

تحقیق و صنعت

دکتر علی اصغر توفیق

معاون تحقیقات و آموزش وزارت صنایع
و عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اشاره

در شماره گذشته مجله علمی و مهندسی امیرکبیر مقاله سودمندی با عنوان "تحقیق و دانشگاه" از آقای دکتر خطیب‌الاسلام صدرنژاد معاون پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی به چاپ رسید و طی آن مسایل مربوط به پژوهش از جانب دانشگاهها و مراکز علمی و آموزش عالی کشور مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به لزوم بررسی مسأله "تحقیق" از زاویه "صنعت"، از آقای دکتر علی اصغر توفیق معاون تحقیقات و آموزش وزارت صنایع و عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر دعوت شد این موضوع را مورد بحث و بررسی قرار دهند. با تشکر از ایشان، بخشی از این بررسی که به دفتر مجله رسیده است، در این شماره مجله به چاپ می‌رسد و امید است مورد عنایت خوانندگان محترم قرار گیرد. همچنین مجله علمی و مهندسی امیرکبیر آماده دریافت نظرات و پیشنهادات صاحب نظران در این زمینه است.

مجله علمی و مهندسی امیرکبیر

در این نمودار محور عمودی سطح توسعه جامعه و محور افقی انواع فعالیت‌های پژوهشی را که در یک جامعه قابل طبقه‌بندی می‌باشد، نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود در سطوح ابتدائی توسعه و یا به عبارت دیگر در کشورهای عقب نگه‌داشته شده^۱ بیشترین نیروی جامعه صرف پژوهشهای تطبیقی و سپس اصلاحی و توسعه‌ای می‌گردد، در حالی که سهم نیروی جامعه برای پژوهشهای کاربردی و بنیادی (پایه‌ای) بسیار ناچیز است. در جوامع در حال توسعه^۲ از پژوهشهای تطبیقی به میزان قابل توجهی کاسته شده و در عوض پژوهشهای توسعه‌ای و کاربردی افزایش چشم‌گیری می‌یابد. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود بیشترین پژوهشهای بنیادی در کشورهای توسعه یافته^۳ انجام می‌گیرد. کشوری نظیر ایران که در طبقه‌بندی سطوح توسعه جزو کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود در نظام تحقیقاتی خود با توجه به آنچه که فوقاً اشاره رفت، به هر پنج نوع فعالیت پژوهشی نیاز داشته و بایستی بخش اعظم نیروی خود را صرف پژوهشهای اصلاحی، توسعه‌ای و سپس کاربردی نماید، در حالی که پژوهشهای بنیادی از اولویت کمتری برخوردار است. لازم به توضیح است که حذف پژوهشهای بنیادی در هیچ نظام تحقیقاتی توصیه نمی‌شود و بایستی پروژه‌های تحقیقاتی بنیادی حتی اگر به‌میزان محدودی هم باشند، اجرا گردند تا بدین‌وسیله زمینه انجام پژوهشهای بنیادی در مراحل بعدی توسعه جامعه نیز فراهم آید که نمونه بارز آن در این رابطه ضعف کشور ژاپن در انجام پژوهشهای بنیادی است. ژاپن که یکی از پیشروترین جوامع در زمینه پژوهشهای کاربردی و توسعه‌ای است به علت عدم توجه کافی به امر تحقیقات بنیادی در گذشته در مقایسه با کشورهای اروپائی و امریکا از توان کمتری در انجام پروژه‌های بنیادی برخوردار است. به‌عبارت دیگر در این کشور تکنیک بر علم پیشی گرفته است و به‌همین دلیل مسئولین پژوهشی این کشور اخیراً توجه خاصی نسبت به‌انجام پژوهشهای بنیادی مبذول می‌دارند تا بتوانند ضعف خود را در این رابطه جبران نمایند.

تحقیق به‌خاطر تحقیق گرچه ممکن است لذتبخش و شیرین باشد لکن قدر مسلم این است که نمی‌تواند رافع نیازهای روزمره جامعه باشد و گرچه هر تحقیق موفقی می‌تواند اسرار یک مجهول را بر ما روشن سازد ولی همواره این سؤال مطرح بوده است که تلاش برای دستیابی به‌روابط بین پدیده‌های مختلف و کشف مجهولاتی که آگاهی یا عدم آگاهی از آنان اثر چندانی در میان مدت در روند ادامه حیات یک جامعه ندارد، از چه اولویتی برخوردار است؟ در یک جامعه پویا و پیشرو، تحقیق از امور مهمه تلقی می‌گردد و اصولاً لازمه پویائی و تکامل جامعه وجود تحقیق و محقق و فضای مناسب پژوهشگری است.

همان‌طور توسعه دارای سطوح مختلفی بوده و هر جامعه‌ای در یکی از سطوح تعریف شده توسعه قرار می‌گیرد. تحقیق نیز طبق تعریف از سطوح مختلفی برخوردار است و ارتباط نزدیکی بین سطوح مختلف تحقیق و سطح جامعه مورد نظر برقرار است. نمودار زیر که از نشریه تحقیقات صنعتی منتشره توسط سازمان ملل متحد استخراج گردیده است، شاید رابطه فوق را روشن‌تر بیان نماید.

مرحله توسعه	انواع فعالیت‌های تحقیقاتی		
پیشرفته	پایه	کاربردی	توسعه‌ای
در حال توسعه			اصلاحی
عقب‌افتاده			تطبیقی

انجام پروژه‌های پژوهشی بنیادی عمدتاً توسط دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی وابسته به دولت انجام می‌گیرد و صنایع نقشی در تعیین نوع و هدف برنامه‌های پژوهشی نداشته بلکه تنها به عنوان ابزار در خدمت توسعه این بخش از پژوهش کشور عمل می‌کنند. بدیهی است هرچه صنعت و تکنولوژی پیشرفته‌تر باشد پروژه‌های تحقیقاتی تدوین شده سریع‌تر و ارزان‌تر به‌اجراء درمی‌آید. تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای عمدتاً بایستی توسط مراکز پژوهشی وابسته به صنایع و یا در چارچوب قراردادهای تنظیمی بین بخش صنعت و دانشگاه انجام پذیرد، زیرا این‌گونه پروژه‌ها براساس نیاز صنعت تدوین گردیده و صنایع نقش اساسی در تعیین نوع و هدف این‌گونه پروژه‌ها ایفا می‌نمایند. از آنجائی که عنوان این مقاله "تحقیق و صنعت" انتخاب گردیده است و با توجه به مقدمه فوق‌الذکر، سعی بر آن خواهد بود تا ارتباط این دو بخش را روشن‌تر و تصویری از وضع موجود را ترسیم نموده و اقداماتی که در این زمینه انجام شده است، تشریح گردد.

از اواسط سال ۱۳۶۱ که مسئولیت بررسی و چگونگی تشکیل حوزه معاونت مهندسی و نوآوری وقت وزارت صنایع به‌عهده اینجانب محول گردید مطالعات اولیه خود را با همکاری تعدادی از برادران علاقه‌مند پیرامون شناخت صنعت و مسائل مربوط به آن آغاز نمودیم. در این مرحله ضمن بازدید از واحدهای صنعتی کوچک و بزرگ، جلسات متعددی با صاحبان و مدیران صنایع تشکیل دادیم که هدف اصلی از این بازدیدها و جلسات این بود که قبل از هر چیز از چگونگی ایجاد و توسعه صنایع ایران در دوران قبل و بعد از انقلاب آگاهی یابیم و مسائل صنعت را در ابعاد تکنولوژی، نیروی انسانی، مواد اولیه و تا حدی مدیریتی و روش‌هایی که مدیران در آن زمان برای شناخت و حل مسائل خود انتخاب می‌نمودند، از نزدیک مورد بررسی قرار دهیم. به موازات این بررسیها در بخش صنایع، مطالعات مشابهی نیز در بخش تحقیقات آغاز نمودیم. ضمن بازدید از مراکز پژوهشی، جلسات مفصلی نیز با پژوهشگران، استادان دانشگاهها و مسئولین مراکز پژوهشی تشکیل شد و سعی گردید تا شناختی از مسائل آنان به‌عمل آید. در این مطالعه نحوه انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی، تامین بودجه و چگونگی ارتباط آنها با بخشهای صنعتی و این‌که نتیجه کار چگونه مورد استفاده قرار خواهد گرفت، مورد بررسی قرار گرفت. به موازات این فعالیتها، همکارانمان ضمن جمع‌آوری مطالعات انجام شده در این زمینه، راه را برای یک بررسی تطبیقی با سایر کشورهای جهان هموار نمودند. حاصل مطالعات فوق‌الذکر یعنی بررسی وضعیت بخشهای صنعتی و پژوهشی کشور و همچنین بررسیهای تطبیقی با سایر کشورهای جهان، ضمن آگاهی از ننگناها و مشکلاتی که بر سر راه "تحقیق و صنعت" وجود دارد، موجب گردید تا زمینه‌های کار و محورهای حرکت و فعالیت در این بخش مشخص گردد. در این شماره یافته‌های خود را به‌رشته تحریر درآورده تا انشاء... در شماره‌های آینده محورهای فعالیتی که به‌عنوان راه‌حل برای مشکلات موجود انتخاب شده‌اند مورد تحلیل قرار گیرد و در انتهای این بحث نیز به‌ارزیابی نتایج حاصله پرداخته و توصیه‌های خود را برای ادامه حرکت در آینده بیان خواهیم نمود.

ضمن مطالعه برنامه‌های عمرانی پنجساله دوم تا پنجم قبل از انقلاب در بخش صنعت، دریافتیم که بحث تحقیقات صنعتی برای اولین بار به‌عنوان یکی از سیاستها و خط‌مشی‌های عمومی برنامه عمرانی چهارم با بذل توجه به‌امر پژوهش و استاندارد کردن کالا و ارتقاء کیفیت تولید

مطرح گردیده است. سپس در برنامه عمرانی پنجم این موضوع تحت عنوان انجام تحقیقات صنعتی مشترک بین دانشگاهها و مراکز صنعتی و دولتی به‌منظور ارتقاء کیفیت کالاها در حالی که منطبق با شرایط و خواسته‌های بازار محصولات باشد مطرح گردید و در برنامه ششم ایجاد مراکز تحقیق و توسعه در واحدهای بزرگ صنعتی نظیر ماشین‌سازی، پتروشیمی و... پیش‌بینی شده بود.

در بررسی برنامه‌های فوق‌الذکر و عملکرد آنها و تلفیق این بررسیها با مشاهدات عینی خود این واقعیت برای ما روشن گردید که در دوران پیش از انقلاب تحقیقات صنعتی از اولویت برخوردار نبوده و آنچه را که در برنامه‌های آن زمان مطرح گردیده اصولاً در رابطه با کیفیت کالاها بوده که متأسفانه در این زمینه نیز کار عملی و پژوهشی به‌معنای واقعی آن صورت نگرفته و واحدهای بزرگ که محصولات خود را تحت عنوان علائم تجاری شرکتهای بزرگ امریکائی و اروپائی تولید می‌کردند زیر نظر همان شرکتهای کیفیت محصولات خود را کنترل نموده و اصولاً برنامه‌های تحقیقاتی خاصی را در این رابطه اجرا نکرده‌اند. مهم‌تر از همه، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران که علی‌القاعده بایستی مرکز این‌گونه فعالیتها و برنامه‌های پژوهشی باشد نیز برنامه خاصی را ارائه ننموده و حتی در گزارشهای منتشره توسط وزارت فرهنگ و آموزش عالی جزو موسسات تحقیقاتی که دارای پژوهشی نبوده است نام برده شده است.

در زمینه ایجاد مراکز تحقیق و توسعه نیز متأسفانه اقدام جدی به عمل نیامده و تنها مرکزی که می‌توان از آن نام برد مرکز تحقیق و توسعه ماشین‌سازی تبریز است که اخیراً راه‌اندازی شده است. هنگام بازدید از مرکز مزبور در سال ۱۳۶۲، این مرکز گویا این‌که از لحاظ ساختمانی تکمیل شده بود ولی متأسفانه تجهیزات آن در زیر توده‌ای از گرد و خاک پنهان شده بود و در حالی‌که در همان زمان کاتالوگ مربوط به فعالیتهای این مرکز تحقیق و توسعه در بهترین شکل و کیفیت ظاهری چاپ و منتشر شده بود و قسمتی از فعالیتهای مرکزی که هنوز راه‌اندازی نشده بود با عکسهای رنگین و عباراتی خوشحال‌کننده نمایش می‌داد، که این می‌تواند بیانگر صوری بودن مرکز و داشتن صرفاً مرکزی به‌خاطر مرکز باشد.

از طرف دیگر در سازمان و تشکیلات وزارت صنایع و معادن وقت، بخش مهندسی، تحقیقات و نوآوری وجود نداشته و از نظر سازمانی نیز امر پژوهش، مورد بی‌مهری قرار گرفته بود. در سالهای اولیه بعد از انقلاب، تحقیقات صنعتی به‌ویژه در قالب عبارات خودکفائی و قطع وابستگی مطرح و مورد توجه قرار گرفت و در سازمان و تشکیلات صنعتی و اداری کشور بخشهای خودکفائی، مهندسی، جهاد خودکفائی، تحقیقات صنعتی و امثالهم ایجاد گردید که از آن جمله می‌توان معاونت تحقیق، آموزش و تامین نیروی انسانی وزارت صنایع سنگین و معاونت مهندسی و نوآوری وزارت صنایع را نام برد. به‌اعتقاد اینجانب ایجاد همین تشکیلات و سازمانها نشانه علاقه دست‌اندرکاران نظام جمهوری اسلامی ایران به امر تحقیقات به‌ویژه در بخشهای صنعتی است و وجود این علاقه است که می‌تواند راهگشای توسعه و رشد تحقیقات صنعتی در آینده باشد. به‌منظور پرهیز از اطاله کلام، خلاصه‌ای از یافته‌های خود را ذیلاً در دو بخش بیان می‌دارد:

الف - بخش صنعت:

(۱) عدم وجود تشکیلات مناسب برای انجام پژوهش در نظام صنعتی

گذشته: اولین و شاید عمده‌ترین ضعفی که در بررسی نظام گذشته مشاهده گردید عبارت از فقدان یک تشکیلات مناسب جهت انجام پژوهش‌های صنعتی در سازمان اداری کشور به‌ویژه در وزارتخانه‌های ذریب و به تبع آن فقدان جایگاهی خاص برای پژوهش در واحدهای صنعتی بوده است. بدین لحاظ هیچگاه پروژه‌های تحقیقات صنعتی به‌صورت منظم و سیستماتیک در بخش صنعت تدوین و به‌مرحله اجراء درنیامده است.

۲) عدم احساس نیاز به‌انجام پروژه‌های تحقیقات صنعتی: بافت صنعتی در آن زمان بگونه‌ای بوده است که ارتباط صنایع با خارج از کشور به‌سهولت برقرار بوده است و عمدتاً کارخانجات صنعتی تحت نظارت صاحبان تکنولوژی و شرکت‌های خارجی اداره می‌شده و در صورت بروز هرگونه مشکلی در خط تولید، کارشناسان خارجی نسبت به‌رفع آن اقدام می‌نمودند و اصولاً مسأله‌ای پیش نمی‌آمد که راه‌حلی را طلب نماید.

۳) به‌جز تعدادی از صنایع کوچک، سایر صنایع عمدتاً صنایع مونتاژ و وارداتی بودند و متأسفانه مهندسی و کارشناسان داخلی از ابتدای ساخت کارخانه در جریان امور قرار نگرفته، نقشی در ایجاد یا توسعه کارخانه ایفاء ننموده و اصولاً بندرت به‌محیط کار خود به‌عنوان مجموعه‌ای که خودشان نسبت به‌ایجاد آن همت گمارده و می‌بایستی در جهت افزایش بازدهی کمی و کیفی آن کوشش نمایند، می‌نگریستند.

۴) صنایع عمدتاً دارای برنامه‌های کوتاه‌مدت بوده و انجام پروژه‌های تحقیقاتی که معمولاً زمان‌برند و برای برنامه‌های درازمدت توجیه می‌شوند، در برنامه‌ریزی واحدهای صنعتی جایگاهی نداشته‌اند.

۵) بین صنایع داخلی ارتباطی برقرار نبوده، به‌هیچ‌وجه از کاستی‌ها و توانائی‌های یکدیگر مطلع نبوده و اصولاً از بیان مشکلاتشان برای دیگران احساس شرم داشته‌اند و از طرفی توانائی‌هایشان جزو اسرارشان محسوب می‌شده و از ابز آن پرهیز می‌نمودند.

۶) در جدول اعتبارات و هزینه‌های کارخانه، رقمی برای پژوهش پیش‌بینی نشده و لذا اگر برنامه‌های هم برای پژوهش در نظر گرفته می‌شد به‌علت عدم پیش‌بینی هزینه‌های آن، انجام پژوهش مورد نظر با مشکل مواجه می‌گردید.

۷) صنایع با بخش‌های دانشگاهی ارتباط نزدیکی نداشته و به‌دانشگاهها عمدتاً به‌عنوان مراکز پرورش نیروی انسانی نگریسته می‌شد تا به‌عنوان مراکز پژوهشی و چنانچه بنا به‌مصلحتی قرارداد پژوهشی هم با دانشگاهها منعقد می‌گردید از آن‌جائی که ضابطه صحیحی در اختیار نبوده عمدتاً نتیجه‌ای از آن حاصل نمی‌گردید و این بی‌حاصلی نتیجه پژوهش، بهانه‌ای بوده است تا صنایع کشور خود را درگیر در بخش‌های تحقیقاتی ننمایند.

ب- بخش تحقیقات:

۱) دانشگاهها اصولاً برای امر پرورش نیروی انسانی ایجاد گردیده و پرورش محقق و انجام پروژه‌های تحقیقاتی از اهمیت کمتری برخوردار بوده‌اند و معیار بزرگی و اهمیت دانشگاه، تعداد دانشجویان، رشته‌های تحصیلی و عواملی از این قبیل بوده است.

۲) پروژه‌های تحقیقاتی عمدتاً متأثر از رساله‌های فارغ‌التحصیلی استادان بوده که معمولاً کاربرد مستقیمی در صنعت نداشته و لذا برای بخش صنایع از مطلوبیت کمتری برخوردار بوده‌اند.

۳) تهیه مقالات علمی و چاپ آنها در مجلات خارجی معیاری

بوده است جهت ارتقاء گروه و پایه، لذا مشغله ذهنی استادان دانشگاهی بیشتر تهیه مقالات علمی جهت این‌گونه مجلات بوده است تا تفحص و کنکاش در وضع صنایع داخلی و یافتن پاسخی برای مشکلات روزمره این صنایع.

۴) پژوهشگران و استادان دانشگاهی عمدتاً پس از فراغت از تحصیل در دانشگاه خود یا دانشگاه دیگری جهت اشتغال به‌تدریس وارد می‌شدند بدون آن‌که اصولاً با بافت صنعتی کشور آشنا بوده و فرصت کارورزی در صنعت را یافته باشند و بدین لحاظ با مسائل صنعت بیگانه بوده‌اند.

۵) پژوهشگران تمایلی به‌انجام کار گروهی نداشته و لذا از این‌که بتوانند مسائل صنعتی را از دیدگاههای مختلف که مورد نظر صنایع بوده است مورد بررسی قرار دهند، عاجز بوده‌اند. علیهذا بررسیها و پژوهشهای انجام شده عمدتاً دارای نواقص و کمبودهایی بوده و در عمل بطور کامل مورد استفاده قرار نمی‌گرفتند.

۶) پژوهشگران تمایلی به‌سازگار نمودن شرایط و امکانات خود با محیط صنعت و نیازهای صنعتی نداشته و همواره خواهان این بوده‌اند که صنعت دنباله‌روی آنان باشد.

۷) پژوهشگران و استادان دانشگاهها معمولاً مدیران صنایع را از زمره شاگردان خود می‌دانسته و لذا همواره به‌دید یک شاگرد به‌آنها می‌نگریستند و نه یک همکار. گویان‌که چنین رابطه استاد-شاگردی می‌توانست باعث تحکیم روابط بین دانشگاه و صنعت شود ولی متأسفانه دست‌کم گرفتن مدیران صنایع موجب دور شدن این دو قشر از یکدیگر گردید.

۸) اعتبارات پژوهشی دانشگاهها از کمیت مناسبی برخوردار نبوده و نحوه هزینه کردن این اعتبارات به‌گونه‌ای بوده است که استادان را با مشکلاتی مواجه می‌ساخته است.

۹) قرار گرفتن دانشگاهها و مراکز پژوهشی در چارچوب مقررات دولتی و به‌ناچار اسیر بودن در چنگال ضوابط اجرائی و بوروکراسی اداری موجبات ضعف آنها را فراهم نموده بود.

با توجه به‌مراتب فوق‌الذکر و عنایت به‌آن‌چه که از رژیم گذشته به‌جای مانده است می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که بافت صنعت به‌گونه‌ای است که نمی‌تواند دردها و مشکلاتش را شناسایی نموده و تشخیص دهد و در موارد استثناء هم مکانیزمی جهت طرح مسأله و فرموله کردن سئوالش وجود ندارد و هیچگاه نیاز واقعی صنعت به‌امر پژوهش و زمینه کارهای پژوهشی مشخص نشده است. از طرف دیگر بافت بخش تحقیقات نیز به‌گونه‌ای است که توان و امکان ورود به‌بخش صنعت را نیافته و نیروی خود را بیشتر مصروف اموری داشته که تأثیری بر روند حرکت صنایع نداشته است.

با روشن شدن وضعیت صنعت موجود و تعیین نقاط ضعف و قوت آن، تشخیص این‌که در حال حاضر کجا هستیم و در آینده به‌کجا خواهیم رفت حائز کمال اهمیت است. با توجه به‌بررسی انجام شده و با در نظر گرفتن کلیه جوانب امر، برای پاسخ دادن به‌مشکلات مطرح شده هدف خود را به‌صورت زیر مشخص نمودیم.

طراحی مکانیزمی با مشخصات زیر:

۱) صنایع همکن را به‌منظور شناسایی توانائی و امکانات آن از یکسو و مشخص نمودن دردها و مشکلات آنان از دیگر سوی، به‌یکدیگر مرتبط نماید.

اعتبارات جاری دولت را داشته باشد .
۹) قابلیت به‌کارگیری نتیجه مطالعات و طرحهای انجام یافته را در بخش صنعت مربوطه داشته باشد .
۱۰) به‌صورت مستقل منتهی در چارچوب سیاست‌کلی دولت عمل نماید .
۱۱) کلیه ویژگی‌های فوق‌الذکر را به‌صورت مستمر دربرداشته باشد .
ایجاد چنین مکانیزمی با داشتن مشخصات فوق‌الذکر مدتی به‌طول انجامید و نظرات مختلفی درباره آن مطرح گردید تا این‌که سرانجام طرح ایجاد هسته‌های خودکفائی - تحقیقاتی در واحدهای صنعتی و تولیدی به‌عنوان مهمترین مکانیزم مورد نظر تدوین گردید و در اواخر سال ۱۳۶۱ به‌مرحله اجراء درآمد .
در شماره آینده نحوه تشکیل هسته‌های خودکفائی - تحقیقاتی و چگونگی نیل به‌اهداف فوق‌الذکر و سایر محورهای فعالیت در زمینه توسعه تحقیقات صنعتی را مطرح خواهیم نمود .

۲) ارتباط بین گروههای مختلف صنایع را که به‌مثابه حلقه‌های یک زنجیر است فراهم آورد .
۳) نیاز به‌ایجاد تشکیلات جدید اداری در وزارتخانه‌ها و واحدهای تولیدی نداشته باشد .
۴) حتی‌الامکان ارتباط مستقیم بین صنایع و دانشگاه و مراکز پژوهشی را برقرار نماید .
۵) امکان مشارکت نیروهای شاغل در صنایع را در انجام پروژه‌های تحقیقاتی فراهم نماید .
۶) موضوعات مورد نیاز بخش صنعت را جهت انجام پژوهشهای لازم تعیین و اعلام نماید .
۷) سرمایه‌گذاری‌های جدید اعم از استخدام نیروی انسانی ، خرید تجهیزات یا برپائی آزمایشگاهها براساس نیاز و با توجه به‌پروژه‌های در دست اجراء ، تجویز نماید .
۸) امکان تأمین اعتبارات مورد نیاز بصورت مستمر و خارج از سیستم

بازرسی

1. Underdeveloped Countries.
2. Developing Countries.
3. Developed Countries.

۴. این مرکز در اواخر سال ۱۳۶۳ به‌همت وزارت صنایع سنگین راه‌اندازی گردید و تحت‌عنوان مرکز تحقیقات صنایع سنگین به‌ثبت رسید .

