

انتقال تکنولوژی از شمال به جنوب*

در روزهای نخستین امسال توفیقی حاصل شد تا به اتفاق یکی از همکاران در کنفرانس «همکاریهای شمال و جنوب در توسعه و انتقال تکنولوژی» شرکت کنم. برگزار کنندگان کنفرانس (بخش اقتصاد دانشگاه استرنکلاید در اسکاتلند و مجمع تکنولوژی میانه) تعداد بیست و چند مقاله از میان مقاله‌های رسیده را در برنامه کنفرانس گنجانده بودند، از جمله دو مقاله از من و همکارم آقای دکتر اورعی.

مطالب ارائه شده در این کنفرانس بسیار جالب و متنوع بود. از میان مقاله‌های ارائه شده چند مقاله از لحاظ شرایط مطرح شده و مثالهای عملی در مورد کشورهای در حال توسعه با مسایل روز کشور ما قابل قیاس بودند که به نظر بسیار جالب آمدند.

مقاله‌ای که ترجمه آن (با اجازه نویسنده اش) از نظر تان می‌گذرد، سخنرانی افتتاحیه کنفرانس است که توسط آقای جرج مک رابی دبیر «گروه تکنولوژی مناسب» ارائه شد. البته نظرات مطرح شده کاملاً شخصی و مبتنی بر تجربیات ایشان و «گروه تکنولوژی مناسب» است. از آن جا که دنیای در حال توسعه همیشه در انتظار نسخه شفا بخش برای

* این مقاله در کنفرانس همکاریهای شمال و جنوب که در تاریخ ۹ و ۱۰ آوریل ۱۹۹۰ در اسکاتلند برگزار شده است ارائه شده و اصل آن هنوز به انگلیسی چاپ نشده است.

رسیدن به توسعه صنعتی است، ممکن است نسخه آقای مک رابی چندان خوشایند نباشد، ولی آنچه مسلم است مطالب مطرح شده در این نوشتار قابل تأمل است. وضعیت تکنولوژی در ایران، خصوصاً نیاز به بازسازی پس از جنگ تحمیلی، بررسی همه جانبه مسایل توسعه را اجتناب ناپذیر می سازد. ایجاد گروه «تکنولوژی مناسب» در ایران می تواند کمک شایانی در این زمینه داشته باشد و از طریق بررسی شرایط و تعیین تکنولوژی مناسب دست اندرکاران و سیاست گذاران صنعت کشور را یاری دهد. ارائه این مقاله نقطه شروعی برای تبادل افکار و اطلاعات در زمینه انتقال تکنولوژی است.

فرصت را مغتنم شمرده و از خوانندگان علاقمند و اندیشمندان در زمینه انتقال تکنولوژی می خواهم نظرات خود در مورد تشکیل «گروه بررسی انتقال تکنولوژی» یا «گروه تکنولوژی مناسب» در ایران را از طریق این نشریه اعلام دارند.

در باره نویسنده مقاله

جرج مک رابی George Mc Robie در سال ۱۹۲۵ در اسکاتلند متولد شد و تحصیلات ابتدایی خود را در آنجا به پایان برد. در سن ۱۵ سالگی عازم لندن شد و فعالیت اجتماعی خود را در امور بانک و معدن زغال سنگ آغاز کرد و در سن ۱۷ سالگی به هیات تحریریه مجله «زغال سنگ» پیوست. مک رابی تحصیلات عالی خود را به صورت شبانه در دانشگاه اقتصاد لندن ادامه داد و در سن ۲۵ سالگی لیسانس گرفت. در سال ۱۹۵۶ به عنوان دستیار آقای شوماخر مشاور اقتصادی سازمان ملل زغال سنگ انتخاب شد، ۹ سال بعد عازم هندوستان شد تا در سازمان توسعه فورد فعالیت کند. حاصل ۳ سال کار او در هندوستان تشکیل «انجمن توسعه تکنولوژی مناسب» بود. در سال ۱۹۶۸ به لندن بازگشت و معاونت «گروه تکنولوژی میانه» را بر عهده گرفت.

پس از درگذشت آقای شوماخر در ۱۹۷۷، مک رابی به ریاست گروه انتخاب شد و در سال ۱۹۸۱ کتاب «Small is Possible» را در ادامه کتاب «Small is Beautiful» آقای شوماخر به چاپ رسانید. در سال ۱۹۸۳ از مدیریت گروه استعفا داد و از آن زمان تا کنون بعنوان مشاور «تکنولوژی مناسب» در بسیاری از کشورهای افریقایی، آسیایی و آمریکای لاتین با مؤسسات مختلف زیر نظر سازمان ملل متحد همکاری داشته است.

آقای مک رابی در سال ۱۹۸۴ به عنوان دانشیار در دانشگاه پنسیلوانیا انتخاب شد و در حال حاضر دانشیار پژوهشی گروه توسعه تکنولوژی در دانشگاه ساسکس انگلستان است. شرکت در این کنفرانس بین المللی برای من باعث خوشوقتی فراوانی شد. تعداد شرکت کنندگان متخصص و تنوع موضوعهای مورد بحث، گواه اهمیت موضوع کنفرانس یعنی همکاریهای شمال و جنوب در توسعه علوم و تکنولوژی بود.

امروز بیش از هر زمان دیگر اهمیت انتخاب تکنولوژی مناسب برای متخصصین جنوب و شمال، روشن شده است. انتخاب تکنولوژی مناسب مهمترین تصمیم حکومتی محلی و ملی و دیگر متخصصانی است که نوع کالا، روش تولید و عامل تولید را مشخص می کنند. البته، این که دانشگاه استرکلاید میزبان این کنفرانس باشد، اتفاقی نبود چه این دانشگاه و مخصوصاً گروههای مهندسی و اقتصاد آن از حدود ۲۵ سال پیش به عنوان یکی از پیشگامان «گروه تکنولوژی میانه» در زمینه مطالعه تکنولوژیهای مناسب بر اساس نیازها و منابع کشورهای در حال توسعه فعالیتهای چشمگیری داشته اند.

در بخش عمده ای از ۳۰ سال گذشته، و حتی تا همین اواخر، فلسفه غالب در توسعه اقتصادی این بوده است که اثری ارزان و فراوان و پیشرفت تکنولوژی، دوره پیشرفت درخشان و نامحدود توسعه اقتصادی جهانی را تضمین خواهد کرد و فقط عده معدودی احتمال بقاء یک سیستم اقتصادی بر مبنای استفاده نسنجیده از نیروی انسانی، محیط زیست و منابع تجدید ناپذیر زیر زمینی را مورد سؤال قرار داده اند یا کاربرد آن را در کشورهای تازه استقلال یافته جهان سوم نامناسب و غیر عاقلانه دانسته اند.

کوچکتر زیاتر است

اولین بار در رابطه با نیازها و منابع زیر زمینی دنیای در حال توسعه بود که نارساییهای تکنولوژی کشورهای غنی مشخص شد. نقش حیاتی تکنولوژی در توسعه اقتصادی برای اولین بار توسط «شوماخر^۲» در سالهای اول دهه ۱۹۶۰ مورد توجه قرار گرفت. او عقیده داشت که کشورهای جهان سوم به تکنولوژی جهان پیشرفته به شدت متکی هستند و صنایع بسیار بزرگ و پرهزینه و اثری بر به جای حل مشکلات کشورهای فقیر، وضعیت خراب آنها

را خرابتر می‌کند. این تکنولوژیها به تنهایی نا کافی هستند زیرا:
 - فقط تعداد نسبتاً کمی مشاغل بسیار گرانقیمت به وجود می‌آورند، درحالی که این کشورها با انبوه جمعیت بیکار و نیمه بیکار محتاج تعداد زیادی مشاغل نسبتاً ارزاقیمت هستند.

- به علت نیاز به تخصص و خدمات جنبی و بازار وسیع، این صنایع فقط در شهرها ایجاد می‌شوند نه در نقاط دور افتاده که اکثریت جمعیت فقیر در آنها زندگی می‌کنند.
 - در بسیاری از موارد رقیبی برای مشاغل غیر کشاورزی مناطق روستایی هستند.
 - مهاجرت از روستا به شهرهای بزرگ را تشدید می‌کند.
 - کشورهای در حال توسعه را بشدت از نظر قطعات یدکی، مهارت، و گاهی اوقات بازار مصرف، به کشورهای غنی وابسته می‌کنند.

- فرهنگ جامعه و اقتصاد کشورهای در حال توسعه را تغییر می‌دهند زیرا فعالیت‌های اقتصادی را در شهرها و در بین طبقه خاص متمرکز می‌کنند و ساختار زندگی غیر شهری را دگرگون می‌سازند (تکنولوژی از نظر فرهنگی خنثی نیست).

در سال ۱۹۶۵ گروهی از ما با تشکیل «گروه توسعه تکنولوژی میانه»^۳ در لندن، شوماخر را یاری کردیم. نقطه شروع کار ما این بود که بیکاری مفرط و مشکلات و فقر روستایی را می‌توان با ایجاد مشاغل جدید در همان محلها برطرف کرد. این مشاغل باید به سادگی و با قیمتی ارزان فراهم شوند تا بتوان تعداد زیادی از آنها را بدون نیاز به اندوخته مالی غیر قابل تحصیل در محل مناسب ایجاد کرد. روشهای تولید و خدمات جنبی نیز باید نسبتاً ساده باشند، و تولید باید بیشتر بر اساس مواد محلی و برای مصرف محلی باشد.

در حالی که تأکید شدید و غیر ضروری روی درآمد سرانه ملی به عنوان معیاری برای موفقیت توسعه گذاشته می‌شد (و هنوز هم می‌شود)، عقیده گروه ما بر این بود که اساساً توسعه به معنی توسعه مردم است؛ آموزش آنها، تشکل و هماهنگیشان، و تسلط و دسترسی به ابزار کارشان تا به کمک آن خود را از فقر آزاد کنند.

هدف ما این بود که نشان دهیم تکنولوژیهای مناسب برای رفع نیازها و منابع جمعیت فقیر روستا را می‌توان به وجود آورد و سپس با ایجاد یک شبکه بین المللی از مؤسسات

مشابه، تأکید بر روی توسعه و کمک به جهان سوم، آن را به طرف تکنولوژی مقیاس کوچک که واقعاً بتواند صنعت را وارد روستا کند، سوق دهیم.

کوچکتر ممکن تراست

ابتداء، تا چند سال این گروه نه در کشورهای غنی و نه در کشورهای فقیر مورد استقبال چندان قرار نگرفت. اما، بزودی خط مشی توسعه بر اساس صنایع بزرگ سرمایه بر، بیشتر و بیشتر به وسیله اقتصاددانان و برنامه ریزان زیر سؤال رفت. عدم کفایت بسیاری از صنایع خیلی بزرگ که فقط با سوبسیدهای شدید و حمایت دولت دوام می آورند روشن شد؛ این صنایع درآمدهای پیش بینی شده را تولید نکردند و به هیچ روی شرایط زندگی اکثریت، یعنی روستاییان را تغییر ندادند.

در اواسط دهه ۱۹۷۰ شواهد بیشتری از شکست خط مشی صنایع بزرگ به دست آمد زیرا روشن شد که صنایع کوچک محلی و کشاورزی موجب کاهش هزینه های حمل و نقل، کاهش سرعت رشد شهرها و تولید کالا و خدمات با کارایی بسیار بالا می شود و ضمناً بهترین راه توزیع عادلانه در آمد است. شواهد بعدی کاهش تولیدات کشاورزی در کشورهای افریقایی، وامهای بسیار سنگین پرداخت نشده جهان سوم و افزایش بیکاری در کشورهای در حال توسعه بودند. این روشهای فاجعه آمیز توسعه به این واقعیت توجه نکرده اند که اگر مردم فقیر خیال کنند که ثروتمند شده اند فقط بر مشکلات خویش افزوده اند.

انتقال مستقیم تکنولوژیهای کشورهای غنی به کشورهای جنوب تا به حال خسارتهای زیادی به مردم فقیر وارد آورده است. توسعه قارچ مانند شهرها (که رشد آنها ارتباط نزدیکی با نفت ارزان قیمت دارد) هنوز هم به سرعت در حال وقوع است. بر اساس پیش بینیهای سازمان ملل، جمعیت شهرهای مکزیکوسیتی، ساوئالو، کلکته، قاهره و جا کارتا در پایان این قرن بالاتر از ۱۵ میلیون نفر خواهد بود و برخی از این شهرها بین ۲۰ تا ۳۰ میلیون نفر جمعیت خواهند داشت و در حالی که در سال ۱۹۵۰ فقط شش شهر با جمعیت بیشتر از ۵ میلیون نفر در دنیا وجود داشت، تعداد این گونه شهرها در پایان قرن حاضر بیش از ۶۰ شهر خواهد بود. مسایل مربوط به انرژی و غذا به تنهایی هشدار دهنده هستند.

چشم انداز اشتغال نیز بهتر از این نیست ظرف ده سال آینده ۱/۲ بلیون نفر به سن کار خواهند رسید. قریب ۱/۴ این جمعیت به نوعی در بخش کشاورزی، صنعت یا خدمات

اشتغال پیدا خواهند یافت، ولی ۹۰۰ میلیون نفر باقیمانده نخواهند توانست منبع درآمد ثابتی برای خود پیدا کنند. مسلمانایی آمد آن بدبختی و ناپایداری بیشتر است.

در زمینه انتقال تکنولوژی غیر ممکن است بتوان این نتیجه را نادیده گرفت که انتقال مستقیم تکنولوژی کشورهای شمال به جنوب همواره با شکست فاحش همراه بوده است، البته، ممکن است گفته شود که مردم کشورهای جنوب خواهان روش زندگی و در نتیجه تکنولوژی و نوع رشد اقتصادی همراه آن هستند. در این صورت آیا نمی توان روشی برای انتقال تکنولوژی و جذب تدریجی آن یافت تا بهتر با شرایط آنها سازگار شود؟ بر این اساس تکنولوژیهای کوچک و مناسب واقعاً جایگزین تکنولوژیهای بزرگ نیستند، بلکه صرفاً راهی برای رسیدن به تکنولوژیهای متداول و روش زندگی شمالی است.

اقتصاد عدم تداوم

مسلمان من در این اعتقاد تنها نیستم و این یک برداشت غلط و بسیار خطرناک نیست که تکنولوژیهای شمال و مؤسسات مربوط به آنها در شکل مسلط فعلی خود پایدار نخواهند بود. چه این واقعیت در مورد صنعت و کشاورزی، هر دو صادق است.

نکته اول، وابستگی کامل کشورهای شمال به نفت (که اخیراً به قیمت ارزان عرضه می شود) به عنوان منبع انرژی قابل اطمینان در درازمدت است. روشن شده است که نفت ارزان برای محیط زیست فاجعه آفرین است. دوم این که، صنعتی شدن به روشهای متداول باعث تخریب محیط زیست می شود. امروز شاهد آلودگی آبهای سطحی، هوا و غذا به وسیله مواد شیمیایی صنعتی و کشاورزی، هستیم. و چشم انداز زندگی در اثر فضولات رادیو اکتیو، تخریب جنگلها و از بین بردن زمینهای قابل کشت و تغییرات حتمی شرایط زیست به خاطر اثر گلخانه ای نامطلوب است بنا بر این هر چه سریعتر باید از سوزاندن هیدرو کربورها و پخش آن در هوا جلوگیری کنیم.

از همه مهمتر عواقب انسانی این تکنولوژی، بسیار متمرکزتر و در مقیاسی بزرگتر است. عواملی مانند بیگانه سازی و مهارت زدایی نیروی انسانی توسط تولید انبوه و جایگزینی مهارت با سرمایه و انرژی از دیرباز مشخص بودند، اما به خاطر رشد اقتصادی توجهی به آنها نشده است. لیکن امروز بیکاری به اروپا و امریکای شمالی هم رسیده است و تا زمانی که نیروی انسانی به عنوان یک عامل صرفاً هزینه ای در محاسبات منظور می شود، این بیکاری

و بیگانه سازی ادامه خواهد یافت. رشد تمرکز قدرت اقتصادی نیز تهدیدی برای فرآیندهای دموکراتیک است.

سه سؤال در مورد توسعه تکنولوژی

دیگر نمی توان باور داشت که تکنولوژی رایج و موجود برای حفظ محیط زیست و نگهداری و مواظبت از منابع کمیاب یا رفع نیاز انسان به کار مفید و مناسب، مناسب باشد. باید به طور فزاینده ای در جستجوی روشهای سؤال و تقاضای جواب به این سؤالات در مورد توسعه تکنولوژی باشیم:

- اثر آن بر منابع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر چیست؟
- اثر آن بر محیط زیست چیست؟
- عواقب سیاسی و اجتماعی آن چیست؟

الف: اثر بر منابع

صنعت بزرگ و مدرن نتوانسته است ثابت کند که نگرهبان با مسؤولیتی برای حفاظت از منابع فیزیکی و نیروی انسانی است. برای ما و نسلهای آینده جای خوشوقتی است که طی ده سال گذشته مؤسساتی ایجاد شده اند که این سؤالات را مطرح می کنند. این مؤسسات در زمینه های متعددی از قبیل اقتصاد کشاورزی، حفظ محیط روستا و محصولات کشاورزی طبیعی فعالیت می کنند. وجود چنین مؤسساتی موجب شده است اقدامات مورد نیاز برای ایجاد صنعت و جامعه ای پایدار اهمیت بیشتری پیدا کنند. این اقدامات عبارتند از: برنامه مشخصی برای صرفه جویی در انرژی، حذف نیروی هسته ای، توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر، ایجاد تدریجی مشخصه ها و استانداردهای مواد که منجر به فرآورده های بادوام قابل تعمیر، تجدیدپذیر و قابل بازیافت می شود، سیاستهای حمل و نقل که سریعاً خسارتهای حاصل از موتورهای درون سوز را کاهش دهد، تشویق به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی خصوصاً راه آهن، انتقال سریع به سمت کشاورزی آلی (غیر شیمیایی)، منطقه ای کردن فعالیتهای اقتصادی و تشویق مالکیت و کنترلهای دموکراتیک مثلاً توسط اشخاص یا تعاونیها.

تکنولوژیهای حاصل از این سیاستها و ارزشهای مربوطه با آنچه در شمال مسلط است و آینده دراز مدتی برای هیچکس در هیچ کجا ندارد، تفاوت فاحش دارد.

ب: نیاز به برخورد اکولوژیکی (زیست محیطی) با کشاورزی

نمونه بارز تأثیر تکنولوژی ناپایدار کشورهای شمال، کشاورزی است. کشاورزی شیمیایی متداول موجب تخریب ساختار خاک می شود، با آلوده کردن هوا به محیط زیست صدمه می زند، بر کیفیت غذا و بهداشت تأثیر نامطلوب می گذارد، بشدت به انرژی فسیلی وابسته است و روشهای غیر قابل پذیرش نگهداری دام را ترغیب می کند.

کشاورزی شیمیایی امروزه بشدت در کشورهای جنوب رایج است. اگرچه کشورهای در حال توسعه استفاده از مواد شیمیائی را تا حدود ۱۹۷۰ شروع نکردند، لیکن سرعت رشد مصرف کود شیمیایی در دهه بعد در این کشورها دو برابر کشورهای صنعتی شمالی بود. بر اساس پیش بینی سازمان کشاورزی بین المللی (FAO) نرخ رشد مصرف تا اواخر قرن حاضر حدود ۸ درصد در هر سال خواهد بود. در نیمه اول دهه ۱۹۸۰ هر سال بین ۲۵ تا ۳۰ درصد بیشتر از سال قبل سموم دفع آفات به کشورهای در حال توسعه فروخته شده است.

موجب تأسف است که درحالی که بخش عمده ای از مردم کشورهای غنی شمالی به این نتیجه رسیده اند که کشاورزی باید جهت خود را تغییر دهد و به سمت سازگاری با محیط حرکت کند و غذا و هوا پیش از این آلوده نشوند، این عقیده در کشورهای فقیر دنیا قوت گرفته است که کشاورزی شیمیایی جواب مسأله غذای آنهاست. چشم انداز کشاورزی در کشورهای فقیر طی یک سخنرانی در نوامبر ۱۹۸۷ در انجمن سلطنتی هنر^۴ توسط دکتر سوامیناتان^۵ از متخصصین به نام دنیا در تولید غذا، ترسیم شده است. وی با اشاره به نیاز به حفظ سیستم زیستی و خطر فدا کردن بقاء سیستم به منظور کسب درآمد بیشتر در کوتاه مدت نتیجه می گیرد که:

«چشم انداز جهانی غذا امیدواری به جبهه تولید است، لیکن در هر دو زمینه توزیع عادلانه و پایداری سیستم تولید، وضعیت چندان خوشایند نیست.»

نیاز به برخورد زیست محیطی با کشاورزی در کشورهای در حال توسعه توسط نیک لمپکین^۶ استاد دانشگاه آبریست وید^۷ در کتابی که به زودی به چاپ خواهد رسید ترسیم شده است. وی در این کتاب به کنفرانس فدراسیون بین المللی جنبش کشاورزی آلی^۸

4 - Royal society of Arts 5 - Dr swaminathan 6 - Nick Lampkin

7 - Aberystwith university

8 - International federation of organic Agriculture movement

که در سال ۱۹۸۹ در کشور بوریکنو فاسودر آفریقای غربی برگزار شد اشاره می‌کند.

یکی از نتایج این کنفرانس این بود که کشاورزی زیست محیطی در کشورهای در حال رشد روش جایگزین شده نیست بلکه یک الزام است که شرایط محلی آن را به وجود می‌آورند و باید شبکه‌های ملی و بین‌المللی سیستمهای زراعی - زیست محیطی برای تولید غذا به وجود آیند.

به طور خلاصه، کشاورزی شیمیایی، یک تکنولوژی نامناسب برای کشورهای در حال توسعه است. تکنولوژی مناسب دامداری پیولوژیکی است که نوعی سیستم کشاورزی مبتنی بر اصول زیست محیطی است که در آن ورودیهای خارجی به حداقل می‌رسند، مواد شیمیایی مانند کود، حشره کش و علف کش به کار نمی‌روند و خاک به عنوان موجود زنده‌ای در نظر گرفته می‌شود که باید تغذیه شود و سالم نگه داشته شود. روند شیمیایی شدن کشاورزی جهان سوم را می‌توان فقط با مشخص کردن و شناساندن اصول روشهای کشاورزی زیست محیطی به تمام مؤسسات مربوطه، منعکس کرد. همچنین باید مناطق مختلف را مورد بررسی قرار داد و به مراکز تحقیقاتی و نشریات مربوط با این موضوع دسترسی داشت. در حال حاضر منبع اطلاعاتی که به آسانی قابل دسترسی باشد در این زمینه وجود ندارد.

تشخیص نیازها: همکاری بلی، انتقال خیر

قبلاً اعتقاد خود مبنی بر این که فقط تکنولوژی مناسب جواب قابل قبول برای توسعه است را ابراز داشته‌ام. در ادامه بحث برخی ویژگیهای بارز تکنولوژی مناسب به عنوان روش جایگزین توسعه را تشریح خواهم کرد.

با توجه به این که بیشتر مردم فقیر دنیا زندگی خود را با کار روی مزارع کوچک، اشتغالات خانوادگی یا هنرهای دستی می‌گذرانند، تکنولوژی مناسب نیازها و منابع آنها عمدهً کوچک، نِسبَةً ساده، ارزان (تا بتواند پایدار بماند) و مسالمت آمیز برای مردم و محیط است. لیکن تجربه نشان داده است که ایجاد و آزمایش این تکنولوژیها به هیچ روی کافی

طراحی یا تطبیق سخت افزار مناسب بخشی از یک مجموعه شامل عوامل زیر است:
 - مشخص کردن نیازها و منابع مربوط به آن جامعه.
 - ایجاد تکنولوژی‌هایی که بتواند جوابگوی نیازهایشان باشد و درآمد واقعی آنها را به نحو قابل دوامی افزایش دهد.

- تشریح تکنولوژی در شکل عملی اش به صورت مبسوط و تفصیلی.
 روشن است که اگر تکنولوژی بخواهد مناسب باشد، باید بتوان آن را در محل اجرا و نگهداری و تعمیر کرد، آن را در محل با حداقل امکانات بومی ساخت، توسط مصرف کنندگان نشان اداره شود و در مالکیت آنها باشد و موجب بالا بردن درآمد خالص (درآمد حقیقی یا نقدی) آنها شود، از مواد خام تجدیدپذیر و منابع انرژی محلی حداکثر استفاده بشود. و بالاخره باید قابلیت استفاده دایمی از طریق منابع بومی و وسایل ارتباط و حمل و نقل در بازار محلی را دارا باشد.

یک شبکه بین المللی

امروزه حداقل ۲۰ مؤسسه تکنولوژی مناسب در سرتاسر دنیا مشغول فعالیت هستند. این مؤسسات قابلیت زیادی در مشخص کردن نیازها و انجام تحقیق و توسعه عملی دارند. چندین مؤسسه پیشگام در این زمینه در کشورهای صنعتی وجود دارند. از میان مؤسسات بین المللی علاقمند به پیگیری مسایل مربوط به تکنولوژی میانه در کشورهای در حال رشد می توان جامعه بین المللی کار (ILO)، UNIFEM و IFAO را نام برد.

گروه ما در ۲۵ سال پیش کار خود را با دو نفر در یک دفتر یک اتاقه شروع کرد. امروز این گروه شامل ۱۷۰ نفر مهندس و متخصصین علوم اجتماعی سطح بالاست که در زمینه های کشاورزی، ماهیگیری، صنایع معدنی، کارگاههای محلی و انرژی تجدیدپذیر در ۹ کشور فعالیت می کنند. گروه بین المللی تکنولوژی مناسب متخصص توسعه صنایع کوچک روستایی است و در فاصله چهار سال ۸۸ - ۱۹۸۴ تعداد ۱۲۰۰ شرکت کوچک به کمک این مؤسسه در ۲۲ کشور دنیا با هزینه میانگین ۱۵۰۰ دلار ایجاد شده اند.

در حال حاضر صدها مؤسسه تکنولوژی مناسب در کشورهای در حال توسعه فعالیت دارند. فعالیتهای این مؤسسات از گروههای تحقیق و توسعه تا تشکیل تیمهای شبکه اطلاعاتی گسترش دارد.

پ: انتخاب تکنولوژی درست

امروزه انتخاب تکنولوژی در محدوده وسیعی از فعالیتهای انسان خصوصاً نیازهای اساسی بشر، مقدور است. در حال حاضر تکنولوژیهای کوچک ارزان قیمت در زمینه های وسایل کشاورزی و صنایع غذایی، تأمین آب، مصالح ساختمانی، منسوجات، کارخانه های تولیدی کوچک، انرژی و حمل و نقل در کار هستند. نکته مسلم این است که برای هر منظور می توان تکنولوژی مناسب را انتخاب کرد. اگر مهندسین ورزیده توجه خود را به طراحی تکنولوژیهای کوچک کم هزینه و کم انرژی معطوف دارند، نتایج فوق العاده ای حاصل خواهد شد.

نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر

هنوز زمینه های علمی ناشناخته فراوانی وجود دارند ولی بودجه تخصیص داده شده به تحقیق و توسعه در زمینه تکنولوژی مناسب در حد تحقیر آمیزی با نیازها ناهماهنگ است. ایجاد صد هاد میلیون شغل جدید در کشاورزی و صنعت در کشورهای در حال توسعه در ۲۰ سال آینده یک نیاز مبرم است. یکی از ضروریترین مسائلی که باید دولتهای کمک کننده و مؤسسات بین المللی در برنامه کار خود قرار دهند، این است که اطمینان پیدا کنند حداقل نوعی سیاست توسعه تکنولوژی تأمین کننده نیازهای اساسی به راحتی در دسترس حکومتها و مردم کشورهای در حال توسعه قرار می گیرد. این امر مستلزم افزایش فعالیتهای تحقیق و توسعه و آزمایش علمی و انتشار ارقام و اطلاعات در مورد تکنولوژی مناسب است. بحران انرژی در بسیاری از کشورهای فقیر خود به تنهایی نیازمند کار بیشتر در زمینه انرژیهای تجدید پذیر است. هر کشور در حال توسعه باید یک «مؤسسه تکنولوژی مناسب» بومی داشته باشد که بتواند در زمینه جنبه های اقتصادی و اجتماعی گزینه های مختلف و نحوه پیاده کردن برنامه های تکنولوژی مناسب و اجرای تحقیق و توسعه و انطباق تکنولوژی با شرایط منطقه ای دولت خود را یاری دهد.

شرایط لازم برای موفقیت

تاکنون تعداد کمی از پروژه های تکنولوژی مناسب پذیرش وسیع داشته اند، البته تعداد زیادی از آنها موفقیتهای محلی کسب کرده اند. اخیراً مؤسسه بین المللی تکنولوژی مناسب

اولین سری مطالعات تفصیلی موارد ویژه را تحت عنوان «تکنولوژیهای مناسب بسیار موفق» به چاپ رسانده است که شامل این مثالها هستند:

پمپ دستی Mark II در هندوستان

پمپ دستی Mark II برای چاه عمیق (۱۸ تا ۵۰ متر) امروزه مبنای تأمین آب برای جامعه هندوستان است. در حال حاضر ۶۰۰/۰۰۰ پمپ نصب شده است که حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ میلیون روستایی از آن بهره‌مند می‌شوند. در حدود ۳۸ شرکت با ۸۵۰۰ کارگر و کارمند دست‌اندر کار تولید این پمپها به مقدار ۱۵۶/۰۰۰ پمپ در سال هستند. حدود ۵۰/۰۰۰ نفر در شرکتهای حفاری و تعمیرات پمپهای موجود مشغول کار هستند. در سطح روستا یک مسؤول پمپ مجهز به ابزار خاص کار خود وجود دارد. در سطح بالا تر مکانیسنهای سیار وجود دارند. در سطح منطقه ای تیمهای تعمیرات سیار مشغول کار هستند. هزینه سرانه مصرف کننده‌ها (از جمله هزینه چاه، پمپ و تعمیرات) کمتر از یک دلار در سال است. در ۵ سال گذشته بین ۱۵۰۰۰ تا ۲۰/۰۰۰ پمپ به خارج صادر شده است. مؤسسات دست‌اندرکار این پروژه یونیسف، دولت هندوستان، دولتهای محلی، اجتماعات و روستاها و تولید کنندگان خصوصی و دولتی پمپ هستند.

درمان کمبود آب بدن

روش بسیار مؤثر و ارزان قیمت برای معالجه اسهال در کودکان تأمین آب از دست رفته است. در طول ۱۵ سال گذشته این روش تقریباً به تمام کشورهای در حال توسعه راه یافته است و سالانه حدود ۱۰۰ میلیون بسته داروی اسهال تولید و توزیع کرده‌اند. تعداد واحدهای تولیدی در کشورهای در حال توسعه روبه افزایش است و امکان ایجاد و ساخت بخشهای اساسی کارخانه در محل مورد بررسی است. سازمانهای دست‌اندر کار عبارتند از: یونیسف، صلیب سرخ، سازمان بهداشت جهانی، مؤسسات خدمات بهداشتی خصوصی و دولتی، تعاونیها و خانواده‌ها.

پمپ آبیاری با نیروی باد در آرژانتین

در حال حاضر در حدود ۶۰/۰۰۰ پمپ آب بادی در آرژانتین مشغول کار هستند. تولید

سالیانه بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ واحد است. در حدود ۳۰۰/۱۰۰۰ نفر برای دست یافتن به آب شرب برای خود و احشامشان، از این پروژه بهره‌مند می‌شوند. مؤسسات شخصی دست‌اندرکار این تولید هستند.

مخازن آب بتنی تقویت شده با نی در تایلند

از سال ۱۹۷۹ تا کنون بیش از ۲۴/۱۰۰۰ مخزن بتنی تقویت شده به وسیله نی نصب شده است. روستاییان با پرداخت هزینه مواد، تأمین نیروی انسانی و پرداخت اندکی از هزینه‌ها از طریق وام‌های گردشی پروژه را پشتیبانی می‌کنند. در سه سال آینده تا ۱۰/۱۰۰۰ مخزن جدید ساخته خواهد شد. مؤسسات دست‌اندرکار گروه‌های تکنولوژی و توسعه محلی با کمک مالی مؤسسه بین‌المللی تکنولوژی مناسب، بنیاد فورد، IDRC و CUSO هستند.

چاه‌های لوله‌ای از جنس نی در هندوستان

کار روی لوله‌های چاه از جنس نی در هندوستان از سال ۱۹۶۷ آغاز شده است. تا سال ۱۹۸۰ حدود ۱۰۰/۱۰۰۰ چاه در ایالت‌های بیهار و اوتار پرادش حفر شده‌اند. هر گروه خدمات سیار پمپ مأمور تعمیر ۵ تا ۶ چاه با عمق بین ۳۰ تا ۳۶ متر است. اخیراً فعالیت روی پمپ‌هایی با نیروی محرکه گاو آغاز شده است. این تکنولوژی توسط زارعین و مقاطعه کاران کوچک توسعه یافته است. هزینه آن یک سوم تا یک دوم لوله‌های فولادی چاه است. مؤسسات درگیر این تولید مؤسسه سلطنتی دین، حکومت‌های محلی بیهار و اوتار پرادش و سرمایه‌گذاران محلی هستند.

برنامه راه‌های روستایی - کنیا

یک مثال کاربرد تکنولوژی مناسب در زمینه مهندسی عمران، ایجاد راه‌های روستایی است. در این برنامه که از لحاظ کارایی با روش‌های پرهزینه قابل قیاس است، بیش از ۴۰ کارگاه و ۷۰۰۰ کیلومتر راه‌های روستایی ایجاد کرده است. این برنامه شامل یک واحد خدمات فنی و یک واحد آموزش است و ۸۰۰۰ نفر را به کار می‌گیرد. مؤسسات دست‌اندرکار وزارت راه کنیا، مؤسسه بین‌المللی توسعه روستاها، مؤسسه

بین‌المللی کار و چند کشور کمک کننده هستند.

شرکتهای تعاونی تهیه غذا توسط زنان - هندوستان

این مؤسسه ۲۵ سال پیش با سرمایه ۸۰ روپیه توسط هفت خانم خانه‌دار و با تهیه غذاهای ارزان قیمت شروع به کار کرد. امروز فروش سالانه این مجموعه بیش از ۳۰ میلیون روپیه است و ۶/۰۰۰ عضو تعاونی از آن بهره‌مند می‌شوند. مواد اولیه در حجم وسیع خریداری و بین ۲۱ شرکت تعاونی که تا اندازه زیادی اختیارات داخلی دارند توزیع می‌شود. تمام این مجموعه توسط زنان اداره می‌شود. مؤسسه دست‌اندرکار شرکت تعاونی بانوان لیجات است.

تولید وسایل کوچک برای مزرعه‌های کوچک - تانزانیا

روش برخورد غیر متمرکز با تولید وسایل زراعی قابل استفاده با گاو (گاری و ابزارهای شخم) برای زارعین کوچک. دو کارخانه کوچک در حال تولید هستند و دو کارخانه در حال نصب. در طول ۲ سال بیش از ۲۰۰۰ گاری گاوی و ۲۵۰۰ خیش گاوی تولید شده است. هزینه کارخانه در ظرف چند ماه از فروش محصولاتش که موجب آماده شدن زمینهای بیشتری برای کشت می‌شود تأمین می‌گردد. بر اساس تحقیقات انجام شده هنوز مقدار عرضه بسیار پایینتر از سطح تقاضا است. مؤسسات دست‌اندرکار این پروژه بخشهای دولتی و خصوصی تانزانیا هستند.

پیدا کردن پروژه‌هایی با قابلیت‌های مشابه دشوار نیست. از جالبترین مواردی که شخصاً مشاهده کرده‌ام تولید محلی پوشش سقف از مواد تقویت شده با الیاف در کنیا است. این پروژه در مدت چهار سال از یک واحد پایلوت برای ایجاد ۱۰ واحد به ۵۰ واحد تولیدی رسیده است. پس از این چهار سال درآمد محلی سالانه از این پروژه بالغ بر ۲ میلیون شیلینگ کنیا است. تولید پوششهای سقف تقویت شده ارزان قیمت تقریباً در تمام کشورهای در حال توسعه مقدور است. مثال دیگر دستگه‌های کوچک پاک کردن ذرت دانه‌ای و ارزن است که توسط افراد بومی ساخته می‌شود. این پروژه توسط مرکز تحقیقات توسعه کانادا به کمک چند کشور افریقایی ایجاد شده است. در حال حاضر ۳۵ واحد در بوتسوانا و ۱۰ واحد در دومینیکن مشغول به کار هستند و ۱۰ واحد برای زیمبابوه طراحی شده‌اند و برنامه‌هایی برای

تولید پایلوت در هندوستان و گامیبا در دست اقدام است. پروژه ای که از مرحله پایلوت گذشته و به تولید کامل رسیده است، قایقهای ماهیگیری تخته چندلا در جنوب هندوستان است. این پروژه توسط گروه توسعه تکنولوژی میانه معرفی شده است. حداقل ۲۰۰۰ ماهیگیر با استفاده از ۴۰۰ قایق تخته چندلا که در سواحل جنوب غرب هندوستان مشغول فعالیت هستند، کسب معاش می کنند. در حال حاضر مبنای بسیار قوی برای تعمیر و تولید قایق از طریق یک صنعت غیر متمرکز، کم هزینه و بدون نیاز به نیروی انسانی متخصص فراهم شده است. در اینجا لازم به ذکر است که با بازکردن تنه یک درخت انبه و تبدیل آن به ورق چندلا تعداد بسیار بیشتری قایق تولید می شود تا صرفاً با خالی کردن وسط تنه و تولید یک کرجی و مقدار زیادی تراشه!! یک پروژه دیگر انجمن بین المللی تکنولوژی مناسب، معرفی پرسهای کوچک روغن گیری و وسایل جنبی آن به زارعین کامرون است. این پروژه در آمد آنها را تا ۵۰ درصد افزایش داده است. این پروژه قوت و ویژگی پروژه های جامع بومی را نشان می دهد. این پروژه شامل یک مؤسسه سرمایه گذاری وام گردشی است که از طریق آن عده ای از زارعین قادرند این وسایل را تولید و عده دیگری آن را خریداری کنند. ابتداء زارعین وسایل را اجاره می کنند و سپس از محل درآمد اضافی آن را می خرند.

دلایل موفقیت

چرا این پروژه ها موفق شدند؟

- ۱ - این پروژه ها پیش از شروع به تولید با دقت و به طور کامل آزمایش می شوند. این تکنولوژی ها به راحتی قابل اجراء و نگهداری در محل هستند و هزینه آنها آنقدر پایین است که مردم بومی از عهده تأمین آن بر می آیند.
- ۲ - استفاده کننده های این تکنولوژیها در رابطه تنگاتنگ با فرآیند انتخاب تکنولوژی و معرفی فرآورده هستند و درآمدهای حاصل از این پروژه ها خیلی زیادتر از هزینه های ایجاد شده است.
- ۳ - تکنولوژی از طریق مکانیزم بازار پیاده شده است - البته تقریباً در کلیه موارد بازار به تنهایی کافی نیست و باید از چند طریق دیگر به آن کمک شود. در نتیجه تحقیق و توسعه از شرایط لازم برای مناسب ساختن فرآورده برای بازار است. لیکن تا جمعیت فقیر روستایی

قدرت خرید پیدا نکنند دسترسی به کالا نخواهد یافت. روستایی فقیر اصلاً پول ندارد یا پول اضافی ندارد. باید به او قدرت خرید داد، یعنی باید به نحوی به او وام داد تا بتواند دستگاه جدید را خریداری کند. در این صورت مانند حالت پرس روغن در کامرون می‌تواند از درآمد اضافی که از تکنولوژی جدید کسب می‌کند، وامش را بازپرداخت کند. وامی که با آن فرد روستایی بتواند تولیدش را افزایش دهد درست در قلب توسعه روستا و کسب درآمد بیشتر قرار دارد.

قدرت مجموعه

توجه دقیق به موضوعاتی از قبیل کنترل کیفیت، آموزش، توسعه و نمایش عملی و ایجاد مؤسسات محلی جدید به منظور تضمین کنترل و سود مصرف کننده، نیز ضروری است. در تمام موارد، قسمت سخت افزار تکنولوژی بخشی از یک مجموعه است که به افراد محلی قدرت انتخاب مناسبترین تکنولوژی و قابلیت دسترسی به فرآورده‌های ارزان قیمت را می‌دهد که کنترل بالنسبه خوبی روی آن دارند و از طریق آن می‌توانند درآمد خود را افزایش دهند. اساساً این کار، سرمایه‌گذاری روی مردم از طریق بالابردن قدرت تولید آنها است.

یک دلیل مهم پذیرش وسیع این تکنولوژیها این است که یا از پشتیبانی در سطح دولت برخوردار شده‌اند یا با مشکلات ذاتی تکنولوژیهای مناسب در کشورهای در حال توسعه مواجه نشده یا به طریقی از آن گذشته‌اند. این مشکلات کاملاً آشنا هستند. معمولاً مینای سیاستهای توسعه از بالا به پایین است و شامل برنامه برای پروژه‌های بزرگ، سیاستهای مالی و روشها و قوانین مدیریتی هستند که بزرگ را بر کوچک، شهری را بر روستایی و غنی را بر فقیر ترجیح می‌دهند. اگر این موانع سست تر شوند یا کاملاً از بین بروند، عواقب فاجعه آمیز تکنولوژیهای بزرگ مقیاس کاملاً روشن می‌شود و تکنولوژیهای مناسب که از نظر هزینه نیز مقرون به صرفه هستند، بخوبی در بازار پذیرفته خواهند شد.

اهمیت سیاستهای دولتها در نظارت یا جلوگیری از توسعه روستایی و مؤسسات کوچک، اخیراً توسط فرانسس استوارت^{۱۰} و دیگران در کتاب «سیاستهای خرد برای تکنولوژی مناسب در کشورهای در حال توسعه»^{۱۱} روشن شده است. همین موضوع با عمق

بیشتر همراه با چندین گزارش از موارد مشخص توسط تن دوایلد^{۱۲} (که تا همین اواخر رییس مؤسسه بین‌المللی تکنولوژی مناسب بود) و استن شرورز^{۱۳} در کتاب زیر چاپ «بازاریابی در جاهای بدون بازار» مطرح شده است.

نتایج

۱ - انتقال تکنولوژی به مفهوم کاشتن تکنولوژیهای کشورهای غنی در شهرهای کشورهای جنوب چندان به نفع اکثریت فقیر نیست و بسیاری از مسایل کشورهای جنوب را می‌توان ناشی از همین فرآیند بالا به پایین دانست که هنوز هم از طریق برنامه‌های منظم توسعه و کمک ادامه دارد.

۲ - تجربه نشان داده است که تکنولوژیهای مناسب که به مردم فقیر قدرت رها شدن از فقر می‌دهد فقط از طریق همکاری با مردم بومی در مشخص کردن نیازها و منابع آنها و با دادن تکنولوژی در مجموعه‌ای شامل وام، تأمین مواد، بازاریابی و آموزش و پشتیبانی فنی، قابل پیاده کردن است.

۳ - در حال حاضر مجموعه وسیع و فزاینده‌ای از تجربیات عملی و موارد اجراء شده وجود دارد که نشان می‌دهد تکنولوژی مناسب روشی مؤثر و ارزان قیمت برای رسیدن به بازه وسیعی از نیازهای انسانی است. این که فقط تعداد کمی تکنولوژیهای مناسب در سطح وسیع پذیرفته شده است ما را به این نتیجه می‌رساند که سیاستهای ملی (بودجه‌ای، اداری و) غالباً در جهت مخالف گسترش تکنولوژیهای مناسب در بازار کار می‌کند و این سیاستها را می‌توان و باید تغییر داد.

۴ - به وجود آمدن تکنولوژیهای مناسب و کاربرد وسیع آنها با گسترش تعداد تنوع و تخصص مؤسسات داوطلب در جنوب، سرعت فزاینده خواهد گرفت. رشد و تأثیر مؤسسات داوطلب در سطوح محلی و ملی کشورهای جنوب و در بر گرفتن مردم و تولید کننده‌ها یکی از عوامل تضمین توسعه تکنولوژی مناسب و حفظ و کنترل آن توسط جمعیت فقیر است.

هر چه قدرت اقتصادی و سیاسی بیشتر متمرکز شود نقش مؤسسات داوطلب اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. نقش آنها به عنوان تعدیل کننده‌های قدرت اقتصادی در کشورهای شمال و جنوب هر دو یکسان است.