

# ترویج و مدیریت توسعه تکنولوژی

## مقدمه

کنکاشی هر چند کوتاه در زمینه فن‌آوری و مدیریت توسعه آن نموده است. هدف دیگری که توسط نویسنده در ادامه این بحث دنبال می‌شود، ایجاد یک آمادگی ذهنی در خواننده برای مطرح کردن تکنولوژی و فن‌آوری ترویج، ضرورت عمومیت یافتن تأسیس مراکز پژوهش و توسعه ترویج و... بوده است.

این مقاله موارد ویژه‌ای از بحث بزرگ تکنولوژی را ارائه داده است و رسیدن به الگوئی کامل در این زمینه، نیاز به کنکاشی جامع و کلی بویژه در زمینه اهداف تکنولوژی، اجزای تکنولوژی، ارتباط منظم فن‌آوری یا تکنولوژی با سایر عوامل سازنده در توسعه دارد.

## بخش اول: فن‌آوری یا تکنولوژی چیست؟ الف) تعریف تکنولوژی:

از نظر واژه شناسی، تکنولوژی از ریشه یونانی «تکنولوژیا» به معنای برخورد منظم و اصولی گرفته شده است.

«تکنو» ریشه گروهی از لغاتی است که در باره استفاده از علوم و دانشها در فنون کاربردی تمرکز دارد و «لوژی» به معنای موضوع مورد بررسی اصولی و معین می‌باشد.

از طرف دیگر، در برابر واژه

یکی از عوامل لازم توسعه، فن‌آوری و تکنولوژی در حال دگرگونی است. از طرف دیگر، برای واژه فن‌آوری یا تکنولوژی تعابیر متفاوتی وجود دارد. لذا، برداشتهای متفاوتی از این واژه می‌شود. براین اساس، تجزیه عبارت بالا به عوامل سازنده آن و بحث در مورد هر یک از واژه‌ها، ارائه تقسیم بندیهای مناسب، بیان و تفسیر واژه‌های مشابه و... از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در ضمن، کنترل تکنولوژی برای استفاده بهتر و مؤثرتر و ایجاد یک روند تکاملی آن، احتیاج به اعمال مدیریتی ویژه بنام مدیریت توسعه تکنولوژی و فن‌آوری دارد. از جمله وظایف مدیریت توسعه تکنولوژی می‌توان به پژوهش و گسترش، ارزیابی و برنامه ریزی، انتقال و انطباق، اداره و کنترل تکنولوژی اشاره کرد.

داشتن درک و برداشتی درست از فن‌آوری و تکنولوژی و مدیریت درست در آن و ایجاد یک نظام پویا و کارآمد، باعث ایجاد تکنولوژی مناسب در حال دگرگونی می‌گردد و روند الگوبرداری را سرعت می‌دهد و اگر عوامل لازم و تسریع کننده در روند توسعه فراهم باشد، توسعه حاصل می‌شود.

بحث حاضر، با این هدف اقدام به

● دکتر ایرج ملک‌محمدی

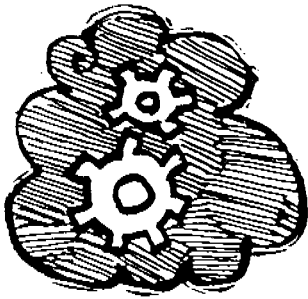
(دکترای ترویج و آموزش کشاورزی)

دانشیار دانشگاه تهران)

● مهندس جواد محمدقلی‌نیا

(دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و

آموزش کشاورزی دانشگاه تهران)



### ج) فرق تکنولوژی و فن آوری با علم:

دانش و تکنولوژی هر دو در آغاز علم بشر ریشه دارد. دانشهای نوین تنها در چند قرن گذشته پدیدار گشته‌اند. با این وجود، تکنولوژی از دانشی که از راه سازش ذاتی با محیط طبیعی به روش آزمون و خطا کسب گردیده، سرچشمه می‌گیرد و کاربرد آن در ابتدا زمان تبدیل مهارتها به اصول تکنولوژیکی- رسمیت یافت. گسترش مهارتها به تجمع دانش مستحکمی منجر شد که این پیشرفت به علم منتهی شد. امروزه علم و تکنولوژی بطور غیرقابل تفکیکی باهم درآمیخته‌اند و نقش هدایت کننده ای را در گسترش فراگردهای نوین اقتصادی عهده دار گردیده‌اند.

باید توجه داشت که جدا کردن این دو واژه امکان پذیر نیست؛ ولی علم را می‌توان تلاشی برای شناخت قوانین واقعی حاکم بر پدیده های طبیعی و مستقل از توجه به کاربرد اقتصادی آن دانست. یعنی اینکه، علم فقط در جستجوی حقیقت است و بیشتر در باره درستی و واقع بودن آن داور می‌کند. از سوی دیگر، تکنولوژی دارای اهداف عملی و بکارگیری مستقیم اصول و قوانین علمی در زندگی بشر و یا فراگرد تولید می‌باشد و بیشتر در باره سودمندی قضاوت می‌کند. بنابراین، می‌توان گفت که تکنولوژی به شناخت «چگونگی» مربوط می‌شود در حالی که علم بر شناخت «چراها» متمرکز است. به راحتی می‌توان دریافت که تکنولوژی صرفاً کاربرد دانش نیست.

یکسان پنداشته‌اند.

بسا این وصف، شاید بتوان تکنولوژی را این گونه تعریف کرد: «مجموعه ای از شناخت عملی در زمینه ماشین آلات و ابزار، مهارتها و تجربیات، اطلاعات و دانش فنی، سازماندهی و مدیریت جهت تولید، تبدیل و تکامل وسایل و الگوهای مفید براساس زمینه‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی.»

### ب) فرق تکنولوژی با فن:

تکنولوژی خیلی وسیع تر از فن شناسی است. تکنولوژی را می‌توان مجموعه‌ای از آمیختگی دانشها و مهارتهای فنی برای تولید کالا و خدمات مورد نیاز جامعه دانست.

بطور کلی، هرگاه تکنولوژی بصورت محدود شده‌ای بیان شود، در آن صورت ارزشهای فرهنگی و عوامل سازمانی نسبت به آن همانند عوامل خارجی در نظر گرفته می‌شوند. در واقع این حالتی است که تکنولوژی با جنبه‌های فنی آن شناخته می‌شود و کلماتی نظیر «فنون» یا بطور ساده‌تر «فن» یا تکنیک مناسب‌تری برای کاربرد دارند.

با توجه به شکل بالا، می‌توان دریافت که فن یا فنون ممکن است مستقل از ارزشها و از نظر سیاسی بیطرف باشد، ولی تکنولوژی هیچ وقت مستقل از نظر سیاسی بیطرف نبوده و این یکی از اختلافهای اساسی بین فن و تکنولوژی می‌باشد. اقتصاددانان دگرگونی تکنیکی را به مثابه تحولی تعریف می‌کنند که فقط بر انتخاب روشی ویژه از میان تعدادی از روشهای شناخته شده استوار باشد و تغییر تکنولوژیکی را تغییری می‌دانند که مستلزم کشف جنبه های سازمانی و فرهنگی همراه با جنبه‌های فنی موضوع باشد.

تکنولوژی فرهنگها و منابع گوناگون، مطالب متفاوتی آمده است. آشنایی با این تعاریف و بررسی نقاط اشتراک و افتراق آنها و نیز، آشکار کردن نقاط ضعف و قوت آنها مارا به سوی تعریفی کلی تر هدایت خواهد کرد.

فرهنگ آکسفورد، تکنولوژی را عامل تبدیل کننده منابع طبیعی، زمین، سرمایه و نیروی انسانی به کالای ساخته شده معرفی می‌کند و با همین دیدگاه، تکنولوژی را شامل چهار جزء اصلی می‌داند که عبارتند از: ماشین آلات و ابزار تولید، مهارتهای تولید، اطلاعات و دانش فنی تولید و سازماندهی و مدیریت تولید.

در ضمن، یادآور می‌شود که برای هر گونه تبدیل داده ها به ستانده‌ها، بودن هر چهار جزء بالا الزامی است و در غیاب کامل هر یک از این چهار جزء، کاربرد هیچگونه تبدیل یا تولیدی صورت پذیر نیست.

یونیدو تکنولوژی را کاربرد دانش در فنون و صنایع با استفاده از رویه ها و بربرسیهای منظم و جهت دار می‌داند. برخی دیگر از منابع، تکنولوژی را بصورت زیر تعریف می‌نمایند:

- مهارتها، دانش و رهنمودهایی جهت ساختن، بکاربردن و انجام دادن کارها یا چیزهای مفید

- مجموعه ای از شناخت ها می‌باشد و با این هدف سازمان یافته است که براساس زمینه‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی معینی، کالاها و خدماتی تولید کند. فراهم آمدن شناخت تکنولوژی یا فن آوری می‌تواند از راه تجربه‌گرایی، سنت و تجسس پدید آید. بررسی تعاریف بالا مشخص می‌سازد که بیشتر آنها بر روی جنبه عملی فن آوری یا تکنولوژی تأکید دارند و از طرف دیگر، هر یک جنبه ویژه‌ای از تکنولوژی یا فن آوری را در نظر داشته و بر روی آن بحث می‌نماید. برخی از تعاریف بالا بین فن، علم و فن آوری یا تکنولوژی دچار سردرگمی شده و آنها را

تا اواسط قرن ۱۹، تکنولوژی جدا از علم رشد می‌کرده است و بیشتر حاصل هوش و استعداد مکانیکی انسان بود و کمتر بر پایه علم استوار بود. مردم آن روزگار از چگونگی آگاهی داشتند اما از چراها هیچ نمی‌دانستند. در اوایل قرن ۲۰، فعل و انفعال بیشتری بین دانش و فن‌آوری (تکنولوژی) به وجود آمد و دیری نپایید که دانش بر تکنولوژی غالب شد. یعنی به لحاظ تاریخی، تکنولوژی در زندگی بشر از علم و دانش قدمت بیشتری دارد.

از جمله اختلاف‌های دیگر دانش و تکنولوژی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در علم اهداف بصورت کامل و روشن تعریف نمی‌شود و با محدودیت زمانی بیشتری نسبت به تکنولوژی هماهنگی دارد. علم بر خلاف تکنولوژی دارای بعد تجاری بوده و در بند انحصارهاست و انتقال آن ساده تر و با هزینه کمتری همراه است.

برای دریافتی درست از مسئله، بهتر است که علم و تکنولوژی را بصورت دو مجموعه جداگانه و مستقل در نظر گرفت که دارای سطوح مشترکی باهم می‌باشند؛ ولی میزان این سطح در زمانها و مکانهای گوناگون فرق دارد و هر چه سطح همپوشانی بیشتر باشد مطلوبتر خواهد بود.

#### د) انواع تکنولوژی:

می‌توان تکنولوژی را برای مقاصد مختلف طبقه بندی کرد. در ثانی، این طبقه بندی ها نسبی بوده و نمی‌توان خط و مرز دقیقی بین طبقه بندی ها قائل شد و بدرستی که از اصول ثابتی پیروی نمی‌کنند. در این مبحث تکنولوژی به دو روش اصلی طبقه بندی می‌گردد.

۱- طبقه بندی موضوعی:

در این نوع طبقه بندی، تکنولوژی در موضوع ویژه‌ای آنقدر پیشرفت کرده است که بطور انحصاری نام زمینه

ویژه‌ای را به خود می‌گیرد که در زیر نمونه هائی از آن بیان می‌شود.

\* تکنولوژی اجتماعی: چشم‌انداز تکنولوژی اجتماعی از طریق جذب تکنولوژی در شیوه زندگی و نظامهای اجتماعی مشخص می‌گردد که بعنوان بعد نویتی در بررسیهای توسعه تلقی می‌شود. تکنولوژی اجتماعی شکلهای گوناگونی دارد که عملکرد جنبه‌های اجتماعی تکنولوژی از طریق آنها بیان می‌شود. در واقع، منظور از تکنولوژی اجتماعی همان تکنولوژیهای هستند که مایه ایجاد نهادها و سازماندهی شکل ها و نظامها در بخشهای گوناگون اجتماع می‌شوند.

\* تکنولوژی آموزشی: جیمز براون، تکنولوژی آموزشی را طراحی، اجرا و ارزشیابی منظم همه فرآیند یادگیری و آموزش براساس اهداف مشخص و بازده پژوهشها در زمینه های یادگیری انسانی و ارتباط و نیز، بکار گرفتن مجموعه ای از منابع انسانی و غیرانسانی برای ایجاد آموزشی مؤثر می‌داند.

\* تکنولوژی اطلاعاتی: اساس آن را مدارهای یکپارچه و قطعات سیلیکون تشکیل می‌دهد و به دو گروه عمده تقسیم می‌شود که عبارتند از: رسانه‌های بزرگ و رسانه های کوچک.

از نظر موضوعی، تکنولوژی انواع دیگری دارد. مثل تکنولوژی ارتباطی، تکنولوژی گروهی و... که بحث در مورد آنها خارج از حوصله این مقاله است.

۲- طبقه بندی طیفی:

در این حالت، فقط یک کلیت از تکنولوژی و فن‌آوری مطرح می‌گردد که ممکن است در هر موضوعی باشد و روی طیف ویژه ای مورد سنجش قرار می‌گیرد. در زیر نمونه هائی از آن آورده می‌شود:

\* تکنولوژی مناسب در برابر تکنولوژی نامناسب:

بنا به تعریف صندوق بین المللی اقتصادی، تکنولوژی مناسب عبارت است از اینکه، بیشترین امکان بهره گیری از منابع محلی را تأمین نماید و در اهداف توسعه اقتصادی - اجتماعی سهمیم باشد و با ساخت اجتماعی - فرهنگی جامعه هماهنگ بوده و موجب حفظ منابع بوم شناسی گردد. آنیل داتی، معتقد است که تکنولوژی مناسب باید با دگرگونی اجتماعی - اقتصادی، با اهداف ارضای نیازهای اصلی انسان و کاهش نابرابری‌ها، مشارکت و نظارت اجتماعی و جلوگیری از تمرکز قدرت اقتصادی و سیاسی متناسب باشد که این تناسب بوم‌شناختی باید برای رسیدن به هماهنگی با محیط زیست و ایجاد توسعه قابل دوام در بلندمدت باشد.

در کل تناسب، ویژه ذاتی هر تکنولوژی نیست بلکه، این تناسب در پیوند با محیطی که قرار است تکنولوژی در آن مورد بهره برداری قرار گیرد، معنا پیدا می‌کند و توسط مردمی که از آن بهره می‌گیرند، تعیین می‌شود و آمیزه‌ای از به حداکثر رساندن آثار مثبت و به حداقل رساندن آثار منفی است.

\* تکنولوژی تولیدی در برابر تکنولوژی معرفی:

تکنولوژیهای معرفی، آنهایی هستند که می‌توان آنها را به شکل موجود در جهت ارضای نیازهای مردم مورد استفاده قرار داد؛ ولی تکنولوژیهای تولیدی تنها برای تولید تکنولوژیهای دیگر اعم از معرفی یا تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

\* تکنولوژیهای مرئی در برابر تکنولوژیهای نامرئی:

مدیریت، یک نمونه بارز تکنولوژی نامرئی است. تکنولوژی مهم آن است که به صورت کالاهای مصرفی یا سرمایه‌ای، بادوام و یا بی دوام تولید و

\* تکنولوژی عالی در برابر تکنولوژی نیمه کاره:

لویس توماس معتقد است وقتی که مسأله ای فهمیده شود، راههای ساده و اقتصادی برخورد با آن نیز پیدا می‌شود. او دلیل می‌آورد که تکنولوژیهای نیمه کاره، نتیجه کوشش برای حل مسائل است که فقط بصورت ناتمام فهمیده شده‌اند و برای یافتن راه‌حلهای بهتر پژوهش لازم است.

\* تکنولوژی سرمایه بر (کاراندوز) در مقابل تکنولوژی کاربر (سرمایه اندوز):  
تقسیم بندی براساس میزان کاربرد عوامل تولید

\* تکنولوژیهای درون زا در برابر تکنولوژی وارداتی یا انتقال یافته:  
تقسیم بندی از نظر مبدأ خلق تکنولوژی.

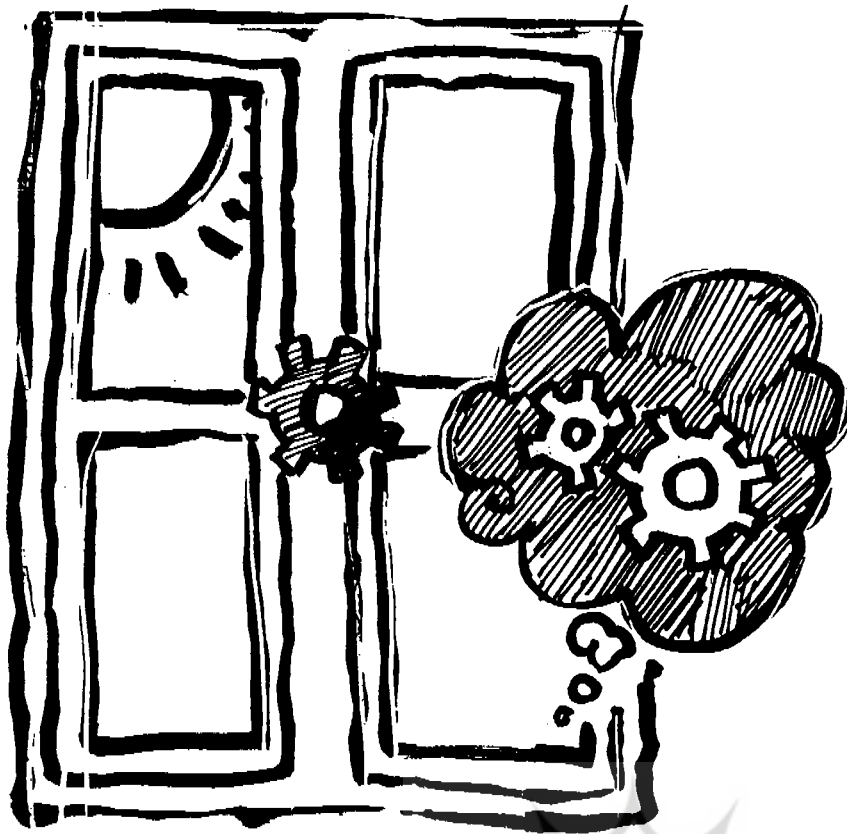
\* تکنولوژی سنتی در برابر تکنولوژی پیشرفته:  
تقسیم بندی از نظر تاریخی.

\* تکنولوژی سخت افزار در مقابل تکنولوژی نرم افزار:  
تقسیم بندی براساس ماهیت تکنولوژی.

علاوه بر موارد بالا، می‌توان موارد دیگری را برشمرد. مانند تقسیم بندی براساس پیچیدگی، طول عمر تکنولوژی، نوع مالکیت بر تکنولوژی، نوع فرآورده ها، مقیاس تولید و... که نیازی به توضیح بیشتر نیست.

### ه) تکنولوژی ترویج و آموزش کشاورزی:

در باب نوع تکنولوژی ترویج، نظرات و عقاید بسیار متفاوت و گاهی بظاهر متضاد است. طبقه بندی



می‌باشد. بخشی از این مدیریت به مدیریت توسعه تکنولوژی اختصاص دارد. از طرف دیگر، پیاده کردن و اجرای مدیریت توسعه تکنولوژی نیازمند عملکردهای ویژه‌ای است که در قسمت دیگر بطور کوتاه گفته می‌شود.

### بخش دوم: وظایف مدیریت توسعه تکنولوژی

مدیریت تکنولوژی، مجموعه‌ای از بینشها، روشها و شیوه‌هایی است که امکان می‌دهد تا از تکنولوژی به بهترین وجه در جهت تحقق هدفهای توسعه ملی استفاده شود (۹، ص ۳۹۱) از طرف دیگر، نظامهای ساخته بشر که در محیطی رقابتی فعالیت می‌کنند، همواره نیازمند برنامه ریزی و هدایت برای بالا بردن عملکرد خود می‌باشند. توسعه تکنولوژی نیز بعنوان حلقه‌ای از زنجیر بهم پیوسته ابعاد توسعه، این امر را شامل می‌گردد. توسعه تکنولوژی از کاربرد تکنولوژی در توسعه بحث می‌کند و برای رسیدن به این اهداف، اعمال مدیریتی ویژه را ضروری

موضوعی، تکنولوژی ترویج دربرگیرنده تکنولوژیهای اجتماعی، آموزشی و اطلاعاتی می‌باشد و از نظر طبقه بندی طیفی - باتوجه به نوع برداشت و زمینه اجرایی- می‌تواند بعنوان تکنولوژی مناسب یا نامناسب پدیدار می‌شود.

ترویج و آموزش کشاورزی بیشتر گرایش به سوی تکنولوژی تولیدی در برابر تکنولوژی مصرفی دارد و نیز، هماهنگی بیشتری با تکنولوژیهای غیرمجموعه نشان می‌دهد. در طیف تکنولوژی سخت افزاری و نرم افزاری، ترویج و آموزش کشاورزی بیشتر به سوی تکنولوژی نرم افزاری گام می‌گذارد.

از بعد تکنولوژی سرمایه بروکاربر، درونزا و وارداتی، سنتی و پیشرفته می‌توان هر کدام را با توجه به شرایط گوناگون اختیار نماید. وجود تکنولوژی ترویج کشاورزی در شکلهای مناسب و هماهنگ با شرایط، سبب ایجاد و اعمال مدیریتی در نظام کشاورزی می‌شود که از لوازم توسعه این بخش

می‌داند.

در مورد مدیریت توسعه تکنولوژی «نواز شریف» معتقد به ابعاد ششگانه زیر می‌باشد:

۱- اهداف ۲- معیارهای تصمیم‌گیری  
۳- زمان ۴- محدودیتها ۵- فعالیتها  
و عملکردها ۶- مکمل‌انیزمها و  
طرز عمل‌ها

باید توجه داشت که برای بررسی مدیریت تکنولوژی، بایستی بگونه‌ای همه جانبه و منظم عمل نمود. زیرا، یک نظام مبتنی بر تکنولوژی جزء جدایی‌ناپذیری از مجموعه کلی نظام توسعه است و بررسی همه جانبه این نظام، نتیجه بهتری را مهیا می‌سازد ولی به دلیل وسیع بودن مبحث، این مختصر قصد دارد تنها به وظایف اصلی مدیران توسعه تکنولوژی یعنی پژوهش و توسعه، ارزیابی و برنامه‌ریزی، انتقال و انطباق، اداره و کنترل پردازد. این چهار وظیفه را در قالب وظایف مدیریت توسعه تکنولوژی بعنوان قسمتی از مدیریت ترویج در بخش کشاورزی مطرح سازد.

### الف) پژوهش و توسعه:

پژوهش و توسعه تولیدکننده اطلاعات و دانش فنی یک جامعه بوده و تنها راه کسب تکنولوژی در داخل می‌باشد. لذا، پژوهش و توسعه عبارت است از هرگونه عملکرد منظم و خلاق و بدیع برای افزایش مرزهای شناخت علمی و عملی، منجمله دانش مربوط به انسان، فرهنگ و جامعه می‌باشد (منبع: ص ۴۳)

در واقع، فرایند پژوهش و توسعه، عمل شناسایی نیاز، پیدایش اندیشه، آفرینش، طراحی، تولید، معرفی و انتشار یک محصول و فرایند با نظام تکنولوژیکی است. مراکز پژوهش و توسعه مراکزی هستند که در آنها دو فرایند پژوهش و توسعه بر مبنای یک روش برنامه‌ریزی شده منظم انجام می‌پذیرد.

هر فرایند پژوهش و توسعه از دو مرحله کلی «پژوهش» و «توسعه» تشکیل می‌شود و هر کدام از مراحل ذکر شده خود از دو مرحله جزئی‌تر تشکیل می‌شوند.

۱- کشش نیاز (مرحله اول فرایند پژوهش): تشخیص یک نیاز برای نوآوری از انگیزه‌های اصلی پژوهش است. تشخیص نیاز می‌تواند در اثر طرح مشکلات علمیا، نیازهای بازار، نیازهای مصرف‌کنندگان نوآورها و پیشرفت علوم مطرح گردد. پژوهش در باره مسائل موجود برای ارضای نیازها به «پیدایش اندیشه» می‌انجامد و ذهنیت و طرحهای اولیه‌ای را به وجود می‌آورد. به مجموع مراحل تشخیص نیاز و پیدایش اندیشه «کشش نیاز» می‌گویند.

۲- دانش تکنولوژی (مرحله دوم فرایند پژوهش): انگیزه دیگر برای پژوهش، یافتن کاربردهای بالقوه برای یافته‌ها و آگاهی‌های نوین است. پژوهش در باره عملکردهای کنونی به منظور معرفی آگاهی جدید به پیدایش اندیشه یاری می‌رساند. این مرحله را دانش تکنولوژی می‌گویند.

۳- مهندسی (مرحله اول فرایند توسعه): آفرینش، طراحی و تولید محصولات مرحله پژوهش در این قسمت صورت می‌پذیرد. یعنی ایده به عمل تبدیل می‌گردد.

۴- بازاریابی (مرحله دوم فرایند توسعه): کاربرد اولیه و در صورت داشتن صرفه اقتصادی «انتشار» یکی از کارهای مرحله بازاریابی می‌باشد.

بطور کلی، از این چهار مرحله چنین فهمیده می‌شود که ابتدا، اختراعی صورت می‌گیرد و بعد از رفع نقص به شکل نوآوری پدیدار می‌شود و در صورت توجیه اقتصادی انتشار می‌یابد. مراحل بالا در شکل زیر بصورت خلاصه آورده شده است:

همانطور که ذکر شد، بکارگیری یافته‌های علمی در تولید و عمل توسط مراکز پژوهش و توسعه انجام می‌شود. این مراکز می‌توانند در واحدهای مختلف، مراکز علمی و یا بصورت مستقل در چارچوب شرکتهای مشاوره مهندسی و غیره باشد. در کل، مراحل عملکردهای مختلف در یک واحد پژوهش و توسعه بصورت زیر می‌باشد (شکل ۴)

### ب) ارزیابی و برنامه‌ریزی:

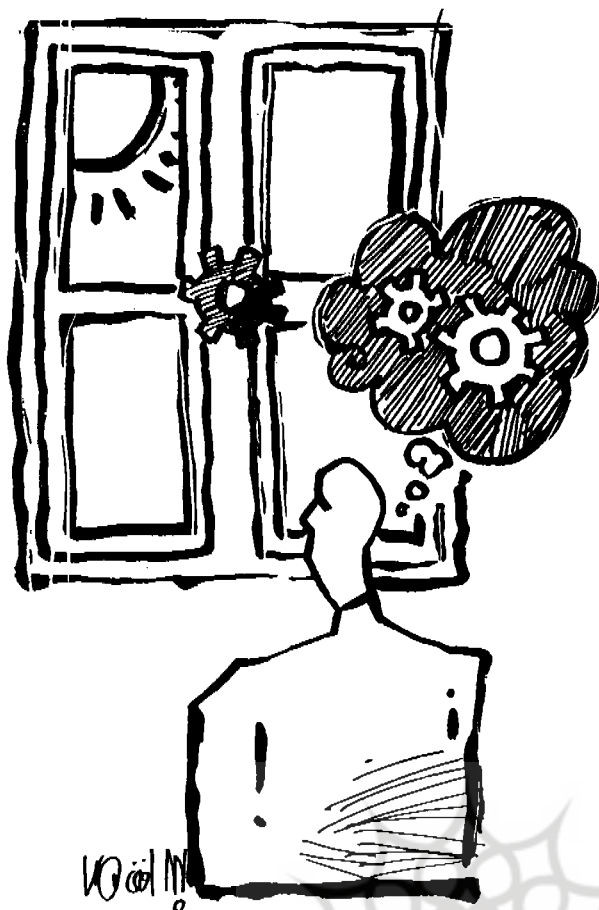
ارزیابی تکنولوژی و فن‌آوری تاکنون بیشتر بصورت یک مفهوم بوده تا بصورت رهیافت یا روش اثبات شده‌ای باشد. ارزیابی تکنولوژی و فن‌آوری به معنای بررسی منظم تأثیرات بالقوه بر جامعه تعریف شده است (منبع: ص ۳، ۲۸) این ارزیابی از طریق پیش‌بینی به ارزیابی فنی نوآورها پرداخته و پیامدهای آن برای محیط و اجتماع را محاسبه و با توجه به ارزش مناسب به کنترل نتایج مورد نظر می‌پردازد. و سرانجام براساس بررسیهای انجام شده، توصیه‌های لازم را به مسئولین ارائه می‌دهد.

مفهوم ارزیابی تکنولوژی و فن‌آوری تنها ارزیابی اثرات محیطی آن نیست، بلکه مفهوم نوین ارزیابی تکنولوژی را در به حداقل رسانیدن اثرات منفی و توسعه «عقلایی از دیدگاه محیط تکنولوژیها» دربرمی‌گیرد و در به حداقل رسانیدن اثرات مثبت، تکنولوژی و توسعه تکنولوژیهای «سازگار با محیط اطراف» بوده و محیط فیزیکی تنها یکی از عوامل محیط اطراف می‌باشد.

برای ارزیابی تکنولوژی از پنج محور می‌توان وارد شد:

۱- ارزیابی محتوای تکنولوژی: یعنی مقایسه با تکنولوژیهای دیگر کشورها و یا سنجش سادگی و پیچیدگی تکنولوژی.

۲- ارزیابی فضای تکنولوژی: یعنی



جو ملی که در آن برنامه های علوم و تکنولوژی به مورد اجرا درمی آید. در کل، ایجاد فضای مناسب برای رشد و توسعه تکنولوژی از پیش شرطهای لازم در هر کشوری است.

۳- ارزیابی موقعیت تکنولوژی: تشخیص اختلاف موقعیت یک تکنولوژی در کشورهای مختلف، نقطه آغازی برای شکل دهی نظام انتقال تکنولوژی در بین کشورهای جهان و در بین واحدهای تولیدی یک کشور است که این اختلاف را می توان شکاف تکنولوژی بین دو واحد یا کشور دانست. تجزیه و تحلیل موقعیت تکنولوژی در شناسایی بهترین شریک برای انتقال تکنولوژی و یا در انتخاب بهترین منبع فن آوری و تکنولوژی برای خرید به برنامه ریزان کمک می نماید.

۴- ارزیابی توانائیهای تکنولوژی: شرط لازم برای تلاشهای برنامه ریزی شده بسوی خوداتکایی یکی ارزیابی توانائیهای تکنولوژیکی است. توانایی کل تکنولوژی را ساختار تکنولوژی نظام تولید، منابع طبیعی و منابع انسانی موجود، توانایی دریا سازی تکنولوژی وارداتی و توانایی در توسعه تکنولوژیهای بومی تعیین می نماید.

۵- ارزیابی نیازهای تکنولوژی: از آنجا که منابع طبیعی و توانائیهای انسانی در سطح جهان پراکنده است، تلاش هر کشوری برای دستیابی به خودکفایی کامل تکنولوژیکی غیرمنطقی به نظر می رسد. هر کشوری برای توسعه درازمدت خود، نیازمند طراحی استراتژی هایی است که به موجب آن برخی از تکنولوژیها را از خارج وارد کرده و برخی دیگر را خود تأمین نماید. بدین ترتیب، دستیابی به خوداتکایی تکنولوژیکی از طریق توانایی تولید برخی تکنولوژیهای قابل صدور برای تأمین مالی واردات تکنولوژیهای مورد نیاز امکانپذیر می گردد. (منبع ۸، ص ۱۴-۱۰)

برنامه ریزی عبارت است از

شامل تعیین هدف و وضع خط مشی، تبدیل هدف بصورت برنامه عملیاتی و پیش بینی چگونگی اجرای آنها می شود. به عبارت دیگر، برنامه ریزی برای تکنولوژی براساس پیش بینی و دورنگری در باره اینکه برای رسیدن به هدف معین باید چه کاری، چگونه و در طی چه مدت زمان و به وسیله چه افرادی انجام شود.

### ج) انتقال و انطباق (هماهنگی):

انتقال تکنولوژی از طریق انتقال نتایج تکنولوژی بصورت مدارک یا دستورات عملی آموزش کارشناسان مربوطه انجام می شود. علاوه براین، ممکن است انتقال تکنولوژی بصورت مدل سازی، انتقال ماشین آلات، انتقال افراد فنی و... باشد. با نگاهی به گذشته می توان دید که انتقال تکنولوژی فقط بوسیله تماسهای فرهنگی و از طریق مهاجرت صورت می گرفت. اما اکنون معرفی تکنولوژی جدید بیشتر بصورت دلخواه، برنامه ریزی شده و در قالب

پیش بینی گردآوری برنامه ها و اقدامات لازم و در این صورت، فسرآیند تصمیم گیری در ارزیابی کارها و انتخاب بهترین راه کار لازم و ضروری است. در واقع، اجرای صحیح دیگر وظایف مدیریت تکنولوژی بستگی به برنامه ریزی دارد. (منبع ۹، ص ۴۰)

برنامه ریزی برای تکنولوژی با توجه به اهداف و محدودیتهای صورت می پذیرد.

در برنامه ریزیها برای تکنولوژی باید روی پیامدهای ناخواسته ناشی از این دگرگونیها فکر نمود. زیرا، بین دگرگونیهای تکنولوژی و اجتماعی یک رابطه دوطرفه وجود دارد. تکنولوژی باعث دگرگونی در جامعه است. عدم کنترل تکنولوژی و اثرات آن، همچنین عدم برقراری یک روابط توازن بین انواع تکنولوژیهای موجود، سبب ایجاد سلطه گری، از خودبیگانگی افراد، اثرات نابود کننده بر محیط زیست و شالوده توسعه می گذارد.

همانطور که اشاره شد، برنامه ریزی

نهادهای متشکل صورت می‌گیرد. البته، باید توجه کرد که هنوز هم این انتقال ماهیتی بسیار نامنظم دارد. (منبع ۱۲، ص ۲۱۱)

بطور کلی، باید گفت که انتقال و جذب تکنولوژی می‌تواند از طریق اطلاعات چاپی، مبادله پرسنل و کارشناس، تربیت پرسنل و عرضه آموزشهای علمی و عملی، همکاری همه جانبه با انتقال دهنده تکنولوژی، انتقال فرآیندهای تولید و غیره صورت گیرد.

باید توجه داشت که جهت کارایی بلندمدت، انتقال تکنولوژی و فن‌آوری همیشه باید همراه با انتقال علم باشد. چون علم امروز، تکنولوژی فرداست. البته، وقتی صحبت از علم و دانش می‌شود، باید همه جانبه بوده تا در عمل مؤثر واقع شود (منبع ۱۳، ص ۳۰) انتقال تکنولوژی به معنای خرید وسایل و امکانات فیزیکی نیست، بلکه تواناییهای انسانی، اطلاعات فنی و سازماندهی و مدیریت مربوط به آن نیز مورد توجه می‌باشد. واردات ماشین‌آلات منجر به انتقال تکنولوژی نمی‌شود، بلکه درونی کردن تکنولوژی وارد شده یا هماهنگی آن با شرایط و محیط مقصد نیز، بسیار مهم می‌باشد. چون تنها در صورت وجود همکاری کافی و مناسب است که تکنولوژی صادراتی تبدیل به تکنولوژی مناسب می‌گردد.

بطور کلی، عواملی که بر انتخاب تکنولوژی اثر می‌گذارند، یعنی عواملی که باید با توجه به آنها عمل انتقال و هماهنگی را به انجام رسانید، عبارتند از:

- ۱- تکنولوژی و جمعیت (مقیاس تولید، نیروی کار، تخصصی)
- ۲- ارزشهای اجتماعی (عدالت اقتصادی و...)
- ۳- سرمایه و راه تأمین آن
- ۴- تولید ملی
- ۵- امور زیربنایی

● از آنجا که منابع طبیعی و تواناییهای انسانی در سطح جهان پراکنده است، تلاش هر کشوری برای دستیابی به خودکفایی کامل تکنولوژیکی غیرمنطقی به نظر می‌رسد. هر کشوری برای توسعه درازمدت خود، نیازمند طراحی استراتژی‌هایی است که به موجب آن برخی از تکنولوژیها را از خارج وارد کرده و برخی دیگر را خود تأمین نماید. بدین ترتیب، دستیابی به خوداتکایی تکنولوژیکی از طریق توانایی تولید برخی تکنولوژیهای قابل صدور برای تأمین مالی واردات تکنولوژیهای مورد نیاز امکانپذیر می‌گردد.

مراقبت همه جانبه امور برای پیشروی مطلوب امور با توجه به محدودیت زمان و اعتبار. اداره و کنترل، نوعی نظام مراقبتی است که از سوی مدیران برای هماهنگی هر چه بیشتر امور با اهداف طرح و نیز، جلوگیری از اتلاف منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته، باید توجه کرد که اداره و کنترل مانند برنامه‌ریزی برای اشخاص مختلف مفاهیم مختلفی دارد. پس هدف اصلی از کلیه طرحهای نظارت یا کنترل، رسیدن اطمینان نسبت به سازگاری نتایج عملیات با هدفهای مطلوب است.

### بخش سوم: مدیریت توسعه تکنولوژی در ترویج

بعد از شناخت تکنولوژی و تکنولوژی ترویج همچنین توضیح در باب مدیریت توسعه تکنولوژی کشاورزی، نوبت به بررسی نقش این مدیریت بعنوان جزئی از وظایف ترویج و آموزش کشاورزی می‌رسد.

امروزه تکنولوژی قویترین اهرم رشد و توسعه اقتصادی تلقی می‌شود و چنانچه به درستی بکار گرفته شود، زمان لازم برای دگرگونی بنیانهای اقتصادی - اجتماعی را تا حد توان کوتاه می‌کند. برنامه ریزی در سطح کلان اقتصادی کارساز نخواهد بود مگر آنکه برنامه ریزی، علم و تکنولوژی را در خود ادغام کرده باشد. شرایط کشورهای مختلف بویژه کشورهای

۶- منابع طبیعی

۷- محیط زیست

۸- وضع موجود صنعتی کشور

۹- سیاستهای نظامی

۱۰- تولید بخشهای اقتصادی

۱۱- سیاست خارجی

۱۲- قطع وابستگی

۱۳- اقتصادی بودن تولید

۱۴- نظام اقتصاد کشور

۱۵- توسعه اقتصادی و صنعتی و...

(منبع ۱۱، ص ۷۰)

اتخاذ سیاستهای هماهنگ تداوم

سیاستهای انتقال می‌باشد و قبل از

انتقال تکنولوژی باید به انطباق و

هماهنگی آن فکر کرد. تکنولوژی

(در روز یا انتقالی) می‌تواند مناسب یا

نامناسب باشد و تفکر در سیاستهای

هماهنگی، مناسب سازی تکنولوژی و

فن‌آوری با توجه به شرایط مکان و زمان

و... می‌باشد.

### د) اداره و کنترل:

یکی از وظایف مدیریت، انتقال

تکنولوژی و فن‌آوری در هر سطحی

می‌باشد که این وظایف عبارتند از

مشاهده عمل و مقایسه آن با برنامه ها

و تعدیل آنها و انجام اقدامات اصلاحی

می‌باشد. بدیهی است که عمل کنترل در

بعد مدیریت توسعه تکنولوژی،

براساس برنامه های توسعه تکنولوژی

صورت می‌پذیرد. اداره و کنترل معنای

نظارت را می‌رساند و عبارتست از

● انتقال تکنولوژی به معنای خرید وسایل و امکانات فیزیکی نیست، بلکه تواناییهای انسانی، اطلاعات فنی و سازماندهی و مدیریت مربوط به آن نیز مورد توجه می‌باشد. واردات ماشین‌آلات منجر به انتقال تکنولوژی نمی‌شود، بلکه درونی کردن تکنولوژی وارد شده یا هماهنگی آن با شرایط و محیط مقصد نیز، بسیار مهم می‌باشد. چون تنها در صورت وجود همکاری کافی و مناسب است که تکنولوژی صادراتی تبدیل به تکنولوژی مناسب می‌گردد.

کشاورزی مطرح می‌باشد.

### نتیجه گیری و پیشنهادات:

فن‌آوری یا تکنولوژی را می‌توان مجموعه‌ای از شناخت عملی در زمینه ماشین‌آلات و ابزار، مهارت‌ها و تجربه‌ها، اطلاعات و دانش فنی، سازماندهی و مدیریت جهت تولید، تبدیل و تکامل وسایل والگوهای مفید براساس زمینه‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی معین تعریف کرد. بین شناخت تکنولوژیکی و شناخت علمی یا بطور کلی، بین علم و تکنولوژی تفاوت وجود دارد. علم تلاشی برای شناخت قوانین واقعی حاکم بر پدیده‌های طبیعی و مستقل از توجه به کاربرد اقتصادی آن است و بیشتر در باره درستی دآوری می‌کند؛ ولی تکنولوژی دارای اهداف عملی و بکارگیری مستقیم اصول و قوانین علمی در زندگی بشرو یا فراگرد تولید می‌باشد و بیشتر درباره سودمندی قضاوت می‌کند. همچنین، بین فن و تکنولوژی تفاوت وجود دارد. فن را می‌توان بعنوان زیرمجموعه‌ای از تکنولوژی پذیرفت. زیرا تکنولوژی دارای جنبه‌های سه‌گانه (سازمانی، فرهنگی، فنی) می‌باشد و فن یا جنبه فنی بعنوان بخشی از تکنولوژی قابل پذیرش می‌باشد.

تکنولوژی دارای انواع زیادی است. آنچه مهم است، تلاش جهت ایجاد ارتباطی منظم بین جنبه‌ها و بکارگیری آنها در یک مجموعه برای بازدهی بهتر می‌باشد. طبقه بندی انواع تکنولوژی، شاید بتواند در ارائه یک بینش کلی و ساده سازی روند کمکی حاصل نماید. ایجاد، کنترل و تکامل در تکنولوژی، احتیاج به مدیریت ویژه‌ای دارد. از جمله وظایف این مدیریت می‌توان به پژوهش و توسعه، ارزیابی و برنامه ریزی، انتقال و هماهنگی و انطباق، اداره و کنترل نام برد. مراکز پژوهش و توسعه باعث تسریع در روند تبدیل علوم به تکنولوژی مناسب و

اهداف و نیازهای بومی و مرحله رشد آن کشور باشد. خلق و انتشار ایده‌های جدید و ارائه نوآوریهای تازه در زمینه کشاورزی، علاوه بر نیاز به دانش فنی، نیازمند دانش سازمانی و فرهنگی جامعه‌ای است که خواهان تکنولوژی می‌باشد. همچنین ایجاد هماهنگی بین انواع مختلف تکنولوژیها در زمینه‌های مختلف کشاورزی جزئی از کار ترویج محسوب می‌شود.

در کل، با دقت نظر در وظایف مدیریت توسعه تکنولوژی کشاورزی، برای استفاده مطلوب از تکنولوژی در این بخش، آن را می‌توان بعنوان قسمتی از مجموعه وظایف مدیریت ترویج و آموزش کشاورزی دید. این نوع مدیریت در ترویج درسطوح مدیریت میانی و عالی نمود بیشتری دارد و در سطح مدیریت اجرایی بر عهده کارشناسان فنی کشاورزی می‌باشد. یعنی ترویج به دلیل اشراف نظام کشاورزی کشور و درک ارتباط متقابل این نظام با نظامهای همپراز در سایر بخشهای اقتصادی و همکاری نزدیک با کارشناسان فنی در رشته‌های مختلف کشاورزی، توانایی پژوهش در باب تکنولوژیهای مورد نیاز و یا ایجاد شده در کشاورزی، انتقال و انطباق و هماهنگی تکنولوژیهای مورد نیاز، ارزیابی و برنامه ریزی در این باب را دارد. عبارتی، مدیریت توسعه تکنولوژی و فن‌آوری در بخش کشاورزی درسطوح میانی و عالی بعنوان بخشی از مدیریت ترویج در

توسعه نیافته ایجاب می‌کند که هر چه زودتر موقعیت را برای حرکت خود هموار کنند. یکی از این اقدامات، دانستن «مدیریت تکنولوژی» است. این مدیریت، مجموعه‌ای از بینشها، روشها و شیوه‌هایی است که امکان می‌دهد از تکنولوژی به بهترین وجه برای رسیدن به هدفهای توسعه ملی استفاده شود (۹، ص ۳۹۱) مدیریت توسعه تکنولوژی در تمامی زیربخشهای اقتصادی باید اجرا گردد. یکی از این زیربخشها، بخش کشاورزی می‌باشد. از آنجایی که مدیریت بلاشک این بخش در سطوح میانی و عالی با ترویج می‌باشد، لذا می‌تواند جزئی از وظایف ترویج قلمداد شود.

دوگانگی ساختارهای علمی و پژوهشی، بویژه در کشورهای توسعه نیافته باعث گشته که پژوهشها مشکل بتوانند در مسیر توسعه قرار گیرند. در زمینه کشاورزی، وجود فاصله بین پژوهشهای دانشگاهی و پژوهشهای مورد نیاز جامعه بخوبی ملموس است و پر کردن این خلاء جز از راه اعمال مدیریت ترویجی امکان پذیر نیست. لذا، وجود پژوهشهای ترویجی و آماده‌سازی زمینه مناسب برای جهت‌دهی بهینه پژوهشهای فنی از ضروریات است.

در کشورهای توسعه نیافته، تخصص‌گرایی در علم و نهادی شدن علم و تکنولوژی، می‌بایست از الگوهای پیروی کنند که متناسب با



مورد نیاز و همچنین، تبدیل تکنولوژی به علوم مناسب و مورد نیاز براساس یک برنامه‌ریزی و سازماندهی جامع می‌گردند. ارزیابی و برنامه‌ریزی تکنولوژی را می‌توان بعنوان یکی از وظایف مدیریت توسعه تکنولوژی، بازخوردی مناسب از کارهای انجام شده و ساخت بهینه تر امور تلقی کرد. انتقال و انطباق و هماهنگی بعنوان وظیفه‌ای دیگر، نوعی سیاستهای مناسب سازی تکنولوژی را تعقیب کرده و نوعی روند الگوبرداری را شامل می‌شوند. اداره و کنترل، وظیفه تعدیل برنامه‌های و انجام اقدامات اصلاحی را بر عهده دارد.

همانطور که دیده می‌شود، همپوشانی این وظایف با یکدیگر بسیار زیاد است و مجزا سازی نسبی آنها، یک بحث فنی و طولانی را در پی دارد.

با توجه به موارد بالا و نگاهی به جامعه ایران بویژه در بخش کشاورزی، ضعف مدیریت توسعه تکنولوژی بخوبی مشهود است. در بخش پژوهش توسعه تنها به بررسی در زمینه های فنی تکنولوژی اکتفا شده است و جنبه های فرهنگی و سازمانی آن تا حدود زیادی از یاد برده شده‌اند. همچنین در برقراری ارتباطی منظم بین این جنبه ها نیز، بسیار ضعیف عمل می‌شود. در بخش انتقال و انطباق و هماهنگی به مسأله مناسب بودن تکنولوژی با توجه به زمان و مکان توجه زیادی نشده است و سیاستهای ارزیابی این روند، بصورت ضعیفی عمل می‌نمایند. اثرات غیرمستقیم ناشی از ارائه تکنولوژی جدید در بیشتر مواقع دیده نمی‌شود و این فشار زیادی را بر جامعه وارد می‌سازد. این موارد از مهمترین زمینه هایی است که مستلزم کار بیشتری می‌باشد. شاید تأسیس مراکز پژوهش و توسعه در بخش کشاورزی و ترویج تا حدودی مشکلات بالا را در این بخش کاهش دهد و سبب تسریع در روند توسعه کشاورزی گردد.

در صورت مهیا شدن مراکز مشابه در سایر بخشها و وجود ارتباطی مناسب، سرعت در روند توسعه کشور امکان پذیر است. دقت نظر در وظایف مدیریتی توسعه تکنولوژی کشاورزی، آن را جزئی از وظایف مدیریت ترویج کشاورزی قرار می‌دهد. این امر در سطوح مدیریت میانی و عالی (تقسیم بندی هاتری قایول از مدیریت) نمود بیشتری پیدا می‌کند.

### مآخذ:

- آذرنگ، عبدالحسین. چند بحث و نظر در باره تکنولوژی. تهران: نشر دریا، ۱۳۶۹.
- اسفرتین، پال. پ. تحقیقات علوم اجتماعی در باره مشکلات ناشی از استفاده و نقل و انتقال تکنولوژی فکری. (مترجم قاسم صالح جو). تهران: برنامه و بودجه، (دفتر برنامه‌ریزی اجتماعی)، ۱۳۵۴.
- آقایی، حسن و منوچهر آقایی. مروری بر منابع و مآخذ فارسی در زمینه تکنولوژی. تهران: موسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه. ۱۳۷۱.
- پستمن، نیل. تسلیم فرهنگ به تکنولوژی. (ترجمه دکتر صادق طباطبایی). تهران: سروش، ۱۳۷۲.
- پسی، آرنولد. تکنولوژی و فرهنگ. (مترجم بهرام شالگونی). تهران: نشر مرکز، ۱۳۶۷.
- تاجی، کورش و کریم درویشی و علیرضا دهقان. استراتژی توسعه روستایی و تکنولوژی. تهران: وزارت کشاورزی، ۱۳۶۴.
- حاج فتحعلی، عباس. توسعه تکنولوژی (بررسی مفاهیم و فرایند تصمیم گیری). تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۷۲.
- سازمان برنامه و بودجه. اطلس تکنولوژی چارچوب کلی برنامه ریزی بر پایه تکنولوژی. تهران: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۹.
- ستاری فر، محمد. درآمدی بر سرمایه و توسعه. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۷۴.
- سوان سون، برتون. مرجع ترویج کشاورزی. (مترجمان اسماعیل شهبازی و احمد حجاران). تهران: سازمان ترویج کشاورزی، ۱۳۷۰.
- سیدجوادین، سیدرضا. برنامه ریزی نیروی انسانی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.

- شریفی، محمود. پیرامون انتخاب تکنولوژی. اصفهان: سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان، ۱۳۶۴.
- شفیعی شکیب، مرتضی. تکنولوژی فردا و فردای تکنولوژی (مجموعه مقالات به مناسبت سومین نمایشگاه جهانی ژاپن). تهران: وزارت ارشاد اسلامی، ۱۳۶۵.
- عبدالسلام. انتقال علوم و تکنولوژی به جهان سوم. (مترجم هاله المعی و محمدرضا بهاری). تهران: انجمن فیزیک ایران با همکاری مؤسسه انتشارات فاطمی، ۱۳۶۷.
- علی آبادی، خدیجه. مقدمات تکنولوژی آموزشی. تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۶۸.
- کاپلینسکی، رافائیل و چارلز کوپر. تکنولوژی و توسعه در سومین انقلاب صنعتی. مترجم جمشید زنگنه. تهران: وزارت امور خارجه، ۱۳۷۲.
- نواز شریف. مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه. (مترجم رشید اصلاتی). تهران: وزارت برنامه و بودجه، ۱۳۶۷.
- هنستون، جریس و اوما فارولا. تکنولوژیهای جدید ارتباطی در کشورهای در حال توسعه. (مترجم داوود حیدری). تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات رسانه ها، ۱۳۷۳.

### پی نوشتها:

- Technology
- Technologia
- Oxford
- UNIDO
- Social technology
- Educational technology
- Informational technology
- Research and Development (R&D)