنعتی جدید" را برای متصل نمودن نانوتکنولوژی و علم مواد با صنایع جدید معرفی کرد. ژاپن توسعه نانوتکنولوژی را به عنوان کلیدی برای احیای اقتصاد آن می دید. علاوه برحمایت دولت از R&D ، شرکت های بزرگی نیز مانند هیتاچی، سونی، تورای، ایجوستو و میسوتی در زمینه پژوهش نانوتکنولوژی سرمایه گذاری می کنند. | ژاپن |

منبع: طرح خود نویسنده

کره و تایوان سیات های ملی را برای ایجاد بروندادهای R&D به منظور اقتصادی سازی اعلام نمودند. کره در سال 2002 حدود 1.56 میلیارد USD را برایR&D نانوتکنولوژی به منظور آموزش مهندسان در زمینه های در حال ظهور اختصاص داد . از پروژه های تحقیق نانوتکنولوژی شامل نانومواد، ابزارهای الکترونیکی دارای پایه تکنولوژی کوچک سازی ، حافظه های کامپیوتری و ابزارهای منطق-ملوکلی حمایت کرد. دولت تایوان یک برنامه توسعه نانوتکنولوژی 5 ساله را به کار گرفت (از سال 2004 تا 2008). بیشتر از 70 کمپانی در R&D محصولات مرتبط با نانوتکنولوژی شرکت کردند که شامل نیمه رساناها، نانو-مواد، صفحات جریان مرکب (IC)، نمایشگرهای تخت، دستگاه های الکتریکی، منسوجات و بیوتکنولوژی می شود. تایوان همچنین یک هدف چالش برانگیز را برای به دست آوردن 30% از سهم در بازار جهانی تا سال 2010 اعلام کرد (1 تریلوین USD مقدار بازار جهانی).

در حالی که بسیاری از ملل آسیایی (تایلند، مالاسیا و سنگاپور) در تلاش برای متمایز نمودن خودشان در منطقه هستند، ژاپن تجارت برتر را برای سرمایه گذاری در این تکنولوژی جدید به عنوان یک اولویت نمی بیند. وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن (METI) در مرکز برنامه ریزی استراتژی توسع صنعتی جدید و ادغام ارزیابی های مختلف در زمینه R&D، آموزش و کارآموزی، سازماندهی محیطی برای حمایت از تسریع اقتصادی سازی در نانولوژی برای ایجاد صنایع جدید قرار دارد. اخیرا، نانوتیوب های کربن یکی از بیشترین کشفیات در حال پیشرفتی بوده است که ژاپن در بسیاری از موارد مورد استفاده قرار داده است (شامل ابزارهای نانوالکترونیکیو نانومکانیکی با یک استثنا برای آوردن محصولات نانو-افزایشی به بازارهای هدف).

**نتایج در مورد کاربردهای سیاسی**

در این مقاله توضیح داده شده است که بسیاری از کشورها نانوتکنولوژی را به عنوان کلیدی برای ساختن و نیرومند نمودن دوباره اقتصادهایشان می بینند. تغییر علمی می تواند از طریق ماهیت میان رشته ای خود آن دیده شود. بسیاری از دولت ها دستورجلسه های سیاسی را برای ترغیب رقابت ملی به کار می گیرند. نیاز به تغییر اساسی و ایجاد جابه جایی پارادایمی جدی نیازمند طراحی دوباره همه سیستم های قدیمی با همدیگر است. به ویژه، عقیده بر آن ست که برای دستیابی به سیستم های صنعتی دانش محور و تحمل پذیر نیاز به ایجاد جابه جایی هایی در پارادایم های تحقیق وجود دارد. پیشنهادات سیاسی کلیدی برای حمایت از رقابت و همکاری در زمینه نانوتکنولوژی این گونه هستند که در زیر می آیند:

**4.1- ایجاد اولویت های نانوتکنولوژی برای رقابت**

از طریقمشاهده نانوتکنولوژی به عنوان یک فاکتور اصلی در توسعه سیاسی-اقتصادی ، بسیاری از دولت ها با رقابت بین المللی روبرو خواهند بود. در یک چنین شرایطی، دولت ها باید حوزه های درست نانوعلمی دارای تخصص های خاص را برای ترفیع صنعتی سازی بروندادهای R&D بیابند. نیاز به یک دستورجلسه سیاسی ملی نیرومند برای این اولویت بندی موضوعی وجود دارد. به منظورزنده ماندن در رقابت ، تلاش ها باید در امر تخصیص سرمایه بر فعالیت هایی تمرکز یابد که با توجه به شرایط ملیمنجر به اقتصادی سازی یا پیشرفت دانش می شوند .

**4.2- همکاری بین المللی و شبکه سازی**

بسیاری از کشورها به منظور اقتصادی نمودن نوآوری های نانوتکنولوژی محور، زمینه های بالقوه شان را برای رقابت در بازار جهانی مشخص میکنند. اما، سودآوری در نانوتکنولوژی نیازمند اطلاعات، مبادله پرسنل و کارشبکه ای به منظور تولید R&D نانوتکنولوژی است. اقتصادی سازی همچنین نیازمند همکاری میان دانشگاه ها و کمپانی ها به منظورتسریع سرعت R&D به سمت اهداف مورد نظر است. همکاری همچنین شامل استفاده همکارانه از فراساختار R&D مانند وسایل تجزیه و تحلیلی گران قیمت یا پایگاه داده های تکنیکی برای پیشبرد فعالیت های تحقیق مشارکتی است.

**4.3- نقش دانشگاه ها در R&D نانوتکنولوژی**

از آنجایی که اکثر پژوهش های دولتی در دانشگاه ها انجام می گیرد، نقش دانشگاه ها به صورت در حال افزایشی در زمینه آموزش به محققان و تکنسین ها دارای اهمیت است. دانشگاه ها باید استانداردهای ارزیابی و اندازه گیری علمی (از میکرو تا نانو-متر) را برای اقتصادی سازی نانوتکنولوژی و صنعتی سازی ایجاد نمایند. همانطور که ادغام دانشگاه و صنعت نیازمند آموزش منابع انسانی برای ایجاد صنایع جدید است؛ دولت باید از طریق دخالت اجرایی، از نوآوری های سرمایه گذاری مشترک میان صنعت و دانشگاه حمایت کند.

**تامین مالی در زمینه پژوهش نانوتکنولوژی**

ایجاد یک مرحله بنیادی در زمینه تامین مالی پژوهش نانوتکنولوژی دشوار است چون چارچوب زمانی بازار، بزرگ می باشد (حرکت از کشف آزمایشگاهی به یک محصول اقتصادی) و پروژه های تحقیقی نیازمند تامین مالی زیاد هستند. دولت باید از تامین مالی سرمایه مشارکتی به منظور تسریع اینکهنانوتکنولوژی تبدیل به یک فرصت اقتصادی شود حمایت نماید. حمایت دولتی در اصطلاحات تامین مالی باید برروی زمینه های متمرکز بر پژوهش با درنظر گرفتن اولویت R&D باشد. همچنین، سرمایه گذران موسسه ای ممکن است بررسی ها را از آغاز تا پایان برعهده بگیرند.

نکته ای که باید بیان شود آن است که انتقال به سمت یک جامعه دانش محور نیازمند یک پارادایم جدید برای رویکرد پژوهشی است – ترکیب میان پژوهش بنیادی، فراساختار تحقیق و فعالیت های آموزشی. ادغام زیاد صنایع جدید، دانشگاه ها و سازمان های دولتی به منظور جستجوی عمل پژوهشی آتی لازم است. در حالی که رقابت ملی برمبنای توان موجود (تکنولوژی های به خوبی ایجاد شده) قرار دارد، بسیاری از کشورها در جستجوی فرصت های جدیدی هستند که رشد و توسعه صنعتی را افزایش دهند . یک بودجه تنظیم یافته برای سرمایه گذاری در زمینه پژوهش نانوتکنولوژی در بسیاری از کشورهای آسیایی توضیح دهنده یک سطح درحال افزایشی از تعهد بوسیله دولت های محلی به سمت این جابه جایی پارادایمی است (انقلاب نانو).

منابع:

.

.

.

|  |
| --- |
| دکتر جارونی ونگلیم پیارات دارای مدرک حسابداری عمومی (CPA) است و یک پژوهشگر علوم سیاسی در وزارت علوم و تکنولوژی تیالند می باشد. او پژوهش درمورد استراتژی وسیاست نانوتکنولوژی را در کشورهای آسیایی برعهد دارد و دربرنامه مدیریت تکنولوژی آژانس نوآوری ملی شرکت دارد. او در اصل با پژوهش در زمینه های نوآوری های مالی، تامین مالی تکنولوژیکی و سیاست تکنولوژی سروکار دارد. مطالب انتشار یافته از او شامل مطالعه موردی بارکلاکیارد در زمینه "کشف استراتژی شرکتی" (پرفروش ترین کتابدرسی استراتژی در اروپا) و کتاب "استراتژی های رقابت در تجارت کارت بانک" می باشد.مقاله اخیر او در مورد کارت های هوشمند بهترین نمونه رقابتی مورد داوری قرار گرفته از کنفرانس تجارت و اقتصاد بین المللی (USA) می باشد. |