

## نقش بالقوه شیمی در ساختار اقتصادی و اجتماعی ایران

خسایار کریمیان\*

### چکیده

خام فروشی ذخایر خدادادی کشور، اعم از نفت، گاز، مواد معدنی، مواد طبیعی، و فلزات، نمادی غم انگیز از اقتصاد کشور است. این نوع اقتصاد در ایجاد کار، پایگاه مالیاتی برای دولت و ارتقاء فناوری موفق نیست. لزوم دگردیسی این اقتصاد به اقتصاد پیشرفته و قائم بر صنایع دانش بنیان از دهه ها قبل خواست و آرزوی مردم، متخصصین و دولتمردان بوده است. با این وجود ما در این دگردیسی موفق نبوده ایم، که خود معلول خرد جمعی ما است. بررسی آمار و ارقام کشور های غربی در ترسیم نقشه راه دگردیسی اقتصاد کشورمان لازم ولی کافی نمی باشد. این گونه بررسی ها عمدتاً نتیجه ملموسی برای دگردیسی اقتصاد کشور و قائم شدن آن بر صنایع دانش بنیان نداشته است. این نوشتار پیشنهاد متفاوتی را برای دانش بنیان نمودن صنایع شیمیایی کشور در ۴ بخش مطرح می نماید. اول، شناخت درجه خرد جمعی خود و اقدام به توسعه سیاسی بمنظور ایجاد زمینه پیشرفت اقتصادی و صنعتی میباشد، دوم شناخت مزیت نسبی کشور و تمرکز بر دانش بنیان نمودن آن، سوم بررسی الگو هایی که با واقعیت های فرهنگی ما در راستای توسعه سیاسی قرابت بیشتری دارند، و چهارم پیشنهاد نقشه راه بر اساس مؤلفه های مورد اشاره به منظور دانش بنیان نمودن صنایع شیمیایی که در آن دارای مزیت نسبی می باشیم.

واژگان کلیدی: شیمی و ارزش افزوده، صنعت دانش بنیان، اقتصاد دانش بنیان، بهره مندی اجتماعی، توسعه سیاسی، میراث فرهنگی.

\* تلفن: ۸۳۳۲۲۷۲ (+۹۸۲۱)، دورنگار: ۶۷۷ ۸۸۳۰ ۸۸۲۱ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: [kkarimian@arasto.com](mailto:kkarimian@arasto.com)  
۱. صنایع شیمیایی دارویی ارسطو.

## شناخت خود

به گفته جورج سانتایانا، فیلسوف اسپانیایی (۱۸۶۳-۱۹۵۲) « آنان که گذشته را بیاد نمی آورند محکوم به تکرار آن هستند». دانش بنیان نمودن صنایع نمی تواند خارج از خرد جمعی جامعه باشد که خود منتج از سهم آن جامعه در سیر حکمت و علم در تاریخ و درجه توسعه سیاسی آن در حال حاضر می باشد. به بیان دیگر، جوامع مختلف بدلائل تاریخی، که خارج از کنترل نسل حاضر است، در وضعیت های متفاوتی از توسعه سیاسی و فرهنگی، و در نتیجه پیشرفت اقتصادی، قرار گرفته اند. به همین لحاظ، بررسی اجمالی سیر حکمت در تاریخ بدون بشر برای شناخت خود در حال حاضر لازم است. [۱-۳] مدنیت باستان در خاور میانه، و عمدتاً در بین النهرین، پایه گذاری شد و یونانیان نتایج این دانسته ها را در فلسفه و سپس در علم مطرح و توسعه دادند (دوران طلایی تمدن یونان باستان ۷۰۰-۵۰۰ سال قبل از میلاد). مطرح شدن ایده اتم توسط Democritus [۴]، ارتباط دادن بیماری ها به عوامل طبیعی، [۵] و پیشرفت فیزیک و ریاضیات توسط بزرگانی چون ارشمیدس و اقلیدس، فیثاغورس و مهم تر از همه، مطرح نمودن بحث های فلسفه و منطق توسط سقراط، افلاطون و ارسطو از دست آورد های بزرگ بشر در دوران طلایی یونان می باشد. با از میان رفتن Etruscan ها توسط بردگان رومی و ظهور جمهوری روم، تبدیل آن به امپراطوری روم، سقوط آن در اواخر قرن پنجم و ظهور اسلام در قرن ششم میلادی علم مجدداً به زادگاه تمدن بازگشت و از اواسط قرن ۸ تا اواسط قرن ۱۳ میلادی به مدت ۵ قرن در دوران زینت اسلام گسترش یافت. [۶] در این دوران، اهمیت دانش به حدی مورد توجه بود که جوهر قلم عالم مقدس تر از خون شهید به حساب می آمد. [۷] با گرایش خلفا به جبر و تمایل ایشان به اشعریون و بسته شدن باب تفکر و اختیار و تکفیر معتزله، عروج حکمت و علم در دارالاسلام متوقف شد و متأسفانه مسلمین تا کنون موفق به تکرار زینت علمی که در ۵ قرن بعد از ظهور اسلام به آن دست یافتند نگردیدند.

دوران طلایی یونان و فرهنگ ناشی از آن تا مدت ها در جمهوری روم تداوم یافت به طوری که کرامت انسانی شهروندان (نه بردگان) از اهمیت فوق العاده ای برخوردار بود. جمله زیر از Marcus Aurelius یکی از آخرین روسای جمهوری روم است (۸۰-۱۶۱ بعد از میلاد). «دولتی با قانون یکسان برای همه رومی ها، قائم بر مساوات فردی و آزادی بیان و حکومتی که مهم ترین وظیفه خود را آزادی اتباع خود می داند» [۸]. ولی با تبدیل جمهوری به امپراطوری روم تفکر فردی از بین رفته و با قتل متفکرینی چون Cicero در سال ۴۳ قبل از میلاد مسیح «معامله رومی Roman Bargain» رسمیت پیدا نمود که بران مینا اتباع روم آزادی و کرامت انسانی مرسوم در جمهوری روم را به اقتدار امپراتوری روم، صلح و تجارت فروختند. بدین ترتیب زمینه حکومت مطلق در امپراتوری روم و ارتقاء سزارهای رومی به درجه خداوندی بوجود آمد. [۹].

[۱۰] طبیعتاً، مطلق گرایی موجب بسته شدن باب تفکر آزاد و زمینه ساز حکومت دگم اندیش کلیسا پس از سقوط امپراتوری روم و منجر به دوران ظلمت (Saeculum obscurum) حکمت و علم در اروپا از قرن ۱۰ تا پایان قرن ۱۱ شد. نفوذ بسیار بالای خرافی و غیر عقلانی کلیسای کاتولیک در کلیه کشور های اروپا، که امپراطوری مسیح (The Dominion of Christ or Christendom) شناخته می شدند، تا اوائل قرن ۱۵ ادامه داشت. مباحث خدا شناسی خرافی کلیسا در این دوران در مورد شناخت «جنس» مسیح (که آیا او از جنس خداوند (Homoousios) یا جنس مشابه خداوند (Homoiousios) بوده)، و روح القدس بسیار گسترده بوده و این نظریات کماکان در دیدگاه برخی از کلیساها وجود دارد.

در چنان شرایطی جوامع اروپایی فاقد هر گونه عدالت اجتماعی- اقتصادی بودند ولی مشکلات جامعه انگلیس موجب امضای سند بسیار مهم Magna Carta در سال ۱۲۱۵ توسط پادشاه انگلستان شد که متعاقباً تبدیل به سنگ بنای دموکراسی های مدرن گردید. [۱۱] جدا شدن کلیسای انگلیکن انگلستان از کلیسای کاتولیک در سال ۱۳۲۰ میلادی تا حدودی زمینه انتقاد از افکار خرافی کلیسای کاتولیک را میسر نموده و موجب بررسی مشاهدات پدیده های طبیعی خارج از دگم اندیشی گردید.

اختراع ماشین چاپ گوتنبرگ (۱۳۹۵-۱۴۶۸) آشنایی مردم اروپا را با تفکرات پیشرفته دینی لوتر (۱۴۸۳-۱۵۴۶)، و نگرش فلسفی- اجتماعی رنه دکارت (۱۵۹۶-۱۶۵۰)، باروخ اسپینوزا (۱۶۳۲-۱۶۷۷)، تاماس هابز (۱۵۸۸-۱۶۷۹) و دیگران امکان پذیر ساخت. اولین جرعه انقلاب علمی در سال ۱۵۴۳ در اروپا با انتشار نظریات کوپرنیک لهستانی در حوزه نجوم زده شد.

جالب توجه است که کلیسای انگلیس فقط بر اساس رد نظرات غیر منطقی کلیسا کاتولیک یا ترویج حکمت و عقلانیت در انگلستان تاسیس نشد، بلکه مخالفت کلیسای کاتولیک با هوسرانی های پادشاه انگلیس (هنری هشتم ۱۴۹۱-۱۵۴۷) و ازدواج های مکرر او دلیل اصلی تاسیس آن بود. تعجب آور است که موضوعی این چنین غیر مربوط به علم یکی از رخداد های مهم زمینه ساز انقلاب علمی در اروپا گردید. این مثال زنده ای از بازی تاریخ است، که نسل های فعلی در وقوع آن نقشی نداشته ولیکن توسعه سیاسی و فرهنگی و در نتیجه پیشرفت اقتصادی همین نسل متأثر از وقایع گذشته است.

نتایج توسعه علمی به سرعت منجر به ایجاد فناوری های جدید و پیدایش انقلاب صنعتی گردید که موجب تغییرات شگرف اجتماعی- اقتصادی در اروپا گردید. اروپائیان (و مهاجرین اروپایی) نیز به عنوان نقش آفرینان اصلی دو انقلاب علمی و صنعتی در پاسداری از این دو رخداد عظیم تاریخ بشر از هیچ کوششی فروگذار نبوده اند. بدین ترتیب، چرخه حکمت و علم از بین النهرین به اروپا (یونان) و از اروپا به بین النهرین و سپس مجدداً به اروپا گردید [۲] و [۳] و [۱۲].

به همین لحاظ، اختلافات عمیقی در ساختار اجتماعی- اقتصادی

قابل قبول و ارتقاء کیفیت زندگی مردم خود دست یابی پیدا کنند. [۱۴]

### شناخت مزیت نسبی کشور

آنچه که ما امروز بعنوان «شیمی» می شناسیم نتیجه بخشی از دانسته های طبقه بندی شده بشر از بدو پیدایش انسان است. با شروع انقلاب علمی در قرن ۱۶ میلادی (۱) نرخ رشد دانسته های بشر افزایش چشم گیری پیدا نمود که شیب آن هر روز افزایش یافته بطوریکه حجم دانسته های بشر هر سال دوبرابر کل دانسته های قبلی می شود. (۲) انقلاب علمی در اواخر قرن ۱۸ منجر به انقلاب صنعتی گردید (۳) که زندگی بشر را در تمام ابعاد و برای همیشه متحول نمود. در رابطه با شیمی، انقلاب علمی کیمیاگری را به علمی قائم بر فیزیک و ریاضیات تبدیل نمود. شایان ذکر است که اسحاق نیوتون بسیار به شیمی علاقمند بود ولی در خفا آزمایشات شیمی انجام می داد زیرا تمایلی به شناخته شدن خود به عنوان کیمیاگر نداشته زیرا در آن زمان کیمیاگری در مرز جادوگری بود و با منزلت وی به عنوان بزرگ ترین ریاضی دان عصر خود منافات داشت. [۲۳] شیمی جدید قائم بر فیزیک و ریاضی، فرایند های آن تکرار پذیر و قابل و اندازه گیری بوده و از همه مهم تر قابل پیش بینی می باشند. زینت شیمی جدید در طراحی ملکول های مواد موثره دارویی متبلور است که خواص بیوشیمیایی ملکول مورد نظر از پیش بررسی و محاسبه شده و چیدمان هر یک از اتم های آن بر اساس خواص بیوشیمیایی مورد انتظار انجام می گردد. [۱۶]

اسناد مدون در مورد سابقه شیمی در ایران عمدتاً محدود به دوران زینت اسلام می باشد [۱] و حتی کوشش های اخیر (اقایانی چاوشی، ج. شیمیدانان اسلامی، ۱۳۵۷، موسسه امیر کبیر، تهران) محدود به همان دوران (اواسط قرن ۸ تا اواسط قرن ۱۳ میلادی) بوده و سندی در مورد ۸۰۰ سال اخیر در دست نمی باشد. شایسته است پژوهشی که دربرگیرنده توسعه شیمی در دانشگاه ها و صنایع شیمیایی کشورمان در ۱۰۰ سال اخیر باشد توسط متخصصین انجام شود. پس از پایان حکومت قاجار، که موجب عقب افتادن حزن انگیز کشورمان از قافله علم و صنعت گردید، ایران بدلیل همان عقب ماندگی رسماً بعنوان عضوی غیر هم تراز در اردوگاه کشورهای غربی قرار گرفت. طبیعتاً صنایع شیمیایی کشور نیز در چهارچوب نیاز های اعضای اصلی اردوگاه غرب تعریف و معمول می شد و به همین لحاظ، تنها صنعت واقعی کشور استخراج نفت و ایجاد صنایع پائین دستی آن بر اساس نیاز کشورهای غربی بود. در واقع، کشورهای غربی از ورود ایران به دیگر زمینه های صنعتی تا حد توان جلوگیری می نمودند. برای نمونه، قبل از بروز جنگ جهانی دوم تاسیس کارخانه ذوب آهن در ایران به اکثر کشورهای اروپایی پیشنهاد شده بود و فقط آلمان نازی، که تنها قدرت عمده اروپایی فاقد مستعمره به حساب می آمد، با درخواست ایران موافقت نمود. تنفر تاریخی مردم از بریتانیا و روسیه و مخالفت مستمر کشورهای غربی با فروش کارخانه ذوب آهن به ایران یکی از دلایل اصلی گرایش دولتمردان به آلمان نازی بود. [۲۴]

کشور های غربی و بقیه کشور ها وجود دارد. برای نمونه، بیشتر از ۸۵٪ ثبت اختراعات جهان متعلق به دنیای غرب است که از بالا ترین استاندارد های زندگی برخوردار می باشد.

در عین حال، برخی از کشورهای در حال توسعه از نیمه دوم قرن بیستم با اقدام قاطع در توسعه سیاسی زمینه ارتقاء فرهنگی جوامع خود را در زمانی کوتاه بوجود آوردند که موجب پیشرفت اقتصادی واقعی آنها گردید. [۱۴-۱۶] جالب توجه است که این کشور ها نه تنها سهمی در ایجاد تمدن باستان بشری یا انقلاب های علمی و صنعتی نداشته بلکه از مزیت نسبی در بسیاری از زمینه های صنعتی هم برخوردار نبودند و با این وجود با توسعه سیاسی موفق به ارتقاء فرهنگی و پیشرفت اقتصادی گردیده اند (ژاپن، کره، سنگاپور، تایوان، مالزی، ...). همین الگو در دهه های آخر قرن گذشته مورد استفاده بسیاری از کشورهای گردیده که علاقمند به ورود به اتحادیه اروپا می باشند (ترکیه، کشورهای اروپای شرقی). [۱۷-۱۹] در این کشور ها، توسعه سیاسی بتدریج موجب رشد اقتصادی گردیده است. برای نمونه مقایسه چند مولفه مهم اقتصادی ترکیه با ایران نمایانگر نتیجه بخشی توسعه نسبی سیاسی در آن کشور می باشد (جدول ۱):

مؤلفه	ترکیه	ایران
% مساحت جهان	۰,۵۲	۱,۱۰
% جمعیت جهان	۱,۰۶	۱,۰۹
% تولید ناخالص جهان	۱,۲۰	۰,۵۵
سهم نفت از % تولید ناخالص	۰,۱۴	۲۸,۰۰%
درآمد سرانه (۲۰۱۱، دلار)	۹,۵۰۰	۴,۵۳۰

جدول ۱: مقایسه چند مولفه مهم اقتصادی ترکیه با ایران

باید توجه داشت که جمهوری خلق چین بدلیل مولفه های ویژه تاریخی، فرهنگی و سیاسی، الگویی منحصر بفرد و غیر قابل نسخه برداری توسط کشورهای دیگر می باشد (Singularity of China). [۲۰] با این وجود، توسعه سیاسی در آن کشور نیز به آرامی در چهارچوب اصلاحات در حال انجام است [۲۱] و رهبران آن کشور در دوازدهمین کنگره ملی خلق چین در ماه مارس سال جاری راه برون رفت از ناکارآمدی و ارتقاء سلامت دیوانسالاری دولتی را اصلاحات عنوان نموده اند. [۲۲] با در نظر گرفتن موارد فوق می توان نتیجه گیری نمود که حتی جوامع در حال توسعه که مشارکتی در ایجاد تمدن باستان بشری یا انقلاب های علمی و صنعتی نداشته اند و فاقد هر گونه مزیت نسبی هستند؛ می توانند با شناخت خود، قبول واقعیت ها و توسعه سیاسی زمینه پیشرفت فرهنگی را بوجود آورده و با برنامه ریزی خردمندانانه در مدت نسبتاً کوتاهی به اهداف اقتصادی

تاسیس و گسترش صنایع کشور، پژوهش و پردازش نقش قابل ذکری در صنایع کشور ندارند.

در واقع ما، بدلائل تاریخی، وارث صناعی می باشیم که بر مراحل نهایی تولید کالا متمرکز شده اند و نه تنها ارتباطی با علوم پایه مربوط به خود ندارند، بلکه رابطه چندانی با صنایع مادر خود نیز ندارند. عدم تشخیص مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی، عدم حضور دانشگاهیان در توسعه صنعتی و عدم ارتباط صنایع دولتی و بخش خصوصی با دانشگاه نیز مزید بر علت گردیده است.

برای نمونه، صنعت خودرو سازی در اروپا طی یک فرایند تکاملی از موتورهای بخار تا موتورهای احتراق درونی به شکل فعلی خود رسیده است. این فرایند در بر گیرنده تحقیقات در متالورژی، مهندسی مکانیک، مهندسی الکترونیک، و کلیه بخش های دیگری که در ساخت یک خود رو نقش دارند می باشد (رنگ، شیشه، کریستال های مایع، .....). در حالیکه همین صنعت در ایران از مونتاژ، یعنی مرحله آخر، شروع شده و بتدریج ساخت اطاق، شاسی، قطعات موتور و دیگر اجزاء را پوشش داده است. با این وجود و پس از گذشت ۶ دهه بسیاری از اجزاء خود رو کماکان از خارج وارد می شود.

پیشرفت چشم گیر کره جنوبی در صنعت خودرو سازی می تواند درس عبرتی باشد. این کشور، که در حال حاضر بخش بزرگ و روز افزونی از صنعت خود رو سازی جهان را به خود اختصاص داده است، ۴۴ سال قبل نه تنها فاقد هرگونه صنایع خودرو سازی بود، بلکه بسیار علاقمند به مشارکت شرکت خود رو ساز ایرانی در مونتاژ اتومبیل در آن کشور بود. از منظر تاریخی، کره جنوبی دارای نقشی در پیدایش دانش در دوران باستان و در انقلاب علمی نبوده و در انقلاب صنعتی اروپا نیز مشارکت نداشته. ولیکن همین کشور با توسعه سیاسی، که منجر به استفاده از کلیه توانمندی های منابع انسانی (Inclusive Developmentalist Governance) [۲۷،۲۶] و انتصاب تصمیم گیران بر اساس صلاحیت، لیاقت، و توانمندی های فردی گردید، اقدام به تشخیص و قبول کاستی ها نمود و با برنامه ریزی های خردمندانه زیرساخت دگردیسی های اجتماعی را بوجود آورد و با تمرکز بر صنایع شیمیایی و فولاد از سال ۱۹۶۲ و سپس الکترونیک، تبدیل به معجزه اقتصادی نیمه دوم قرن بیستم شد. [۲۹-۲۶]

بررسی اجمالی صنعت دارو سازی کشورمان نیز می تواند دلیل عدم پیشرفت واقعی این صنعت ۶۰ ساله را نشان دهد. صنعت دارو سازی در اواخر قرن ۱۹ در اروپا با آزمایش خواص احتمالی زیستی رنگینه های مورد استفاده در صنایع نساجی شروع شد [۳۰] و لذا پایه آن در علم شیمی بوده و در بر گیرنده فعالیت های پژوهشی در حوزه های مختلف شیمی (الی، معدنی، تجزیه، شیمی فیزیک، الکتروشیمی، بیوشیمی، شیمی پزشکی، ...)، مهندسی شیمی، علوم زیستی، میکرو بیولوژی، مهندسی مکانیک و الکترونیک (ساخت ماشین آلات) و کلیه فناوری های دیگری که در تولید دارو نقش دارند؛ می باشد. به

آشنایی ایرانیان با شیمی جدید با تاسیس دانشگاه تهران در سال ۱۳۱۳ آغاز گردید. در آن مقطع، وظیفه دانشگاه تهران تعلیم و تربیت ۲ گروه متخصص مورد نیاز کشور بود. گروه اول متخصصین حرفه ای بودند که در ۵ دانشکده فنی، پزشکی، دارو سازی و حقوق تربیت می شدند و گروه دوم عموماً آموزگاران مورد نیاز دبیرستان های کشور بودند که در دانشکده های علوم پایه و ادبیات تربیت می شدند. از منظر کسب درآمد، متخصصین حرفه ای بدلیل تماس مستقیم با مشتریان خود در طبقه اقتصادی-اجتماعی بسیار بالا تری نسبت به آموزگاران قرار گرفتند. به همین لحاظ، انتخاب اول داوطلبین ورود به دانشگاه تهران رشته های حرفه ای بود که طبیعتاً در صد بالا تری از نخبگان را جذب می نمود. ۸۰ سال پس از تاسیس دانشگاه تهران همین مطلب جاری و کماکان انتخاب اول داوطلبین ورود به دانشگاه های کشور رشته های حرفه ای می باشد. بدین ترتیب، توسعه شیمی در ایران در یک فرایند طبیعی و بر اساس نیاز کشور تعریف شده و دانشگاه تهران و دانشسرای عالی وظیفه خود را در تربیت دبیران بسیار شایسته در علوم پایه به نحو احسن انجام دادند و نخبگان امروز کشور در علوم پایه همیشه مدیون دبیران زحمت کش در این حوزه بوده و خواهند بود.

با افزایش بنیه صنعتی کشور، اقدامات موثری در تاسیس صنایع مورد نیاز کشور مانند صنایع فلزی، مصالح ساختمانی، لوازم خانگی، خود رو، شوینده ها، داروسازی، صنایع غذایی، الکترونیک و ... توسط معدودی از کار آفرینان استثنایی در سال های ۱۳۳۰-۱۳۵۹ انجام شد بطوری که ایران از نظر صنعتی پیشرفته تر از کره جنوبی بشمار می آمد. از طرف دیگر، متبلور نمودن «استقلال»، به عنوان یکی از اشعار اصلی انقلاب اسلامی، مستلزم قطع وابستگی کامل صنعتی ایران به کشورهای پیشرفته و پیش نیاز آن توسعه کمی و کیفی دانشگاه ها بود. به گواهی آمار مقالات علمی منتشر شده [۲۵] این مهم در حوزه پژوهش، و بخصوص در شیمی و رشته های وابسته، بخوبی انجام شده است. در حوزه آموزش نیز قدم های بلندی بعد از انقلاب برداشته شده و دانشگاه های کشور علاوه بر تربیت انبوهی از کارشناسان، هیئت علمی دانشگاه های نوبنیان را نیز تامین نموده اند. از طرف دیگر، دانش بنیان نبودن صنایع کشور موجب عدم استخدام دانش آموختگان با درجه دکتری یا کارشناسی ارشد و حتی کارشناسی گردیده است. از طرف دیگر، اشباع شدن پست های دانشگاهی موجب بیکاری دانش آموختگان با درجه دکتری گردیده است و این در حالی است که در کشور های پیشرفته صنعتی کمتر از ۲۰٪ دانش آموختگان دانشگاه با درجه دکتری به محیط های دانشگاهی یا خدمات دولتی جذب شده و اکثریت قاطع آنان به صنایع جذب می گردند. (۴)

عدم جذب دانش آموختگان علوم پایه توسط صنایع کشور نشانگر بی رنگ بودن پژوهش و پردازش در صنایع کشور است که خود دلیل اصلی بی ثمر بودن کوشش های مستمر برای ایجاد ارتباط بین صنعت و دانشگاه می باشد. به زبان دیگر، بدلائل تاریخی و نحوه

کشور به واردات مواد شیمیایی در کلیه صنایع پائین دستی، از جمله داروسازی، گردیده است. لذا، حد اقل در حوزه تولید دارو، ادعای مسئولین در رابطه با «تولید ۹۷٪ نیاز دارویی کشور توسط شرکت های دارو سازی داخلی» نادرست و محدود به ۲ مرحله آخر و ساده ترین بخش از صنعت دارو سازی (فرمولاسیون و بسته بندی) میباشد و صنعت داروسازی کاملاً وابسته به واردات مواد اولیه می اشد.

بدیهی است که عدم نیاز صنایع کشور به دانش آموختگان دانشگاهی با درجه کارشناسی ارشد یا دکتری بدلیل دانش بنیان نبودن صنایع کشور، و حداقل در حوزه صنایع شیمیایی دلیل آن در نظر نگرفتن مزیت نسبی کشور می باشد. در نتیجه دانش آموختگان رشته های علوم پایه کماکان می باید در حوزه تدریس در این رشته ها فعالیت کنند. طبیعتاً با اشباع شدن پست های دانشگاهی ادامه تحصیلات عالی در رشته های علوم پایه در کشور جاذبه ندارد و یا دانش آموختگان در علوم پایه می باید به خارج از کشور مهاجرت نمایند و با خروج بسیاری از نخبگان کشور در علوم پایه به کشورهای غربی برنده واقعی سرمایه گذاری های انجام شده در ایران کشور های غربی می باشند. این در حالی است که تبدیل مواد خام به کالای پیشرفته و ایجاد ارزش افزوده مستلزم فعالیت همین متخصصین علوم پایه است. با عنایت به موارد فوق مشخص می شود که سیاست صنعتی کشور در اکثر صنایع محدود به مهندسی معکوس بوده که البته بدلیل فقدان سنت علمی صنعتی شاید چاره دیگری هم وجود ندارد. مشکل در اینجاست که در چندین دهه گذشته اقدام موثر، عمل گرایانه یا کافی برای ایجاد فضای علمی و خارج از مهندسی معکوس در صنایع ما انجام نشده و فعالیت اکثر واحد های تولیدی کماکان محدود به مرحله آخر (یا چند مرحله آخر) از فرایند تولید بوده و لذا نیازی به وجود رابطه بین صنایع پائین دستی با صنایع مادر خود و علوم پایه مربوطه احساس نمی شود. فقدان فرهنگ پژوهش و پردازش باعث شده که کمتر موردی از ابتکارات فناوری قابل ارائه در بازار بین المللی داشته باشیم. باید توجه داشت که ورود کشور به سازمان تجارت جهانی (WTO) در شرایط خام فروشی مشکلات اقتصادی عدیده ای را بوجود خواهد آورد و عضویت ما در این سازمان در شرایطی به نفع کشور خواهد بود که توان ایجاد ارزش افزوده به مواد خام را با تولید مواد پائین دستی پیدا کرده باشیم.

اگرچه که عدم وجود رابطه صنایع پائین دستی با صنایع مادر و علوم پایه مربوطه در اکثر صنایع کشور مشهود است، برای ریشه یابی مشکل لازم است به دلایل اقتصادی توقف صنایع در مرحله آخر (یا مراحل آخر) و عدم علاقمندی به توسعه صنایع پائین دستی و ایجاد رابطه با علوم پایه مربوطه هم توجه نمود. به طور کلی، حاشیه سود مراحل مختلف تولید رابطه مستقیم با درجه پیشرفتگی فرایند تولید داشته و سود مراحل نهایی همواره بسیار بالاتر از مراحل ابتدایی یا میانی می باشد. برای نمونه، سود حاصل از تولید یک دارو بسیار بیشتر از سود تولید ماده موثره دارویی (API) مورد مصرف در آن

همین لحاظ، صنایع دارویی بخشی از صنایع شیمیایی هر کشور به حساب می آیند. و لیکن همین صنعت در ایران به دو مرحله آخر (آسان ترین مرحله)، یعنی فرمولاسیون مواد اولیه وارداتی (بشکل قرص، سوسپانسیون، شربت، شیاف، آمپول و کرم) و بسته بندی محدود میباشد. خوشبختانه، پس از انقلاب اسلامی اقدامات بسیار مفیدی در راستای ایجاد صنعت مادر دارو سازی، یعنی تولید مواد موثره، شیمیایی و بسته بندی دارویی، توسط شیمیدانان و مهندسی شیمی کشورمان معمول گردیده و هم اکنون نزدیک به ۴۰٪ مواد موثره دارویی و ۱۰۰٪ مواد بسته بندی دارویی مورد نیاز صنایع دارو سازی در کشور تولید می گردد. و لیکن، بدلیل فقدان زیر ساخت صنایع شیمیایی در کشور، نزدیک به ۱۰۰٪ مواد شیمیایی مورد نیاز صنایع مواد موثره دارویی از خارج وارد می شوند. بدین ترتیب ملاحظه می شود که ما مزیت نسبی کشورمان در صنایع شیمیایی را کاملاً نادیده گرفته ایم و به استثنای پتروشیمی سرمایه گذاری قابل ذکری توسط بخش خصوصی یا دولت در صنایع شیمیایی انجام نداده ایم و حتی برای صنعت راهبردی مانند دارو کاملاً وابسته به واردات مواد شیمیایی می باشیم که مواد پایه آنرا خودمان به کشورهای صادر کننده صادر نموده ایم.

یکی دیگر از دلایل اصلی عقب ماندگی کشورمان در صنایع دارو سازی جلوگیری از ورود شیمی دانان به این حوزه صنعتی میباشد. بدین معنا که قوانین وزارت بهداشت با محدود نمودن منصب های کلیدی به دکتری دارو سازی عملاً از ورود شیمیدانان به این حوزه جلوگیری نموده است. باید توجه داشت که دارو سازی از صنایع دانش بنیان میباشد و به همین لحاظ در شرکت های داروسازی کشور های پیشرفته متخصصین این صنعت از حوزه شیمی (آلی، تجزیه، شیمی فیزیکی، بیوشیمی، شیمی پزشکی، ...) و در بخش تولید از حوزه های مهندسی شیمی یا مهندسی صنایع جذب به صنعت می گردند و معلوم نیست که دانش بنیان شدن صنعت دارو سازی کشور با منع (یا عدم تمایل به) استخدام متخصصین علوم پایه و مهندسی در پست های کلیدی چگونه امکان پذیر خواهد بود. در حوزه تولید مواد موثره دارویی، با وجود الزامی بودن تخصص شیمی و مهندسی شیمی در پست های کلیدی، مجوز استخدام شیمیدان یا مهندس شیمی در پست مسئول فنی فقط پس از چندین سال پا فشاری سندیکای تولید کنندگان مواد موثره، شیمیایی و بسته بندی دارویی مورد قبول وزارت بهداشت واقع شد.

بدین ترتیب، در حالی که صنعت دارو سازی کشور علاقه ای به ایجاد رابطه با صنعت مادر خود (مواد موثره دارویی) یا ایفای نقش های کلیدی توسط دانشمندان علوم پایه و مهندسی، در این حوزه را ندارد، صنعت مواد موثره دارویی نیز از رابطه با صنعت مادر خود، یعنی صنایع شیمیایی، محروم گردیده است. در این مورد، فقدان برنامه ریزی کلان توسعه صنعتی قائم بر مزیت های نسبی کشور، و در نتیجه عدم تشویق سرمایه گذاری در صنایع شیمیایی موجب وابستگی

دارای مزیت های نسبی می باشد. طبیعتاً، اصلاح قوانین برای جلب سرمایه گذاری در همین حوزه ها الزامی خواهد بود.

### الگوی عمل گرایانه

اگرچه که مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی کاملاً عیان است، لیکن این مزیت در سه رکن اصلی صنعت در زیر یاد آوری گردیده:

### منابع انسانی

طبق آمار موجود، بیشتر از ۵۰٪ مقالات علمی کشور در حوزه شیمی و رشته های مرتبط به آن (شیمی الی، تجزیه، معدنی، شیمی فیزیک، بیوشیمی، الکتروشیمی، داروسازی، پتروشیمی، مهندسی شیمی، شیمی پلیمر، رنگ و رزین، خواص مواد شامل علم و فناوری نانو، شیمی پزشکی، ...) منتشر می گردد. [۲۵]. لذا، بیشترین تعداد کارشناسان، کارشناسان ارشد و متخصصین با درجه دکتری در حوزه شیمی تربیت می شوند و صنایع شیمیایی کشور می توانند از بالا ترین در صد کارشناسان کشور برخوردار شوند. شایان ذکر است که از سال ۱۳۷۰ تعداد قابل توجهی پرسنل متخصص در تولید مواد موثره دارویی در کشور تربیت شده اند که بدلیل پیچیدگی ساختار شیمیایی این مواد و فرایند ساخت و ماشین آلات مورد نیاز، این افراد از تجارب علمی و فنآوری قابل ملاحظه ای برخوردار شده اند که در کلیه زمینه های صنایع شیمیایی (کود های شیمیایی، سموم کشاورزی، حشره کش ها، پلیمر، رنگ و رزین، مواد منفجره، مواد پیشرفته، ...) قابل بهره برداری می باشد.

### منابع طبیعی

ایران دارای سومین منابع نفت و دومین منابع گاز شناخته شده در جهان است. اگر چه که اطلاعات دقیقی در رابطه با مواد معدنی در دست نیست، لیکن به دلیل وسعت کشور وجود منابع سرشار کانی ضمانت شده است.

### ماشین آلات

بدلیل سنت ۱۱۰ ساله صنعت نفت انواع ماشین آلات مورد نیاز صنایع شیمیایی در کشور ساخته می شوند. خوشبختانه بعد از شروع تولید مواد موثره دارویی در سال ۱۳۷۰ کشورمان پیشرفت چشم گیری در این زمینه داشته بطوری که ایران جزو چند کشور سازنده ر اکتورهای Glass-lined در جهان می باشد.

بدین ترتیب و بدلیل مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی، کشورمان نه تنها دارای کلیه مولفه های لازم برای توسعه این صنعت می باشد بلکه معادلات سیاسی، اقتصادی و صنعتی جهان امروز به شکلی درآمده که ما چاره ای به غیر از توقف خام فروشی و ایجاد ارزش افزوده در مواد حاصل از منابع میرای کشورمان نداریم. با اطمینان می توان گفت که اگر ۱۰٪ سرمایه گذاری که در بخش تولید خودرو

دارو بوده و به همان ترتیب، سود تولید ماده موثره دارویی بالاتر از مواد شیمیایی میانی (intermediates) مورد نیاز و بازهم سود تولید مواد میانی بیشتر از سود تولید مواد شیمیایی (Bulk Chemicals) و باز هم سود تولید مواد پایه بیشتر از مواد پایه شیمیایی حاصل از صنایع شیمیایی (Petrochemicals/Solvents) می باشد. البته، باید توجه داشت که اقتصاد مقادیر (Economy of Scales) تا حد زیادی جبران کننده رابطه سود دهی مرحله ابتدایی، میانی و نهایی تولید می باشد. [۳۱] بدین معنا که مواد پتروشیمی سود دهی پائین داشته ولی در مقادیر بسیار بالا تولید می شود در حالی که دارو در مقادیر بسیار کم ولی با سود دهی بسیار بالا تولید می شود. بدین ترتیب، مشکل اساسی کشور ما در حوزه صنایع شیمیایی (از مواد پایه تا دارو) عدم توجه به مزیت نسبی کشور و نتیجتاً عدم سرمایه گذاری در صنایع پائین دستی پتروشیمی بوده، که خود منجر به وابستگی کشور به واردات انواع مواد شیمیایی مورد نیاز صنایع گردیده است. بدیهی است که ادامه خام فروشی به صلاح کشور نمی باشد.

مهم تر اینکه، بسیاری از کشورهای وارد کننده نفت و گاز دارای منابع عظیم Shale Oil, Shale Gas می باشند (نفت و گاز در لایه های فشرده ماسه یا سنگ)، که تا کنون بدلیل غیر اقتصادی بودن فرایند استخراج اقدامی در این زمینه انجام نداده اند. لیکن، استخراج نفت و گاز از این منابع اخیراً با فرایند Hydrofracturing اقتصادی شده (۵) بطوری که امریکا در اکتبر گذشته اولین سوپر تانکر گاز مایع استحصال شده از منابع Shale Oil خود را به هند صادر نمود (۶) و پیش بینی می شود که امریکا بزودی به یکی از صادر کنندگان عمده نفت و گاز تبدیل گردد. لذا، نیاز بین المللی به نفت و گاز ایران در آینده نزدیکی شاید کاهش چشم گیر داشته و منجر به کاهش قیمت آنها خواهد شد. (۷) معادلات پیچیده سیاسی و عداوت و دشمنی تاریخی برخی از کشورهای نفت خیز با کشورمان نیز مزید بر علت گردیده و بدین ترتیب، چاره ای به غیر از توقف خام فروشی و تبدیل مواد اولیه به مواد پیشرفته با ارزش افزوده بسیار بالاتر نخواهیم داشت. در همین رابطه، مقایسه قیمت یک کیلو نفت خام (نزدیک به ۰٫۶ دلار) و یک کیلو ماده موثره دارویی Bortezomib (درمان سرطان ۲٫۶۸۷٫۰۰۰ دلار)، که سنتز آن از مشتقات نفتی انجام می شود، موید اهمیت توقف خام فروشی منابع خدادادی کشور و تبدیل آنها به مواد پیشرفته با ارزش افزوده می باشد.

با عنایت بموارد مورد اشاره، ادامه خام فروشی منابع میرا و خدا دادی کشور ممکن نخواهد بود و در صورت ادامه وضعیت فعلی و بدلیل افزایش روز افزون رقابت در تولید با کم ترین قیمت و بالاترین کیفیت در سطح جهانی و احتمال کاهش مستمر نیاز دنیا به نفت و گاز کشورمان بدون شک در آینده نزدیکی با ناهنجاری های اقتصادی و اجتماعی ناخواسته مواجه خواهیم شد. برنامه ریزی کلان کشور مستلزم قبول واقعیت های تاریخی، توسعه سیاسی و اقتصادی کشور و برنامه ریزی خردمندانه و سرمایه گذاری منطقی در حوزه هایی است که کشور

یکدیگر متمایز می نماید. [۱۴] دو کشور هند و چین بدلیل جمعیت بسیار بالا ناچار به سرمایه گذاری در کشاورزی، صنایع غذایی و دارویی بوده اند زیرا واردات این محصولات برای چین جمعیت هایشی غیر ممکن می بود. از طرف دیگر، حمایت های همه جانبه کشور های غربی از برخی از کشور های آسیای شرقی و جنوب شرقی بر اساس معادلات سیاسی بسیار پیچیده و بعضاً به منظور مهار چین کمونیست معمول گردید. [۲۰] [۱۰] باز سازی ژاپن پس از جنگ جهانی دوم و سرمایه گذاری های انبوه و انتقال فناوری کشور های غربی به کشورهایی چون تایوان، سنگاپور، مالزی، کره جنوبی با نظر به مهار کمونیسم آغاز شد و پس از سقوط اتحاد جماهیر شوروی برای مهار چین ادامه یافت. قابل توجه است که سرمایه گذاری کشور های غربی در چین به مراتب بیشتر از دیگر کشور های در حال توسعه بوده و اکثر تولیدات چین با ارزش افزوده بالا با سرمایه گذاری شرکت های غربی چند ملیتی در چین انجام میشود [۲۰]، [۱۰] که طبیعتاً درجه ای از کنترل بر صادرات چین توسط کشور های غربی را ایجاد می نماید.

### پیشنهادها

با در نظر گرفتن مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی موارد زیر جهت توسعه سریع این صنعت پیشنهاد می گردند:

۱. تشکیل معاونت صنایع شیمیایی در وزارت صنعت، معدن و تجارت. هر یک از مؤلفه های نه گانه رفاه اجتماعی (تغذیه، مسکن، پوشاک، بهداشت و سلامت، انرژی، حمل و نقل، آموزش و پرورش، امنیت ملی، محیط زیست) وابسته بر صنایع شیمیایی می باشد. به همین لحاظ صنایع شیمیایی هر کشور پایه اصلی دیگر صنایع آن می باشد. توسعه صنایع کره جنوبی، چین و هند نیز با تشکیل وزارت صنایع شیمیایی آغاز گردید، در حالی که این کشور ها دارای مزیت نسبی در صنایع شیمیایی نبودند.

۲. تقسیم معاونت صنایع شیمیایی به ۴ بخش عمده پتروشیمی، مواد شیمیایی، مواد شیمیایی کشاورزی (کود های شیمیایی/سموم گیاهی/حشره کش ها) و مواد دارویی (الگوی هند)

**الف. پتروشیمی:** تا زمانی که پتروشیمی بخشی از وزارت نفت باشد تابع صنعت نفت خواهد بود که وظیفه اصلی آن صادرات نفت خام است. در الگوی پیشنهادی، وزارت نفت بعنوان یکی از تامین کنندگان مواد اولیه به صنعت پتروشیمی عمل خواهد نمود و صنایع پتروشیمی بعنوان تامین کننده مواد اولیه به صنایع پائین دستی خود (مواد شیمیایی، مواد شیمیایی کشاورزی و مواد شیمیایی دارویی) عمل خواهد نمود.

**ب. مواد شیمیایی.** این بخش مهم ترین بخش از معاونت صنایع شیمیایی خواهد بود زیرا علاوه با استفاده از مواد پایه پتروشیمی

انجام گرفته در صنایع شیمیایی کشور انجام می شد، ایران بدلیل مزیت نسبی در این حوزه می توانست بعنوان یکی از چند قطب اصلی تولید مواد شیمیایی شامل مواد پایه، مواد میانی، و محصولات نهایی شیمیایی (اسید ها و بازهای الی و غیر الی، حلال ها، رنگ و رزین، چسب، کود های شیمیایی، مواد افزودنی، کاتالیست ها، مواد منفجره، مواد الکتروشیمیایی، سموم گیاهی و دفع افات کشاورزی، مواد موثره دارویی، مواد استخراج شده از گیاهان، ...) در دنیا مطرح باشد. به علاوه، کلیه مواد شیمیایی مواد پایه، مواد میانی، و محصولات نهایی شیمیایی از قابلیت صادراتی بسیار بالایی برخوردار هستند در حالی که صادرات خودروهای ایرانی در عمل موفق نبوده است. باید توجه داشت که توسعه صنایع شیمیایی همواره به صورت لگاریتمی انجام می شود زیرا تولید یک ماده شیمیایی در مقیاس انبوه زمینه تولید بسیاری از مواد شیمیایی دیگر را، که از آن ماده مشتق می گردند، فراهم می نماید. به زبان دیگر، صنایع شیمیایی بهترین مشتریان محصولات یکدیگر می باشند.

برای نمونه، تبدیل حلال تالون به بنزیل کلراید زمینه تولید ده ها ماده شیمیایی از بنزیل کلراید را فراهم می کند (بنزیل الکل، بنز الدید، بنزوئیک اسید، استر های بنزوئیک اسید، بنزیل ناترایل، بنزیل امید و دیگر موارد) [۳۱] که همه آنها دارای ارزش افزوده به مراتب بالا تر از تالون می باشند.

در حال حاضر نظارت بر صنایع شیمیایی و برنامه ریزی در این حوزه محدود به بخش کوچکی در سطح مدیریت کل صنایع غیر فلزی در وزارت صنعت، معدن و تجارت می باشد. این مدیریت کل در بر گیرنده کلیه صنایع غیر فلزی از جمله صنایع شیمیایی (دارویی، کود های شیمیایی، سموم کشاورزی، مواد شیمیایی و مواد موثره دارویی، پتروشیمی رنگ و رزین و دیگر موارد) و غذایی کشاورزی و غذایی غیر کشاورزی، ساختمانی، سلولزی و دیگر موارد می باشد. همین ساختار بسیار ضعیف نمایانگر عدم توجه به مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی است. از طرف دیگر، کشور هند، که دارنده ششمین صنایع شیمیایی در جهان و سومین در آسیا (بعد از ژاپن و چین) می باشد، دارای وزارتخانه ای بنام وزارت صنایع شیمیایی است (۸) و وزارت صنایع شیمیایی چین از سال ۱۹۵۶ توسعه صنایع شیمیایی آن کشور را عهده دار بود و در سال ۱۹۷۵ به مجمع تولید کنندگان مواد شیمیایی و پتروشیمی تغییر نام یافت. (۹) این در حالی است که این دو غول صنعتی آسیا از منظر مواد اولیه دارای مزیت نسبی در صنایع شیمیایی نبوده و وارد کننده عمده نفت، گاز و بسیاری از مواد معدنی می باشد. با این وجود، چین و هند از مهم ترین تولید کنندگان مواد شیمیایی و بزرگ ترین تولید کنندگان مواد موثره دارویی و دارو در جهان و بزرگ ترین صادر کننده مقداری (نه دلاری) مواد موثره و مواد افزودنی دارویی در جهان می باشند.

طبیعتاً، سابقه تاریخی، درجه توسعه سیاسی و در نتیجه شرایط اقتصادی-اجتماعی چگونگی توسعه صنایع در کشور های جهان را از

نظارت بر کیفیت داروهای مصرفی و شرایط تولید آنها است. (۱۲) در صورتی که در ایران کلیه فعالیت های این صنعت، حتی از منظر تجاری، به عهده سازمان غذا و دارو (تابع وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) گذاشته شده است.

همچنین، قوانین و مقررات این حوزه از صنعت مربوط به مجموعه قوانین مواد خوردنی و آشامیدنی و آرایشی و بهداشتی مصوب سال ۱۳۴۶ و اصلاحات سال ۱۳۵۳ می باشد، [۳۵] که در آن مقطع اصولاً موضوعی تحت عنوان مواد موثره دارویی مطرح نبوده زیرا صنعت دارو محدود به واردات داروهای ساخته شده از شرکت های برند و یا حد اکثر فرمولاسیون مواد اولیه وارداتی از شرکت های برند و تبدیل آنها به صورت های مختلف دارویی (قرص، کپسول، شربت، و شیفاف) بوده است. باید در نظر داشت که رسالت اصلی سازمان غذا و دارو تامین دارو و نه توسعه صنایع دارویی، است. [۳۵] تأسیس سازمان غذا و دارو در سال ۱۳۸۹ نیز تقلید نا درستی از سازمان غذا و دارو در امریکا بوده است. (۱۳)

بدین معنا که بدلیل اهمیت راهبردی دارو، سازمان غذا و دارو امریکا جواب گو به کنگره، و نه به دولت، امریکا می باشد و ریاست آن نیز توسط کنگره منصوب می شود. در حالی که سازمان غذا و دارو بخشی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بوده و طبیعتاً تابع ارجحیت های آن وزارتخانه می باشد که وظیفه اصلی آن تامین، و نه تولید، دارو بوده و به همین لحاظ، سازمان غذا و دارو فاقد دید صنعتی از منظر تولید و گسترش آن می باشد. محدود نمودن پست های کلیدی سازمان غذا و دارو و صنعت دارو سازی به تخصص دارو سازی مزید بر علت و باعث گردیده که این سازمان تبدیل به جایگاه حرفه ای برای حفظ منافع داروسازان به شود، در حالی که در کشور های پیشرفته پست های کلیدی در صنایع دارو سازی ژنریک و برند عمدتاً شامل دانشمندان علوم پایه (شیمی، بیوشیمی، بیولوژی ملکولی، فیزیولوژی، بیوفیزیک، شیمی فیزیک و ...) و در بخش های تولید محدود به مهندسان شیمی و صنایع می باشد. همچنین در سازمان های ناظر بر تولید دارو مانند FDA امریکا یا EMA اتحادیه اروپا کلیه کارشناسان از زمینه علوم پایه، و عمدتاً از زمینه شیمی، می باشند. لذا، در این پیشنهاد، توسعه صنعتی و تجاری صنعت راهبردی دارو به عهده وزارت صنایع شیمیایی، و همانند دیگر کشورها، نظارت بر کیفیت دارو و تولید بهینه آن (Good Manufacturing Practice) به عهده سازمان غذا و دارو خواهد بود.

**۳. ارتقاء کارایی در نظارت دولت بر صنایع شیمیایی:** عدم توجه به مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی منجر به نارسایی هایی در نظارت و هدایت این صنعت گردیده که بدون شک با تشکیل معاونت صنایع شیمیایی این مشکلات بر طرف خواهند شد. با این وجود، پیشنهاد های زیر موجب ارتقاء کارایی و انسجام در نظارت و هدایت صنایع شیمیایی توسط دولت خواهد شد:

**الف. ایجاد بانک اطلاعاتی صنایع شیمیایی:** بدیهی است که موفقیت

و حلال ها، مسئول برنامه ریزی تولید مواد شیمیایی با ارزش افزوده و قابلیت بالای صادراتی می باشد. این مواد شیمیایی زیر بنای دو بخش صنایع شیمی کشاورزی و صنایع دارویی خواهند بود. بدیهی است که مواد شیمیایی در کلیه صنایع نقش کلیدی داشته و صنایع غذایی، پلیمر، رنگ و رزین، الکترونیک، سلولزی، فلزی، شیشه و بلور، نساجی، ساختمانی، مواد منفجره، سموم کشاورزی، صنایع دارویی، زیست فناوری، کاتالیست ها سموم گیاهی، دفع آفات نباتی و دیگر موارد مصرف کننده گان عمده مواد شیمیایی می باشند. با وجود مزیت نسبی بسیار بالای کشورمان در صنایع شیمیایی، عملاً فعالیت صنعتی در این حوزه وجود ندارد.

برای نمونه، تالوئن (حاصل از پتروشیمی) با قیمت ۱،۲۹ دلار از ایران به هند صادر می گردد و در آن کشور با دو واکنش (تالوئن--> بنزیل کلراید --> بنزیل الکل) تبدیل به بنزیل الکل با قیمت کیلویی ۵،۵ الی ۳۱ دلار (کیفیت دارویی) می گردد. [۳۲] هر دو فرایند در ایران قابل انجام بوده و مواد شیمیایی مورد نیاز دو واکنش در ایران تولید می گردند (گاز کلر و سود). باید توجه داشت که بنزیل کلراید خود قابل تبدیل به ده ها ماده شیمیایی دیگر با ارزش افزوده بالا و امکان صادراتی بالاتر نسبت به مواد پایه پتروشیمی و حلال ها می باشد. در حال حاضر ده ها هزار ماده شیمیایی با ارزش افزوده بالا در تایوان، چین، هند، کشور های اروپایی، امریکای شمالی و جنوبی با استفاده از نفت خام و قطران ذغال سنگ تولید می شوند که علاوه بر تامین نیاز داخلی به کشور های دیگر (شامل خام فروشان نفت و گاز) صادر می شوند. [۳۱، ۳۳]

**پ. مواد شیمیایی کشاورزی:** خوشبختانه پیشرفت های خوبی در زمینه تولید کود های شیمیایی برداشته شده است. لیکن، به استثنای تولید چند علف کش، قارچ کش و حشره کش در شرکت بیستون کرمانشاه انواع دیگر سموم گیاهی و حشره کش ها به مقدار بسیار و با ارزشی بالای ۶ میلیارد دلار در سال به کشور وارد می شوند. [۳۴] لذا زمینه پژوهش، پردازش و سرمایه گذاری در این بخش مهیا می باشد، مضافاً بر اینکه نیاز کشاورزان به محصولات شیمیایی کشاورزی مستمر و مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی ضامن رقابتی بودن قیمت ها و صادرات انبوه این محصولات با ارزش افزوده بسیار بالاتر از نفت و گاز خواهد بود.

**ت. مواد دارویی.** مواد موثره دارویی از منظر تاریخی و علمی صنعت مادر داروسازی می باشند. در واقع، تولید دارو در اوائل قرن ۲۰ با آزمایش خواص میکرب کشی رنگینه ها مورد استفاده در صنایع نساجی آغاز شد و اولین دارویی که در سطح گسترده در جهان مورد استفاده قرار گرفت Arsphenamine (نام تجاری Salvarsan) توسط Paul Ehrlich در آلمان سنتز و در سال ۱۹۱۰ بعنوان دارو بیماری مقاربتی، که سالیانه میلیون ها نفر را از بین می برد، توسط شرکت شیمیایی Hoechst وارد بازار شد (۱۱) در کشور های پیشرفته رابطه سازمان غذا و دارو به صنایع دارویی محدود به



**مرحله دوم.** گسترش تنوع و تولید مواد شیمیایی با ارزش افزوده بالا تر. محصولات جدید حاصل از مرحله اول منجر به افزایش تعدد مواد پایه شیمیایی تولید داخل خواهد شد و همین مواد بعنوان پایه برای تولید مواد دیگر با ارزش افزوده بالاتر قابل استفاده خواهند بود. [۳۱] مثلاً، پس از تولید انبوه و صادرات بنزین کلراید و بنزین الکل، استون، فنل، ... امکان تولید انبوه و صادرات ده ها ماده شیمیایی با ارزش افزوده بسیار بالا تر از مواد شیمیایی مورد اشاره فراهم خواهد شد.

**مرحله سوم.** ایجاد زمینه برای مشارکت بخش خصوصی در صنایع شیمیایی. هدایت سرمایه های سرگردان از ایجاد در آمد های کاذب و غیر زایا یا خدمات تولید یکی از چالش های بسیار مهم دولت برای حل مشکل بیکاری و ایجاد پایگاه مالیاتی می باشد. مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی این امکان را به نحو احسن ایجاد می نماید. لیکن، مشارکت بخش خصوصی در این حوزه در زمانی عملی می شود که برنامه ریزان موفق به جذب سرمایه گذاران غیر متخصص به این حوزه تخصصی در صنعت به شود زیرا بخش عمده نقدینگی کشور نزد سرمایه گذاران غیر متخصص می باشد. در همین راستا، فرایند زیر جهت بثمر رسانیده تولید مواد شیمیایی مرحله ۱ و ۲ توسعه صنایع شیمیایی با مشارکت سرمایه گذاران غیر متخصصین پیشنهاد می گردد:

۱. انتخاب محصولات جدید (مرحله ۱)
۲. ارائه فهرست محصولات جدید به دانشگاه ها جهت بهینه سازی فرایند سنتز (بند ب و پ)
۳. ارائه فرایند های سنتز بهینه سازی شده به مراکز پردازش غیر دانشگاهی تحت مدیریت وزارت صنایع شیمیایی به منظور انجام مطالعات پیلوت و بهینه سازی فرایند های تولید (بند ب)
۴. ارجاع فرآیندهای پردازش شده به معاونت صنایع شیمیایی و طراحی واحد تولیدی با استفاده از شرکت های مهندسی صنایع شیمیایی
۵. اعلام طرح ها به بخش خصوصی به عنوان طرح های آمایش معاونت صنایع شیمیایی. اخیراً معاونین محترم وزارت صنایع و وزارت نفت سرمایه گذاری سازمان های متبوع خود را بصورت مقطعی و به منظور تشویق سرمایه گذاری بخش خصوصی در حوزه پتروشیمی اعلام نموده اند. بدین ترتیب، شرکت های سرمایه گذاری این دو وزارتخانه در ابتدای اجرای طرح بخشی از سرمایه گذاری طرح های پتروشیمی را متقبل می گردند و پس از رسیدن به تولید مستمر و سود دهی، سهام خود را به بخش خصوصی واگذار می نمایند (۱۴، ۱۵) اگر چه که این روش قدم مثبتی در هدایت سرمایه های بزرگ سرگردان در بخش پتروشیمی می باشد، جلب سرمایه های کوچک (کمتر از ۵۰ میلیارد تومان) و سرمایه گذاران غیر متخصص در تولید مواد شیمیایی (صنایع پائین دستی پتروشیمی) کلید توسعه

در برنامه ریزی صنایع شیمیایی کشور مستلزم در دست داشتن اطلاعات دقیق و به روز در مورد انواع محصولات و ظرفیت های تولید داخل خواهد بود. در همین راستا، به استثنای چند بخش عمده صنایع شیمیایی کشور (پتروشیمی، کود های شیمیایی، مواد موثره دارویی، برخی از مواد معدنی) اطلاعات دقیقی از صنایع شیمیایی کوچک و متوسط در دست نمی باشد. شایان ذکر است که صنایع کوچک و متوسط بیشتر از نیمی از بنیه صنایع شیمیایی کشور های پیشرفته در این بخش صنعتی را تشکیل می دهند [۳۱، ۳۳] لذا یکی از اقدامات اولیه معاونت صنایع شیمیایی به روز نمودن اطلاعات صنایع شیمیایی در سطح کشور میباشد.

**ب. هم آهنگ نمودن امکانات پژوهشی و پردازشی کشور در صنایع شیمیایی:** تا کنون صد ها میلیون دلار سرمایه گذاری در بوجود آوردن امکانات پیلوت، کتابخانه و آزمایشگاه های شیمی صنعتی در موسسات دولتی غیر دانشگاهی (پژوهشکده های شیمی و مهندسی شیمی، کاتالیت، پتروشیمی، ...) انجام شده ولیکن برنامه منسجمی برای بهره برداری از این امکانات وجود ندارد. با عنایت به کم رنگ بودن پژوهش و پردازش در صنایع کشور، عدم استفاده بهینه از این امکانات قابل انتظار می باشد و طبیعتاً منسجم نمودن آنها تحت مدیریت معاونت صنایع شیمیایی موجب ارتقاء کارایی این مراکز خواهد شد (الگوی هند و چین).

**پ. فراهم نمودن شرایط مشارکت دانشگاه در توسعه صنایع شیمیایی:** بوجود آوردن امکان ارتقاء اساتید شیمی و دیگر اساتید حوزه علوم پایه و مهندسی (شیمی، مکانیک، برق، الکترونیک، متال لوژی) با همکاری در طراحی فرایند ها و ماشین آلات و کارخانجات تولید مواد شیمیایی.

**ت. ارجحیت ها و برنامه ریزی تولید مواد شیمیایی:** توسعه صنایع شیمیایی کشور قائم بر امکانات آن در مقاطع زمانی مختلف قابل انجام خواهد بود.

**مرحله اول.** تولید مواد شیمیایی جدید بر اساس امکانات داخلی و زمینه صادراتی. در این مرحله مولفه اول در تولید محصولات جدید عدم وابستگی وارداتی به مواد پایه است و محصولات جدیدی در برنامه کاری این فاز لحاظ می شوند که مواد پایه آنها (معدنی والی) در کشور تولید می شوند. مولفه دوم در تولید محصولات جدید امکان صادرات آنها با قیمت های رقابتی می باشد که مستلزم شناخت بازار های خارجی، مقدار و قیمت های بین المللی و درجه وابستگی آنها به صنایع پتروشیمی می باشد. مزیت نسبی کشورمان در مواد پتروشیمی تولید این محصولات را اقتصادی خواهد نمود زیرا رقابتی خارجی متکی به واردات مواد پتروشیمی خواهند بود. هزینه حمل مواد پتروشیمی نیز به نفع تولید کنندگان داخلی خواهد بود زیرا درصد بالایی از هزینه تولید مواد شیمیایی پائین دستی پتروشیمی را برای تولید کننده خارجی تشکیل خواهد داد.

Websites visited in this paper:

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific\\_revolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_revolution)
2. <http://www.industrytap.com/knowledge-doubling-every-12-months-soon-to-be-every-12-hours/3950>
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_revolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_revolution)
4. <http://www.bls.gov/oes/current/oes192031.htm>
5. [http://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic\\_fracturing](http://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_fracturing)
6. <http://www.policymic.com/articles/63397/obama-doe-issues-first-marcellus-shale-fracked-gas-export-permit>
7. [http://www.rigzone.com/news/oil\\_gas/a/127847/Shale\\_Oil\\_Reserves\\_Could\\_Soon\\_Make\\_US\\_Top\\_Oil\\_Producer](http://www.rigzone.com/news/oil_gas/a/127847/Shale_Oil_Reserves_Could_Soon_Make_US_Top_Oil_Producer)
8. [http://en.wikipedia.org/wiki/Ministry\\_of\\_Chemicals\\_and\\_Fertilizers\\_\(India\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ministry_of_Chemicals_and_Fertilizers_(India))
9. [http://www.chemchina.com/haohuaen/gywm/lsyg/A010104web\\_1.htm](http://www.chemchina.com/haohuaen/gywm/lsyg/A010104web_1.htm)
10. Stalk, G.; Michael, D. (2011). «What the West Doesn't Get About China», Harvard Bus. Rev., <http://webcache.googleusercontent.com/search>
11. <http://en.wikipedia.org/wiki/Arsphenamine>
12. <http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/RegulatoryProceduresManual/ucm177307.htm>
13. [http://fdo.mui.ac.ir/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1738%3A1390-03-10-07-36-49&catid=302%3A1390-03-10-07-15-20&Itemid=814](http://fdo.mui.ac.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=1738%3A1390-03-10-07-36-49&catid=302%3A1390-03-10-07-15-20&Itemid=814)
14. <http://nipc.ir/index.aspx?siteid=34&pageid=254>
15. <http://inn.ir/NSite/FullStoryNews/?Serv=7&Id=186203&Rate=0>

منابع و مآخذ

- [1] . Sarton, G. (1975) "Introduction to the History of Science (volumes I-III)", Robert E Krieger Publishing Co, Huntingdon, New York.
- [2] . Starr, C.G. (1965) "A History of the Ancient World", Oxford University Press, New York, pp. 186, 268, 281.
- [3] . فروغی، م.ع.، (۱۳۲۴). «سیر حکمت در اروپا»، انتشارات البرز، با تصحیح امیر جلال الدین اعلم، تهران ص. ۱۲۸
- [4] . Ibid 2, p.330.
- [5] . Edelstein, L, (1967) "Ancient Medicine", Johns Hopkins University Press, Baltimore P. 26.

صنایع شیمیایی کشور خواهد بود و لازم است سیاست های مشابهی برای صنایع شیمیایی نیز اتخاذ شود).

۶. فروش طرح های آزمایش به بخش خصوصی (سرمایه گذاران غیر متخصص) جهت استهلاک سرمایه گذاریهای انجام شده توسط معاونت صنایع شیمیایی (شامل هزینه های بازاریابی، بهینه سازی فرایند سنتز، هزینه های پردازش، طراحی واحد تولیدی) با شرط راه اندازی واحد تولیدی در طی ۲ سال.

۷. تشویق سرمایه گذاران بخش خصوصی به سرمایه گذاری در صنایع شیمیایی که مستلزم ایجاد تسهیلات و روان سازی فرایند ساخت و راه اندازی واحد های تولیدی است (تسهیلات بانکی، هم آهنگی با شهر های صنعتی برای اختصاص زمین، آب، گاز، برق، و تلفن واحد های تولید مواد شیمیایی، ...).

۸. اعمال تعرفه مناسب از طریق سازمان توسعه تجارت برای جلوگیری از واردات محصولات جدید حداقل تا سوددهی واحد های نوپا. در همین رابطه، کشور سوئیس، که یکی از دارندگان بیشترین ثبت اختراعات در صنایع شیمیایی و دارویی در جهان می باشد، در سالهای ۱۸۶۶ و ۱۸۸۲ و در هر نوبت بمدت ۲۰ سال از پیوستن آن کشور به کنوانسیون بین المللی ثبت اختراع ممانعت به عمل آورد. دلیل این اقدام نیاز آن کشور به توسعه صنایع شیمیایی بود و پس از اطمینان از توان رقابت صنعت ملی در صحنه جهانی، کشور سوئیس از سال ۱۸۸۶ به یکی از مدافعان اصلی نظام ثبت اختراع بین المللی تبدیل شد. [۳۶،۳۷] اکنون همین کشور کوچک با ۳ شرکت عظیم دارو سازی و صد ها شرکت بزرگ و متوسط شیمیایی و فناوری زیستی چند ملیتی یکی از غول های صنعت داروسازی دنیا می باشد. در خاتمه، مزیت نسبی کشورمان در صنایع شیمیایی بر همه عیان است. بدون شک، بهره برداری از منابع عظیم Shale Gas Shale oil موجب افزایش چشم گیر تولید نفت و گاز در جهان و کاهش قیمت منابع خدادادی و میرای مواد خام کشورمان خواهد گردید. بعلاوه، ادامه خام فروشی کشور را با مشکلات اقتصادی در زمان پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی مواجه خواهد نمود. مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی (منابع انسانی، مواد پایه، توان ساخت ماشین آلات) تبدیل مواد پایه به کالای پیشرفته با ارزش افزوده بالاتر را میسر، از خام فروشی جلوگیری و موجب اشتغال در تولید و پایگاه مالیاتی برای دولت خواهد گردید و علاوه بر جلوگیری از ناهنجاری های اجتماعی بهبود کیفیت زندگی هموطنان در کشور را به همراه خواهد داشت. در این نوشتار چگونگی مرتبط نمودن مولفه ها مزیت نسبی کشور در صنایع شیمیایی با در نظر گرفتن مولفه های اجتماعی فرهنگی و امکانات علمی فناوری و صنعتی کشور پیشنهاد شده است.

- and International Studies, (see <http://csis.org/publication/china-convenes-12th-national-peoples-congress>).
- [23]. Azimov, I (1965) "A Short History of Chemistry", Anchor Books Doubleday & Co, New York, P. 36.
- [۲۴]. نیازمند، س.ر. (۱۳۹۰) "رضا شاه از سقوط تا مرگ"، حکایت قلم نوین، چاپ دوم، ۷۸.
- [۲۵]. علی اکبر صبوری، "تولید علم در ایران در سال ۲۰۱۰، نشاء علم، ۱۳۹۰، ۲، ۱۶.
- [26]. Lei, J. (1992) "The Political Economy of South Korean Development, International Sociology", 7, 285.
- [27]. Sirowy, L., Inkeles, A. (2007) "The Effect of Democracy on Economic Growth and Inequality", A Review, Comp. Soci, 6, 481-507.
- [28]. Shrabani S., Campbell, N., (2007). "Studies of the Effect of Democracy on Corruption", 36th Australian Conference of Economists, S.Saha@massey.ac.nz.
- [29]. Kim, K.S. (1985) "Industrial Policy and Industrialization in South Korea: 1961-1982 Lessons on Industrial Policies for Other Developing Countries", Kellogg Institute for International Studies, Working Paper 39.
- [30]. Gebhardt, K. and Ullrich, A., (2008) "Nature Reviews Cancer", 8, 473-480.
- [31]. Szmant, H.H. (1988) "Organic Building Blocks of the Chemical Industry", Wiley-Inter-sciences Publications, New York.
- [۳۲]. آمار واردات مواد اولیه دارویی ۱۳۸۵ (اداره کل نظارت بر امور دارو و مواد مخدر، سازمان غذا و دارو)
- [33]. Rouhi, M. A. Ed. (2014) "World Chemical Outlook", Chemical and Engineering News, Jan 13, 9.
- [34]. Wood, L. (2013), "Agrochemicals and Pesticides Market in Iran: Business Report, Sector Publishing Intelligence Ltd.", London.
- [۳۵]. شهریار اسلامی تبار، محمد رضا الهی منش (۱۳۸۸)، "مجموعه کامل قوانین و مقررات پزشکی"، دارویی و بهداشتی، انتشارات مجدد
- [36]. Stack, A. (2008), J. "International Patent Law: Cooperation, Harmonization, and an Institutional Analysis of WIPO and the WTO", A Thesis Submitted in Conformity wit the Requirement for the Degree of Doctor of Juridical Science University of Toronto, pp. 203-219.
- [37]. Stack, A. (2011), J. International Patent Law: "Cooperation, Harmonization, and an Institutional Analysis of WIPO and the WTO", Edward Elgar Publishing Limited, Massachusetts, USA, p. 74.
- [6]. Osborne, C, (2004) "Presocratic Philosophy: A Very Short Introduction", Oxford University Press. Oxford, p. 29.
- [7]. Gregorian, V, (2003) "Islam: A Mosaic, Not a Monolith", Brookings Institution Press, New York, 2 p 26-38  
مداد العلماء أفضل من دماء الشهداء
- [8]. Hard, R, (1997) " Marcus Aurelius, Meditations, Woodsworth Editions Ltd ", Hertfordshire, Book I. 14. Translation, (Ibid 2, p.580).
- [9]. Heather, P. (2006) "The Fall of the Roman Empire", Oxford University Press, Oxford, p. 249.
- [10]. Ibid 2, pp. 544, 678.
- [11]. Holt, J.C., (1992), "Magna Carta", Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, p. 1.
- [12]. Bottero, J, Cassin, E, Vercoutter, J, Eds, (1965) "The Near East: The Early Civilization", Delacorte Press, New York, p.52
- [13]. Ibid 2, p.382.
- [14]. Weiner, M.; Huntington, S.P, Editors (1987), "Understanding Political Development", Little Brown, New York.
- [۱۵]. سیروس شفقى دانشگاه تهران (۱۳۴۹)، "مقایسه ایران امروز با اروپای دیروز بر اصول علمی استوار نیست"، خواندنیها، ۶۱، ۷
- [۱۶]. خشایار کریمیان، "زیر ساخت های دگردیسی دانش به فنآوری"، نشاء علم، (۱۳۹۰)، ۱، ۶.
- [17]. Naghizadeh, A. (2004), "The Process of Political Development in Iran and Turkey: A Comparative Study", Center for Research and Middle East Strategic Studies, 6, 21-36
- [18]. Yoc kok, A.N (1968) "The Process of Political Development in Turkey", Politics, 96 (see [http://www.politics.ankara.edu.tr/dergi/tybook/9/Ahmet\\_Naki\\_Yucekok.pdf](http://www.politics.ankara.edu.tr/dergi/tybook/9/Ahmet_Naki_Yucekok.pdf))
- [19]. Kostecky, T. (1993), " Political Transformation in East-Central Europe: Are There General Patterns of Development from Communism to, EU Membership", p.37. (see [http://src-h.slav.hokudai.ac.jp/sympo/03september/pdf/T\\_Kostecky.pdf](http://src-h.slav.hokudai.ac.jp/sympo/03september/pdf/T_Kostecky.pdf))
- [20]. Kisinger, H.A. (2011), "On China", Penguin Press, New York, pp 11,168, 172.
- [21]. He, Z. (2000), "Corruption and Anti-Corruption Reform in China", Communism and Post-Communism Studies, 33, 243-270.
- [22]. Johnson, J.C. (2013) "China Announces Sweeping Reform Agenda at plenum", Center for Strategic