

نشریه نشاء علم، سال سوم، شماره اول، دی ماه ۱۳۹۱



صاحب امتیاز: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران

سرمدیر: علی اکبر موسوی موحدی

مدیر مسئول: عباسعلی زالی

مدیر اجرایی: ابوالفضل کیانی بختیاری

هیات تحریریه:

حسین احمدی نوبری، محسن بهرامی، مهدی بهزاد، جعفر توفیقی، غلامرضا حبیبی، عباسعلی زالی، محمد علی زلفی گل، سعید سهراب پور، عباس شفیعی، عباس شکروی، مجتبی شمس پور، علی اکبر صبور، نصرت ا...، ضرغام، محمد رضا عارف، کیوان کوشا، مهدی محقق، عباس مصلی نژاد، رضا ملک زاده، حمید میرزاده، جعفر مهران، صادق واعظ زاده، بهمن یزدی صمدی.



نشریه نشاء علم، بر اساس مجوز شماره ۱۲۴۹۹۵ مورخ ۹۱/۶/۱۵ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری از نخستین شماره دارای اعتبار علمی - ترویجی است.

* فصلنامه "نشاء علم" توسط بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران منتشر می شود.
* هدف از انتشار این فصلنامه، فرهنگ سازی و کمک در راستای سیاست گذاری علم، پژوهش و فناوری، اطلاع رسانی، ترویج علم، کمک به مدیران مراکز تصمیم ساز و تصمیم گیر علمی و همچنین جهت دهی به نخبگان، پژوهشگران و علاقه مندان به نوآوری های علمی، پژوهشی و فناوری در کشور می باشد.
* آرا و نقطه نظرهای مندرج در مقالات و گزارش های منتشر شده در این فصلنامه، لزوماً بازگو کننده رای و نظر بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران نمی باشد.
* فصلنامه در ویرایش و حذف مطالب آزاد است و مقاله های فرستاده شده به دفتر نشریه، برگردانده نمی شود.
* نشریه نشاء علم از حمایت های معنوی و مادی بنیاد فرهنگی مصلی نژاد سپاسگزار است.
* نشریه نشاء علم از حمایت های معنوی و مادی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور تقدیر و تشکر می نماید.

ISSN: X 8003-539

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت هر شماره: ۱۵۰۰۰ ریال

ناشر: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران

صفحه آرا: مریم فرزاد

چاپ: طراحان مثلث ۲۶۰۲۶۷۲

نشانی: تهران - توانیر، خیابان دوستان، بلوار دوستان، بن بست شهرزاد غربی، پلاک ۴، واحد ۲

تلفکس: ۸۸۷۸۳۱۰۹ (+۹۸۲۱)

نشانی الکترونیک بنیاد: www.fast-iran.ir

نشانی الکترونیک فصلنامه: SC@fast-iran.ir

صفحه	عنوان
۶.....	• ضرورت تبدیل دانش به فناوری و ثروت ملی / محمد رضا عارف، ابوالفضل کیانی بختیاری
.....	• دانشمندان فیزیک در ایران از دوره باستان تا پایان دوره قاجار / محمد اخوان، عبدالحسن بصیره، سینا شیبانی، اسفندیار معتمدی.....
۱۷.....	
۲۸.....	• چشم اندازی بر نشریات دسترسی-آزاد / محمد مهدی شیخ جباری و علی اکبر موسوی موحدی.....
۳۳.....	• بررسی کیفیت علم: نشریات بی اعتبار / علی اکبر صبوری.....
.....	• تحقق دانشگاه های نسل سوم از رهگذر توسعه مراکز رشد دانشگاهی / مهران حبیبی رضائی، یاسر سیاه منصوری.....
۴۳.....	
۵۰.....	• پایداری فرآورده های حلال در برابر باکتری های بیماریزا / سمیرا هوشنگی، اعظم سلیمی.....
۵۵.....	• میزان نشر گازهای گلخانه ایران در سال ۱۳۸۹ / امین مرادی، مدیا امینیان.....
۶۰.....	• ذره ای به نام هیگنز / یاسمن فرزانه.....
۶۴.....	• المپیادهای علمی دانش آموزی / امیر بنائی اصفهانی.....
۷۱.....	• گزارش هفته ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران ۲۰-۲۶ آبان ماه ۱۳۹۱ / اکرم قدیمی.....

ارزش افزوده دانایی

دست یابی به رفاه و سلامت اجتماعی مستلزم تمهیدات متعددی است که در راس همه آنها زیر ساخت اجتماعی برای پیشرفت علم است. علم به معنای شناخت حقایق هستی، توانایی، تصرف و همگامی با پدیده های هستی است. این توانایی، زمانی به فعلیت می رسد که برای انسان علاوه بر شناخت هستی، راحتی و رفاه در زندگی و مسیر دسترسی به کمالات را فراهم و آسان نماید. از این رو مسیر گذر از تولید علم به دارایی از طریق تبدیل علم به فناوری امکان پذیر خواهد بود چرا که دانایی زمانی به توانایی تبدیل می شود که به شکل نوآوری و فناوری، ظهور و بروز نماید. البته این نکته مهم را باید در نظر داشت که علم به تنهایی سهم ویژه و منحصر به فردی را در توسعه پایدار و همه جانبه کشورها ایفاء می نماید و فناوری بر مبنای علم و دانش فراگیر و بین رشته ای با زیر ساخت اقتصاد و فناوری سبز می تواند به بشر خدمت شایانی نماید. بنابراین اگر گفته می شود که دانایی، توانایی است؛ از آن روست که انسان در سایه دانایی به قدرت تغییر و ایجاد دست می یابد و می تواند هر چیزی را هر طور که بخواهد در خدمت گیرد.

تصرف و تغییر در اشیاء همان چیزی است که از آن به فناوری یاد می شود. دانایی زمانی ارزش افزوده می یابد که بتواند به انسان توانایی بخشد. این تبدیل که گاه از آن به تجاری سازی علم یاد می شود؛ می باید به عنوان هدف مورد توجه فرد و جامعه قرار گیرد. تجاری سازی علم به بشر این امکان را می بخشد تا از علم به عنوان ثروت بهره مند شود و دانایی و اطلاعات وی در حکم سرمایه و ثروتی درآید که نیازهای مالی او را تامین نماید. براین اساس، الگوی پیشرفت به موضوع علم، اقتصاد و فناوری سبز و سلامت جامعه بر می گردد که می باید در ضمیر و پیکره سیاستگذاری ها و برنامه ریزی های توسعه کلان کشور گنجانده شود تا آینده ای تابناک برای کشور ترسیم شود.

علی اکبر موسوی موحدی
سردبیر

ضرورت تبدیل دانش به فناوری و ثروت ملی

محمدرضا عارف*^۱، ابوالفضل کیانی بختیاری^۲

چکیده

در دوران کنونی تولید علم و جنبش علمی با رونق و پیشرفت فناوری به طور کامل آمیخته است و می‌توان گفت که تولید، گسترش و ترویج علم تأثیر چشم‌گیری در همه زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور دارد. خوشبختانه با گزینش سیاست‌هایی مانند راه‌اندازی دوره‌های تحصیلات تکمیلی و پرورش نیروی انسانی پیشرفته، افزایش اعتبارات پژوهشی و راه‌اندازی قانون‌های پژوهشی و پشتیبانی از تکاپوهای پژوهشی کاربردی، تولید علم کشور در دو دهه گذشته روندی فزاینده و خرسند کننده داشته است. چنین رویکردی دست یافتن به جایگاه نخست علمی در منطقه را به هدف دست‌یافتنی تبدیل کرده است. رویکردی که درسند چشم‌انداز مورد توجه قرار گرفته است. اکنون که چرخ تولید علم در کشور با آهنگی پیش‌رونده در حرکت است، این پرسش پدید آمده است که اگر بنا باشد که تولید علم در کشور از دیدگاه فناوری مفید نباشد، فایده دست‌یافتن به جایگاه نخست علمی در منطقه برای کشور چیست؟ پژوهش‌های بنیادی در یک‌جا می‌باید کاربردی شود و نیازهای جامعه را برطرف سازد و این هدف به بستر و سازوکار مناسب نیاز دارد. سیاست‌گذاران علمی کشور باید با برنامه‌ریزی سامانه همه‌جانبه فناوری و نوآوری، سیاست‌هایی را بیندیشند تا تولید علم کشور به تولید فناوری بیانجامد و کشور در این راه بتواند به دانش فنی، داد و ستد، کار و کارگماری، ارزش افزوده، صنعت برتر و در یک کلام به ثروت ملی دست یابد. در این نوشتار تلاش شده است تا ضمن تأکید بر اهمیت پیوستگی در روند فزاینده تولید علم، رتبه فناوری کشور بر پایه شاخص‌ها و استانداردهای جهانی ارزیابی شود و ضمن تأکید بر تبدیل علم به فناوری و ثروت ملی، زیرساخت‌های مهم و آسان‌گرا در این فرآیند آماده شوند و بایستگی‌ها نیز به آگاهی رسانده شوند.

واژگان کلیدی: تولید علم، تبدیل علم به فناوری، تجاری‌سازی پژوهش‌ها، مدل تبدیل علم به فناوری.

*استاد، تلفن: ۶۶۱۶۵۹۳۵ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: Aref@sharif.ir

۱. دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف.

۲. بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران.

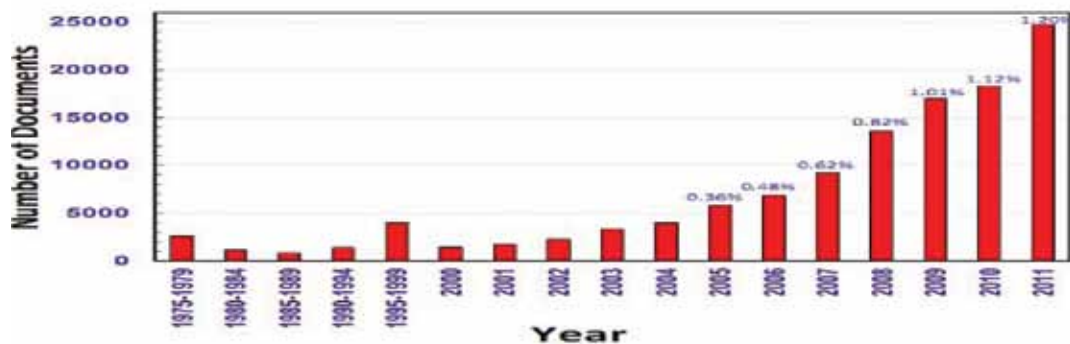
اهمیت پیوستگی روند تولید علم

تا پیش از پیروزی انقلاب اسلامی شمار مستندها و مدارک علمی جهانی پژوهشگران ایران از شماری چند بیشتر نمی شد. این در حالی است که تا پایان سپتامبر سال ۲۰۱۲ شمار مستندات نمایه شده ایران در پایگاه اسکوپوس، ۲۵۸۲۰ عنوان رسیده است و ایران در این پایگاه جایگاه نخست را در منطقه از آن خود نموده است. ترکیه در آمار این پایگاه با ۲۲۵۵۲ عنوان در رتبه دوم منطقه قرار دارد [۱].

همچنین، برپایه جدیدترین آمار تا پایان ژانویه سال ۲۰۱۲، شمار مستندات علمی نمایه شده جمهوری اسلامی ایران در پایگاه ISI نزدیک به ۲۴۷۴۵ نوشتار بوده است که پس از ترکیه با ۲۷۶۱۲ مستند علمی در رتبه دوم منطقه قرار گرفته ایم. [۲].

روند رشد تولیدات علمی، ایران تا سال ۲۰۱۱ در نمودار (۱) نمایش داده شده است.

همانگونه که دیده می شود، سهم مشارکت جمهوری اسلامی ایران در تولید علم جهانی، ۱/۲ درصد باشد.



نمودار ۱- روند افزایش تولیدات علمی کشور
منبع: مستخرج از پایگاه اطلاعات علمی ISI

علمی ایران را آسان تر و با شتاب نمود. در دهه کنونی که دهه عدالت و پیشرفت نامگذاری شده است، می باید نتیجه پژوهش ها بسوی ایجاد فناوری و تولید ثروت ملی، پیشرفت و رفاه جامعه باشد که این رویکرد نیز افزون بر سیاستگذاری، تصمیم سازی و تصمیم گیری درست مستلزم گسترش و پیشرفت زیرساخت های تبدیل دانش به فناوری است.

اهمیت تبدیل دانش به فناوری

اکنون، تبدیل علم به ثروت مهم ترین وظیفه دست اندرکاران و فرآورندگان علم و فناوری کشور است. دانشگاه به تنهایی توان به پایان رساندن رسالت علمی و آرمان پایانی تبدیل علم به ثروت را ندارد، برای ایجاد اقتصاد دانش بنیان می باید افزون بر پویا کردن

دستیابی به چنین جایگاهی، آنی و آسان بدست نیامده است بلکه این برتری دستاورد راه اندازی زیرساخت های هدفمند در دهه های گذشته است. زیر ساخت هایی همچون: گردآوری و تصویب اسناد بالا دستی و ترسیم اهداف آرمانی، برنامه ریزی های درست و ایجاد زیرساخت های علمی و پژوهشی لازم می باشد.

برای نمونه، راه اندازی دوره های تحصیلات تکمیلی، ایجاد انجمن های علمی در زمینه های تخصصی، راه اندازی کانون های رشد و قطب های علمی، گسترش و پیشرفت فناوری های نو، انتشار نشریات علمی با کمک مالی دانشگاه ها و سازمان های پژوهشی و آغاز ارائه مجوز و اعتباردهی به نشریات علمی تخصصی از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه آزاد تلاش های مهمی بودند که زیر ساخت های لازم برای

دانشگاه ها، ساختارهای دانش بنیان و فناوری محور را ایجاد و پشتیبانی نمود. بی گمان تولید علم منجر به تولید فناوری و ثروت می شود؛ ولی بدون برنامه ریزی و سیاستگذاری درست و ایجاد زیرساخت های مناسب رسیدن به فناوری و صنعت برخاسته از علم درون کشور برآورده نخواهد شد.

شاخص های جهانی سنجش فناوری و جایگاه کشور

رتبه فناوری کشورها، برپایه مجموعه ای از شاخص های استاندارد جهانی توسط مراجع معتبر بین المللی ارزیابی و همه ساله گزارش می شود. در این نوشتار ضمن معرفی شاخص های مهم سنجش فناوری، رتبه جمهوری اسلامی ایران و کشورهای منطقه (مورد تاکید درسند چشم انداز ایران ۱۴۰۴) در هر شاخص، سنجش می شود.

الف- شاخص اقتصاد دانایی^۱ (KEI):

روش شناسی ارزیابی اقتصاد دانایی توسط بانک جهانی (WB)

۳- نوآوری و اقتباس فناوری
۴- زیرساخت های فناوری های اطلاعات و ارتباطات (ICT)
در سال ۲۰۱۲، برپایه رتبه بندی بانک جهانی از KEI، سوئد با رتبه نخست در بین ۱۴۶ کشور بالاترین و هایتی با رتبه ۱۳۰ کمترین شاخص اقتصاد دانش را به خود اختصاص دادند. ایران با رتبه ۹۴ نسبت به رتبه سال ۲۰۰۰ خود که ۹۵ بود، یک رتبه پیشرفت نموده است [۵].

وضعیت جمهوری اسلامی ایران در این شاخص نسبت به برخی از کشورهای گزینش شده برپایه دسته بندی سند چشم انداز ایران ۱۴۰۴ در جدول (۱) نمایش داده شده است.

ب- شاخص دستیابی فناوری^۲ (TAI)

شاخص دستیابی فناوری دربرگیرنده: عوامل تولید فناوری، گسترش نوآوری های تازه، گسترش نوآوری های گذشته و مهارت های انسانی می شود که در جدول (۲) نمایش داده شده است.
این شاخص توسط UNDP^۳ گزارش می شود. جمهوری اسلامی

جدول ۱- وضعیت جمهوری اسلامی ایران از نظر شاخص اقتصاد دانایی (KEI) و برخی از کشورهای منتخب در سال های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۲			
کشور	رتبه ۲۰۰۰ (بین ۱۴۶ کشور)	رتبه ۲۰۱۲ (بین ۱۴۶ کشور)	میزان تغییرات رتبه
سوئد	۱	۱	۰
فنلاند	۸	۲	+۶
دانمارک	۳	۳	۰
ایران	۹۵	۹۴	+۱
مصر	۸۸	۹۷	-۹
عربستان	۶۰	۶۶	-۶
ترکیه	۶۲	۶۹	-۷

Source: KAM2012(WWW.WORLDBANK.ORG).

ایران از دیدگاه شاخص دستیابی فناوری میان ۷۲ کشور از رتبه ۴۵ برخوردار است جدول (۳) [۶].

ج- شاخص گنجایش نوآوری^۴ (ICI)

این شاخص که توسط UNCTAD^۵ گزارش می شود دربرگیرنده زیر شاخص های: سرمایه انسانی، پویایی فناوری، شمار کارکنان

برپایه شاخص تجمعی^۲ بنا شده که بیانگر آمادگی یک کشور یا منطقه به سوی اقتصاد دانایی محور است. این شاخص بر پایه میانگین ساده چهار «زیر شاخص»^۳ که بیانگر چهار محور اقتصاد دانایی می باشند، بنا شده است:

۱- مشوق های اقتصادی

۲- تعلیم و تربیت

1. Knowledge Economy Index.

2. Aggregate Index

3. Sub-Index

4. Technology Achievement Index

5. United Nations Development Program.

6. Innovation Capacity Index.

7. The United Nations Conference on Trade and Development

جدول (۲) عوامل چهارگانه شاخص دستیابی به فناوری		
عامل	شاخص	منبع جمع آوری اطلاعات
تولید فناوری	پروانه ثبت اختراع واگذار شده نسبت به جمعیت	سازمان جهانی مالکیت فکری (WIPO)
	دریافت بهای حق امتیاز و مجوز از داخل نسبت به جمعیت	بانک جهانی (WB)
گسترش نوآوری های تازه	میزبان های اینترنتی نسبت به جمعیت	اتحادیه بین المللی ارتباطات (ITU)
	سهم صادرات فناوری متوسط و بالا و از کل صادرات	بخش آمار سازمان ملل متحد
گسترش نوآوری های گذشته	مصرف برق به نسبت جمعیت	بانک جهانی (WB)
	مصرف تلفن ها نسبت به جمعیت	اتحادیه بین المللی ارتباطات (ITU)
مهارت های انسانی	نسبت کل ثبت نام کنندگان آموزش عالی در سه گروه، علوم، ریاضی و مهندسی	یونسکو (UNESCO)

جدول (۳) شاخص دستیابی فناوری (TAI) برای برخی کشورهای گزینش شده	
کشور	رتبه بر اساس TAI (بین ۷۲ کشور)
فنلاند	۱
آمریکا	۲
سوئد	۳
ایران	۴۵
مصر	۵۱
عربستان	۴۵
ترکیه	۳۰

جدول ۴- وضعیت شاخص گنجایش نوآوری (ICI) جمهوری اسلامی ایران و برخی از کشورهای منتخب ۲۰۱۰-۲۰۱۱	
رتبه	نام کشور
۱	سوئد
۲	سوئیس
۳	سنگاپور
۴۸	عربستان
۶۲	ترکیه
۷۵	مصر
۸۵	ایران
Source: WEF, the Innovation for Development Report ۲۰۱۰-۲۰۱۱	

د- شاخص عملکرد رقابتی صنعتی (CIPD)

این شاخص توسط UNIDO گزارش می شود و دربرگیرنده چهار زیرشاخص می باشد. دو زیرشاخص گسترش صنعت را اندازه گیری می کند که دربرگیرنده سرانه ارزش افزوده صنعتی و صادرات صنعتی است و دو زیرشاخص نیز سطح نوآوری یک کشور و عمق صنعتی شده آن را ارزیابی می کند (جدول ۶). افزون بر آن، این شاخص ارزیابی می کند که یک کشور تا چه اندازه وارد شاهره فناوری و گذر از صنایع با فناوری پایین به سوی فناوری پیشرفته شده است. [۱۱].

در واحد های پژوهش و پیشرفت (R&D)، شمار نوآوری ها و شمار انتشارات علمی در هر یک میلیون نفر است [۷]. جمهوری اسلامی ایران از دیدگاه شاخص گنجایش نوآوری از رتبه جهانی ۸۵ برخوردار است که در جدول (۴) آورده شده است [۸].

د- شاخص گنجایش نوآورانه ملی (NICI)

این شاخص توسط مجمع جهانی اقتصاد (WEF) گزارش می شود و نمایش توانایی یک کشور برای نوآوری و تجاری سازی یک جریان

جدول ۵- وضعیت شاخص گنجایش نوآورانه ملی NICI برخی از کشورهای منتخب ۲۰۱۰-۲۰۱۱	
رتبه	نام کشور
۱	آمریکا
۲	فنلاند
۳	آلمان
۴۴	ترکیه
۴۸	مصر
-	ایران
-	عربستان
Source: Institute for Strategy & Competitiveness, Northwestern Uni & Brookings Institute 2011.	

ه- شاخص گنجایش علوم و فناوری STCI

این شاخص، دو زیر شاخص مهم زیر را اندازه گیری می کنند: الف- گنجایش داخلی کشورها دربرگیرنده: سهم هزینه های R&D از تولید ناخالص داخلی، شمار دانشمندان و مهندسان در میلیون نفر، سهم صادرات با فناوری بالا از همه صادرات.

مستمر فناوری های نوین در بلند مدت است که بستگی تام به زیر ساخت ها عمومی نوآوری، وجود محیطی برای نوآوری در خوشه های صنعتی و استحکام پیوند های بین این دو عامل دارد [۹]. جدول (۵) چگونگی برخی از کشورهای گزینش شده در این شاخص را نمایش می دهد [۱۰].

1. World Economic Forum.
2. Competitive Industrial Performance Index.
3. Science & Technology Capacity Index.

جدول (۶) چگونگی شاخص رقابت پذیری صنعتی CIPI ظرفیت برخی از کشورهای گزینش ۲۰۱۱-۲۰۱۰ از میان ۱۶۴ کشور جهان	
۱	سنگاپور
۲	آمریکا
۳	ژاپن
۳۵	ترکیه
۶۲	مصر
۸۳	ایران
-	عربستان

جدول (۷) شاخص گنجایش علوم و فناوری (STCI) برای برخی کشورهای گزینش شده	
رتبه (بین ۷۶ کشور)	کشور
۱	آمریکا
۲	کانادا
۳	سوئد
۱۳	فرانسه
۱۸	کره جنوبی
۳۵	ترکیه
۴۳	عربستان
۴۸	مصر
۵۱	ایران

شاخص‌ها چون ضریب نفوذ تلفن همراه، ضریب نفوذ اینترنت و اینترنت پرسرعت فاصله بسیاری با جایگاه نخست در منطقه دارد. دستاوردهای بدست آمده حکایت از آن دارند که در مواردی چون گسترش دولت الکترونیک و سرانه پهنای باند اینترنت نسبت به آنچه در سند چشم انداز هدف گذاری شده است؛ فاصله زیادی داریم. بر این پایه در زمینه شاخص گسترش دولت الکترونیک، با اینکه بالا رفتن ۸ پله‌ای ایران در مقیاس جهانی، بالا آمدن با شتاب تر کشورهای منطقه باعث شده که جایگاه ایران در فاصله سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ بدون تغییر باقی بماند. جدول (۸) [۱۳].

دولت الکترونیکی از ۳ زیر شاخص "زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات"، "خدمات بر خط" و "سرمایه انسانی" تشکیل می‌شود که جایگاه ایران در زمینه زیر شاخص "سرمایه انسانی" بدون تغییر مانده

ب- همکاری های علمی جهانی دربرگیرنده: شمار مجله های جهانی، چگونگی زیرساخت ها، پیوندها و فناوری. بر پایه این شاخص ها، کشورها در گروه کشورهای پیشرفته، حرفه ای، رو به پیشرفت و عقب مانده دسته بندی می شوند. جدول (۷). [۱۲]. جمهوری اسلامی ایران بر پایه این شاخص در دسته کشورهای رو به پیشرفت می باشد.

ز- وضعیت جمهوری اسلامی ایران از دیدگاه شاخص ICT

در برنامه پنجم توسعه کشور در زمینه ارتباطات و فناوری اطلاعات، هدف رسیدن به جایگاه دوم در برخی از شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است، در حالی که کشور در زمینه توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به غیر از ضریب نفوذ تلفن ثابت، در دیگر

جدول (۸) وضعیت جمهوری اسلامی ایران از نگاه شاخص ICT و برخی از کشورهای گزینش شده در سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۲		
نام کشور	رتبه ۲۰۰۹	رتبه ۲۰۱۲
آمریکا	۱	۱
فنلاند	۲	۲
سوئد	۳	۴
ترکیه	۴۶	۴۱
عربستان	۴۵	۴۸
مصر	۵۳	۵۴
ایران	۶۶	۶۶

Source: WEF- Global Information Technology Report 2012.

این راه بتواند به دانش فنی، کارگماری، ارزش افزوده، صنعت و در پایان به ثروت برسد و اینکار از راه گذر اندیشه به محصول و پشتیبانی از تجاری سازی یافته های علمی فراهم می شود. **مهمترین رهنمودهایی که در این زمینه می توان ارائه داد عبارتند از:**

۱- پدید آوردن پیوند تنگاتنگ میان دانشگاه ها و کانون های صنعتی کشور برای آگاهی از نیازهای پژوهشی آنان.

۲- برآوردن بخشی از هزینه های پژوهش و توسعه گسترش تولید توسط دولت به شرطی که دستاوردهای پژوهشی آنان برای برطرف کردن نیازهای جامعه، کاهش دشواری ها، افزایش بهره وری، کاهش هزینه های تولید، افزایش ارزش افزوده کالاها، صرفه جویی ارزی و افزایش صادرات غیرنفتی کشور باشد.

۳- سهم کردن پژوهشگران در دستاوردهای ناشی از تجاری شدن پژوهش های خود و نباید تنها با پرداخت اضافه کار یا دادن لوح سپاسگزاری از تلاش های پژوهشگران سپاسگزاری شود. آسوده خاطر کردن پژوهشگران از دغدغه معیشت می تواند بهترین مشوق آنان به روی آوری به پژوهش های کاربردی باشد که سود آن به بشریت و افتخار آن برای کشور می شود.

۴- دادن بخشودگی های مالیاتی به واحدهای تولیدی، صنعتی یا تجاری که به پدید آوردن بخش پژوهش و گسترش دست زده اند.

• برپائی همه جانبه سامانه فراگیر حقوق مالکیت معنوی، ملی و جهانی

نوآوری های ثبت شده یکی از شاخص های فناوری است که در نقشه فراگیر علمی کشور نیز به آن توجه ویژه ای شده است. سال هاست شمار نوشتارهای علمی و شمار ثبت نوآوری ها با هدف دو شاخص مهم در اندازه گیری تولید علم و فناوری کشورها بکار گرفته می شوند. درباره اهمیت پیوند دو شاخص شمار نوشتارها و ثبت نوآوری ها همین بس که همبستگی میان شمار نوشتارهای علمی و ثبت نوآوری ها می تواند به طور نسبی نمایشی از پیوند و اثر گذاری و برهمکنش دو طرفه

و همچنان در رده های پایانی فهرست کشورهای منطقه قرار دارد. برای نمونه در سنجش با کشور عربستان، ایران به غیر از ضریب نفوذ تلفن ثابت، در بقیه زیرشاخص های گسترش ارتباطات مانند ضریب نفوذ تلفن همراه، ضریب نفوذ اینترنت، اینترنت پرشتاب و سرانه پهنای باند گسترده اینترنت فاصله بسیاری وجود دارد.

زیر ساخت های تبدیل دانش به فناوری

بسیاری از مردم به تفاوت دانش و فناوری آشنایی دارند؛ ولی چگونگی دگردیسی دانش به فناوری برای بیشتر مردم، حتی بسیاری از کارشناسان، شفاف نیست. مهمترین مؤلفه در دگردیسی دانش به فناوری، آماده بودن زیرساخت های لازم در جامعه می باشد [۱۴].

• فراهم آوردن نظام ملی نوآوری

نظام ملی نوآوری در کشورهای رو به پیشرفت موضوع تازه ای است که به آن کمتر توجه شده است و کشورهای رو به پیشرفت برای دستیابی به پیشرفت و گسترش همه جانبه نیاز به برنامه ریزی درست این سامانه دارند. نقش دولت ها برنامه ریزی، راه اندازی سامانه و مدیریت این سامانه می باشد. دولت ها با سیاست گذاری های خود بر عملکردهای بنگاه های اقتصادی به ویژه بنگاه های اقتصادی خصوصی تاثیر می گذارند و پیوند های میان نهادهای نظام ملی نوآوری را آسان می کنند. در برنامه چهارم این نیاز بخوبی دیده شده است و در ماده ۴۵ دولت موظف شد تا نسبت به برنامه ریزی و پیاده سازی سامانه ملی نوآوری تلاش نماید که البته تاکنون این هدف برآورد نشده است.

• تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی

امروزه، آشکار شده است که تبدیل علم به ثروت از راه شکل گیری فرآیند نوآوری و فروش فرآورده های نوین دست یافتنی است. به این ترتیب است که علم به ثروت و سرانجام رفاه جامعه منجر می شود. بنابراین، سیاستگذاران علمی و فناوری کشور باید چاره ای بیندیشند تا تبدیل علمی کشور منجر به تبدیل فناوری شود و کشور از

• راه اندازی و گسترش کانون های پژوهش و پیشرفت (R&D)

اکنون، نوآوری ها از بزرگ ترین دارایی های شرکت ها و کانون های صنعتی روز دنیا به شمار می رود. بنابراین، در بیشتر کارخانه ها و روی هم رفته شرکت های اروپایی و آمریکایی، بخش ویژه ای به نام «R&D» یا پژوهش و پیشرفت وجود دارد که مسئول بررسی نمونه ها و اندیشه های پیشین و کار روی نوآوری ها نوین گرئی های بروز است. وجود بخش پژوهش و پیشرفت افزون بر درآمدزایی کلان، باعث دگرگونی های بزرگی در رفاه و روش های زندگی مردم می شود. آزمودن های چند دهه گذشته گویای آن است که آن دسته از شرکت هایی که پیوند میان علم و فناوری را کاربردی نموده اند، از پیشرفت با شتاب تری در سنجش با سایرین برخوردار بوده اند. البته در گذشته، فاصله زمانی میان بکارگیری نتیجه پژوهش ها در تولید فناوری در آغاز این فرآیند بسیار زیاد است که گاهی به یک قرن می رسید، ولی اکنون این زمان به چند سال رسیده است. کشورهای پیشرو در علم و فناوری درصد بیشتری از GDP را

علم و فناوری باشد. برای برآورده شدن هدف دستیابی به جایگاه نخست فناوری در منطقه بر پایه برنامه چشم انداز ایران ۱۴۰۴، چاره ای جز همکاری و همیاری در سطوح فرامنطقه ای و جهانی نداریم. یکی از بایستگی های مهم در روند پیشرفت فناوری، گسترش شمار نوآوری های جهانی است و این نکته برآورده نمی شود مگر در پیوستن به پیمان نامه های مهم جهانی ثبت شود و پشتیبانی از نوآوری ها رواج یابد. از مهمترین سازمان های پشتیبانی از ثبت نوآوری، سازمان جهانی مالکیت فکری^۱ (WIPO) است، پس از سال ها تلاش جمهوری اسلامی ایران به WIPO پیوسته شد، ولی تاکنون شرایط برای پیوستن به مهمترین پیمان نامه WIPO که پیمان نامه مهم جهانی ثبت نوآوری ها^۲ (PCT) است فراهم نشده است. پیمان نامه WIPO دربرگیرنده ۲۲ پیمان نامه جهانی است که یکی از مهم ترین آنها، پیمان نامه جهانی ثبت نوآوری ها (PCT) است که ایران هنوز به آن پیوسته است.

جدول (۹) درصد سهم هزینه های (R&D) از (GDP) در کشورهای گوناگون در سال ۲۰۱۱					
ردیف	کشور	درصد سهم هزینه های (R&D) از GDP	ردیف	کشور	درصد سهم هزینه های (R&D) از GDP
۱	سوئد	۳٫۹۸	۱۶	لوگزامبورگ	۱٫۸۱
۲	فنلاند	۳٫۴۹	۱۷	نروژ	۱٫۷۵
۳	ژاپن	۳٫۱۵	۱۸	اسلونی	۱٫۵۴
۴	ایسلند	۲٫۹۴	۱۹	چین	۱٫۳۱
۵	آمریکا	۲٫۶۷	۲۰	روسیه	۱٫۲۸
۶	کره جنوبی	۲٫۶۴	۲۱	جمهوری چک	۱٫۲۷
۷	دانمارک	۲٫۶۳	۲۲	ایرلند	۱٫۱۸
۸	آلمان	۲٫۵۶	۲۳	ژلند نو	۱٫۱۶
۹	فرانسه	۲٫۲۲	۲۴	ایتالیا	۱٫۱۵
۱۰	اتریش	۲٫۲۲	۲۵	کرواسی	۱٫۱۴
۱۱	سنگاپور	۲٫۱۵	۲۶	اسپانیا	۱٫۱۱
۱۲	کانادا	۲	۲۷	برزیل	۰٫۹۸
۱۳	بلژیک	۱٫۹	۲۸	بلغارستان	۰٫۹۵
۱۴	انگلستان	۱٫۸۹	۲۹	استونی	۰٫۸۳
۱۵	هلند	۱٫۸۵	۳۰	ایران	۰٫۸۱
			۳۱	پرتغال	۰٫۷۸

UNESCO annual report 2011

1. World Intellectual Property Organization
2. Patent Corporation Treaty

جدول (۱۰) سرانه هزینه تحقیق و توسعه (دلار) برخی از کشورهای پیشرفته و رو به پیشرفت در سال ۲۰۱۰	
کشور	سرانه هزینه تحقیق و توسعه (دلار)
فنلاند	۷۰۰
آلمان	۶۱۰
هند	۵۰۳
ایتالیا	۲۰۹
سوئد	۹۰۴
اتریش	۳۷۵
ترکیه	۹۶
مالتی	۷۹
ایران	۶۶
تونس	۶۵

Source: UNESCO annual report 2010

وضعیت بخش های تحقیق و توسعه در کشورها

بر بیشترین بهره وری از توان داخلی، با هزینه نمودن زیاد به جذب کارشناسان نخبه از کشورهای دیگر می پردازند.

• راه اندازی و پشتیبانی دانشگاه کارآفرین

دانشگاه کارآفرین زمینه ای است که کارآفرینی نوین در آن فراهم می شوند. این کانون ها از افراد کارآفرین پشتیبانی می کنند. این پشتیبانی دربرگیرنده پشتیبانی های آموزشی، مالی و بازار یابی است. در نتیجه کارآفرینان امکان دسترسی به کتاب خانه ها، آزمایشگاه ها و ... را پیدا می کنند.

در چنین دانشگاه هایی برای سرمایه گذاران زمینه هائی فراهم می شود تا کانون های نوین کسب و کار را فراهم آورند و با آنها همکاری می شود تا دشواری های آنها پیش بینی شوند و فرصت های بدست آمده را بکارگیرند که خود آزمودنی ارزشمند در میدان های مالی و بازار یابی است.

دانشگاه کارآفرین می باید به بازار دسترسی داشته باشد و از آزموده افراد کاردان و کارشناس در بازار بهره برد. همچنین، وجود افراد توانا و شایسته، علاقه مند و کارآفرین در چنین سازمان هائی ضروری است [۱۵].

در این کانون ها پیوند های میان افراد و گروهها به صورت باز و افقی است که بیشتر غیر رسمی نیز می باشد. بودن نشست ها برای تبادل داده ها و فعالیت ها ضروری است و از اندیشه های تازه و نوآورانه پیشباز می شود. هر چند که باید مکانیزم هایی برای پیوند میان اندیشه های نوین وجود داشته باشد تا کار گروهی با ارزش و سودمند شود. در این دانشگاه ها نیروی انسانی و به ویژه دانشجویان با ارزش ترین زمینه کار می باشند و از خطر پذیری و نوآوری آنها نیز پشتیبانی خواهد شد. می توان شعار این دانشگاه ها را آرمان مدون، آینده نگر، مشتری گرا و نو آور نوشت.

برخی از ویژگی های دانشگاه کارآفرین به شرح زیر است [۱۶]:

- ساختار غیر متمرکز بودن

به (R&D) تخصیص می دهند. جدول (۹). البته، ناگفته نماند که درآمد کشورها با هم یکسان نمی باشند و برای نمونه: درآمد چین سنجش پذیر با دیگر کشورها نیست و درصد کمی از آن نیز مبلغ زیادی می شود، ولی آنچه روشن است آنها برای جذب و بکارگیری بهینه این بودجه، برنامه و راهکار های مناسب دارند و می توان گفت که بیشتر آن را جذب می کنند. روی هم رفته کشورهای رو به پیشرفت به اهمیت پژوهش، گسترش و پیشرفت پی برده اند و برای آن هزینه می کنند (جدول ۱۰). باید این مهم یادآوری شود که بخش زیادی از این هزینه R&D را بخش خصوصی پرداخت می نماید. نتیجه این پژوهش ها افزون بر بهبود روند های موجود، گذر از جهانی، پویا و پیوسته بودن در بازار های جهانی است. نگاهی گذرا به کشورهای صنعتی و دارای رتبه مناسب جهانی در زمینه فناوری، پیوند شفاف سهم بالای بودجه های پژوهش، گسترش و پیشرفت با اندازه پیشرفت های صنعتی آن کشورها را روشن می نماید. بخش های تحقیق و توسعه مانند بخش های مهم در صنعت است، در ایران از ۱۵۰۰۰ بخش صنعتی در کشور که پروانه وزارت صنایع را دارند، تنها ۱۵۰۰ مرکز، بخش تحقیق و توسعه دارند و به عبارت دیگر از هر ۱۰ کانون صنعتی، تنها یک کانون دارای بخش تحقیق و توسعه است.

همچنین، یکی از دشواری ها بر سر راه گسترش دانایی محور کشور، بودجه کم پژوهش و دشواری بزرگ تر این است که از این اندازه کم، تنها ۱۰ درصد به طور هدفمند و سیاست گذاری شده، هزینه می شود. در نتیجه، ارزش افزوده پژوهش ها در کشور پائین می باشد. از سوی دیگر، تنها از ۲۵ درصد یا نزدیک به یک چهارم توان پژوهشی کشور بکار گرفته می شود و سه چهارم توانائی های پژوهشگران ایرانی بکار گرفته نمی شود. در حالی که در کشورهای پیشرفته افزون

جنبه علمی و پژوهشی این پژوهش ها رنگ فناوریانه دارد و کمتر به بررسی های دانشگاهی و غیر کاربردی پرداخته می شود. پشتیبانی از پارک های فناوری می تواند در گسترش و رشد اقتصاد نقش مهمی را بازی نماید.

دستاوردها

تکمیل چرخه "اندیشه" تا "بازار" و تبدیل علم به ثروت، پیوند دانشگاه به صنعت و مردم، مرجعیت علمی و بدست آوردن مقام اول علم و فناوری منطقه، رمز شکنی علمی و کشف راه های مناسب، گسترش و کسب کار دانش بنیان، اصلاح مدیریت همزمان با افزایش اعتبارات پژوهشی و پشتیبانی پژوهش بخش غیر دولتی از تلاش هایی است که می باید در فرآیند تبدیل علم به فناوری بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد.

گسترش و بهبود شاخص های فناوری و نوآوری کشور مستلزم برآورده شدن گسترش بر پایه دانایی و نیازمند فراهم آمدن و گسترش سازمان ملی نوآوری برای راهنمایی و آسان کردن هدفمند برآورده شدن نوآوری در سطوح کلان، میانه و خرد در جامعه است. این سازمان، بر پایه دانشگاه کارآفرین برای نسل سوم دانشگاه پدید می آید. بدین ترتیب، با پدید آمدن دگرگونی در دانشگاه های سنتی و پذیرش نقش گسترش اقتصادی، دانشگاه کارآفرین افزون بر آموزش و پژوهش، عامل برآورده شدن نوآوری فناوریانه به ویژه در فضای فناوری های پیشرفته می شود و از این راه پایه های نظام ملی نوآوری ایجاد و زمینه برای برآورده شدن توسعه بر پایه دانایی فراهم می شود. این روند در کشورهای گوناگون دنیا و مستقل از فرهنگ و بوم دارای نمونه های موفق فراوانی است که می باید مورد توجه قرار گرفته و بومی سازی شوند.

با این رویکرد زیرساخت هایی همچون: گسترش بازار دستاوردهای دانایی محور، تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی و نوآوری، برنامه ریزی و برقراری کامل سازمان همه جانبه حقوق مالکیت اندیشه های معنوی، ملی و بین المللی، راه اندازی و گسترش پارکها و کانون های رشد علم و فناوری و گسترش شرکت های دانش بنیان در برنامه های پیشرفت کشور ضرورتی اجتناب ناپذیر است. افزون بر آن، ضرورت دارد دولت و مجلس شورای اسلامی و دیگر سیاستگذاران علم و فناوری در تخصیص سهم مناسب از تولید ناخالص داخلی و تامین به موقع اعتبارات علمی و فناوری به طور جدی همت نمایند. پشتیبانی از انجمن های علمی، انجمن ها و تشکلات صنفی، توجه بیشتر به تامین منابع مالی برنامه های صنعتی از سوی نظام بانکی، توجه جدی به اجرایی شدن سند چشم انداز، نقشه جامع علمی کشور و احکام برنامه پنجم توسعه برپایه پژوهش، فناوری، نوآوری و تبدیل علم به فناوری و ثروت ملی از نکات مهمی می باشند که می باید بیش از پیش مورد توجه و تاکید قرار گیرد. آنچه روشن است؛ گسترش شاخص های فناوری با راه اندازی و گسترش زیرساخت های فناوری فراهم می شود و برای گسترش همه جانبه کشور، چاره ای جز نگاه جدی به سیاست های استاندارد علم، فناوری و نوآوری نداریم.

- عمودی و افقی بودن پیوند ها
- در انحصار نبودن داده ها
- گروهی بودن کارها
- برخوردار بودن از ساختار سازمانی که از اندیشه های تازه جلوگیری ننماید.
- مهار کردن آسان گیر و غیر رسمی
- داشتن کارکنان توانمند
- پشتیبانی مدیریت
- سپاسگزاری مدیریت از افراد ریسک پذیر
- سپاسگزاری مدیریت از افراد صاحب ایده
- بردباری کردن انحراف از آئین نامه های کارکنان
- سرپرست شدن برنامه های کارآفرینانه، داشتن تنوع در پشتیبانی های مالی مدیریت
- پشتیبانی مدیریت از برنامه های کوچک آزمایشی
- به کار گیری اندیشه های نوین کارکنان
- فراهم آوردن زمینه های مالی برای آغاز طرح های نو
- قدرت تصمیم گیری مدیریت

فناوری، جزئی از کارآفرینی است و پیشرفت و گسترش آن در خدمت تولید کالاها و خدمت کارآفرینی است. دانشگاه می تواند از راه شناسایی و بکارگیری عوامل محیطی، اقتصادی و فرهنگی پدیدار شدن کارآفرینی را آسان سازد، چرا که کشوری که دارای شمار زیادی کارآفرین باشد از زمینه های اقتصادی و فناوریانه قویتری برخوردار خواهد شد.

• گسترش پارکها و کانون های رشد علم و فناوری و گسترش شرکت های دانش بنیان

پارک های علمی و پژوهشی و شرکت های دانش بنیان نقش و جایگاه مهمی در عرصه اقتصادی به ویژه اقتصاد مولد دارند. با فنی و کاردانی شدن میدان اقتصادی و افزایش جایگاه علم و دانش در رشد و گسترش اقتصادی، پارک های فناوری موجب رشد اقتصاد مولد می شود. اقتصاد مولد می تواند نیازهای علمی خود را از راه بررسی ها و پژوهش هایی که به وسیله پارک های علمی و پژوهشی صورت می گیرد، بدست آورد. اقتصاد مولد می تواند پیوند نزدیکی با پارک های علمی، فناوری و پژوهشی داشته باشد. رشد تولیدات و گسترش تولید کالا و خدمات به فناوری و دانش وابستگی زیادی دارد و اقتصاد مولد می تواند با کمک علم و فناوری بر گسترش و کارایی خود بیفزاید، حلقه پیوند اقتصاد مولد و پارکهای علمی و پژوهشی علم و دانش می باشد. اقتصاد مولد با بهره برداری از دستاوردهای بررسی ها و پژوهش های این پارک ها، رشد و گسترش علمی یابد. بسیاری از پژوهش های که در فضای پارک ها صورت می گیرد، برای برطرف نیازهای صنایع و رشد فناوری است، پارک های علمی و پژوهشی در جهت نیازهای صنایع کشور، بررسی های خود را انجام می دهند. از دیگر ویژگی های مجتمع های علمی، تلاش می شود که دشواری و تنگناهای علمی یک صنعت را حل نمایند،

منابع و مآخذ:

papers/ICIrakings2010_11.pdf

[۹] طباطبائی، سید حبیب ا...، پاكثا، بناب، مهدی. "ظرفیت نوآورانه ملی"، فصلنامه مدرّس علوم انسانی، ص ۱۲.

[10] Institute for Strategy & Competitiveness, North-western Uni & Brooking Institute 2011.

[11] UNIDO: Competitive Industrial Performance Index. WWW.UNIDO.ORG

[12] www.WordBank.org: "Grouping Countries by National Models Of Technological Learning", Nov. 2011.

[13] WEF- Global Information Technology Report 2012.

[۱۴] کریمیان، خشایار (۱۳۹۰). "زیر ساخت دگر دیسی علم به فناوری"، نشریه نشاء علم، سال دوم، شماره اول صص ۱۱-۶.

[۱۵] اکبری، کرامت الله (۱۳۸۰). "نقش نظام آموزشی - پژوهشی در توسعه کار آفرینی"، مجموعه مقالات کار آفرینی و فن آوری های اطلاعات پیشرفته..

[۱۶] بهزادیان نژاد، قربان (۱۳۸۰). "ضرورت توجه به کار آفرینی و فناوریهای های پیشرفته"، مجموعه مقالات کار آفرینی و فن آوری پیشرفته.

[۱] بیات، مهدی، صادق زاده، صادق و زلفی گل، محمد علی (۱۳۹۰).

"تحقق پیش از موعد اهداف علمی سند چشم انداز ۲۰ ساله کشور"، نشریه نشاء علم، سال دوم، شماره اول صص ۶۴-۵۹.

[۲] صبور، علی اکبر (۱۳۹۱). "تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱"، نشریه نشاء علم، سال دوم، شماره دوم صص ۱۴-۶.

[۳] مهراد، جعفر (۱۳۹۰). "جزئیات رشد تولیدات علمی کشور"، قابل دسترسی در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) به نشانی

www.isc.gov.ir

[۴] "قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی"، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴) فصل چهارم - توسعه مبتنی بر دانائی مواد ۵۵-۴۵.

[5] WB: www.worldbank.org/KAM2012.

[6] http://www.nationmaster.com/graph/eco_tec_ach-economy-technological-achievement 2012.

[۷] موحدی، فاطمه، "شاخص های کمی نمودن فناوری"، مجموعه پژوهش های اقتصادی بانک مرکزی سال ۱۳۸۷.

[8] http://www.innovationfordevelopmentreport.org/

دانشمندان فیزیک در ایران از دوره باستان تا پایان دوره قاجار*

محمد اخوان*^۱، عبدالحسن بصیره^۲، سینا شیبانی^۳، اسفندیار معتمدی^۴

چکیده

هدف از بررسی دانشمندان فیزیک در ایران، یافتن نشانه هایی است که جای پای فرهنگ گذشته سرزمین ایران را در زمینه دانش فیزیک در تاریخ گذشته به یاد آورد. علوم فیزیکی از دوران باستان و به ویژه در ایران باستان تنها به چند زمینه ویژه از فیزیک محدود می شود که بیشتر در باره نجوم و اخترشناسی، گاهشماری، علم اوزان و اندازه گیری، نورشناخت، مکانیک، مکانیک سیال ها، و فیزیک صوت، و مفاهیم ریشه ای مانند ماده، حرکت، مکان و زمان می باشند. بودن نزدیک به یکصد دانشمند فیزیک و نجوم، نمائی از گستره پویائی های علمی کشورمان در این دوره دارد. آگاهی از زندگینامه این دانشمندان مهم است و از دیدگاه شناخت تاریخ علم کشورمان برای نسل ها درس پند آموزی خواهد بود. به برکت آزادی و امنیت در شهرهای ایران و دلگرمی حکمرانان ایرانی به گفتگو های علمی و پژوهشی در پایان سده چهارم و آغاز سده پنجم دانشمندان پیشرو پدیدار شدند. پس از سده چهارم در حکومت های غیرایرانی در دوره هائی از آزادی تکاپو و گفتگو و نوشتار و گفتمان در باره اندیشه ها جلوگیری شد و نوبت به آزار و فشار و همچنین کشتار و تاراج دانشمندان و فیلسوفان رسید. در دوره صفویه نیز برخی سخت گیری های مذهبی سبب شد که گروهی از دانشمندان به هندوستان و خاک عثمانی پناه برند و در نتیجه، پویائی های علمی در کشور از رواج و گسترش باز ایستاد. راه اندازی دارالفنون در ۱۲۳۰ یک زمان چرخش در تاریخ علمی کشور است. بودن نخستین آموزگار فیزیک و چاپ نخستین کتاب فیزیک در ایران در دارالفنون رخ داد. فرستادن دانش آموزان به اروپا و دیدن پیشرفت های علمی پس از رنسانس، و بیداری ایرانیان، راه اندازی مدارس نوین، و انتشار کتب علمی، و سرانجام راه اندازی دانشگاه ها همه از پی آمدهای مدرسه دارالفنون است. تاریخ به یاد دارد که هرگاه در ایران آرامش و امنیت، آزادی و رواج و گسترش اقتصادی وجود داشته و حکمرانی توانمند و پشتیبان گسترش دانش فرمان رانده است، افرادی که به سوی علم و ادب و هنر، مانند شناخت جهان و طبیعت، روی می کرده اند، فراوان بوده و دستاوردهای پژوهش و آموزش آن ها چشمگیر شده است.

واژگان کلیدی: دوره باستان، دانشمندان فیزیک ایران، دارالفنون، دانشگاه تهران.

* عهده دار مکاتبات، استاد، تلفن: ۶۶۱۶۴۵۱۰ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: Akhavan@sharif.edu

۱. دانشکده فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف و فرهنگستان علوم ایران.

۲. گروه فیزیک دانشگاه کردستان.

۳. دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرکز.

۴. سازمان برنامه ریزی و تالیف کتب درسی آموزش و پرورش

پیشگفتار

در این نوشتار کوشش بر آن است که از سرآمدان دانشمندان ایرانی علم فیزیک از دوران ایران باستان تا پایان سده سیزدهم، که شمار آن ها نزدیک به یکصد نفر می رسد، و زمینه و عوامل محیطی و اجتماعی که بستر پدیدار شدن و شکوفایی و یا رکود آن ها شده چکیده وار سخن بگوئیم. هدف ما از "ایران"، سرزمینی است که در هر دوره تاریخی از آن تمدن ایرانی بوده، اگرچه که به دلایل تاریخی، گستره ایران زمین در طول تاریخ با دگرگونی های بسیاری همراه بوده است. در این گستره جغرافیایی نام آورانی زاده شده اند، ولی تنها نام آنها نیست که در این مرز و بوم رشد یافته اند و از تمدن ایران بهره مند شده اند، آورده شده است. یادآوری می شود که در دوران باستان تنها بخش های نجوم و اخترشناسی، گاهشماری، علم اوزان و اندازه گیری، موسیقی، نورشناسی، صوت و آکوستیک، مکانیک و مفاهیم اساسی زمان، مکان، ماده، و حرکت در مقوله فیزیک قرار دارند. برای پژوهش در تاریخ فیزیک از دوره باستان و زمان مابین پارسیان کمتر منابع و مآخذ معتبر موجود است. آنچه درباره این دوره در دست است و برای شناخت تاریخ فیزیک ایران در دوران باستان موثر است دربرگیرنده: (۱) پژوهش ها و نوشته های ایران شناسانی که با زبان و ادبیات و آثار به جا مانده از یونان باستان آشنایی داشته اند، (۲) برخی آثار نگارش شده و نا نوشته از زمان ساسانیان بجا مانده که نمایانگر زمینه های زندگی و تکاپوهای ایرانیان پیش از یورش اسکندر و چیرگی یونانیانی مابی در فلات ایران است، (۳) آثاری از زمان مادها و پارسیان در سرزمین های زیر حکمرانی آنها از خوارزم تا مصر بجا مانده است، و (۴) گذشته از بناهای باستانی و اشیایی که با حفاری- خواه با اجازه یا بدون اجازه و یا تصادفی پیدا می شود [۱]، گاهی در جامعه امروز ایران آثار روزگار پیش از اسکندر دیده می شود، به ویژه در زمینه رسم ها و آئین ها که به مناسبت سرشت خود کمتر دچار دگرگونی می شود، مانند آئین نامه ها و مقیاس ها درباره آبیاری، یا نام های ویژه جغرافیایی مانند نام هائی که در سفرنامه نثر خوس- فرمانده ناوگان اسکندر آمده است [۲].

یادآوری می شود که در بررسی های زمینه های تاریخی علمی کشور نوشتار های پژوهشی و گاهی کتاب های ارزنده ای نگارش شده که نگاه به همه آن ها در برنامه این چکیده نمی باشد، چه در این صورت جمع آوری این نوشتار کوتاه ممکن نمی گشت. این چکیده-نگاری را نباید بی توجهی به این پژوهش دانست. در این نگارش، تنها تلاش بر این شده که با نمونه ای از یادگونه های تاریخی، یادآوری های کوتاه به رخداد های علمی گذشته فیزیک کشور بشود با این امید که پژوهشگران کشورمان در بالا بردن و گسترش این راه، جنبش پیوسته و پرانگیزهای را پشتیبانی نمایند.

دانشمندان دوره باستان

رومی های باستان در نوشته های خود از توجه فیلسوفان یونان به فلسفه مشرق زمین و اندیشه مغان ایرانی یاد کرده اند. افلاطون هم

در ۳۹۰ ق.م. در رساله ای از آئین مغان در موضوع خیر و شر سخن گفته است. در جهان قدیم نام مغان همسان با دانش و حکمت بوده و آنان در فلسفه و هیات و ریاضی مهارت داشتند و این علوم را می آموختند [۳].

در ایران نخستین بستر لازم برای پیدایش اخترشناسی و شاید طالع بینی در دوران هخامنشیان پدید آمد. با تصور این که سرنوشت انسان و پدیده هایی که بر زمین روی می دهد مربوط به آسمان است، نجوم ایرانی بوجود آمد. در احکام نجوم هخامنشی رویدادهای آینده پیش بینی می شود. این رویدادها سرنوشت حتمی است، هم برای یک فرد و هم برای جمع افراد. شرق شناسان با بررسی ریزبین اسناد و مدارک به این نتیجه رسیده اند که علم احکام نجوم زاپچه ای که در آن حتی بلندی عمر فرد و جزئیات زندگی او مشخص می شود، از نوآوری های ایرانیان است که توسط روحانیون زردشتی رواج یافت. زردشت (۱۷۳۸-۱۶۶۱ ق.م.) بر این باور بود که روح آدمی ریشه آسمانی دارد [۴]. این باور و توانمندی هخامنشیان جرقه ای بود که بستر دگرگونی های کاربردی شد [۲].

زردشت پیامبر ایرانی نخستین مبلغ و آموزگار ستاره شناسی است. او به کسانی که می خواستند ستاره شناسی بیاموزند، نیز آموزش می داد. او می گفت: زردشتی باید درباره طبیعت پرسش کند و خود در پی پاسخ برود. هر زردشتی باید به مردمان، جانوران، گیاهان، آب، هوا، زمین، آسمان، خورشید، ماه، و ستارگان بنگرد و آنها را بشناسد. هر زردشتی باید با درس خواندن، پژوهش و بررسی کردن سر و سامان جهان را بشناسد. نام داماد زردشت جاماسب حکیم با نام ستاره شناس در رساله های پهلوی و متون ادبی و اسلامی آمده است. همه آثار جاماسب حکیم درباره ستاره شناسی و احکام نجوم است. مهمترین این آثار جاماسب نامه است که دو نوشته فارسی و عربی از آن وجود دارد [۵].

از دیگر دانشمندان ایران باستان استانس (اتانس یا هوتند) بود که در سده پنجم پیش از میلاد می زیست. هروودت مورخ یونانی او را استاد دموکریتوس دانشمند یونانی شناسائی می کند [۶، ۷]. بسیاری از دانشمندان یونانی نظریه ذره ای (اتمی) را پذیرفتند. ریشه این نظریه نزد مغان ایرانی و به عنوان فرضیه بذر (تخمه) شناخته شده بوده است. فرضیه تخمه و دیگر نظریات و داده های علمی مربوط به دوران باستان از سه راه وارد منابع سده های آینده ایرانی شد و افرادی چون حکیم زکریای رازی و دیگران آنها را بکار گرفتند. این راه ها عبارتند از: (۱) راه مستقیم متون اوستایی یا پهلوی زند و پازند، (۲) راه مع الواسطه مانوی یا متون سریانی یا منابع حرانی، و (۳) راه غیرمستقیم یا متون نو افلاطونی (گنوسی) و ترجمه های سریانی و عربی [۸].

دیگر دانشمند ایران باستان، مانی (۲۱۶-۲۷۷ م) از قوم ماد و شهر همدان بود که در سرزمین بین النهرین پرورش یافت و نظریه های نجومی بیان کرد. این نظریات برای پیروانش که او را پیامبر می دانستند حکم آئین نامه را داشت [۹].

و بسیاری از پزشکان عرب آموزش دیده همین مرکز علمی بودند. جندی شاپور تا زمان عباسیان و راه اندازی بیت الحکمه بغداد همچنان به کار خود ادامه داد. البته، پزشکی و نجوم که در اسلام از اعتبار بیشتری برخوردار بود هنوز مورد توجه بود. با راه اندازی بیت الحکمه و بیمارستان هایی که در بغداد بنا کردند، پزشکان و دانشمندان بزرگ مرکز علمی جندی شاپور به بغداد رفتند و کم کم از اعتبار آن مرکز کاسته و سرانجام بسته شد. زمانی که یعقوب لیث در شهر جندی شاپور بود، این شهر به یک مرکز نظامی تبدیل شد و زیر تاثیر دگرگونی های سیاسی قرار گرفت.

ناگفته پیداست که این نامی ها، در پایان امر، دانشمندان و علمای شهرها را راهی جاهای امن و آبادی چون بغداد ساخت و زمینه غربت علمی شهر را هموارتر نمود [۱۴].

در سال ۱۳۷ (سال ها به هجری شمسی است مگر مشخص شده باشد) در زمان منصور خلیفه دوم عباسی، به راهنمایی برمک ایرانی، نقشه شهر بغداد به وسیله نوبخت و ماشاء الله ابن اثری که هر دو منجم و ایرانی بودند، تهیه شد. پس از تصویب نقشه، نزدیک به یکصد هزار نفر کارگر، بنا، معمار، و نجار به ساختن این مرکز حکومت و خلافت اسلامی پرداختند.

پس از ۵ سال این شهر آماده بهره برداری شد و در آن ثروت و قدرت حکومت تمرکز یافت. رواجی که در بازرگانی و صنعت در سایه امنیت در بغداد به وجود آمد سبب جلب هنرمندان، رامشگران، پزشکان، اخترشناسان و دیگر مردان علم و سیاست شد و خاندان های بزرگ و با فرهنگ ایرانی نیز در بغداد زندگی خود را آغاز کردند و زمینه تشویق دانشمندان را فراهم کردند، عواملی شدند تا در بغداد کانونی برای جمع آوری کتاب های علمی از زبانهای سریانی، یونانی، پهلوی، و هندی بوجود آید و ترجمه آنها به زبان عربی آغاز شود. این مرکز دارالکتب، ستون دارالترجمه و سپس بیت الحکمه بغداد شد. نخستین خاندان ایرانی که در بنای بغداد و تبدیل آن به یک کانون علمی، اقتصادی، و سیاسی موثر بود، خاندان نوبخت بود. نوبختیان که در فاصله سده دوم تا چهارم هجری در کارها موثر بودند، فرزندان نوبخت اهورایی بودند که در روزگار منصور مسلمان شد و در سال ۱۵۰ پسرش ابوسهل جانشین پدر شد و به ترجمه آثار نجومی از زبان پهلوی پرداخت.

ابوسهل از زن ایرانی خود هفت پسر داشت. یکی از آنها فضل بود که دو اثر در نجوم تالیف کرد. پسر دیگرش عبدالله بن ابوسهل در عهد مامون مورد احترام فراوان بود و کتاب هایی را از فارسی به عربی ترجمه کرد. کتاب بهطمان در موالید، کتاب الفال النجومی، کتاب المدخل و کتاب المتعجل فی الاخبار و المسائل از تصنیف های وی اند. از نخستین منجمان ایرانی ابواسحاق فزاری (۱۰۲-۱۸۵) است که اسطرلاب و ذات الحلق را ساخت و درباره هر یک کتابی نوشت. او همراه نوبخت و طبری در دربار منصور حضور داشت و کتاب پنج جلدی موسوم به سند هند (سید هانتا Siddhanta) را از

مانی خورشید و ماه را منشاء نور می دانست و آنها را نیک معرفی می کرد. سیارات و صورت های فلکی منطقه البروج را نیروهای اهریمنی می شمرد و می گفت: "روح زنده خالق جهان مری بود- او شیاطین تاریکی را گوشمالی داد و پوست کند و آسمان را از آن ها ساخت و از استخوانهایشان کوهها را درست کرد و از فضولاتشان زمین را ساخت. انسان که نمونه کوچکی از جهان است از آتش، هوا، آب، و خاک درست شده است. روح یک عنصر آتشین بود و نطفه هم جوهری آتشگون تصور می شد. [۷]" آخرین حکیم پر آوازه دوران باستان بزرگمهر -وزیر انوشیروان (جلوس ۹۰- فوت ۴۲ قبل از هجرت) است. او در تاریخ علم، فلسفه و سیاست ایران نقش بزرگی بر عهده داشت. در کتاب کليلة و دمنه بخشی با نام "کلام بزرگمهر بختگان" آمده که از اوست و بخشی از آن چنین است: "بر مردمان واجب است که در کسب علم کوشند و فهم در آن معتبر دارند، که طلب علم و ساخت توشه از مهمات است و زنده را از دانش و کردار نیک چاره نیست و ادب، دل را زنده کند و داروی تجربت، مردم را از هلاکت برهاند، چنانکه شعاع خورشید روی زمین را نورانی گرداند" [۱۰].

وجود بزرگمهر در دوران پادشاهی انوشیروان سبب توانمندی سیاسی، توان علمی و فلسفی و امنیت اجتماعی ایران شد و دانشگاه جندی شاپور بوجود آمد و مرکزی برای آموختن و گفتمان دانشمندان ایرانی، یونانی، رومی، و هندی و دیگران شد و نوشتن و ترجمه کتابهای بی شماری مانند زیج شهریاران در نجوم [۱۱]، وزیدک (برگزیده) در نوآوری احکام نجوم، تنگوش در هیئت نجوم، کتاب اندرزگو، کتاب بزرگمهر حکیم در نجوم، اوستا و بند هشتن که فصل هایی از آنها درباره نجوم، آفرینش، زمین و کوههاست. و کتابهای مفقودی که در غارت و آتش سوزی از میان رفتند، رواج یافت [۱۲].

فیزیکدانان ایرانی در بغداد

پس از دوره توانمندی انوشیروان، حکومت ساسانیان در اثر اختلاف های میان مدعیان سلطنت و برخی زمینه های دیگر، رو به نا توانی نهاد تا آن که در اثر یورش مسلمانان در هم شکسته شد و امپراطوری ساسانی در هم ریخت. نزدیک به دو سده سرزمین ایران در زیر چیرگی اعراب در آمد. "هنگامی که اعراب به جنگ وحشیانه ای با ایرانیان پرداختند و سپاهیان ایران را شکست دادند، دولت خسروان برچیده شد و اسلام بر همه جا سایه گسترد و خرده خرده زبان پهلوی فراموش شد" [۱۳].

باید توجه داشت که کار مرکز علمی جندی شاپور پس از یورش اعراب به ایران تا چند سده پس از آن هم ادامه داشت. ولی، دیگر از آن نشست های علمی باشکوه که در آن دانشمندان ایرانی، هندی، سریانی، و رومی به گفتمان آزاد و گفتگوی علمی و ترجمه کتابهای سانسکریت، یونانی و سریانی به پهلوی، خبری نبود. دلیل ادامه کار جندی شاپور نیازی بود که بزرگان عرب به پزشکان آنجا داشتند

زبان سانسکریت به عربی ترجمه کرد [۱۵] و زیج سند هند کبیر را فراهم آورد.

موسیقی که در قدیم جزو ریاضیات دسته بندی می شده و بنیادش در فیزیک بر موج است، از دیرباز در ایران مورد توجه و بررسی شده است. سازمان جهانی یونسکو روز جهانی موسیقی را به نام "باربد" نام گذاری است که نمایانگر این ارزش است که موسیقی برای نخستین بار از سری باربد، موسیقی دان خسرو پرویز، قانونمند و همچون شاخه ای از دانش آموزش شد.

طویس (طاووس) (درگذشته در ۸۶) نخستین کسی بود که به عرب آموخت که گزینش دستگاه و گوشه باید به فراخور درونمایه شعر باشد. نخستین زن موسیقی دان پایه گذار "هارمونی" عزت میلا (درگذشته در ۱۱۱) بود. یکی دیگر یونس بن سلیمان بن کرد شهریاری بود که نخستین کتاب موسیقی اسلام به نام "الاغانی" را نگاشت. سپس، ابومسجیح برای نخستین بار وزن، قافیه و مقام ترانه های ایرانی را به شعر عرب پیوند زد. شاید یکی از برجسته ترین استادان پیش از "فارابی شاهک رازی" (خاندان موصلی) باشد. همچنین، ابوفرج اصفهانی در کتاب الاغانی، که دومین کتاب به این نام است، زندگی موسیقی-دانان را با ریزیابی ویژه ای در ۲۱ جلد آورده است [۱۶].

یکی از بزرگترین شاگردان خانواده موصلی، محمد زریاب است که نخستین مدرسه موسیقایی را در اروپا برپا کرد و بر فرهنگ اروپا تاثیرگذار شد. سرانجام، یک دانشمند نامدار ایرانی سده سوم ابو نصر محمد بن محمد طرخانی فارابی (۲۶۰-۳۲۹) است که در فاراب خراسان به دنیا آمد و در جوانی به بغداد رفت و چندین زبان را آموخت. پس از بغداد به حلب نزد امیر سیف الدین حمدانی رفت و سرانجام در دمشق چشم از جهان فرو بست. کتاب شناخته شده موسیقی کبیر را برای همین امیر نوشت. از آثار مهم او احصاء العلوم است که کلید علوم و دانش های زمان خود را یک یک بر شمرده و چکیده آنها را نوشته است. این کتاب در ۱۱۷۵م توسط ژرارد کرمونیایی به زبان لاتین ترجمه شده است. شمار کل کتاب های فارابی ۱۰۳ جلد بوده که از آن مجموعه ۴۰ جلد باقی است. سرانجام، ابن خردادبه (۲۰۰-۲۹۰) موسیقیدان و اخترشناس ایرانی است که کتابهای ادب السماع و اللهو و الملهی در موسیقی و کتاب الانواء در نجوم از اوست. نوء (جمع آن انواء) یافتن برآمدن سیاره یا ستاره است. نمونه آن هلال ماه نو است که پیش بینی آن به ویژه درباره آغاز و پایان ماه رمضان در نجوم اسلامی اهمیت دارد [۱۷].

تا زمان اوج گیری علم در ایران، گروهی از ایرانیان در بغداد به آموختن علم پرداختند و پرورش یافتند که شناخته شده ترین آن ها به نام: خانواده بنو موسی (محمد، احمد و حسن) فرزندان منجم ایرانی به نام شاکر خراسانی می باشند. این سه برادر در دوران مامون عباسی در بغداد زیر سرپرستی یحیی بن منصور، رئیس بیت-الحکمه بغداد، آموزش دیدند و شکوفا شدند و به درجه بالای علمی رسیدند. آنها در

نجوم، ریاضی و فیزیک ۱۹ جلد کتاب نوشتند و در جمع آوری کتب و تشویق دانشمندان کوشش فراوان کردند. محمد تنها یک دانشمند فلک شناس نبود بلکه از کسانی بود که به گفتمان های فلسفه و به ویژه منطق پرداخت و کتابی در علل نخستین جهان نوشت. احمد بن موسی کتابی به نام الحیل نوشت. تخصص حسن بن موسی در ریاضیات به ویژه هندسه بود [۱۸].

بزرگترین ریاضی دان و منجم و مورخ و جغرافی دان ایرانی محمد بن موسی خوارزمی (۱۵۹-۲۲۹) است. او در زمان مامون می زیست و در اندازه گیری طول قوس یک درجه از نصف النهار زمین شرکت داشت. وی را پدر جبر نامگذاری کرده اند. کتاب الزیج سند هند او نخستین اثر اختر شناسی به عربی است. کتاب صورت الارض نوشته او در جغرافیا است که از کتاب جغرافیای بطلمیوس ریزبین تر است. دو کتاب نیز در اسطرلاب نوشته است. جداول نجومی او در ۱۱۲۶م به زبان لاتین ترجمه شد و کتاب صورت الارض در ۱۸۹۴م در رم به چاپ رسید.

از دیگر دانشمندان و اخترشناسان ایرانی که در بغداد شکوفا شدند، می توان از ابوالعباس فرغانی خراسانی (سده سوم هجری) نویسنده کتابهای جوامع النجوم و الحركات سماویة و الکامل فی صناعة الاسطرلاب نام برد که بخش هایی از آن به زبان های اروپایی ترجمه شده است. فرغانی درباره قطر کره زمین و ارتفاع خورشید به محاسباتی دست زده است. در کتاب الفهرست ابن ندیم، ده جلد کتاب از تالیفات احمد بن عبدالله معروف به حبش حاسب مروزی (درگذشته در ۲۴۲) نام برده شده [۱۹]. او نخستین کسی است که گاهشماری را از روی ستاره ای به غیر از خورشید انجام داده است [۲۰]. دیگر، یحیی پسر منصور طبرستانی (سده دوم و سوم) سرپرست اخترشناسان زمان مامون در بیت الحکمه بغداد بود که کتاب زیج ممتحن به نام او پایان یافت. کار برجسته او در باره تقویم کردن "ماه گرفتگی" و "خورشید گرفتگی" و مدار ناهید است. از دیگر دانشمندان سده سوم، خالد بن عبدالملک مروودی (درگذشته در ۲۱۳)، اخترشناسی است که اندازه گیری شعاع زمین را آغاز و سرپرستی کرد؛ همچنین، عباس جوهری و عیسی ماهانی که اولی در اندازه گیری های نجومی سال ۲۰۸ بغداد و ۲۱۱ دمشق شرکت داشت و از دومی رساله فی عروش الکواکب در نجوم به جای مانده است و به گسترش جهان، که باوری از فلسفه ایرانی است، باور داشت [۱۹]. از دیگر دانشمندان سده سوم ابو معشر بلخی (۱۶۶-۲۶۱) است که در راه سفرش از بلخ به مکه به یکی از جایگاه های بازمانده از دانشگاه جندی شاپور کشیده شد و آثار علمی نجومی گذشته را در آن جا یافت و به جای رفتن به حج همانجا ماند تا نجوم بیاموزد. او در آن جا با باورهای فلسفی مردم ایران باستان و بابل و اخترشناسی هند آشنا شد و تناوبی بودن پدیده های نجومی را پیشنهاد کرد و اعلام کرد که ستارگان و سیارات از جایگاه یگانه ای آغاز کرده اند. اروپائیان ابو معشر را به عنوان ابوماساز می شناسند و نامش را بر گودالی از پشت

ماه نهاده-اند [۲۱].

همچنین، باید از ابو زکریای رازی (۲۴۳-۳۰۴) یاد کرد که در ری به دنیا آمد و در همین شهر ریاضی و نجوم و کیمیا و طب آموخت و سپس به بغداد رفت تا آموزش های خود را تکمیل کند. در آن جا بود که ریاست بیمارستان معتضدی بغداد را بر عهده گرفت. ولی، به ری بازگشت و مسئولیت بیمارستان ری را پذیرفت و به نوشتن پرداخت. به طوری که ۱۸۴ اثر و یا بقولی بیشتر، کتاب و رساله نوشت که ۱۷ اثر آن در طبیعیات (فیزیک) است. جورج سارتون در کتاب پیشگفتاری بر تاریخ علم نیمه دوم سده نهم میلادی را دوران رازی نام نهاده است و بیرونی فهرست کتابهای او را در یک مجلد آورده است [۲۲].

اوج گیری علم در ایران

تا پیش از حکومت طاهریان در ایران فرمانروایان عرب بر ایران حکومت می کردند. آنها زبان عربی را برای مکاتبه با دارالخلافه بغداد رواج دادند. از این رو، ایرانیانی در خود ایران و یا در بغداد نوشته های خود را به عربی می نوشتند. با وجود پذیرفتن اسلام، ساکنین بومی ایران هیچوقت از سخن راندن به زبان فارسی دست بر نداشتند و به نگهبانی و رفتار به آداب ایرانی کوشیدند. به ویژه آنهایی که در پشت جبال البرز و نقاط دوردست سیستان و خراسان و ماوراءالنهر بودند روح قومیت ایرانی را همواره زنده نگاه داشتند. در دوران مامون ایرانیان به راه اندازی سلسله طاهریان (۲۰۰-۲۵۱) کامیاب یافتند. پیدایش سلسله های ایرانی علویان، طبرستان، صفاریان و آل بویه و آل زیار و سامانیان فرصت مناسبی پیش آورد که دانشمندان در فضای آزاد شهرهای ایران و امنیت به وجود آمده و تشویق شاهان و امیران به گفتمان های علمی و پژوهشی بپردازند و دوباره رواج از دست رفته درون کشور را بازیابند و بجای کار و پژوهش در بغداد در کانون های علمی ری و نیشابور و اصفهان و بلخ و بخارا و ... به کار آموزش و پژوهش بپردازند. البته، چون عربی زبان علمی بوده، کتاب های ریشه ای خود را به آن زبان می نوشتند.

در پایان سده های سوم و چهارم و پنجم وجود فرقه ای از اهل تشیع که تبلیغات شگرف آن در همه اقطار و اکناف ممالک اسلامی آغاز منطق و فلسفه یآوری بسیار کرده، فرقه اسماعیلیه است. پیروان مذهب اسماعیلیه برای آمادگی در تبلیغ ریشه های مذهبی خود همواره نشست های گفتمانی گسترده ای در میان خود داشتند و در این نشست ها، ورزیده و آماده می شدند. وجود این نشست ها ذهن بسیاری از آنان را با ریشه های منطق و فلسفه آشنا می کرد [۲۳]. بنابراین، وجود اسماعیلیه خود یکی از عوامل موثر در بیداری دوباره علمی ایرانیان شد.

"ابوعلی سینا"، پرورش یافته همین مکتب است. اسماعیلیه از عوامل ریشه ای آشنایی ایرانیان با گذشته های تاریخی و علمی و سیاسی واپسین خود شد و گونه ای بازگشت به گذشته رواج یافت که در سروده های فردوسی و نوشته های ابو معشر بلخی و رازی و بیرونی

نمایان است.

در سده چهارم دانشمندان بسیاری پدیدار شدند، ریشه های ابوالعباس نیریزی (سده سوم و چهارم) است که در نیریز فارس به دنیا آمد و در ریاضیات و نجوم مهارت یافت و کتاب هایی برای نمونه: فی احداث الجوه به نام معتضد خلیفه عباسی و فی معرفه آلات يعرف بها ابعاد الاشیاء را به نام یکی از وزرایش نوشت [۱۷]. و ابوحامد صاغانی که در چغان از ولایت مرو به دنیا آمد و کتاب های فی الابعاد و الامر به و کتاب تسطیع الکر علی سطح اسطرلاب و رسایی را برای عضدالدوله دیلمی نوشت. و عرض جغرافیایی بغداد را ۳۳ درجه و ۲۰ دقیقه پیدا کند [۱۷]. و ابوالحسن عبدالرحمن عمر بن محمد صوفی رازی (۲۸۲-۳۸۵) که در ری زاده شد و نخستین منجمی است که در اندازه گیری قدر ستارگان به جستجو پرداخت و موفق شد که ۱۰۲۷ ستاره را با دقت رصد کند و ویژگی های آنها را با درجه و دقیقه و ثانیه اندازه گیری نماید.

صوفی رازی در کتاب صور الکواکب گونه های صورت های فلکی شناخته شده را با ریزبینی نوشت و نمایش داد. این کتاب پس از او مورد توجه منجمان و اخترشناسان قرار گرفت و خواجه نصیرالدین طوسی آن را به فارسی ترجمه کرد و در رصدخانه مراغه بکار گرفت [۲۴]. انجمن جهانی نجوم یکی از دهانه های ماه را به افتخار صوفی به نام او نامگذاری کرده است.

در میان منجمان ایرانی به نام بسیاری از بزرگان بر می خوریم که هر یک به نوشتن چندین کتاب و رساله دست زده اند و نگارش زندگی نامه هر یک چندین برگ را در بر می گیرد. ولی، به دلیل آن که این نوشتار به درازا نکشد، تنها نامی از آنها را می بریم، برای نمونه: ابونصر عراق (در گذشته در ۴۰۷) که استاد ابوریحان در ریاضیات و نجوم بوده و مانند ابوسهل مسیحی به دست سلطان محمود غزنوی به قتل رسید. ابوسهل بیژن کوهی از مردم کوهیار - دهکده ای در جبال طبرستان (مازندران) که در زمان عضدالدوله دیلمی رصدخانه ای در باغ سلطنتی بغداد ساخت. او ۲۲ کتاب و رساله نوشته که ۷ اثر آن در علم فیزیک است. همچنین، ابوالوفا بوزجانی (۳۱۸-۳۷۵) در شهر بوزجان (تربت جام فعلی) به دنیا آمد و در بیست سالگی راهی بغداد شد و در آن شهر ماند.

از بوزجانی ۱۸ کتاب ریاضی و نجومی باقی ماند. او در کتاب اعمال هندسی خود روش ساختن آینه سوزان (آینه شلجمی) را نگارش کرد [۲۵]. و ابوسعید احمد بن عبدالجلیل سگری (۳۲۰-۴۰۳) همکار ابوسهل بیژن کوهی بود که با سرپرستی بوزجانی رصدهای شیراز را برای عبدالرحمن صوفی انجام دادند. سگری برای نخستین بار از چرخش و گردش زمین به جای خورشید نوشته و بر پایه آن اسطرلاب ورقی را برای رصد نوآوری کرده است [۲۶]. همچنین، در کتاب چهار مقاله عروضی از کوشیار گیلانی (سده چهارم) در ردیف ابوریحان بیرونی و ابومعشر بلخی و عبدالجلیل سجری نام برده شده است. از کوشیار آثاری به زبان عربی باقی مانده که ۶ اثر آن در باره

فیزیک و نجوم است [۲۷].

در پایان سده چهارم و اوایل سده پنجم دانشمندان پیشرو پدیدار شدند مانند: ابوالحسن اهوازی (نیمه دوم سده چهارم یا ربع اول سده پنجم) که از مفاهین فزاری و یعقوب بن طارک که از منجمان بزرگ است و ارتفاع خورشید را برای دست یافتن به عرض جغرافیایی، به هنگام نیمروز در بغداد اندازه گیری کرده است [۲۸]. و ابومحمود حامد خضر خجندی که از بزرگترین ریاضیدانان و اخترشناسان سده طلایی چهارم و پنجم است. زادگاه او شهر خجند در ترکستان امروزی است. ابوریحان او را یگانه زمان در ساختن ابزارهای نجومی و اسطرلاب خوانده و نام کتاب او را اعمال اللیل بالکواکب الثابتة نوشته است. از ابزارهای مهمی که خجندی ساخته آلت شامله، تئودولیت و سدس فخری به دستور فخرالدوله دیلمی است و ابوالفضل هروی (سده چهارم و پنجم) اخترشناس دربار رکنالدوله دیلمی و فرزندش فخرالدوله بود. زادگاهش گرگانج خوارزمی و کارش ساختن ابزار نجومی بود [۲۳]. و ابوعلی سینا (۳۵۹-۴۱۵) که در افشنه بخارا زاده شد و ۵۶ سال پس از آن در همدان درگذشت.

ابن سینا فیلسوف، طبیب، ریاضیدان، منجم، موسیقی‌شناس و سیاستمدار بود. هوش سرشار، حافظه قوی، تربیت درست نشست های گفتمانی گسترده اسماعیلیان و پس از آن در خوارزم، او را به پایه ای از علم و معرفت رسانید که از استادان خود پیشی گرفت. او بیشتر داده های علمی را از راه خودآموزی بدست آورد. شمار آثار او را ۲۷۰ عنوان نوشته اند [۲۹]. این آثار در فلسفه، پزشکی، علوم طبیعی، نجوم، ریاضیات، موسیقی، مسائل اخلاقی و دینی و نیز تفسیر عقاید و راه سلوک عرفا و درویشان و شعر و شاعری است. فیزیک و فلسفه طبیعی ابوعلی سینا در کتاب روش سماع طبیعی در کتاب شفا و در بخش طبیعیات کتاب اشارات و شبهات و در کتاب دانشنامه علایی با ریزیبنی نوشته شده است [۳۰]. و ابوریحان بیرونی (۳۵۲-۴۳۰) که در بیرون خوارزم به دنیا آمد. این نابغه بزرگ ریاضیدان، منجم، معدن‌شناس، گیاه شناس، جغرافی دان، مورخ، ادیب، جواهرشناس و فیزیکدان بود و شمار آثار نوشته شده او را تا ۱۸۰ جلد کتاب و رساله دانسته اند که از این شمار، ۳۵ اثر موجود است. یکی از مهمترین کتاب‌های او، که به هر دو زبان فارسی و عربی نوشته شده، کتاب التفهیم لاوائل الصناعات التنجیم در چهار موضوع حساب، هندسه، نجوم و احکام نجوم است [۳۱].

استاد این کتاب را برای دختری به نام ریحانه نوشته است و به صورت پرسش و پاسخ است. ریحانه سوال می کند و ابوریحان جواب می دهد. از کارهای دیگر ابوریحان ساختن ترازو و اندازه گیری چگالی جامدات و مایعات است. این کار او در کتاب میزان الحکمه با ریزیبنی نوشته شده است [۳۲].

ابوریحان با دیدگاه ارسطو در باره جزء تجزیه ناپذیر که ابن سینا پذیرفته بود، مخالف بود. از این رو، ده پرسش بر پایه کتاب فیزیک او آورده است و از ابن سینا پاسخ آنها را خواسته است. شمار هشت

سوال نیز از سوی خود آورده است و برای ابن سینا فرستاده است. ابن سینا پاسخ داده که برخی از این پاسخ‌ها مورد اعتراض ابوریحان قرار گرفته است [۳۳].

گفتمان های علمی میان بیرونی و ابوعلی سینا، که درباره رمینه های گوناگونی آمده است، از قدیمی ترین این گونه گفتمان ها در تاریخ علم جهانی و اوج درخشش علم فیزیک دوره باستان ایران است. آخرین دانشمند این دوره ابوبکر محمد کرجی (در گذشته در ۴۰۷) است که ریاضیدان، فیزیکدان، مهندس، نوآور و زمین شناس بود. کتاب مهم او استخراج آب های پنهانی در زمینه مکانیک سیالات است. در پیشگفتار این کتاب آمده است که: "روان شدن آب در زیر زمین وابسته به پیدا شدن شکاف یا رخنه است که آب از هر دو گونه روان و ایستا خواهد بود". او زمین لرزه را بر اثر بسته شدن چشمه های زیرزمینی و گشودن رخنه های نو موثر می داند [۳۴].

پایان سده پنجم و سال های نخستین سده ششم پویایی این دانشمندان را گواهی می دهد: خواجه ابوحاتم اسفزاری (۴۱۸- حدود ۵۰۰) در اسفزار یکی از شهرهای خراسان بزرگ به دنیا آمد. او با خیام در ویرایش تقویم ملکشاهی و رصدخانه اصفهان همکاری داشت. اسفزاری در هواشناسی و مکانیک و نجوم تالیفات فراوان داشت. یکی از مهمترین کتاب‌های او علم آثار علوی در هواشناسی است. در این کتاب از چگونگی پدید آمدن ابر، باران، برف، و گونه های بلورک های برف، و پیدایش کوه‌ها، رودها، و فراوری فرآورده هائی مانند زبیک (جیوه) و کبریت و ... آورده است [۳۵]. و حکیم عمر خیام (۴۲۷-۵۱۰) ریاضیدان، اختر شناس و شاعر ایرانی.

این حکیم در مکانیک سیالات، موسیقی، گاهشماری، اخترشناسی، هواشناسی، جبر و هندسه و حتی پزشکی مهارت داشته است. شمار کتابها و رساله‌های او ۱۴ مجلد و نوشته های از دست رفته اش ۴ مجلد است. او در فیزیک به ساختن ترازو و اندازه گیری وزن و ویژه طلا و نقره در آلیاژی از آنها انجام داده و رساله ای با عنوان فی الاحتیال لمعرفة مقداری الذهب و الفضة فی جسم مرکب منهما نوشته است [۳۲]. خیام بیشتر به شعر و شاعری شناخته شده و هزاران کتاب و مقاله درباره او در زبان‌های گوناگون چاپ شده است.

همچنین، شهردان بن ابی‌الخیر (حدود ۴۰۷ - پس از ۴۸۰) در ری به دنیا آمد و فراگیری خود را نزد استاد ابوالحسن علی بن احمد نسوی به پایان برد و در جوانی به اصفهان سفر کرد و به خدمت شمس الملک فرامرز در آمد و به همراه او به یزد رفت و در سال ۴۴۱ کتاب روضه المنجمین درباره نجوم [۳۶] و در سال‌های ۴۷۵ تا ۴۸۰ کتاب نزهت نامه علایی که دایره‌المعارفی است دربرگیرنده نجوم، کیمیا، پزشکی، منطق، مردم‌شناسی، جانورشناسی، معدن و جغرافیا، را به فارسی نوشت [۳۷].

در سده ششم می توان از این دانشمندان نام برد: شهاب‌الدین سهروردی (۵۲۲-۵۷۰) که با عمر کوتاه ۳۸ ساله اش نزدیک به ۵۰ کتاب به فارسی و عربی نوشت که اثرگذارترین آنها حکمت الاشراق

است که در آن دیدگاه‌های سهرودی نسبت به پدیده‌های طبیعی آمده است. از فخرالدین رازی (۵۲۸-۵۸۸)، شمار ۲۳ کتاب باقی مانده که مهمترین آن کتاب المباحث المشرقیه فی علم الاهیات و الطبیعات است.

ابوالفتح عبدالرحمن خازنی (در گذشته در ۵۳۳) از دانشمندان ریاضی هم دوره خیام است. از گردآوری‌های او در زمینه فیزیک و نجوم ۶ جلد کتاب است. دربرگیرنده: زیج سجری، رساله فی آلات العجیبه، رساله ترکیب الافلاک، کتاب فی الفجر و الشفق، رساله الاعتبار در مواضع ستارگان، و کتاب میزان الحکمه، که به قول جورج سارتون مهمترین کتاب مکانیک و تعادل مایعات در دوره اسلامی است [۱۹].

رکود علمی در ایران

پس از سده چهارم، حکومت‌های غیرایرانی غزنویان و سلجوقیان و خوارزمشاهیان جای حکومت‌های ایرانی را گرفتند و در دوره هائی از آزادی گفتمان‌ها در باره اندیشه‌ها جلوگیری شد و نوبت به آزار و فشار و حتی کشتار و غارت علما و فیلسوفان رسید. همان گونه که گفته شد، افرادی چون ابونصر عراق و ابوسهل مسیحی به دست سلطان محمود غزنوی کشته شدند، ولی ابوعلی سینا خود را از مهلکه نجات داد. ولی، قوی تر از نیروی حکومتی فشار همگانی مردم در تاثیر برخی از بزرگان دین بر آزادی و آزاد اندیشی به بار آمد. "زیان‌هایی که جلوگیری از گفتمان‌ها و انتقاد به تسلیم و تقلید بر اندیشه نجات‌مسلمین که تازه رو به پیشرفت بود وارد آورد، بی شمار و از همه آنها سخت تر آنست که با پدید آمدن این دسته در میان مسلمین، مخالفت با علم و دانشمندان و دشمنی با اندیشه کردن در باره آموزش علم، پژوهش و عیب جوئی در اندیشه‌های دانشمندان دینی سلف آغاز شد. در مدرسی که پس از قرن پنجم در خراسان و سپس در عراق و سایر نواحی پدید آمد از آموزش علوم عقلی جلوگیری شد" [۲۳].

جالب است که افرادی چون امام محمد غزالی حتی تدریس و آموزش ریاضی را مجاز نمی دانستند. زیرا، این پندار بود که افراد هنگامی که ریاضی را با استدلال بخوانند، از دروس فقهی هم استدلال می خواهند و امکان استدلال برای آنها وجود ندارد؛ طلاب از خواندن آنها رویگردان می شوند و بهتر است که تدریس ریاضی هم از برنامه حذف شود. افزون بر پدیدار شدن تعصب و از بین رفتن آزادی رفتار در آموزش و پژوهش، هجوم لشگر مغول و پس از آن تیمور، سامان امور ایران را بر هم زد و هرگونه امنیتی از میان رفت. ولی سرانجام زمینه هائی بوجود آمد که با پشتیبانی هلاکوخان، خواجه نصیرالدین طوسی (۵۷۹-۶۵۲) برای نزدیک به یک قرن توانست مکتب مراغه را به وجود آورد، رصدخانه بسازد، کتابخانه‌ای با چهارصد هزار کتاب راه اندازی کند، و افرادی چون شمس‌الدین موید عرضی و شمس‌الدین شروانی و شیخ کمال‌الدین ایلی و حسام‌الدین شامی را که از منجمان و ریاضیدانان بودند را به ساختن وسایل و آلات رصد و دیدن آسمان و ثبت داده‌ها برانگیزاند، و خود به نوشتن کتاب و

رساله ریاضی، نجوم، اخلاق، ... بپردازد. یکی از کارهای بسیار مهم خواجه طوس نگارش کتاب‌های ریاضی و نجوم بوده که چند سده پیش از آن در بغداد با کاستی هائی و پر نقص به عربی ترجمه شده بود. خواجه با داده‌های فراوانی که در هر یک از این زمینه‌ها داشت، دوباره به نوشتن و ویرایش آنها پرداخت و نزدیک به ۲۰ رساله نوشت و بازنویسی کرد. زندگی دوباره علمی که طوسی پدید آورد سبب پیدایش گروه تازه‌ای از دانشمندان شد. مانند قطب‌الدین شیرازی (۶۱۵-۶۸۸) است که نزد خواجه، علم هیئت و اشارات ابن‌سینا را خواند و یکی از زبده‌ترین شاگردان او شد. چنانکه خواجه نصیر در درگذشت نامه خود نوشته است که فرزندش خواجه اصیل‌الدین به کمک قطب‌الدین نواقص زیج را تکمیل کنند [۳۸].

قطب‌الدین شیرازی ریاضیدان، اختر شناس، پزشک، عالم نورشناسی، و فیلسوف به عربی و فارسی می نوشت و از بزرگترین دانشمندان ایرانی بود. او در کتاب نهایت‌الادراک از اپتیک هندسی، ماهیت دیدن و رنگین‌کمان گفتگو می کند. این کتاب دربرگیرنده مطالبی درباره مکانیک نیز هست. کتاب دره‌التاج او دایره‌المعارفی است به زبان فارسی که بخش چهارم آن به طبیعات پرداخته است.

بعد از او عبدالملک شیرازی (سده ششم و هفتم) و نجم‌الدین کاتبی قزوینی و جمال‌الدین صاعدترکستانی کارهای اخترشناسی و ریاضی را ادامه دادند تا آن که نوبت کمال‌الدین فارسی (۶۴۵-۶۹۶) شد. او از دانشمندان بزرگ ریاضی و فیزیک بود که در فارس به دنیا آمد و شاگرد قطب‌الدین شیرازی شد. کمال‌الدین با بکارگیری کتاب‌های المناظر ابن هیثم بررسی‌های خود را به سوی نورشناسی برد و نتیجه کارش گردآوری کتاب تنقیح المناظر لذوی الابصار و البصائر بود که به جرات می توان گفت کمال‌الدین علم نورشناسی را سده‌ها پیش از دکارت و اسنل و نیوتون و هویگنس و دیگران گردآوری ساخت. کمال‌الدین در زمینه نورشناسی کتاب فی الهاله و قوس قزح و البصائر فی علم المناظر فی الحکمه را نیز گردآوری کرد.

سده هفتم و هشتم را با عزالدین زنجانی (در گذشته در ۶۴۶) اخترشناس آغاز می کنیم و عبدالقادر مراغی (۷۴۷-۸۱۳) که یکی از دانشمندان بزرگ ایرانی است که روی موسیقی کار می کرد. از کتاب‌های موسیقی او یکی جامع‌الالحان است که در فاصله سالهای ۷۸۴ تا ۷۹۱ گردآوری شده و دیگری شرح ادوار که نگارش آن پس از سال ۷۹۶ بوده است.

کتاب مقاصد‌الالحان مهمترین کتاب اوست. در این کتاب تعریف موسیقی، صوت، نغمه و کیفیت حدوث صوت و ... آمده است. از دیگر بزرگان علم فیزیک در این دوره قاضی زاده رومی (در گذشته در ۷۹۰)، محمد قوشچی (سده هشتم)، نظام‌الدین اعرج (سده هشتم)، محمود چغمینی خوارزمی (در گذشته در ۷۲۰)، ابواسحاق کوبنانی (سده هشتم و نهم) و غیاث‌الدین جمشید کاشانی (۷۶۶-۸۰۷) است که در کاشان به دنیا آمد؛ در زادگاهش آموزش دیده است و در سال ۷۹۹ به درخواست میرزا الغ بیگ به سمرقند رفت و در آنجا به راه

قواعد بطلمیوس در باب صور و حرکات اجرام سماویه و هیئت سطح زمین، معتقد انسان است. در این اواخر از قواعد کاپرنیکی با شرح نیوتان در فارسی ترجمه شده است، بلکه سبب ترقی مردم در این باب شود و چند نفری هم تحصیل کرده اند و لکن محتمل نیست که اینگونه انوار دانش به زودی ظلمت زدای ابر جهالتی که هم از قرنهای دراز محیط آفاق این مملکت بوده است، بشود [۳۹].

دارالفنون و سر آغاز دگرگونی

راه اندازی سلسله قاجاریه در ۱۱۷۳ سبب شد که در کشور قدرت مرکزیت یابد و به تدریج امنیت نسبی برقرار شود و رفت و آمد سفیران و گردشگران افزایش یابد؛ تجارت و داد و ستد رواج یابد. همزمان با دگرگونی های درون کشور، انقلاب صنعتی اروپا علم و صنعت و ادب را در جهان رواج بخشید. فرآوری های انبوه در کشورهای صنعتی نیاز به بازار فروش و مصرف یافت؛ استعمار و استثمار از سطح منطقه گذشت و جهان را در بر گرفت و همراه آن اندیشه آزادی و آزاد فکری و بیداری گسترش یافت. همه این عوامل سبب شد که جامعه ایرانی هم کم کم از خواب چند سده ای درآید و همراه جهان نو حرکت کند. پیشروان این جنبش، عباس میرزا ولیعهد فتحعلی شاه قاجار و پس از او قائم مقام فراهانی بود که به راه اندازی چاپخانه و فرستادن دانش آموزان به خارج و چاپ کتاب و روزنامه فرمان دادند و محیط را برای راه اندازی دارالفنون و مدارس نوین فراهم آوردند.

میرزا تقی خان امیرکبیر پس از آن که ناصرالدین شاه را بر تخت سلطنت نشاند و کشور را آرام کرد، دست به اصلاحات اجتماعی زد. یکی از مهمترین کارهای او پایه گذاری دارالفنون در سال ۱۲۳۰ بود. او خود مکان دارالفنون را مشخص کرد و با تهیه نقشه ای به ساختن آن فرمان داد و همزمان دستور بکار گرفتن آموزگاران اتریشی را داد. روزی که آموزگاران به ایران پای گذاشتند و دارالفنون آغاز به کار کرد، امیر کبیر از نخست وزیر برکنار و سپس کشته شد. ولی، اثری که بر جای گذاشت همچنان پیوسته ماندگار است [۴۰].

مرکز آموزشی که به دست امیرکبیر بوجود آمد دارالفنون بود نه دارالعلوم. بنابراین، در این مرکز فنون نظامی، پزشکی، داروسازی، و مهندسی استخراج معدن مورد نظر بود، که تا اندازه ای این هدفها برآورده شد و گروهی در هر یک از این حرفه ها مهارت یافتند. استادان خارجی همراه آموزش فنون به آموزش بخش هایی از علوم پایه مانند فیزیک پرداخته و کتاب هایی در این رشته ها نوشتند. نخستین کتابی که در دارالفنون در فیزیک تدریس شد به نام فیزیک نمساوی گردآوری آگوست کرشیش اتریشی بود. این کتاب را میرزاکلی مازندرانی از درسنامه های کرشیش از فرانسه به فارسی ترجمه کرد [۴۱].

فوکاتی ایتالیایی نخستین آموزگاری است که درس فیزیک را با آزمایشگاه همراه کرد مانند آزمایش گالوانی، راه اندازی تلگراف، و فرستادن بالن به هوا. او از طرف دولت ایران مسئولیت یافت که به

اندازی رصدخانه و رصد ستارگان پرداخت. سرانجام در سن ۴۱ سالگی در سمرقند در گذشت. کاشانی کتاب هایی در ریاضی و نجوم نوشت.

کتاب های فیزیک او درباره: رساله سلم السماء به معنی نردبان آسمان در اندازه زمین و ماه و خورشید، زیچ خاقانی، کتاب مختصر در علم هیات، رساله شرح آلات رصد، و نزه الحقائق است که در آن به معرفی دستگاهی به نام طبق المناطق که خود نوآوری کرده، پرداخته است.

آخرین دانشمند سده دهم عبدالعلی بیرجندی (درگذشته در سال ۹۰۶) است که از شاگردان احمد تفتارانی، ملامسعود شروانی و کمال الدین قنوی بود. از بیرجندی کتابهای ابعاد و اجرام، بیست باب در معرفت تقویم، شرح زیچ الغبیک، شرح بر بیست باب در معرفت اسطرلاب، تذکره نصیریة فی الهیة نصیرالدین طوسی و چند کتاب دیگر باقی مانده است.

در دوره صفویه با وجود این که آرامش و رونقی در جامعه به وجود آمد، کسی همپایه دانشمندان گذشته ایران پرورش نیافت و برخی سخت گیری های مذهبی سبب شد که گروهی از دانشمندان و اندیشمندان به هندوستان و گروهی دیگر به خاک عثمانی پناه برند و جان خود را نجات دهند. این امر سبب شد که بعضی مراکز علمی در آن کشورها به وجود آید و فرهنگ و سنت ایرانی در آن جا رواج یابد. در نتیجه، ایران از دانش دانشمندان علوم ریاضی و نجوم و بطور کلی علوم عقلی بی بهره ماند و مدارس از رونق افتاد. از پیدایش صفویه تا زمان راه اندازی دارالفنون به غیر از ملامظفر گنابادی، ملامحمد باقرزیدی، شیخ بهایی، میرزا ابوالقاسم با نام "میرفندرسکی" و سید محمداقصر با نام "میرداماد"، می توان از محمدبن ابراهیم بن یحیی قوامی شیرازی با نام "صدرالدین" و شناخته شده به صدرالمطالین یا "ملاصدرا" نام برد.

این افراد بیشتر دانشمند حکمت و فلسفه و کمی ریاضی بودند و کمتر به علوم طبیعی و فیزیک توجه داشتند. پس از دوره صفویه، در زمان افشاریه و زندیه و قاجاریه تا زمان ناصرالدین شاه و راه اندازی دارالفنون، جامعه ایرانی از امنیت و آرامش و آزادی که لازمه کار علمی و پرورش دانشمندان بود، بی بهره ماند و اگر کسی هم پیدا شد، بیشتر شرح بر شرح کتابهای گذشتگان نوشت و در دورانی که علم در اروپا به شدت رواج یافت و اکتشاف ها و نوآوری ها با شتاب جریان داشت، ایرانیان در رکود و سستی و خمودگی بودند.

سرجان مالکوم (۱۷۶۹-۱۸۲۳م) در سال ۱۸۱۵/۱۱۹۴م در زمان فتحعلی شاه سفیر سیاسی انگلستان در ایران بود و اقدام به نوشتن کتاب تاریخ ایران کرد. او در این کتاب در باره علوم و فناوری های ایران چنین نوشته است: "در سایر علوم اهالی حالیه ایران مثل قدیم این ملک اند. از ریاضی کم سر رشته دارند. نجوم را هم بیشتر جهت تعیین اوقات و احکام زایچه تحصیل می کنند و این علمی است که جمیع ملت از پادشاه و گدا به آن اعتقاد دارند.

پژوهشگران بیش از پیش به این مهم بپردازند و "گذشته‌ای که چراغ راه آینده است" را بشناسند و بشناسانند.

از درونمایه این نوشتار روشن است که هرگاه در ایران آرامش و امنیت، آزادی و رواج اقتصادی وجود داشته و حکمرانی توانمند و مشوق فرمان براند، افرادی که به سوی علم و ادب و هنر، مانند شناخت جهان و طبیعت، روی می کرده اند، فراوان بوده و دستاورد پژوهش و آموزش آن‌ها چشمگیر شده است. وجود انوشیروان و بوذرجمهر، آل سامان و آل بویه، خواجه نصیرالدین طوسی، میرزا الغ بیگ و عباس میرزا و میرزا تقی‌خان امیرکبیر برای نمونه سبب شده که علم و هنر و فلسفه در ایران جریان یابد و ستارگانی در آسمان علم ایران پدیدار شوند، که نام آن‌ها در پشت ماه و پیش از آن در تاریخ علم و فرهنگ جهان ثبت شود.

بررسی تاریخی نشان می‌دهد که فرآوری دانش نیاز به بستر مناسب دارد و مهمترین عامل در این بستر آرامش و آزادی پژوهشگر و مروج علم و فراهم بودن وسایل کار و برقراری پیوند با کانون‌های علمی داخلی و خارجی است. امید است این زمینه‌ها و بسترها برای فیزیکدانان و پژوهشگران ما فراهم شود تا بتوانند در فرآوری این علم موثر باشند.

با توجه به اینکه این نوشتار چکیده بسیار کوتاهی از بخشی از گستره تاریخ فیزیک ایران است که باید در اندازه حجمی نوشتارهای نشریه نشاء علم تهیه می‌شد، از گفتمان جزئیات بسیار دوری شده است. وانگهی، این پژوهش نخستین کنکاش و پیشگفتاری از جریان دگرگونی‌های تاریخ فیزیک ایران است که، با نگاه به محدودیت‌های زمانی و اعتباری، روشن است که همگی شفاف نبوده و دارای کاستی‌های احتمالی بسیاری است که امید می‌رود با کوشش پژوهشگران، تاریخ‌شناسان، و جامعه‌شناسان توانمند کشورمان در آینده تکمیل شود. *این مقاله برگرفته از مجموعه تاریخ فیزیک ایران، نوشته محمد اخوان، شاخه فیزیک فرهنگستان علوم ایران می‌باشد.

فرانسه رود و وسایل آزمایشگاهی خریداری کند و به ایران بیاورد. او همچنین دانشجویانی چون میرزا کاظم محلاتی پرورش داد که آن چنان دوستدار فیزیک و شیمی بود که فرزندان او نام خانوادگی خود را "شیمی" برگزیدند که دکتر محمود شیمی "پدر شیمی نوین و داروسازی ایران" همچنان مانند پدر دوستدار علوم تجربی شد. دانش آموز با انگیزه و توانمند دیگر، میرزا محمود بود که یکی از سیارات کوچک بین مدار مریخ و مشتری را کشف کرد و آن را سیاره محمودی نامیدند.

از دیگر پویندگان علمی در دارالفنون باید از میرزا عبدالغفار نجم‌الدوله، ملکم‌خان ناظم‌الدوله، علی‌خان ناظم‌العلوم، عبدالرحیم طالب‌زاده، و عبدالرزاق بغایری نام برد. در روزنامه "وقایع اتفاقیه" یک سال پس از راه اندازی دارالفنون (۱۲۳۱) چنین نوشته شده است: "نخستین معلم فیزیک این مرکز [دارالفنون] موسیو فوکاتی ایتالیایی و موسیو اگوست کرشیش اتریشی بودند. شاگردان موسیو فوکاتی معلم فیزیک -یعنی علم طبیعی- با استعانت میرزا رضا مترجم در درس خود ترقی کرده‌اند چنانچه دو نفر آنها قابل آنند که اسم آنها نوشته شود. یکی میرزا کاظم پسر میرزا احمد محلاتی و یکی باقرخان ولد هادی خان شیرازی است. علم فیزیک بسیار شریف است و مآخذ و مبنای جمیع تعبیه‌ها و صنایع غریبه فرنگیان است" [۴۲].

نخستین کتاب فیزیک که در ایران نوشته شد، حکمت طبیعی- اصول علم فیزیک بود که آن را علی‌خان ناظم‌العلوم در سال ۱۲۵۹ گردآوری کرد [۴۳]. پس از آن که در سال ۱۲۷۶ نخستین دبیرستان علمیه در ایران راه اندازی شد و درس فیزیک جزو برنامه قرار گرفت، نخستین کتابی که برای تدریس فیزیک در دبیرستان چاپ شد، دوره علم فیزیک تألیف محمد علی فروغی (ذکاءالملک) در سال ۱۲۸۸ بود [۴۴].

از آن پس بود که فیزیک در کشور کم‌کم شناخته و کتابهایی برای تدریس آن گردآوری و یا ترجمه و چاپ شد. تقی‌زاده در تاریخ انقلاب مشروطیت ایران چنین می‌گوید: "همه ترقیات جدید کم و بیش و انتشار علوم و تاسیس مدارس جدید نتیجه مدرسه دارالفنون تهران و سیاحت مردم در فرنگستان و پاریس و لندن و رفتن بعضی جوانان محصل به مدارس فیزیک و انتشار نوشتجات بعضی مدرسین مانند میرزا ملکم‌خان و میرزا آقاخان محلاتی و غیره در تهران بود" [۴۵].

سخن پایانی

نگاهی به تاریخ علم در ایران و زندگی فیزیکدانان ایرانی نشان می‌دهد که در این بخش تا کنون بررسی‌های ریزبین انجام نگرفته و بسیاری از گوشه‌های آن ناشناخته پنهان مانده است؛ از زندگی بسیاری از دانشمندان ایرانی آگاهی نداریم. بسیاری از کتاب‌ها و نوشته‌ها که نام آن‌ها در کتاب‌های موجود ثبت و ضبط شده، مفقود هستند، ضمن آنکه ممکن است در گوشه و کنار کتابخانه‌ها و یا خانه‌های افراد موجود باشند و لیکن ناشناخته مانده اند. لازم است

منابع و مأخذ:

- [۱۶] ابوالفرج اصفهانی، ع. (۱۳۶۸-۱۳۷۴). "الآغانی"، ۲۶ جلد، بیروت، داراحیاء التراث العربی ۱۴۱۵/ق ۱۳۶۵؛ ابوالفرج اصفهانی، علی بن حسین، ترجمه و تلخیص مشایخ فریدنی، م. ح.، برگزیده الآغانی، ۲ جلد، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- [۱۷] همایی، ج. (۱۳۶۳). "تاریخ علوم اسلامی"، تهران، انتشارات سازمانی قلم.
- [۱۸] احمد بن موسی (۱۳۷۴). ترجمه غزنی، س.، "الحیل"، آستان قدس رضوی.
- [۱۹] ابن ندیم، م. (۱۳۸۵). ترجمه مجد، م.، "الفهرست"، تهران، امیر کبیر.
- [۲۰] سارتون، ج. (۱۳۸۳). "مقدمه بر تاریخ علم"، ترجمه صدی افشار، غ. انتشارات علمی و فرهنگی.
- [۲۱] بیرونی، ا. (۱۳۶۳). "آثار الباقیه عن العرون الخالیه"، ترجمه دانا سرشت، ا.، تهران، امیر کبیر.
- [۲۲] بیرونی، ا. (۱۳۶۶). ترجمه و تصحیح محقق، م.، "کتابشناسی رازی"، دانشگاه تهران.
- [۲۳] صفا، ذ. (۱۳۶۵). "تاریخ علوم عقلی"، تهران، امیر کبیر.
- [۲۴] صوفی، ع. (۱۳۵۱). ترجمه خواجه نصیرالدین طوسی، به اهتمام مهدوی، م.، "صورالکواکب"، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- [۲۵] قربانی، ا. و شعبان، م. (۱۳۷۱). "بوزجانی نامه (اعمال هندسی، بوزجانی)"، مرکز نشر دانشگاهی.
- [۲۶] دو کاردوو، ب. (۱۳۶۳). "متفکران اسلام"، ترجمه آرام، ا.، تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
- [۲۷] گیلانی، ک. (۱۳۶۶). "اصول حساب هندی"، ترجمه باقری، م.، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- [۲۸] قربانی، ا. (۱۳۶۵). "زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی"، مرکز نشر دانشگاهی.
- [۲۹] بیرشک، ا. (۱۳۷۴). "خلاصه زندگینامه علمی دانشوران"، انتشارات علمی و فرهنگی.
- [۳۰] معتمدی، ا. (۱۳۸۲). "پرسش های ابوریحان و پاسخ های ابن سینا"، نغمه زندگی.
- [31] Al Biruni (2006). "The Book of Instructions in the Elements of the Art of Astrology", (tr. R. Ramsay Wright, London, 1934).
- [۳۲] خازنی، ا. (۱۳۴۶). به تصحیح رضوی، م.، "میزان الحکمه"، انتشارات بنیاد علم در ایران.
- [۳۳] معتمدی، ا. (۱۳۸۲). "ابوریحان و ریحانه"، انتشارات مدرسه.
- [۳۴] کرجی، م. (۱۳۲۵). "استخراج آبهای پنهانی"، ترجمه خدیو جم، ح.، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- [۳۵] اسفزاری، م. (۱۳۱۹). "تصحیح مدرس رضوی"، م. ت.، رساله آثار علوی، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- [۳۶] رازی، ش. (۱۳۸۸). به کوشش اخوان زنجانی، ج.، "روضه
- [1] Pigott, V.C, Negahban, A. (1977). "A Guide to the Haft Tepe Excavation and Museum, Tehran", Carter, E. EI ELAM ii. The Archeology of Elam in Encyclopedia Iranica (online).
- [۲] بیکرم، ه.، ویلی، ه. (۱۳۸۴). "علم در ایران و شرق باستان" مجموعه مقالات، ترجمه صنعتی زاده، نشر قطره.
- [۳] بیژن، ا. (۱۳۱۶). "تعلیم و تربیت در ایران باستان" ج اول، تهران.
- [4] Boyce, M. (2001). "Zoroastrians: Their Religious Beliefs and Practices", (The Library of Religious Beliefs and Practices).
- [5] طبری، ابوجعفر محمد بن جریر (۱۳۶۲). ترجمه پاینده، ا.، "تاریخ طبری (تاریخ العالم و الملوک)"، تهران، امیرکبیر.
- [6] Neugebauer, O. (1969). "The Exact Sciences in Antiquity", 2nd ed., Providence, 1957; Dover Publications.
- [۷] اذکایی، پ. (۱۳۸۵). "حکیم رازی"، تهران، طرح نو.
- [۸] تقی زاده، ح. (۱۳۳۵). "مانی و دین او"، تهران، انجمن ایران شناسی.
- [9] Greenlees, D. (2007). "The Gospel of the Prophet Mani", Book Tree.
- [۱۰] منشی، ن. (۱۳۸۳). "کلیله و دمنه"، تصحیح مجتبی مینوی، ترجمه، تهران، امیرکبیر.
- [11] Pingree, D. , Brunner C. J. (1987). "Astronomy and Astrology in Iran, History of Astronomy in Iran" in EI. II, London and New York, pp. 858-62; Pingree D. (1973), Indian Influence on Sasanian and Early Islamic Astronomy and Astrology, The Journal of Oriental Research 34-35 (1964-65, 1965-66), , pp. 118-26.
- [۱۲] تفضلی، ا. (۱۳۷۸). "تاریخ ادبیات پیش از اسلام"، انتشارات سخن.
- [۱۳] نلینو، ک. آ. (۱۳۴۹). "تاریخ نجوم اسلامی"، ترجمه آرام، ا.، چاپخانه میهن.
- [۱۴] جباری، ه. (۱۳۸۴). "همایش جندی شاپور در گذر تاریخ"، دانشگاه شهید چمران.
- [15] Siddhanta (2001). "Asiatic Researches; or, Transactions of the Society Instituted in Bengal, for Inquiring into the History and Antiquities; the Arts, Sciences, and Literature, of Asia", Volume 8, reprint of a 1808 edition published in London, Adamant Media Corporation.

- المنجمین"، کتابخانه مجلس.
- [۳۷] رازی، ش. (۱۳۶۲). به کوشش جهانپور، ف.، "نزهت‌نامه علایی"، موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.
- [۳۸] شیرازی، ق. (۱۳۶۹). به کوشش مشکوه، م.، "دره‌التاج"، انتشارات حکمت.
- [۳۹] ملک‌م، س.ج. (۱۳۶۲). ترجمه حیرت، م.ا.، "تاریخ ایران"، انتشارات یساولی.
- [۴۰] یغمایی، ا. (۱۳۷۶). "مدرسه دارالفنون"، انتشارات سروا.
- [۴۱] کرشیش، ا. (۱۳۸۲). ترجمه مازندرانی، م.ز.، "فیزیک نمساوی"، چاپ سنگی، چاپخانه دارالفنون، ۱۲۳۶؛ (چاپ مجدد: به همت شریف زاده، ه.، طلوع شمس، م.، زرسازی، ش.، نشر دانشگاهی. [۴۲] "روزنامه وقایع اتفاقیه"، پنج شنبه ۲۴ ربیع الثانی سال ۱۲۶۹ق/۱۲۳۱ش.
- [۴۳] ناظم العلوم، م.ع. (۱۲۵۹). "اصول علم فیزیک"، چاپخانه دارالفنون.
- [۴۴] فروغی (ذکاء الملک)، م.ع. (۱۲۸۸). "دوره علم فیزیک"، کتابخانه ایران.
- [۴۵] تقی زاده، ح. (۱۳۷۹). "تاریخ انقلاب مشروطیت ایران"، نشر فردوس.

چشم اندازی بر نشریات دسترسی-آزاد

محمد مهدی شیخ جباری*^۱، علی اکبر موسوی موحدی^۲

چکیده

مجلات دسترسی-آزاد نشریات علمی هستند که به صورت برخط و به صورت رایگان منتشر می‌شوند. عمده این نشریات که در سال‌های اخیر تعداد آنها رشد چشم‌گیری داشته، برای تامین هزینه‌های تهیه و انتشار به وجه قابل توجهی که از نویسندگان خود می‌گیرند وابسته‌اند. این وابستگی تهدیدی بالقوه بر جدی بودن روند داوری و به تبع آن بر کیفیت مقالات پذیرفته شده است. نشریات دسترسی-آزاد به واسطه فراهم آوردن امکان دسترسی بیشتر و گسترده‌تر به نتایج پژوهش محققین یک فرصت و از جهت خدشه به کیفیت و انتشار مقالات کم یا بی محتوا و پرداخت هزینه از طرف نویسنده یک تهدید به شمار می‌روند. در این مقاله پدیده مجلات دسترسی-آزاد و فرصت‌ها و تهدیدات مربوط به آنها و نحوه مناسب برخورد با این پدیده در پژوهش کشور را مورد بحث قرار می‌دهیم.

واژگان کلیدی: نشریات علمی، نشریات دسترسی-آزاد، استناد بیشتر، دغدغه کیفیت، پرداخت هزینه.

* عهده دار مکاتبات، استاد، تلفن: ۲۲۲۸۰۶۸۲ (۹۸۲۱+)، نمابر: ۲۲۲۸۰۴۱۵ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: jabbari@theory.ipm.ac.ir

۱. عضو وابسته فرهنگستان علوم و استاد پژوهشگاه دانشهای بنیادی، تهران، ایران.

۲. استاد، مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران، ایران.

مقدمه

چاپ و انشای نتایج تحقیقات علمی در نشریات تخصصی بخشی مهم از روش‌شناسی علم است و از این طریق نتایج تحقیقات علمی در اختیار پژوهش‌گران و کاربران قرار می‌گیرد. نظر به تنوع در موضوعات تخصصی در شاخه‌های مختلف علوم، تعداد زیادی نشریات پژوهشی-علمی در جهان انتشار می‌یابد و با رشد علوم و پیدایش شاخه‌های تخصصی بیشتر به طور روزافزونی به تعداد نشریات علمی افزوده می‌شود. برای نمونه در اواسط قرن ۱۸ بیش از هزار نشریه علمی وجود داشت [۱] و امروز به بیش از ۲۵۰۰۰ عنوان رسیده و آهنگ رشد این تعداد ۳/۵٪ در سال می‌باشد [۲].

نشریات کیفی علمی مقالاتی را به چاپ می‌رسانند که مورد داوری جدی همگان^۱ قرار می‌گیرند. در فرآیند داوری مقالات تخصصی علمی علاوه بر محک راستی‌آزمایی علمی، از نظر سطح علمی نیز بررسی می‌شوند. البته نشریات استانداردهای مختلفی را برای سطح علمی خود تعریف و اعمال می‌کنند. این استانداردها با شاخص‌های مختلفی کمی شده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؛ از جمله این شاخص‌ها ضریب تأثیر^۲ برای مجلات با نمایه ISI و ضریب ویژه^۳ و ضریب نفوذ مقاله^۴ برای نشریات نمایه JCR هستند [۳ و ۴].

با افزایش روزافزون نشریات علمی و بیشتر تخصصی شدن آنها، بالطبع محققین مقالات خود را در نشریات نزدیک‌تر به شاخه تخصصی خود به چاپ می‌رسانند و مایل به تهیه و خواندن نشریات تخصصی‌تر می‌شوند. نشریات خیلی تخصصی نسبت به نشریات عمومی کاربران کمتری دارند. نظر به تعداد زیاد نشریات خیلی تخصصی و قیمت بالای آنها نسبت به نشریات عمومی، کتابخانه‌های دانشگاه‌ها و موسسات علمی با توجه به محدودیت منابع مالی، قدرت خرید تمام این نشریات را ندارند. این موضوع برای عمده دانشگاه‌ها، حتی دانشگاه‌های پیشرفته نیز معضل است [۵].

این موضوع موجب شده که نشریات علمی تخصصی برای ناشرین سودآوری مطلوبی نداشته باشند، لذا ناشرین برای کسب درآمد و پرداخت هزینه چاپ تصمیم گرفته‌اند که بخشی و یا تمام هزینه‌ها را بر دوش نویسندگان مقالات بگذارند. آن دسته از نشریات که هزینه‌های چاپ مقالات از طرف نویسنده و یا حامیان پرداخت و درآمد ناشرین از این محل تامین می‌شود، نشریات دسترسی-آزاد می‌نامند. این نوع مقالات به صورت رایگان به شیوه الکترونیکی و برخاسته بدون محدودیت در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. نشریات دسترسی-آزاد در از پرداخت هزینه انتشار، حق تکثیر^۶ را به نویسندگان واگذار می‌کنند.

خوشبختانه پیشرفت فناوری از طرفی باعث کاهش هزینه‌های چاپ و همچنین دیگر هزینه‌های ارتباطات و نامه‌نگاری‌ها شده و از طرف دیگر با ایجاد امکان دسترسی برخط هزینه‌های تکثیر و نشر را کاهش داده است. امروز مراحل ارسال، داوری، تنظیم برای نشر و چاپ بیشتر نشریات علمی از طریق اینترنت انجام می‌شود. هرچند برخی از نشریات علاوه بر نسخه برخط هنوز نسخه چاپی و کاغذی را نیز تهیه می‌کنند، البته تعداد نشریات علمی فقط برخط به مرور زیاد می‌شوند. با این وجود یکی از مسائلی که نشریات و ناشرین آنها با آن دست به گریبان هستند حفظ کیفیت نشریه از نظر شکلی و محتوایی و کنترل هزینه‌ها و سوددهی نشریه است.

منابع مالی نشریات علمی

تولید و انتشار نشریات علمی شامل دو بخش "علمی" و "انتشاراتی" است. بخش علمی آن زیر نظر هیات تحریریه ویراستاران^۷ و مجمع مشاورین^۸ انجام می‌شود. این بخش مراحل دریافت مقاله و تقاضای بررسی چاپ از محقق، ارسال برای داوری و اخذ نظر داور(ان) و تصمیم‌گیری سردبیر براساس نظر داور(ان) را شامل می‌شود. اعضای هیات تحریریه و ویراستاران علمی در نشریات معتبر از پژوهش‌گران برجسته و فعال انتخاب می‌شوند. بخش علمی نشریه زیر نظر محققین و با دیدگاه علمی و دانشگاهی اداره می‌شود. بخش "انتشاراتی" پس از تایید محتوای علمی یک نوشتار وارد عمل شده و مقاله مورد نظر را برای چاپ و تکثیر آماده می‌کند. فعالیت این بخش تجاری است و با دیدگاهی اقتصادی اداره می‌شود. بخش نخست (بخش علمی)، هزینه‌هایی دارد که توسط بخش دوم (بخش انتشارات) تامین می‌شود. این موضوع موجب می‌شود در بعضی از مواقع بخش علمی وابسته به بخش مالی که در قلمرو بخش انتشارات می‌باشد گردد و تا حدودی از قوانین حاکم بر دنیای تجارت تبعیت نماید. این ماهیت دوگانه و نحوه تعامل این دو بخش و دیدگاه اقتصادی-تجاری حاکم در بخش انتشارات منشا ایجاد مدل‌های متفاوتی در چاپ و انتشارات نشریات علمی گشته است. شاید بتوان دو گروه کلی از منتشرکنندگان نشریات علمی را تمیز داد:

(۱) مجموعه‌های غیرانتفاعی^۹ مانند فرهنگستان‌ها، دانشگاه‌ها و یا انجمن‌های علمی و موسسات علمی-پژوهشی که بخش انتشارات و یا نشریات علمی خود را دارند و (۲) مجموعه‌های انتفاعی، اقتصادی و تجاری نظیر بنگاه‌های انتشاراتی که مبادرت به چاپ نشریات علمی نیز می‌کنند. در گروه (۱) بخش علمی نمود پررنگ‌تری دارد و در مجموع هزینه‌ها و سود اقتصادی این نوع نشریات از گروه (۲)

1. Critical Peer-Review
2. Impact Factor (IF)
3. Eigen-Factor (EF)
4. Article Influence (AI)
5. Online

6. Copyright
7. Editorial board
8. Advisory board
9. Non-profit organization

پایین تر است، این نشریات به طور عموم با هدفی غیر از سودآوری اقتصادی فعالیت می نمایند. منابع مالی گروه (۱) از طریق بودجه های تحقیقاتی موسسات علمی و یا از طریق حق عضویت و یا همیاری اعضای حقیقی یا حقوقی انجمن ها و همچنین از راه فروش نشریات به اعضا و یا موسسات غیر عضو انجمن تامین می شود. ممکن است که دولت های متبوع نیز در قالب کمک و یارانه از این موسسات و یا نشریات آنها حمایت نمایند.

بعضی از این انجمن ها مبلغی داوطلبانه را از نویسندگان مقالات، تحت عنوان همیاری دریافت می دارند. نمونه بارز نشریات بسیار معتبری که توسط انجمن ها اداره می شوند نشریات انجمن های فیزیک، شیمی و یا ریاضیات آمریکا هستند. این دسته از نشریات برای اعضای این انجمن ها عموماً به صورت دسترسی نیمه آزاد^۱ هستند و با توجه به هزینه نسبی پایین آنها مشکل حادی از جهت تامین منابع مالی ندارند. اما نشریات علمی گروه (۲) به دنبال سودآوری متناسب با سرمایه گذاری می باشند و می باید سود و هزینه های خود را از طریق دریافت وجه و یا اعانه بخش خصوصی تامین نمایند.

نشریات دسترسی-آزاد و خاستگاه آنها

هدف از چاپ نتایج پژوهش در نشریات علمی، نشر نتایج پژوهش در جامعه علمی در زمانی کوتاه و در سطحی وسیع به منظور ثبت، اثرگذاری و پیش برد روند تولید دانش و فناوری است. بنابراین از دید یک پژوهش گر، مطلوب آن است که نتایج تحقیق او در سطحی هر چه گسترده تر، سریع تر و ساده تر انتشار یابد. خوشبختانه با حضور اینترنت و وسعت و سهولت دسترسی به آن امکانی بی بدیل در جهت برآورده شدن این خواسته پژوهش گران فراهم آمده است. اما، به طور عموم بنگاه های انتشاراتی فقط در قبال پرداخت حق اشتراک و یا پرداخت بها (در مورد تک مقاله) امکان دسترسی به محتوای نشریات و مقالات را فراهم می آورند. جای تاکید دارد که از دید یک دانشمند و محقق این خواسته زمانی به درستی حاصل می شود که داوری جدی علمی صورت پذیرد و کیفیت علمی و درستی فدای سرعت و وسعت انتشار نشود.

با توجه به خواست پژوهشگران برای دسترسی مجانی به محتوای نشریات علمی، بنگاه های انتشاراتی در صدد پاسخ گویی به این تقاضا، یعنی به دنبال راهی برای به صفر رساندن قیمت نهایی محصولات خود برآمده اند. نشریاتی که بطور رایگان در اختیار سایرین قرار می گیرد، نشریات دسترسی-آزاد نامیده می شوند. از دست دادن درآمد ناشی از فروش، مستلزم منابع مالی جدید است.

بنگاه های مختلف به فراخور وضعیت خود راه حل های متفاوتی را مورد بررسی قرار می دهند. راه حل هایی که به طور طبیعی به نظر می رسند عبارتند از: الف) دریافت هزینه چاپ از نویسندگان مقاله (که عموماً از طریق پژوهانه های اعضای هیات علمی تامین می شود)؛ ب) پیدا کردن حامی مالی^۲؛ پ) درآمدزایی از درج آگهی. گزینه الف بطور معمول در دسترس ترین گزینه، اما با در نظر گرفتن پیامدهای احتمالی، گزینه ای نامطلوب می باشد. تامین هزینه چاپ نتایج تحقیق از محل پژوهانه افراد در نظام اداری-مالی دانشگاه ها و موسسات علمی موضوعی پذیرفته شده است؛ اما مشکل این رویکرد آن است که امکان پرداخت به نشریاتی که کیفیت لازم را نداشته باشند نیز وجود دارد. پژوهش گرانی وجود دارند که فقط به فکر چاپ مقاله به صورت کمی هستند و با این انگیزه مقاله را چاپ می نمایند که از پژوهانه بیشتری برخوردار شوند و مداوم این چرخه خود را تشدید می کنند. این افراد از طریق چاپ انبوهی از مقالات کم محتوا علاوه بر وارد کردن هزینه هنگفت چاپ مقالات، آبروی مجموعه دانشگاهی کشور را نیز در مخاطره قرار می دهند.

بسیاری از موسسات علمی به ویژه در کشور های در حال توسعه به دنبال کمیت مقالات هستند تا بتوانند خود را در جامعه خودی مطرح سازند. اشکال اساسی دیگر به نشریات دسترسی-آزاد آن است که برخی از بنگاه های انتشاراتی اهتمام و انگیزه ای به راستی آزمایی و داوری جدی و کیفیت علمی ندارند بلکه به دنبال سودجویی خود هستند و در قبال دریافت وجه از نویسنده بدون داوری علمی مقاله را چاپ می نمایند. متأسفانه نشریات الکترونیکی غیر کیفی بسیار زیادی در چند سال اخیر در کشورهای گوناگون ایجاد شده که علی رغم اعتبار ناچیز علمی-پژوهشی آن ها روزانه با ارسال رایانامه^۳ به پژوهش گران در قبال دریافت وجهی غیر معقول، بدون داوری معنی دار علمی مقاله را چاپ می نمایند. این نشریات الکترونیکی بدون موسسه انتشاراتی ثبت شده فعالیت می نمایند و هویت آنها نامعلوم است.

البته لازم به ذکر است که نشریات دسترسی-آزاد با کیفیت هم وجود دارد که توسط انتشارات معتبر به چاپ می رسند و باید این دسته از نشریات دسترسی-آزاد را با آن دسته بی کیفیت و کم محتوا جدا نمود. برخی از نشریات معتبر که به علت تقاضا و رقابت بازار هم ناچار به گزینه دسترسی-آزاد شده اند، دغدغه کیفیت را نیز دارند، گزینه الف را گزینه مناسبی نمی یابند و راه حل های (ب) و (پ) را مطلوب تر یافته اند. برای نمونه نشریه European Physical Journal (توسط انتشارات Springer چاپ می شود) به دنبال قانع کردن اتحادیه اروپا برای تامین بخشی از هزینه های چاپ مقالات علمی

1. Partly Open-Access
2. Financial Sponsor
3. Email

و منفعلانه می‌توانند تهدیدی برای جامعه علمی و فرهنگ نوپای پژوهشی کشور باشند به یک فرصت تبدیل نمایند.

پیشنهادها و راهکارها

ایجاد فهرست سیاه از نشریات کم کیفیت که بدون توجه به درستی و نادرستی مطالب مقاله به چاپ می‌رسانند (بدیهی است که این فهرست شامل تمام نشریات بی کیفیت اعم از دسترسی-آزاد یا غیر از آن خواهد بود). این فهرست سیاه می‌باید در دسترس همگان به ویژه پژوهشگران و دانشجویان قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود فهرست سیاه نشریات سالانه بازنگری شود.

- در نظر گرفتن امتیاز منفی در ارزیابی‌ها و ارتقاء برای افرادی که در نشریات فهرست سیاه مقاله چاپ می‌کنند.

- شایان ذکر است معیارهای قرار گرفتن یا قرار نگرفتن در فهرست سیاه نشریات صرفاً فهرست نشریاتی که توسط موسسه ISI یا نشریات نمایه شده در JCR نیست، بلکه این مهم نیازمند بررسی دقیق توسط جمعی از کارشناسان از رشته‌های مختلف است. شایان ذکر است که بعضی از نشریات دسترسی-آزاد کیفی و ارزشمندی می‌باشند و نباید اشتباه نمود و آنها را در فهرست سیاه قرار داد.

است. در این راستا پژوهانه‌های گروهی و شبکه‌های علمی اروپایی و یا مرکز فیزیک ذرات اروپایی CERN، با انگیزه‌های صرفاً علمی در پی یافتن راهکار و عمل قانونی و حقوقی چنین حمایتی هستند. لازم به ذکر است بیانیه ناشران خصوصی در سال ۱۹۹۵ متشکل از ۱۰۰ انجمن علمی و دانشگاه در ارتباط با سامان‌دهی نشریات علمی رایگان قابل توجه است [۶].

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

سیر تحول در عرصه تهیه و تکثیر و انتشار مقالات علمی امکان ظهور نشریات دسترسی-آزاد را پدید آورده است. همان‌طور که بحث شد دسترسی سریع، گسترده و آسان به نتایج تحقیقاتی یکدیگر خاستگاه جدی نشریات دسترسی-آزاد از دید پژوهشگران بوده، هر چند از دید ناشرین و بنگاه‌های اقتصادی موضوع جنبه دیگری دارد و آنها برای عملی کردن ایده دسترسی-آزاد و پاسخ به این نیاز یا درخواست جامعه علمی، می‌بایست منابع مالی این کار را تامین کنند.

بدیهی است که این ناشرین انتظار دارند که خود جامعه علمی از طریق مشارکت نویسندگان مقاله و یا به طور مستقیم نهادها و یا موسساتی که حامیان مالی پژوهش علمی هستند، این موضوع را به عهده بگیرد. مستقل از این که تامین مالی چگونه انجام می‌شود یا خواهد شد یکی دیگر از دغدغه‌های همیشگی جامعه علمی ارزیابی، پایش و ارتقا کیفیت پژوهش بوده است.

تلاقی موضوع دریافت وجه از نویسنده بابت انتشار مقاله در نشریات دسترسی-آزاد، با سیستم و فرهنگ نادرست پژوهش و مدیریت علمی منجر به تولید انبوه کارهای پژوهشی راستی‌آزمایی نشده و کم کیفیت می‌شود. متأسفانه در سال‌های اخیر که بحث دسترسی-آزاد جدی‌تر شده نتایج منفی که تشریح شد در جامعه دانشگاهی ایران نمود پیدا کرده و سایر تبعات منفی آن نیز بالطبع مترتب خواهد شد. مشکلات اقتصادی برای نشریات علمی در کشور های مختلف باعث گسترش نشریات دسترسی-آزاد شده و در این بازار، نظر سودجویان بسیاری را به خود جلب کرده و باعث گسترش انفجارگونه این نشریات شده و در آینده‌ای نه‌چندان دور نشریات دسترسی-آزاد همه‌گیر خواهند شد [۹-۶].

بنابراین برخورد عاقلانه با این پدیده آن است که آن را به عنوان یک واقعیت به خصوص در آینده نه چندان دور بپذیریم و در پی کسب آمادگی لازم برای مقابله با مشکلات آن به ویژه مسائل مالی آن باشیم. همان‌طور که مطرح شد همگرایی نشریات دسترسی-آزاد بدون کیفیت با نظام معیوب مدیریت و ارزیابی پژوهش از مشکلات اصلی نشر علم و پژوهش در آینده نزدیک است.

لذا باید به دنبال اصلاح سیستم خود باشیم. این بحث را با ذکر چند راهکار پیش‌نهادی به پایان می‌بریم. امید است که مسئولان ذیربط با درک اهمیت، ضرورت و اضطرار این موضوع در پی چاره‌ای برای این معضل برآیند و نشریات دسترسی-آزاد را که با برخورد غلط

منابع و مآخذ:

apr/24/harvard-university-journal-publishers-prices).

[۶] حسین زاده بیرق، مریم (۱۳۹۰). "بیانیه ناشران خصوصی متشکل از انجمن های علمی و دانشگاه ها" نشریه نشاء علم سال اول، شماره ۲، صفحات ۶۳-۶۵. سال ۱۳۹۰

[7]E.g. see <http://www.guardian.co.uk/science/2012/jun/08/open-access-research-inevitable-nature-editor>, by P. Campbell, editor-in-chief of Nature journal.

[8] Butler, D. (2010). Nature 464, 822, <http://www.nature.com/news/2010/100407/full/464822a.html>

[9] Van Noorden, R. (2012). Nature 486, 302, <http://www.nature.com/news/britain-aims-for-broad-open-access-1.10846>

[1] Kronik, D.A. (1976). "History of Science and Technical Periodicals", Scarecrow.

[2] Scientific Journals, http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_journal, and references therein.

[3] http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/help/h_eigenfact.htm.

[4] <http://www.eigenfactor.org/faq.php>

[5] For example, Ian (24 April 2012). "Harvard University says it can't afford journal publishers' prices". The Guardian. (<http://www.guardian.co.uk/science/2012/>

بررسی کیفیت علم: نشریات بی اعتبار

علی اکبر صبوری*

چکیده

در دو دهه گذشته همواره تولید علم در کشور از نظر کمی مورد سنجش قرار گرفته است. بر همین مبنا، سهم ایران در تولید علم جهان از دو صدم درصد در بیست سال پیش به یک و دو دهم درصد در سال گذشته میلادی رسید. اکنون از نظر کمیت، تولید علم به حدی رسیده است که بتوان از نظر کیفیت آن را مورد بررسی قرار داد. بررسی کیفیت تولید علم از دو منظر قابل انجام است: بررسی میزان و نوع استنادات جهانی انجام شده به انتشارات علمی کشور و بررسی نشریاتی که اسناد علمی مربوط به تولید علم را منتشر می سازند. در این مقاله، ضمن مرور و ارزیابی برخی نشریات که اسناد علمی کشور در آنها منتشر می شود، نشریات بی اعتبار و کم اعتبار معرفی می شوند. این مقاله به محققان و برنامه ریزان پژوهش کشور کمک می کند تا کیفیت تولید علم کشور را ارتقاء دهند.

واژگان کلیدی: تولید علم، تامسون رويترز، اسناد علمی، ارجاعات علمی، نشریات علمی، نشریات بی اعتبار.

مقدمه

مقاله نمایه شده در مؤسسه اطلاعات علمی تامسون رويترز را مورد تشویق قرار دادند، بی آنکه به کیفیت مقاله و نشریه پرداخته شود. مهم فقط نوشتن و ورود به عرصه های جهانی تولید علم بود. مقالات و گفتمان های داخلی سنجش تولید علم و بیان جایگاه جهانی کشور در تولید اسناد علمی (نمایه شده در مؤسسه اطلاعات علمی تامسون رويترز: ISI) به حرکت شتابان علمی کشور کمک کرد و دانشگاهها به یک رقابت علمی سالم رو به رو شدند. پس از گذشت هفده سال، در سال ۲۰۰۹ میلادی، تعداد اسناد علمی تولید شده در ایران به مرز هفده هزار رسید که میزان مشارکت جهانی ما را اندکی فراتر از یک درصد تولید علم جهانی قرار داد. در سال ۲۰۱۱ میلادی، تعداد اسناد علمی ایرانی نمایه شده در مؤسسه تامسون رويترز به مرز ۲۵۰۰۰ رسید که حدود ۱/۲ درصد اسناد تولید علم جهان شد و به این

با پایان گرفتن جنگ تحمیلی هشت ساله علیه جمهوری اسلامی ایران و تحمل یک دوره پنج ساله بازسازی مناطق جنگی، یک عزم ملی برای کسب افتخار در تولید و رشد علمی در دانشگاهها شکل گرفت. به این ترتیب سال ۱۳۷۲ هجری شمسی مصادف با سال ۱۹۹۳ میلادی را می توان آغاز یک حرکت علمی در کشور دانست. در آن موقع، تعداد مقالات دانشمندان مقیم ایران حدود سیصد مورد و سهم کشور در تولید اسناد علمی جهان تنها دو صدم درصد بود. دانشگاهها با ایجاد دوره های تحصیلات تکمیلی و تشویق اعضای هیئت علمی به نگارش مقالات بین المللی، تولید علم و شکوفایی علمی کشور را در دستور کار خود قرار دادند. دانشگاهها از اعضای هیئت علمی خود خواستند که در نشریات معتبر بین المللی مقاله بنویسند و هر

*استاد، تلفن: ۶۶۹۵۶۹۸۴ (۹۸۲۱+)، دورنگار: ۶۶۴۰۴۶۸۰ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: saboury@ut.ac.ir
۱. مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران، ایران.

از مصرف علم و فناوری بر مبنای میزان تحقیقات کاربردی است. به نظر می‌رسد، با وجود پتانسیل و توان مطلوب در کاربردی کردن علم، برنامه‌ریزی هدفمند و جهت‌داری در حوزه تحقیقات علمی صورت نگرفته و هرگز برای دانشمندان کشور نقشه راهی وجود نداشته است. بین دانشگاه و صنعت ارتباط محکم و هدفداری نبوده و در دانشگاهها، علم بیشتر در خدمت بسط و گسترش دانش بوده است. نقشه جامع علمی کشور نیز مبتنی بر هدف جامع و مسیر تعریف شده نیست. به این ترتیب، نگاه سوم را باید به آینده سپرد، شاید که در آینده برنامه‌ای برای ارتباط بیشتر تحقیقات با نیاز جامعه تدوین و اجرایی شود و از پتانسیل و توان بالای علمی کشور استفاده مطلوب‌تری بشود. در این مقوله بنا داریم از نگاه نخست وارد شده و به ارزیابی کیفیت نشریات منتشرکننده اسناد علمی دانشمندان کشور بپردازیم و در نتیجه نشریاتی را تحت عنوان نشریات بی اعتبار معرفی کنیم تا بر کیفیت انتشارات علمی کشور بیفزاییم.

نشریات معتبر و غیرمعتبر: یک بررسی کیفی

در سال ۱۹۵۱ میلادی، تنها ده هزار نشریه علمی در جهان منتشر

ترتیب به رتبه نوزدهم جهان صعود کردیم. در بین کشورهای اسلامی و منطقه، ترکیه مقام اول تولید اسناد علمی را داشته و در جایگاه هیجدهم جهان قرار دارد. دانشگاه تهران و دانشگاه صنعتی شریف در بین پانصد دانشگاه برتر جهان قرار گرفتند. جهان رشد علمی کشور را قبول کرده و آن را اعجاب انگیز می‌خواند. هوش و ذکاوت ایرانی از یک سو و آموزه‌های دینی و خودباوری دانشمندان رهاپیده شده از تفکر استعماری غرب و شرق از سوی دیگر، عوامل اصلی این ارمغان بزرگ هستند. اکنون دو دهه از رشد کمیت تولید علم در کشور می‌گذرد. مقالات زیادی در این مقوله از سنجش علم نگارش شده است [۱۰-۱]. حال وقت آن رسیده است که به ارزیابی کیفیت تولید علم و سنجش کیفی اسناد علمی تولید شده پرداخته شود. در سنجش کیفیت اسناد علمی تولید شده، دو مسیر مستقل متفاوت وجود دارد. در یک مسیر می‌توان به کیفیت نشریاتی که اسناد علمی ایرانیان در آنها به چاپ رسیده است نگاه انداخت و در مسیر دیگر می‌توان به ارجاعات (استنادات) جهانی این اسناد نگاه کرد.

نگاه سومی هم می‌توان ارائه کرد و آن بررسی تأثیر اسناد علمی تولید شده در زندگی مردم از حیث معیشت، رفاه و امنیت اجتماعی حاصل

جدول (۱): بیست نشریه برتر در حوزه علوم (SCI) بر حسب ایگن فاکتور، استخراج شده از نشریه گزارش ارجاعات (JCR-۲۰۱۱)

Rank	Abbreviated Journal Title (linked to journal information)	ISSN	JCR Data						Eigenfactor Metrics	
			Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor Score	Article Influence Score
1	NATURE	0028-0836	526505	36.280	36.235	9.690	841	9.4	1.65524	20.373
2	P NATL ACAD SCI USA	0027-8424	504243	9.681	10.472	1.874	3614	7.8	1.60168	4.896
3	SCIENCE	0036-8075	480836	31.201	32.452	6.075	871	9.4	1.41162	17.525
4	PHYS REV LETT	0031-9007	335444	7.370	7.013	2.147	3229	7.8	1.14457	3.518
5	J AM CHEM SOC	0002-7863	408307	9.907	9.766	1.865	3176	7.5	0.81730	2.799
6	PHYS REV B	1098-0121	278680	3.691	3.405	0.889	6121	8.8	0.75604	1.428
7	J BIOL CHEM	0021-9258	402449	4.773	5.117	0.954	4382	9.4	0.74213	2.031
8	APPL PHYS LETT	0003-6951	203336	3.844	3.787	0.661	4419	5.9	0.67575	1.387
9	NEW ENGL J MED	0028-4793	232068	53.298	50.075	11.484	349	7.8	0.66383	21.304
10	CELL	0092-8674	171297	32.403	34.774	6.382	338	8.6	0.66082	20.554
11	ANGEW CHEM INT EDIT	1433-7851	209862	13.455	13.195	2.898	2002	5.4	0.51421	3.378
12	PLOS ONE	1932-6203	75544	4.092	4.537	0.437	13781	2.4	0.50162	1.798
13	J NEUROSCI	0270-6474	150228	7.115	7.915	1.141	1790	7.3	0.44963	3.255
14	ASTROPHYS J	0004-637X	166376	6.024	5.102	1.730	2472	7.5	0.42962	1.805
15	BLOOD	0006-4971	140118	9.898	9.785	1.878	1568	6.5	0.42794	3.692
16	J CLIN ONCOL	0732-183X	120262	18.372	16.762	4.217	729	5.2	0.39463	5.560
17	J IMMUNOL	0022-1767	131493	5.788	5.859	1.061	1438	7.2	0.36989	2.266
18	CANCER RES	0008-5472	138772	7.856	8.164	1.582	749	7.5	0.36273	3.100
19	LANCET	0140-6736	158906	38.278	33.797	10.576	276	8.9	0.36095	13.611
20	NANO LETT	1530-6984	75287	13.198	13.843	2.082	955	4.2	0.34591	5.070

جدول (۲): بیست نشریه برتر در حوزه علوم اجتماعی (SSCI) بر حسب ایگن فاکتور، استخراج شده از نشریه گزارش ارجاعات (JCR-۲۰۱۱)

Rank	Abbreviated Journal Title (linked to journal information)	ISSN	JCR Data						Eigenfactor Metrics	
			Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor	Immediacy Index	Articles	Cited Half-life	Eigenfactor Score	Article Influence Score
1	AM ECON REV	0002-8282	26525	2.693	4.076	0.793	237	>10.0	0.10042	5.674
2	AM J PSYCHIAT	0002-953X	41901	12.539	12.679	3.583	103	9.7	0.06758	4.544
3	PSYCHOL SCI	0956-7976	15223	4.431	6.157	0.651	232	6.7	0.06328	3.186
4	ARCH GEN PSYCHIAT	0003-990X	35277	12.016	14.179	2.202	124	>10.0	0.06250	5.436
5	SOC SCI MED	0277-9536	25187	2.699	3.479	0.455	459	8.2	0.05559	1.272
6	J FINANC	0022-1082	18293	4.218	6.333	0.983	60	>10.0	0.05469	7.473
7	AM J PUBLIC HEALTH	0090-0036	24979	3.926	4.764	0.704	311	9.5	0.05274	1.971
8	REV FINANC STUD	0893-9454	5510	4.748	5.178	0.750	108	7.4	0.05270	6.458
9	NEUROPSYCHOLOGIA	0028-3932	18937	3.636	4.504	0.534	425	7.5	0.05154	1.598
10	HEALTH AFFAIR	0278-2715	7960	4.313	3.748	1.023	259	4.6	0.05100	2.261
11	J FINANC ECON	0304-405X	12976	3.725	5.676	0.706	136	>10.0	0.05058	5.758
12	J PERS SOC PSYCHOL	0022-3514	46374	5.076	6.901	0.943	157	>10.0	0.04944	3.658
13	Q JECON	0033-5533	14234	5.920	8.184	0.848	46	>10.0	0.04904	12.614
14	TRENDS COGN SCI	1364-6613	13558	12.586	14.857	2.468	62	6.8	0.04670	7.133
15	ECONOMETRICA	0012-9682	19659	2.976	4.700	0.688	48	>10.0	0.04393	8.648
16	J COGNITIVE NEUROSCI	0898-929X	13811	5.175	6.268	1.000	320	6.8	0.04189	2.513
17	J AM GERIATR SOC	0002-8614	19257	3.737	4.315	0.617	287	8.3	0.03971	1.519
18	SCHIZOPHR RES	0920-9964	15294	4.748	5.083	0.674	322	5.8	0.03968	1.431
19	ENERG POLICY	0301-4215	12228	2.723	3.193	0.322	800	4.2	0.03774	0.754
20	J CLIN PSYCHIAT	0160-6689	17719	5.799	5.664	0.862	189	7.5	0.03640	1.689

دستیابی به فهرست نشریات برتر نمایه شده در مؤسسه تامسون از طریق جداول فهرست نشریات در ریز رشته‌های مختلف، یا فهرست کلی نشریات در نشریه گزارش ارجاعات (Journal Citation Report: JCR)، مرتب شده بر حسب ایگن فاکتور (Eigenfactor) که یک فاکتور جامع ارزشی برای نشریات است، قابل حصول است. در محاسبه ایگن فاکتور، بر خلاف فاکتور تأثیر (Impact Factor)، ارجاع نشریه به خود حذف شده و امتیاز ارجاع توسط نشریات مختلف، متفاوت منظور می‌شود. به عنوان مثال، در JCR-۲۰۱۱ فهرست بیست نشریه برتر، به ترتیب بالاتری ایگن فاکتور، در دو حوزه علوم (SCI) و علوم اجتماعی (SSCI)، به ترتیب در دو جدول شماره (۱) و (۲) داده شده است.

در حوزه علوم انسانی و هنر (A&HSCI) چنین جدولی اصولاً وجود ندارد. برای دستیابی به ایگن فاکتور یک نشریه می‌توانید به پایگاه اینترنتی www.eigenfactor.org مراجعه نمایید. این پایگاه بر اساس داده‌های مؤسسه تامسون رویترز بنانهاده شده است. در طول نزدیک به بیست سال گذشته (از ابتدای سال ۱۹۹۳ میلادی تا به

می‌شد. با ورود کامپیوترها و توسعه نرم‌افزارها و سپس اینترنت، رشد علمی جهان غیرقابل تصور شد به طوری که تعداد نشریات علمی جهان در حال حاضر بالغ بر دویست هزار می‌باشد. تنها در ایران بیش از چهار هزار نشریه مجوز انتشار گرفته‌اند که از این میان تعداد نشریات علمی کشور (از دو وزارتخانه علوم، تحقیقات و فن‌آوری و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی و حوزه‌های علمیه) به مرز هزار می‌رسد.

تنها ۷/۵ درصد از دویست هزار نشریه منتشر شده در جهان، معادل ۱۵۰۰۰ مورد، در مؤسسه تامسون رویترز نمایه می‌شوند و ۹۲/۵ درصد بقیه (۱۸۵۰۰۰ مورد) استانداردهای لازم را کسب نکرده و نقشی در ارائه ایده‌های نو علمی ندارند و در واقع از طبقه نخست (۱۵۰۰۰ مورد) تغذیه و تکرار می‌کنند. از ۱۵۰۰۰ نشریه‌ای که در نمایه‌های مختلف مؤسسه تامسون رویترز به چشم می‌خورد، نزدیک به بیست درصد (۳۰۰۰ مورد) نوآوری ارزشمند داشته و تولیدات علمی مختلف را منتشر می‌نمایند و هشتاد درصد بقیه (۱۲۰۰۰ مورد) تنها به انتشار توسعه علوم مطرح شده در بیست درصد نخست می‌پردازند.

سهم تولید اسناد علمی منتشر شده در بیست نشریه برتر جهان، بیش از سهم مشارکت آنها در همه نشریات است. بررسی‌های انجام شده روی بیست نشریه برتر حوزه علم در مدت قریب به بیست سال گذشته نشان می‌دهد که سهم امریکا ۵۰/۹ درصد، سهم آلمان ۱۰/۱ درصد، سهم انگلستان ۸/۳ درصد، سهم ژاپن ۷/۸ درصد و سهم فرانسه ۶/۶ درصد بوده است. به عبارت دیگر، حدود ۸۴ درصد اسناد علمی برتر دنیا توسط این پنج کشور تولید شده است. اکنون با رشد کمی تولید علم در ایران در دو دهه اخیر، باید سیاست‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و تشویق‌ها به گونه‌ای باشد که محققان به سمت انتشار مقالات خود در سه هزار نشریه برتر مؤسسه تامسون رويترز بروند. البته لازم به تذکر است که برای چاپ مقالات در نشریات با کیفیت بالا نیاز به امکانات پیشرفته پژوهشی و تسهیل در روابط بین‌المللی می‌باشد. در طول پنج سال اخیر، سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱ میلادی، در حوزه علوم بر اساس نمایه‌های بین‌المللی SCI مؤسسه اطلاعات علمی تامسون رويترز، تعداد ۸۳۰۰۰ سند علمی از ایران به ثبت رسیده که ۷۴۹۰ مورد آن خلاصه مقاله (ارائه در کنفرانس) و ۷۵۵۱۰ مورد آن مقاله بوده است. ده نشریه‌ای که بیشترین اسناد علمی ایرانیان را از بین ۷۵۵۱۰ مقاله در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱ میلادی به چاپ رسانده‌اند، در ردیف‌های ۱ تا ۱۰ جدول شماره (۳) داده شده است.

امروز که یک ماه و نیم به انتهای سال ۲۰۱۲ باقی است)، در حوزه علوم ۱۳۲۴۴۴ سند علمی (معادل ۰/۵۹ درصد اسناد علمی تولید شده در جهان) و در حوزه علوم اجتماعی ۵۵۲۹ سند علمی (معادل ۰/۱۷ درصد اسناد علمی تولید شده در جهان) به آدرس ایران به ثبت رسیده است. در مورد کشور ترکیه، رقیب اول علمی ما در منطقه و کشورهای اسلامی، تعداد اسناد علمی تولید شده در حوزه علوم ۲۵۰۱۳۰ سند علمی (معادل ۱/۱۲ درصد اسناد علمی تولید شده در جهان) و در حوزه علوم اجتماعی ۱۶۳۶۷ سند علمی (معادل ۰/۴۹ درصد اسناد علمی تولید شده در جهان) بوده است. حال سؤالی که از نظر کیفی بر می‌آید این است که آیا سهم ما در اسناد منتشر شده در نشریات برتر جهان نیز همین است؟

در پاسخ باید گفت که در همان مدت نزدیک به بیست سال، در بیست نشریه برتر حوزه علوم (جدول شماره ۱)، تعداد اسناد علمی منتشر شده در کل ۱۰۲۷۹۴۹ مورد (۴/۶ درصد کل اسناد علمی منتشر شده با نمایه وبگاه علم مؤسسه تامسون رويترز) بوده است که سهم ایران از این تعداد برابر ۷۷۴ (معادل ۰/۷۵ درصد) و سهم ترکیه ۲۰۷۱ (معادل ۰/۲۰۱ درصد)، یعنی ۲/۷ برابر ما بوده است، هرچند تولید اسناد علمی ترکیه در حوزه علوم به طور کلی ۱/۹ برابر ما بوده است. به عبارت دیگر رشد کیفی تولید علم در کشور با رشد کمی علم، حتی در رقابت با ترکیه، هم‌راستا نبوده است. در کشورهای پیشرفته،

جدول شماره (۳): پانزده نشریه حاوی بیشترین مقالات ایرانیان در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱ میلادی (دوره پنج ساله) که ده مورد اول مربوط به حوزه علوم و پنج مورد بعدی (ردیفهای ۱۱ تا ۱۵) مربوط به حوزه علوم اجتماعی است. نشریات ردیفهای ۱، ۳، ۹ و ۱۲ برای چاپ مقاله، مطابق جدول شماره (۴) وجه دریافت می‌کنند.

ردیف	نام نشریه در مؤسسه تامسون رويترز (ISI)	کشور	تعداد کل مقالات منتشره	تعداد مقالات ایران	فاکتور تأثیر ۲۰۱۰
۱	Asian Journal of Chemistry	هند	۵۵۴۱	۸۰۸	۰/۲۴۷
۲	Acta Crystallographica - Section E	انگلستان	۲۱۴۸۹	۶۹۹	۰/۴۱۳
۳	African Journal of Biotechnology	آفریقای جنوبی	۶۴۲۳	۶۷۷	۰/۵۷۳
۴	Archives of Iranian Medicine	ایران	۵۳۶	۴۸۲	۱/۳۴۸
۵	Iranian Red Crescent Medical Journal	ایران	۵۲۵	۴۷۱	۰/۳۶۰
۶	Journal of Animal and Veterinary Advances	پاکستان	۲۳۲۳	۴۵۸	۰/۲۹۲
۷	Journal of Applied Polymer Science	امریکا	۹۵۵۵	۴۰۶	۱/۲۴۰
۸	Pakistan Journal of Medical Sciences	پاکستان	۱۱۸۵	۳۸۴	۰/۱۶۶
۹	Journal of Food, Agriculture & Environment	فنلاند	۱۹۸۳	۳۷۷	۰/۴۲۵
۱۰	Journal of Research in Medical Sciences	ایران	۴۲۱	۳۶۲	۰/۲۸۰
۱۱	Iranian Journal of Public Health	ایران	۴۱۹	۳۵۵	۰/۳۲۱
۱۲	African Journal of Business Management	آفریقای جنوبی	۱۹۶۴	۲۰۹	۰/۱۴۶
۱۳	Expert Systems with Applications	انگلستان	۱۰۴۵	۵۴	۱/۹۲۴
۱۴	Energy Policy	انگلستان	۳۳۳۲	۴۲	۲/۶۲۹
۱۵	Electronic Library	انگلستان	۵۱۴	۳۷	۰/۴۸۹

ریال بوده است. به عبارت دیگر، با بیست و دو میلیارد ریال هزینه انجام شده برای چاپ مقالات در نشریات بی ارزش فوق، می شود حداقل چهل نشریه علمی کشور را سامان داد و با استانداردسازی مناسب، آنها را به نمایه های بین المللی عالی سوق داد. وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری و نیز وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به کمک انجمن های علمی باید نشریات، بی ارزش را مرتب شناسایی نموده و فهرست کاملی از آنها را به دانشگاه ها اعلام دارد تا معاونت های آموزشی و پژوهشی دانشگاه ها آنها را از فهرست امتیازات ارتقاء، ترفیع، اعتبار ویژه و نظایر آن حذف نماید. البته از هر عضو هیئت علمی انتظار می رود که در تخصص خود نشریات بی اعتبار را شناسایی نماید.

اما انتشار یک فهرست کامل از نشریات بی اعتبار و به روز توسط وزارتین، جلو هرگونه سوء استفاده را گرفته و امتیاز دهی مقالات علمی را قانونمندتر می کند. یکی از پایگاه های اینترنتی خوب که تا حدودی می تواند وضعیت اعتبار یک نشریه را شناسایی نماید و بسیار ساده و رایگان هم می باشد، پایگاه www.scimagojr.com است که بر اساس داده های پایگاه اسکوپوس بنانهاده شده است. اکنون وقت آن رسیده است که محققان کشور تشویق شوند تا در

همچنین، در حوزه علوم اجتماعی بر اساس نمایه های بین المللی SSCI همین مؤسسه، در همان بازه زمانی پنج سال، تعداد ۳۵۹۶ سند علمی از ایران به ثبت رسیده است که ۷۵۱ مورد آن به صورت چکیده مقاله و ۲۸۴۵ مورد آن به صورت مقاله بوده است. پنج نشریه ای که بیشترین اسناد علمی ایرانیان را از بین ۲۸۴۵ مقاله حوزه علوم اجتماعی در سالهای ۲۰۱۱-۲۰۰۷ میلادی به چاپ رسانده اند در ردیف های ۱۱ تا ۱۵ جدول شماره (۳) داده شده است. از ده نشریه ردیف های نخست (مربوط به حوزه علوم)، بجز نشریات ایرانی (ردیف های ۴، ۵ و ۱۰)، تنها ردیف های دو و هفت از جایگاه علمی برخوردار بوده که البته در طبقه نشریات هم نوع خود جایگاه ضعیفی دارند. از پنج نشریه حوزه علوم اجتماعی (ردیف های یازده تا پانزده)، سهم عمده مقالات مربوط به ردیف یازده (نشریه ایرانی) و ردیف دوازده (مجله بی ارزش آفریقای جنوبی) است و سه ردیف بعدی اگرچه ارزشمندند اما سهم چندان بالایی را شامل نیستند. ردیف های ۱، ۳، ۹ و ۱۲ فرآیند داوری قابل قبول نداشته و در قبال مبلغ مشخص شده اقدام به نشر مقالات می کنند.

در جدول شماره (۴) شش مورد از نشریاتی که در سال ۲۰۱۱ میلادی تعداد زیادی مقاله در سال ۲۰۱۱ میلادی به چاپ رسانده اند، نشان می دهد.

جدول شماره (۴): شش مورد از نشریاتی که در سال ۲۰۱۱ میلادی تعداد زیادی از مقالات ایرانیان را به چاپ رسانده و پول دریافت نموده اند.

ردیف	نام نشریه در مؤسسه تامسون رويترز (ISI)	تعداد کل مقالات منتشره	تعداد مقالات ایران	فاکتور تأثیر ۲۰۱۰	دریافت پول برای چاپ هر مقاله
۱	African Journal of Biotechnology	۲۶۴۰	۳۶۲	۰/۵۷۳	\$ ۶۵۰
۲	African Journal of Agricultural Research	۸۹۴	۱۹۹	۰/۲۶۳	\$ ۶۰۰
۳	African Journal of Microbiology Research	۸۹۸	۱۶۸	۰/۵۲۸	\$ ۵۵۰
۴	African Journal of Business Management	۱۳۴۶	۱۷۲	۰/۱۴۶	\$ ۵۵۰
۵	Asian Journal of Chemistry	۱۳۸۷	۱۶۸	۰/۲۴۷	\$ ۴۵۰
۶	Journal of Food, Agriculture & Environment	۷۳۷	۱۶۹	۰/۵۱۷*	۶۰ Eur/page

*فاکتور تأثیر این نشریه مربوط به سال ۲۰۱۱ است، چون در سال ۲۰۱۰ وارد JCR نشده بود.

نشریات با اعتبار بالا مقالات خود را منتشر نمایند. حداقل از آنها خواسته شود که مقالات خود را به نشریاتی که ناشر معتبر دارند، عرضه کنند.

ناشرانی همچون الزویر، اشپرینگر، جان وایلی، فرانسیس تیلور، انجمن شیمی آمریکا و انجمن های معتبر بین المللی از جمله ناشرینی هستند که سهم عمده در انتشار نشریات علمی داشته و کمتر در اعتبار نشریات آنها شک و تردید وجود دارد. هر روز ناشرینی متولد می شوند که نشریات بی اعتبار زیادی را ایجاد می کنند. در اینجا سعی داریم به این ناشرین و نشریات بی اعتبار بپردازیم.

همه این شش نشریه، دسترسی آزاد داشته و برای این منظور از نویسندگان پول دریافت می کنند. در مجموع، در این شش نشریه ۱۲۳۸ مقاله از ایران به چاپ رسیده و به طور متوسط برای هریک مبلغ ششصد دلار آمریکا هزینه شده است. در مجموع برای چاپ ۱۲۳۸ مقاله ایرانیان، مبلغ ۷۴۲۸۰۰ دلار آمریکا (تقریباً معادل بیست و دو میلیارد ریال) هزینه شده است.

بهترین نشریه علمی کشور که در مؤسسه تامسون رويترز نمایه شده و اکنون توسط انتشارات اشپرینگر منتشر می شود، نشریه انجمن شیمی ایران (IICS) است که هزینه آن در سال ۲۰۱۱ حدود پانصد میلیون

Research Journal of Applied Sciences
Research Journal of Allergy

- Trends in
Trends in Bioinformatics
Trends in Medical Research

* نشریات انتشارات تحقیقاتی هند (RIP) با آدرس اینترنتی

<http://www.rippublication.com>
(Research India Publication)

مانند نشریات زیر:

- International Journal of
International Journal of Biotechnology & Biochemistry (IJBB)
International Journal of Chemistry and Applications (IJCA)
International Journal of Civil Engineering Research (IJCER)
International Journal of Applied Physics (IJAP)
- Global Journal of
Global Journal of Difference Equations (GJDE)
Global Journal of Finance and Management (GJFM)
- Advances in
Advances in Fuzzy Mathematics (AFM)
Advances in Computational Sciences and Technology (ACST)

* نشریات خانه نشر پوشپا (PPH) با آدرس اینترنتی

<http://www.pphmj.com>
(Pushpa Publishing House)

مانند نشریات زیر:

- International Journal of Numerical Methods and Applications
- Far East Journal of Electronics and Communications
- Far East Journal of Mathematical Education
- Advances and Applications in Discrete Mathematics
- Advances in Computer Science and Engineering
- International Journal of Materials Engineering and Technology

* نشریات آکادمی جهانی علم، مهندسی و تکنولوژی با آدرس اینترنتی

<http://www.waset.org>
(World Academy of Science, Engineering and Technology)

نشریات بی اعتبار و کم اعتبار

برخی از ناشرین بی اعتبار و یا کم اعتبار در اینجا فهرست شده و نمونه ای از نشریات هر کدام آورده می شود:

* نشریات یورو با آدرس اینترنتی

<http://www.eurojournals.com>

مانند نشریات زیر:

- American Journal of Scientific Research
- European Journal of Scientific Research
- European Journal of Social Sciences
- European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences
- International Research Journal of Finance and Economics
- Research Journal of International Studies
- Journal of European Union Economics and Finance

* نشریات آکادمی با آدرس اینترنتی

<http://www.journaldatabase.org>

مانند نشریات زیر:

- African Journal of Biotechnology
- African Journal of Agricultural Research
- African Journal of Microbiology Research
- African Journal of Business Management
- Scientific Research and Essay

* نشریات ساینس آلرت با آدرس اینترنتی

<http://www.scialert.net>

مانند نشریات زیر:

- American Journal of
American Journal of Applied Sciences
American Journal of Bioinformatics
- Asian Journal of
Asian Journal of Applied Sciences
Asian Journal of Biotechnology
- International Journal of
International Journal of Agricultural Research
International Journal of Biological Chemistry
- Current Research in
Current Research in Physics
Current Research in Neuroscience
- Research Journal of

- « Academic Journal of Plant Sciences
- « Acta Parasitological Globalis
- « Acta Science, Technology and Management
- « Advances in Biological Research
- « African Journal of Basic & Applied Sciences
- « Agricultural Economics & Marketing Journal
- « Agricultural Engineering Research Journal
- « American-Eurasian Journal of Agronomy
- « American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences **ISI**
- « American-Eurasian Journal of Crop Protection
- « American-Eurasian Journal of Scientific Research
- « American-Eurasian Journal of Soil Sciences
- « American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences **ISI**
- « Applied Journal of Hygiene [AJH]
- « Applied Biosciences [AB]
- « Asian Journal of Business Management Studies
- « Botany Research International
(Formerly known as American-Eurasian Journal of Botany)
- « British Journal of Poultry Sciences
- « Computational and Applied Mathematical Sciences
- « European Journal of Applied Sciences
- « European Journal of Biological Sciences
- « Global Journal of Biotechnology & Biochemistry
- « Global Journal of Environmental Research
- « Global Journal of Molecular Sciences
- « Global Journal of Pharmacology **SCOPUS**
- « Globa Veterinaria **ISI & SCOPUS**
- « Humanity and Social Sciences Journal
- « International Journal of Agricultural Extension & Rural Sociology
- « International Journal of Agribusiness Management
- « International Journal of Applied Informatics and Computing
- « International Journal of Basic and Applied Virology
- « International Journal of Clinical Pathology
- « International Journal of Genetics
- « International Journal of Microbiological Research
- « International Journal of Nuts and Related Sciences

مانند نشریات زیر:

- International Journal of (110 Journals)
- International Journal of Mathematics
- International Journal of Physics
- International Journal of Biology
- International Journal of Chemistry
- International Journal of Human and Social Sciences
- International Journal of Accounting and Financial Sciences
- International Journal of Food and Nutrition Sciences
- International Journal of Genetics and Molecular Biology

* نشریات شرکت هیکاری با آدرس اینترنتی

<http://www.m-hikari.com>
(Hikari Ltd.: International Publishers of
Science, Technology and Medicine, Bulgaria)

مانند نشریات زیر:

- Advanced Studies in Biology
- Advanced Studies in Theoretical Physics
- Applied Mathematical Sciences (AMS)
- Pure Mathematical Sciences (PMS)
- Advances in Theoretical and Applied Mechanics
- Applied Mathematical Sciences
- Advance in Applied Physics (AAP)
- Contemporary Engineering Sciences
- International Journal of Algebra
- International Journal of Contemporary Mathematical Sciences
- International Journal of Mathematical Analysis
- International Mathematical Forum
- Clinical and Experimental Medical Sciences (CEMS)
- Environmental Sciences (ES)

* نشریات IDOSI با آدرس اینترنتی <http://www.idosi.org>
(International Digital Organization for
Scientific Information) (IDOSI)

نشریات زیر (علی رغم اینکه برخی در ISI و برخی در SCOPUS نمایه می شوند):

- « Academic Journal of Cancer Research **SCOPUS**
- « Academic Journal of Animal Diseases
- « Academic Journal of Entomology **ISI**
- « Academic Journal of Nutrition [AJN]
- « Academic Journal of Oral and Dental Medicine

- « World Journal of Management Studies
- « World Journal of Medical Sciences **SCOPUS**
- « World Journal of Nano Science & Technology
- « World Journal of Natural Products Research
- « World Journal of Nursing Sciences
- « World Journal of Sport Sciences

* نشریات انتشارات بیواینفو با آدرس اینترنتی

<http://www.bioinfo.in>

(Bioinfo Publications)

مانند نشریات زیر:

- World Research Journal of (80 Journals)
 - World Research Journal of Computation Theory
 - World Research Journal of Dentistry
- International Journal of (40 Journals)
 - International Journal of Drug Discovery
 - International Journal of Systems Biology
- BIOINFO (20 Journals)
 - BIOINFO Genetic Programming
 - BIOINFO Medical Imaging
- Journal of (30 Journals)
 - Journal of Education
 - Journal of Arts and Culture
- Advances in Computational Research

* نشریه جهانی علمی با آدرس اینترنتی

<http://www.tswj.com>

(The Scientific World Journal

این نشریه که از سال ۲۰۰۰ میلادی ظهور پیدا کرده است از سال ۲۰۱۱ توسط انتشارات هینداوی منتشر شده و در نود رشته مختلف مقاله پذیرش نموده و آنها را در طبقات مختلف بر حسب موضوع مقاله منتشر می نماید و برای چاپ هر مقاله هزار دلار دریافت می کند. این نشریه اکنون توسط مؤسسه تامسون رویترز، اسکوپوس و پاب مد نمایه می شود و قرار است از سال آینده میلادی فاکتور تأثیر دریافت دارد. گاه نشریات برای رسیدن به ارتقاء مطلوب دست به تخلف می زنند. طبق گزارشات مؤسسه تامسون رویترز، ۵۱ نشریه از فهرست گزارش ارجاعات سال اخیر (JCR-۲۰۱۱) حذف شدند.

از این نشریات، ۲۸ مورد جدیداً تخلف داشته و ۲۱ مورد در فهرست سیاه از سال قبل قرار گرفته بودند. این در حالی است که تعداد کمتری از این، در سالهای قبل از فهرست گزارش ارجاعات حذف شده بودند: ۳۴ مورد از JCR-۲۰۱۰، ۲۶ مورد از JCR-۲۰۰۹، ۲۰ مورد از JCR-۲۰۰۸ و ۹ مورد از JCR-۲۰۰۷. با این حال

- « International Journal of Pharmacy and Medical Sciences
- « International Journal of Physics
- « International Journal of Sustainable Agriculture
- « Iranica Journal of Energy and Environment **ISC**
- « International Journal of Planetary & Space Research
- « International Journal of Water Resources & Arid Environments
- « Journal of Animal Production Sciences
- « Journal of Approximate Reasoning
- « Journal of Forestry and Environment
- « Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants
- « Journal of Industrial Technologies and Sustainable Environment
- « Journal of Oceanography and Marine Environmental System
- « Journal of Physical Chemistry and Electrochemistry
- « Journal of Reproduction and Infertility
- « Journal of Statistics and Biometry
- « Journal of Theoretical & Applied Statistics
- « Libyan Agriculture Research Center Journal International
- « Middle East Journal of Scientific Research **ISI & SCOPUS**
- « Plant Pathology International
- « Plant Physiology Research
- « Research Journal of Earth Sciences
- « Research Journal of Zoonosis
- « Studies in Nonlinear Sciences
- « World Applied Sciences Journal **ISI & SCOPUS**
- « World Engineering & Applied Sciences Journal
- « World Information Technology Journal
- « World Journal of Agricultural Sciences
- « World Journal of Alternative Medicine
- « World Journal of Chemistry
- « World Journal of Computer Sciences
- « World Journal of Dairy & Food Sciences
- « World Journal of Environmental Pollution
- « World Journal of Fish and Marine Sciences **ISI**
- « World Journal of Fungal and Plant Biology
- « World Journal of Immunology
- « World Journal of Islamic History and Civilization

کیفیت آنها دائم به آنها آموزش داده شود. افزایش تعداد نشریات علمی بین المللی کشور و بهبود کیفیت آنها جدی گرفته شود.

۷- انتشار نشریات علمی داخلی از دانشگاهها به انجمن های علمی سپرده شود و راهکارهای لازم برای حمایت، تشویق و رقابت برای نشریات علمی داخل تدوین و اجرا شود.

۸- کشور ما نیاز به یک مؤسسه انتشاراتی بین المللی برای نشریات و کتب علمی دارد. مؤسسه ای که به قواعد نشر بین المللی، نمایه سازی و استنادسنجی آشنا باشد و بتواند نشریات را بین المللی نموده و باعث ارتقاء آنها شود.

تنها نیم درصد نشریات از فهرست JCR-۲۰۱۱ حذف شده اند (۵۱ نشریه از مجموع ۱۰۵۰۰ نشریه علوم). از جمله عوامل حذف نشریات از فهرست JCR ارجاعات بیش از حد مجاز به خود است. مطابق گزارش مؤسسه تامسون رویترز، در سال ۲۰۱۱ میلادی، ۱۴۰ نشریه بیش از ۷۰ درصد خود ارجاعی داشته اند که این باعث افزایش فاکتور تأثیر (IF) آنها شده است. به عنوان نمونه، بعضی از نشریات توانسته اند فاکتور تأثیر خود را از طریق خوداستنادی بیش از حد بطور غیر اصولی افزایش دهند. به همین خاطر، این گونه نشریات از فهرست JCR-۲۰۱۱ حذف شده اند. البته به اینگونه نشریات تذکر داده می شود در صورت اصلاح کار خود در آینده مجدداً به فهرست JCR برگردند. اینگونه نشریات در مرحله داوری خود، از نویسندگان مقالات درخواست می کردند تا تعداد زیادی مرجع به مقالات چاپ شده در دو سال اخیر به نشریه مورد نظر اضافه نماید.

در مورد دیگر، سه نشریه زیر

Cell Transplantation (IF=6.2 in 2010),
Medical Science Monitor (IF=1.7 in 2010)
The Scientific World Journal (IF=NO in 2010)

با یکدیگر قرار کرده بودند که به مقالات چاپ شده در دو سال اخیر همدیگر استناد نمایند. بیشتر ارجاعاتی که این سه نشریه در محاسبه فاکتور تأثیر کسب کرده بودند، متعلق به دو نشریه دیگر بود. بعد از آنکه فاکتور تأثیر این سه نشریه در سال ۲۰۱۱ محاسبه شد، از فهرست JCR-۲۰۱۱ حذف شدند. بنابراین، نه تنها خود ارجاعی، بلکه شبکه ارجاعی (توافق ارجاع نشریات به همدیگر) محدودیت دارد. در محاسبه ایگن فاکتور، خود ارجاعی حذف شده و تنوع ارجاع در نشریات مختلف و معتبر، اهمیت پیدا می کند و از این روست که بیان می شود ایگن فاکتور نسبت به فاکتور تأثیر پارامتر بهتری است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

برای بهبود کیفیت انتشار اسناد علمی موارد زیر جمع بندی و نتیجه گیری می شود:

- ۱- فهرست کاملی از نشریات بی اعتبار (فهرست سیاه) خارجی تهیه و به صورت بر خط در اختیار دانشگاهها و مراکز علمی و پژوهشی قرار گیرد. این فهرست خوب است که ماهانه بروزرسانی شود.
- ۲- دانشگاهها و مراکز علمی و پژوهشی در دادن ترفیع و ارتقاء اعضای هیئت علمی، امتیازات اسناد علمی منتشر شده در فهرست سیاه را صفر منظور کنند.
- ۳- اسناد علمی منتشر شده در نشریات فهرست سیاه، از امتیاز اعتبار ویژه و تعهدات طرح های پژوهشی منع شوند.
- ۴- به کیفیت نشریات علمی در ممیزی پرونده های ترفیع و ارتقاء اعضای هیئت علمی دانشگاهها و مراکز علمی و پژوهشی توجه شود.
- ۵- برای دادن هرگونه پاداش انتشار اسناد علمی، کیفیت نشریات علمی منتشرکننده اسناد علمی مورد نظر قرار گیرد.
- ۶- کیفیت نشریات علمی داخلی مرتب بررسی و راهکارهای ارتقاء

منابع و مأخذ

- رهیافت، شماره ۳۸، صفحات ۴۵-۴۰.
- [۶] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۷). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۷"، رهیافت، شماره ۴۱، صفحات ۳۵-۴۰.
- [۷] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۸). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۸"، رهیافت، شماره ۴۳، صفحات ۲۱-۳۱.
- [۸] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۹). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۹"، نشاء علم، شماره ۱، صفحات ۱۰-۶.
- [۹] صبوری، علی اکبر (۱۳۹۰). "تولید علم ایران در سال ۲۰۱۰"، نشاء علم، شماره ۲، صفحات ۲۳-۱۶.
- [۱۰] صبوری، علی اکبر (۱۳۹۱). "تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱"، نشاء علم، شماره ۲، صفحات ۱۴-۶.
- [۱] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۱). "بررسی کارنامه پژوهشی ایران در سال ۲۰۰۲"، رهیافت، شماره ۲۸، صفحات ۷۸-۹۵.
- [۲] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۲). "مروری بر تولید علم در سال ۲۰۰۳"، رهیافت، شماره ۳۱، صفحات ۲۱-۲۳.
- [۳] صبوری، علی اکبر و پورسانان، نجمه (۱۳۸۳). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۴"، رهیافت، شماره ۳۴، صفحات ۶۰-۶۶.
- [۴] صبوری، علی اکبر و پورسانان، نجمه (۱۳۸۵). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۵"، رهیافت، شماره ۳۷، صفحات ۴۹-۵۲.
- [۵] صبوری، علی اکبر (۱۳۸۶). "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۶"،

تحقق دانشگاه های نسل سوم از رهگذر توسعه مراکز رشد دانشگاهی

مهران حبیبی رضائی*^۱، یاسر سیاه منصوری^۲

چکیده

نقش بی بدیل مراکز رشد در افزایش موثر شانس بقا و ادامه فعالیت شرکت های نو پا، زایشی و بنگاه های کوچک و متوسط (SME) در متجاوز از دو دهه اخیر به اثبات رسیده است. این مراکز، از رهگذر تامین فضای استقرار، تسهیلات و خدمات حمایتی، در جهت کیفی سازی کسب و کار شرکت های نوپا و در نتیجه موفقیت شرکت های مزبور، برنامه ریزی و اقدام می نمایند. موفقیت شرکت های اساتید و پژوهشگران دانشگاه با ایده محوری مبتنی بر دستاورد های پژوهش و فناوری دانشگاهی (شرکت های زایشی دانشگاهی) در مراکز رشد واحد های فناور دانشگاه ها، متضمن دگرذیسی موفق دانش به فناوری و انتقال فناوری از نهاد دانشگاه به عرصه کسب و کارهای دانش بنیان و در نتیجه تولید ثروت است. تحقق این موضوع در فرآیندی هم افزا، ارتقاء کیفی و کمی پژوهش های اصیل را در پی داشته، ایجاد فرصت های نوظهور جهت ورود بیش از پیش به عرصه فناوری های نوین را به ارمغان می آورد. این مقاله با تشریح ویژگی های دانشگاه نسل سوم به عنوان دانشگاه پیشرو، ضرورت تاریخی سیاست گذاری و اقدام سازمان یافته در جهت بهره گیری از ظرفیت های مراکز رشد دانشگاهی در تحقق دانشگاه های نسل سوم از طریق کاربست ترویج فرهنگ نوآوری و خلاقیت را ارائه می نماید.

کلید واژه ها: دانشگاه نسل سوم؛ شرکت زایشی؛ مرکز رشد؛ نوآوری؛ شرکت های کوچک و متوسط.

* عهده دار مکاتبات، تلفن: ۶۱۱۱۳۲۱۴ (+۹۸۲۱) و ۸۱۹۹۳۷۹۰-۱ (+۹۸۲۱)، دوزنگار: ۸۱۹۹۳۷۹۰ (+۹۸۲۱)

نشانی الکترونیکی: mhabibi@Khayam.ut.ac.ir

۱. دانشیار دانشکده زیست شناسی، پردیس علوم- دانشگاه تهران.

۲. پارک علم و فناوری دانشگاه تهران.

کلیات

دانشگاه ها را می توان، بر اساس رویکرد ها و ساختار های اجرایی متناظر با رویکرد های مزبور، با یکی از سه ویژگی نسل اول (آموزش محور)، نسل دوم (پژوهش محور) و نسل سوم یا پیشرو (نوآور^۱)، فناور و کارآفرین^۲ توصیف کرد. دگردیسی نظام مند نهاد دانشگاه از نسل اول به نسل های بالاتر، فرایندی حلزونی بوده و برخورداری از قابلیت های جدید نه تنها موجب بروز کاستی در تاکید کمی و بویژه کیفی در سلسله مراتب آموزش و پژوهش نمی شود، بلکه به عنوان یک ضرورت موجد و در یک روند پویا و هدفمند، ترغیب و تقویت می شود. به عبارت دیگر، پژوهش و تولید دانش رکن اساسی تحقق دانشگاه نسل سوم است.

در دانشگاه های پیشرو، از رهگذر بستر سازی های سازمانی هدفمند و در یک رقابت تنگاتنگ در عرصه های ملی، منطقه ای و بین المللی، رویکرد جذب کیفیت مدار بهترین دانشگاهیان و دانشجویان به عنوان سرمایه های اصلی و هویت بخش نهاد دانشگاه پی گیری می شود چرا که افراد مستعد، ماهر و خلاق عناصر کلیدی موفقیت اقتصاد ملی هستند و در پیشرفت جوامع، نقش افراد، کلیدی تر از فناوری ها، موسسات و... است.

بدین ترتیب، حمایت از تحقیقات بنیادی، به عنوان هسته زایش دانش و ایجاد ظرفیت مفاهیم علمی، جایگاه محوری خود را در دانشگاه پیشرو حفظ می کند. این دانشگاه ها با فراهم آوردن شرایط و ملزومات همکاری های ساختار مند و پایدار با صنعت و بویژه واحد های پژوهش و توسعه (R&D)^۳ وابسته به صنایع، ضمن اینکه در جذب قرارداد های صنعتی عملکرد موفقی دارند بلکه با تکیه بر نوآوری و خلاقیت به عنوان نیروی محرکه بهره برداری از یافته های پژوهشی اصیل، دگردیسی دانش به فناوری، تجاری سازی فناوری و تاسیس و راه اندازی شرکت های زایشی، در عرصه های توسعه کارآفرینی و تولید ثروت اقدام می نمایند. در دانشگاه های نسل سوم، دفاتر انتقال فناوری مستقر در واحد های آموزشی-پژوهشی دانشگاه، به عنوان نهاد های سازماندهی، شبکه سازی و ترویج فرهنگ نوآوری و نیز کاربست تجارب افراد صاحب تجربه در ارائه مشاوره های لازم در عرصه های کسب و کار دانش بنیان، فعالیت می نمایند. اقدامات دفاتر مزبور، منجر به شناسایی و تسهیل ورود یافته های پژوهشی و دستاورد های فناوری واحدهای مزبور به مسیر راه اندازی تسهیل شده شرکت های زایشی دانشگاهی^۴ در مراکز رشد واحد های فناور دانشگاهی^۵ می شود. از اینرو در دانشگاه پیشرو، ثروت حاصل از فعالیت شرکت های زایشی دانشگاه، می تواند در قالب یک فرآیند

هم افزا در خدمت تامین منابع مالی لازم برای حمایت بیش از پیش از پژوهش و تولید دانش قرار می گیرد.

آموزش و مهمتر از آن پرورش کار آفرینان، در موضوع پیشرفت و توسعه فناوری بسیار تاثیر گذار است. به نظر می رسد اتخاذ سیاست های ترویج فرهنگ نوآوری، خلاقیت و کارآفرینی، می تواند بستر ساز مناسبی برای بروز و ظهور کارآفرینی در دانشگاهها و در نتیجه ایفای نقش کارآمد کارآفرینان در تحقق دانشگاههای نسل سوم و پیشرو باشد. امروز، نقش تعیین کننده دانشگاه های نسل سوم در رشد و توسعه کشورها و ارتباط بسیار نزدیک آن با توسعه اقتصادی و همچنین استفاده از ظرفیت دانشگاه ها در خلق، جذب، اشاعه و استفاده از فناوری، به یک باور عمومی تبدیل شده است. به همین لحاظ در اکثر کشورهای جهان، دولت ها به هدف گذاری، سیاست گذاری و اولویت بندی در این زمینه اهتمام می ورزند. در سند چشم انداز بیست ساله کشورمان نیز برای توسعه فناوری، شش محور شایسته توجه ویژه قلمداد شده است: ۱- هدایت و رهبری ۲- انجام تحقیق و توسعه ۳- تامین بودجه تحقیق و توسعه ۴- توسعه نیروی انسانی ۵- انتشار فناوری ۶- ارتقاء کارآفرینی فناورانه.

تشویق و تسهیل راه اندازی و فعالیت شرکت های زایشی در اروپا، بویژه در دهه ۹۰ میلادی، بصورت فزاینده مورد توجه قرار گرفت [۱]. از جمله سیاست های اتخاذ شده در جهت ترغیب فرایند مزبور، تشویق سرمایه گذاران به سرمایه گذاری روی ایده ها، نتایج پژوهشی و فناوری های دانشگاه در جهت راه اندازی شرکت های زایشی دانش بنیان، از طریق تخفیف در بیمه و نظایر آن، در سابقه شکل گیری موفقیت آمیز شرکت های زایشی، مستند شده است [۲]. شکل ۱، انواع شرکت های رشدی را که می توانند در مراکز رشد دانشگاهی مستقر شوند را بر اساس ایده محوری دسته بندی نموده است. کاربست دستاورد های پژوهشی و فناوری دانشگاه ها مستلزم بازنگری سیاست ها و اصلاح ساختار های اجرایی در جهت تشویق و ترغیب اساتید و پژوهشگران دانشگاهی جهت راه اندازی بی واسطه کسب و کار (شرکت های زایشی نوع اول یا I-USE^۶) و یا ایجاد شرایط لازم جهت مشارکت تسهیل شده سرمایه گذاران و واسطه های تبدیل فناوری به کسب و کار های دانش بنیان (شرکت های زایشی نوع دوم یا B-USE^۷) می باشند.

مراکز رشد واحد های فناور دانشگاهی با پیاده سازی سیاست های ترویج فرهنگ نوآوری، خلاقیت و کار آفرینی، رصد مستمر فعالیت های فناورانه در دفاتر انتقال فناوری مستقر در واحد های آموزشی-پژوهشی دانشگاه ها و در مشارکت و همکاری با نهادهای پژوهشی

1. Innovative
2. Entrepreneurial
3. Research & Development
4. University Spin off Enterprises

5. University Technology Incubator
6. In source University Spin-off Enterprise
7. Broker-Involved Spin-off Enterprise

سیاست های کلان نظام جمهوری اسلامی مندرج در برنامه پنجم توسعه، بر حمایت از شکل گیری و فعالیت شرکت های دانش بنیان و تأمین منابع و تجهیزات مورد نیاز آنها بصورت موکد تاکید می نماید و این مهم خود در گرو بذل توجه بایسته به پارک های علم و فناوری و بویژه مراکز رشد واحد های فناور است. از مواد قانونی و سیاست های کلان برنامه مزبور مرتبط با فعالیت مراکز رشد دانشگاهی، می توان به موارد زیر اشاره کرد [۳]:

(بند «ب» ماده ۱۷): حمایت مالی و تسهیل شکل گیری و توسعه شرکت های کوچک و متوسط خصوصی و تعاونی که در زمینه تجاری سازی دانش و فناوری به ویژه تولید محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته و صادرات خدمات فنی و مهندسی فعالیت می کنند و نیز حمایت از راه اندازی مراکز رشد و پارک های علم و فناوری از طریق بخش غیردولتی، (بند «د» ماده ۱۷): حمایت مالی از ایجاد و توسعه بورس ایده و بازار فناوری به منظور استفاده از ظرفیت های علمی در جهت پاسخگویی به نیازهای بخش های صنعت، کشاورزی و خدمات، (بند «ز» ماده ۱۸): حمایت از تجاری سازی دستاوردهای نخبگان و نوآوران علمی و فناوری و (بند «ی» ماده ۱۸): ایجاد فرصت های شغلی مناسب برای نخبگان و استعداد های برتر متناسب با تخصص و توانمندی های آنها و اولویت های کشور با حمایت از سرمایه گذاری های خطرپذیر برای تبدیل دانش فنی به محصول قابل ارایه به بازار کار.

میانگین درصد اعتبارات پژوهشی اختصاص یافته از تولید ناخالص داخلی (GDP^۶) کشور ها در دنیا ۲/۱۴ درصد است (با کمیت مزبور در اغلب کشور های توسعه یافته اقتصادی در گستره ۴-۲/۵ درصد می باشد). از منظر توزیع جغرافیائی، پائین ترین و بالاترین سهم تحقیق و توسعه از GDP، به ترتیب مربوط به خاورمیانه و آفریقا (۱/۳ درصد) و قاره آمریکا (۲/۸ درصد) است [۴، ۵].

بر اساس برنامه چهارم توسعه جمهوری اسلامی ایران، در پایان برنامه (۱۳۸۹)، سهم پژوهش از GDP می بایستی مجموعاً به ۳ درصد می رسید، با اینحال سهم پژوهش از GDP (با احتساب اعتبارات پژوهشی شرکتهای دولتی) در سال ۱۳۸۸ معادل ۰/۵۸ درصد، و در سال ۱۳۸۹ به میزان ۰/۵۱ درصد محقق شد [۵].

متوسط سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی در کشور مان، در فاصله سالهای ۷۴ الی ۸۹ حدود ۰/۵ درصد و در بالاترین میزان به ۰/۸۷ درصد بوده است [۵]. اگر چه، در برنامه پنجم مجدداً بر تحقق ۳ درصد سهم پژوهش از GDP با نرخ افزایش سالانه ۰/۵ درصد از ابتدای اجرای برنامه یعنی سال ۱۳۹۰، تصریح شده است (بند ۵، ماده ۱۶ از برنامه پنجم توسعه)، با اینحال با توجه به ملاحظات و موانع اقتصادی

دانشگاهی، شرایط تشکیل بنگاههای کسب و کار جدید^۱ یا شرکت های نوپا^۲ ترجیحاً در قالب شرکت های زایشی نوع اول یا دوم و استقرار آنها در مراکز رشد، موفقیت آنها را تسهیل می نمایند. با اینحال بسیاری از موارد مراکز رشد دانشگاهی در جهت تکمیل ظرفیت های حمایتی خود، اقدام به استقرار و تعمیم حمایت های سازمان یافته به شرکت های غیر زایشی با ایده های محوری مستقل از دستاوردهای پژوهشی و فناوری دانشگاه (O-USE)^۳ می نمایند.



شکل ۱) دسته بندی شرکت های مستقر در مراکز رشد دانشگاهی براساس ایده محوری.

شرکت های زایشی، تحقق تولید ثروت از دانش طی فرآیند توسعه^۴ و تجاری سازی^۵ دستاوردهای فناورانه را عینیت می بخشند. بدیهی است با فراهم آوردن ساز و کار های قانونی و اتخاذ سیاست های اجرایی لازم، دانشگاه یا واحد دانشگاهی از رهگذر برخورداری از سهام شرکت های دانشگاهی با ماهیت زایشی دانشگاه، که در بستر مراکز رشد به بلوغ نائل آمده اند، می تواند درآمد های حاصل را در یک فرآیند هم افزا و در جهت تحقق هرچه کارآمد تر دانشگاه های نسل سوم، بیش از پیش در خدمت پژوهش و تولید دانش صرف نماید (شکل ۲).



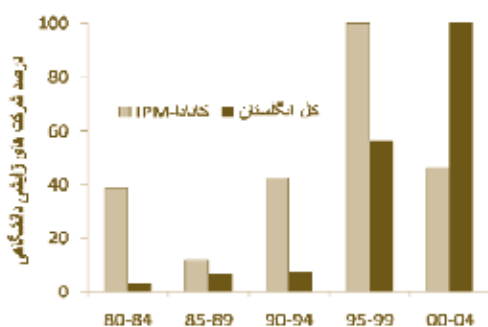
شکل ۲) رابطه متقابل دگردیسی دانش به ثروت و برعکس از رهگذر فرآیند های توسعه و پژوهش

1. New firms
2. Start-up companies
3. Out sourced Spin-off Enterprise

4. Development
5. Commercialization
6. Gross domestic product

در فاصله زمانی سالهای ۱۹۷۷ الی ۲۰۰۸ یعنی ۳۶ سال، در سه نهاد پژوهشی همکار از کشور کانادا^۳، در قالب برنامه^۴ IPM، ۷۸ شرکت زایشی با مشارکت مراکز رشد، توسعه یافته و از آن میان ۵۳ شرکت، با اشتغال زائی برای ۳۶۵۲ نفر، به صورت موفقیت آمیز به فعالیت خود ادامه داده اند[۷].

بر این اساس بیشترین تعداد شرکت های زایشی ثبت شده یعنی ۳۷٪، اغلب با ایده های محوری مرتبط با حوزه های فناوری اطلاعات، در فاصله زمانی سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ ثبت شده است. بصورت مشابه، بر اساس گزارش منتشره سال ۲۰۰۵، تعداد شرکت های زایشی دانشگاهی راه اندازی شده در کشور انگلستان از بدو آغاز فرآیند یعنی دهه ۸۰ تا سال ۲۰۰۳ همچنان از روند افزایشی برخوردار بوده است. شکل ۳ روند شکل گیری شرکت های مزبور در شبکه IPM و کل دانشگاههای انگلستان را به صورت تابعی از زمان را ارائه می نماید.



شکل ۳) روند راه اندازی شرکت های زایشی دانشگاهی در فاصله سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ میلادی در شبکه MPI کشور کانادا و مجموعه دانشگاههای انگلستان.

جالب توجه آنکه شرکت هایی مشهور و معتبری بسیاری در فهرست شرکت های زایشی دانشگاهی ثبت شده اند که از آن جمله می توان از شرکت های موفق مانند: Google, Netscape, Genentech, Hewlett Packard, Polaroid, Lycos, Sun و Microsystems, Silicon Graphics, Chiron, Amgen و Cisco Systems نام برد[۸].

مراکز رشد^۵

تعریف مراکز رشد، متناسب با بازار و نیاز مندی های بنگاه های کسب و کار دستخوش تغییر و اصلاح می شود. با این حال می توان مراکز

مبتلا به کشور، تحقق درصد مزبور تا پایان برنامه دور از دسترس به نظر می رسد. در نتیجه، ضرورت تامین بخش قابل توجه از منابع مالی تحقیق و پژوهش (به عنوان ارکان توسعه پایدار) از طریق ایده گسترش شرکت های زایشی دانشگاهی با تاکید بر رویکرد قانونی تحقق دانشگاههای نسل سوم، بیش از پیش اهمیت می یابد.

شرکت های زایشی^۱

فرآیند تشکیل شرکت های زایشی دانش بنیان، از عزم کارآفرین^۲ یا گروه نوآور برای فعالیت برداری در راستای ایده محوری معین و راه اندازی بنگاه اقتصادی به صورت مستقل از سازمان یا مجموعه وابسته به آن شامل نهاد دولتی یا خصوصی، آغاز می شود[۴]. این فرآیند مستلزم رعایت برخی حقوق شامل مالکیت حقوقی و قوانین متناظر با انتقال فناوری و دانش از نهاد یا مجموعه تجاری است. با توجه به سیاست های راهبردی یا معمول نهاد بستر ساز بروز ایده در نحوه تعامل و اداره کار آفرینان وابسته، شرکت های زایشی را می توان در یکی از انواع شرکت های زایشی دانشگاهی و نیز شرکت های زایشی صنعتی دسته بندی کرد. اگرچه این دو دسته از شرکت های زایشی تشابهات زیادی دارند، با اینحال از منظر مالکیت فکری نتایج پژوهشی با یکدیگر تفاوت دارند [۶].

یک شرکت تولیدی یا صنعتی برای حفظ بازار، می بایستی از نتایج و دستاورد های پژوهشی و فناورانه خود حفاظت کرده و آنها را به عنوان سرمایه در داخل شرکت حفظ کند. در مقابل، رویکرد غالب در دانشگاه تشویق انتقال نتایج تحقیقات به خارج از دانشگاه و استفاده در شرکت های تجاری و سایر سازمان ها است. به علاوه رویکرد فناورانه شرکت های زایشی دانشگاهی (اعم از نوع اول یا دوم) که بطور مستقیم توسط استادان و نخبگان دانشگاهی و یا براساس دستاورد های آنها شکل می گیرند، در بسیاری از موارد بیش از آنکه بر اساس رقابت های بازار در حوزه های تولید، توزیع و مصرف باشد، متوجه حوزه های فناوری پیشرفته (high-tech) است و از این راه می توان، فرصت های فناورانه نوظهور را برای جامعه به ارمغان آورد. حمایت از رویکرد مزبور، از اهمیت راهبردی برخوردار است و دانشگاه های نسل سوم نه تنها در ایفای نقش به عنوان بستر شکل گیری و بالندگی فناوری های پیشرفته نقش آفرینی می کنند، بلکه در قالب اقدامات هماهنگ و یکپارچه و با بهره گیری از خدمات و ساز و کار های پیش بینی شده یا قابل پیش بینی متمرکز در مراکز رشد، در راه اندازی شرکت های زایشی دانش بنیان و تولید ثروت، از قابلیت و بلکه رسالت به مراتب بالاتری برخوردارند.

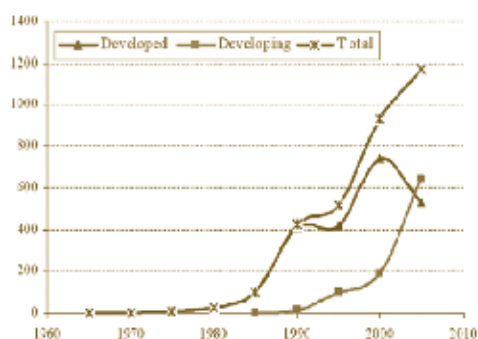
1. Spin-off enterprises
2. Entrepreneur
3. NSERC (Natural Science & Engineering Research Council of Canada), CIHR (Canadian Institutes of Health Research) and

SSHRC (Social Sciences & Humanities Research Council of Canada).
4. Intellectual Property Mobilization Program
5. Incubators

• ظهور مفاهیم و راهکارهای توسعه اقتصادی (Incubation)	
• آغاز فعالیت اولین مرکز رشد در آمریکا در مرکز صنایع Batavia (سال ۱۹۵۶)	۱۹۷۰-۱۹۵۰
• توسعه و ترویج مفهوم در آمریکا	۱۹۸۰-۱۹۷۰
• توسعه و ترویج مفهوم در اروپا	۱۹۹۰-۱۹۸۰
• توسعه و ترویج مفهوم در سایر مناطق جهان	۲۰۱۰-۲۰۰۰

شکل ۴) توسعه و ترویج مفهوم مرکز رشد در جهان

جهت تسهیل دگردیسی دانش های اصیل به فناوری و در نهایت راه اندازی و حمایت از شرکت های زایشی دانشگاهی، شرایط تحقق دانشگاه های نسل سوم هر چه بیشتر تسهیل می شود. از اینرو، یکی از ارکان اساسی گذار دانشگاه ها از نسل دوم (پژوهش محور) به دانشگاه های نسل سوم، تدوین و اجرای سیاست های تقویت کننده مراکز رشد در جهت تسهیل راه اندازی و حمایت از شرکت های زایشی دانشگاهی است [۱۶].



شکل ۵) تعداد مراکز رشد تاسیس یافته در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه

در زمان کنونی ظرفیت های تولید دانش در کشور بیش از پیش شکوفا شده است، بطوری که در گزارش عملکرد علمی سال ۲۰۱۲ منتشر شده در دسامبر مجله Nature، ایران جزو ۳۹ کشور برتر در انتشار مقالات بر مبنای وبگاه علوم اعلام شده و کشورمان جایگاه اول منطقه خاور میانه، هفتم آسیا و اقیانوسیه بعد از نیوزیلند و هجدهم جهان بعد از کشور سوئیس را احراز نموده است [۱۷]. این ظرفیت شگرف علمی با تحقق دانشگاه های نسل سوم و در نتیجه تحقق رشد مشابه در تولید فناوری و اثر گذاری بر اقتصاد ملی، تکمیل می شود.

رشد را به عنوان ساز و کارهای تسهیل، تسریع کننده، راه اندازی و رشد شرکت های نوپا از طریق تامین دفتر و تجهیزات دفتری، سرمایه گذاری های خطر پذیر و سایر امکانات و حمایت های لازم از جمله مشاوره های تخصصی، خدمات آموزشی و مالی و نیز تامین محیط حفاظت شده، معرفی نمود. بسیاری از مراکز رشد با برخورداری از گروه مدیریتی کوچک، و کارآمد، با ارائه حمایت ها از شرکت های مستقر، امکان موفقیت شرکت ها در سالهای نخست فعالیت آنها را بصورت قابل توجه افزایش می دهند. مبتنی بر گزارش های متعدد منتشر شده، ۸۰ درصد از بنگاه های نوپا در سه سال اول با شکست مواجه می شوند، حال آنکه این رقم در مورد شرکت های مورد حمایت مراکز رشد به کمتر از ۱۵ الی ۲۰ درصد تقلیل می یابد [۹، ۱۰]. از اینرو، بسیاری از کشورها بصورت فزاینده به راه اندازی مراکز رشد ترغیب و تشویق شده اند. بر اساس آمار های منتشر شده در سال ۲۰۰۹، از ۳۵۰۰ مرکز رشد در سایر کشور ها، یک سوم در آمریکای شمالی، یک سوم در اروپا و ۴۰ درصد باقیمانده در کشورهای در حال توسعه بوئیه برزیل و چین فعالیت می نمایند [۱۱]. اولین مرکز رشد در سال ۱۹۵۷ در مرکز صنایع Bataiva در نیویورک راه اندازی شده است [۱۲، ۱۳]. شکل ۴، مراحل تاریخی توسعه مراکز رشد در جهان و شکل ۵ تعداد مراکز رشد تاسیس یافته در کشورهای توسعه یافته^۱ و در حال توسعه^۲ جهان از سال ۱۹۶۰ در فواصل زمانی ۵ سال را ارائه نموده است [۱۴]. بر این اساس، تعداد مراکز رشد در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است. در ایران از مهر ماه سال ۱۳۸۱ با شروع برنامه توسعه و کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران (تکفا) و در راستای برنامه هفتم این برنامه، آیین نامه های مراکز رشد و پارک های علم و فناوری تدوین شد [۱۵] و از آن سال تاکنون ۱۴ پارک علم و فناوری و ۴۴ مرکز رشد واحدهای فناور تاسیس شده است که از آن میان، ۱۱ مرکز رشد دارای مجوز مستقر در پارک ها، ۱۷ مرکز رشد واحدهای فناور بصورت مستقیم و مستقل در دانشگاه های کشور و ۱۶ مرکز رشد در سایر وزارتخانه ها و سازمانها راه اندازی شده، فعالیت می کنند. نیمی از پارک های علم و فناوری در دنیا، از ساز و کار های پیش بینی شده در قالب مراکز رشد برخوردارند [۱۶].

مراکز رشد فناوری یا TI^۳، نوع خاصی از مراکز رشد کسب و کار یا BI^۴ محسوب می شوند که به ارائه خدمات ملموس و ناملموس به بنگاه های برخوردار از ایده محوری فناورانه می پردازند.

با توجه به پیشگام بودن مراکز دانشگاهی در تولید علم و قابلیت های فناورانه بسیاری از یافته های پژوهشی دانشگاه ها، با جهت گیری هر چه بیشتر و کارآمد تر فعالیت های مراکز رشد دانشگاهی بیشتر در

1. Developed countries
2. Developing countries

3. Technology incubator
4. Business incubator

دانشگاههای نسل سوم است. همچنین، تامین منابع مالی لازم برای تحقیق و پژوهش (به عنوان ارکان توسعه پایدار) و متناظر با آن، تولید دانش ایجاب می کند، دانشگاه ها از رهگذر ترویج فرهنگ نوآوری، خلاقیت و کارآفرینی و در نتیجه راه اندازی شرکت های زایشی و با اتخاذ سیاست های لازم، مساعی خود را بیش از پیش در جهت دگرپرسی دانش به فناوری مولد ثروت دانشگاهی مبتنی بر دستاورد های پژوهشی دانشگاه ها، مصروف دارند.

این مهم، در گرو فعالیت مراکز رشد دانشگاهی در تشویق و ترغیب دانشگاهیان و پژوهشگران دانشگاه جهت وارد کردن دستاورد های ارزشمند پژوهشی و فناوری خود به چرخه تولید دانش و ثروت و در نتیجه راه اندازی شرکت های زایشی دانشگاهی است. بر این اساس، شاید بتوان علاوه بر شاخص های معمول در ارزیابی عملکرد واحد های دانشگاهی، تعداد شرکت های زایشی را بعنوان یکی از شاخص های عملکرد در دانشگاه نسل سوم مورد تاکید و استفاده قرار داد.

از آنجائیکه، تمرکز فعالیت های دانشگاه نسل سوم بر محورهای نوآوری، فناوری و توسعه کارآفرینی است لذا، بهره برداری از ظرفیت های مراکز رشد دانشگاهی راهکار اصلی و بی بدیل این رویکرد محسوب می شود. تنوع پذیری و جهت گیری مراکز رشد از حیث حوزه های فناوری اولویت دار، امکان هماهنگ شدن با نوع و الگوی توسعه اقتصادی هر کشور را تضمین می کند. همچنین، امروزه پژوهشگران بطور فزاینده ای بر نقش و اهمیت توسعه بنگاه های کوچک و متوسط (SME^۱) در خلق درآمد و اشتغال زائی و در نتیجه توسعه اقتصادی تاکید می ورزند.

دولت های چندین کشور در حال توسعه شاخص مانند برزیل و چین سیاست های پشتیبانی از توسعه بنگاه های مزبور بویژه در توسعه فناوری های نوین را با تکیه بر فعالیت مراکز رشد پی گیری می نمایند [۱۸]. گفتنی است، بررسی توزیع تعداد شاغلان در چند کشور تازه صنعتی شده و مقایسه آن با ایران بیانگر ضرورت توجه بیش از پیش به توسعه SME ها در کشور دارد.

سهم اشتغال در بخش صنایع کوچک و متوسط کشور های موفق در عرصه های توسعه اقتصادی بویژه طی سال های اخیر (مانند هنگ کنگ، کره جنوبی و تایوان)، ۷۰٪ و در صنایع بزرگ این کشور ها، ۳۰٪ است حال آنکه، سهم اشتغال و در بنگاه های کوچک و متوسط ۳۷٪ و در صنایع بزرگ کشورمان ۶۴٪ است. دانشگاه نسل سوم به عنوان دانشگاه نوآور، بسط و توسعه شرکت های دانش بنیان کوچک و متوسط را با تمرکز هدفمند روی فعالیت های مراکز رشد دانشگاهی، تحقق می بخشند.

این مراکز با فراهم بودن امکان بهره گیری از امکانات دانشگاهی مانند آزمایشگاه، کارگاه، کتابخانه و ... و همچنین مشاوره های تخصصی استادان دانشگاه، علاوه بر اینکه در جهت اهداف عالی مورد تاکید در این مقاله از اهمیت قابل توجه برخوردارند بلکه نظر به ماهیت شرکت های زایشی دانشگاهی و حوزه های فناوری مورد پی گیری در قالب ایده های محوری ایشان، در افزایش تعداد بنگاه های کوچک و متوسط فناور موثر خواهند بود.

نتیجه گیری

در برنامه پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، جهت گیری سیاست ها و اقدامات دانشگاهها در جهت رفع مشکلات کشور مورد تاکید قرار گرفته است. به عنوان یکی از مولفه های اساسی این رویکرد، گسترش کمی و کیفی شرکت های زایشی دانشگاهی در بستر

منابع و مراجع:

- [10] Lalkaka, R. (2002). "Technology Business Incubators to Help Build an Innovation Based Economy". *Journal of Change Management*, 3 (2): 167–76.
- [11] Akçomak, İ. Semih (2009). "Incubators as Tools for Entrepreneurship Promotion in Developing Countries", UNU-WIDER and UNU-MERIT Research Workshop, Paper No. 52.
- [12] O'Neal, T. (2005). "Evolving a Successful University-Based Incubator: Lessons Learned From the UCF Technology Incubator". *Engineering Management Journal*, 17 (3): 11–25.
- [13] Scaramuzzi, E. (2002). "Incubators in Developing Countries". InfoDev Program. Washington, DC: World Bank.
- [14] Link, A. N., & Scott, J. T. (2005). "Opening the Ivory Tower's Door: An Analysis of the Determinants of the Formation of U.S". *University Spin-off Companies*, Research Policy, 34, 1106–1112.
- [15] سلجوقی، خسرو (۱۳۸۵). "جایگاه مراکز رشد در (Incubator) توسعه کارآفرینی". رشد فناوری، سال چهارم - شماره دوم.
- [16] Wissema, J. G. (2009). "Towards the Third Generation University": Managing the University in Transition, Published by Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, ISBN 978 1 84844 2160.
- [17] Van Noorden, R. (2012). "2012 in Review", *Nature* 492, 324-327.
- [18] Leblebici, H., and Shah, N. (2004). "The Birth-Transformation and Regeneration of Business Incubators as New Organisational Forms: Understanding the Interplay between Organisational History and Organisational Theory". *Business History*, 46 (3): 353–80.
- [1] Shane, S. (2004). "Academic Entrepreneurship": University Spinoffs and Wealth Creation. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- [2] Roberts, E.B., Malone, D. (1996). "Policies and Structures for Spinning off New Companies from Research and Development Organizations". *R&D Management* 26 (1), 17–48.
- [۳] قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴ - ۱۳۹۰) مصوب جلسه علنی مورخ ۱۳۸۹/۱۰/۱۵ مجلس شورای اسلامی.
- [4] Wadsworth, J. (2011). "2012 Global R & D Funding Forecast: R&D Spending Growth Continues while Globalization Accelerates", *Battelle and R&D magazine* (www.rdmag.com).
- [۵] کاظم، رخساره (۱۳۸۸). "سیمای پژوهش در لایحه بودجه سال ۱۳۸۹ کل کشور"، هفته نامه برنامه، سال هشتم، شماره ۳۵۶، ص ۱۸.
- [6] Ndonzuau, F.N., Pirnay, F. (2002). "Bernard Surlemont A Stage Model of Academic Spin-off Creation", *Technovation* 22. 281–289.
- [7] Shaw, L., Berriman, J. & Cheng, J. (2008). *University spin-off Companies; "a Sakatchwan-Manituba Success Story"*. Prairie IPM Network- Spin Off Company Surrey. Annual Report by University of Saskatchewan.
- [8] 7th Annual University Startup Conference (2012). March 20-22. Washington DC.
- [9] Abetti, P. A. (2004). "Government-Supported Incubators in the Helsinki Region, Finland: Infrastructure, Results, and Best Practices". *Journal of Technology Transfer*, 29 (1): 19–40.

پایداری فرآورده های حلال در برابر باکتری های بیماریزا

سمیرا هوشنگی*^۱، اعظم سلیمی^۲

چکیده

ذبح حلال با فرآیند ویژه ای انجام می شود، چون بخش زیادی از خون از رگ ها و بافت های جاندار خارج می شود و گوشت سالم تر خواهد بود. باقی ماندن خون درون گوشت زمینه آلودگی با باکتری های بیماریزا را افزایش می دهد. کشتار جاندار با روش هایی مانند تپانچه بیحسی، بیحسی الکتریکی، بیحسی حمام آبی و بیحسی با گاز موجب بی هوش یا بیحسی شده و خون کمتری از بدن خارج می شود، همچنین شاید جاندار در فرآیند کشتار به هوش بیاید یا در اثر جریان الکتریکی بسیار بالا فلج شود یا پیش از ذبح بمیرد. پژوهش ها نشان می دهند که تنها در روش ذبح حلال است که بیهوشی رخ داده و جاندار، آسوده تر جان می دهد. با توجه به اهمیتی که خوراک حلال از نگاه کیفیت و مرغوبیت دارد، صنعت فرآورده ها در کشورهای گوناگون بسیار گسترش یافته است. کشتار جانداران از راه غیر حلال، اشکال های فراوانی دارد که در این نوشتار آورده خواهد شد.

واژگان کلیدی: گوشت حلال، فرآورده های حلال، ذبح حلال، ذبح غیر حلال.

* عهده دار مکاتبات، تلفن: ۰۱۳۴۵۱۰ (۹۸۹۱۲+)، نمابر: ۸۸۳۲۳۳۱۶ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: samira.hooshangi@yahoo.com
۱ و ۲. دانشگاه خوارزمی، دانشگاه تهران، ایران.

پیشگفتار

گزینش خوراک به طور طبیعی جنبه هایی از شیوه زندگی، فرهنگ، مذهب، برنامه خوراک و مسائل وابسته به سلامتی را بازتاب می کند. خوراک حلال از دیدگاه مسلمانان موضوع بسیار مهمی است هم از نگاه باور های دینی و هم از نگاه کیفیت و سلامت.

نزدیک به یک دهه پیش در یک رستوران آمریکایی^۱ رویدادی رخ داد که در آن شماری از مشتریان این رستوران به دلیل دچار شدن به اسهال خونی تلف شدند. عامل این بیماری باکتری اشریشیاکلی^۲ بود که به طور طبیعی در دستگاه گوارش انسان وجود دارد، هنگامی که از راه دهان وارد بدن شود موجب اسهال خونی می شود. پس از پژوهش، روشن شد که علت بیماری در این رستوران، بازمانده موجود در زیر ناخن آشپز رستوران بوده که به گوشتی که هنوز دارای خون و در نتیجه اندازه زیادی آهن که جای مناسبی برای رشد باکتری ها است، منتقل شده و سرانجام این آلودگی منجر به مرگ شماری از مشتریان رستوران شده است.

اشریشیاکلی باکتری است که به طور طبیعی در روده انسان و سایر جانوران زندگی می کند. با اینکه بسیاری از سویه های این باکتری بی ضرر هستند، برخی توانائی فرآوری توکسین هایی را دارند که باعث اسهال می شود. از آنجا که این باکتری در روده حیواناتی مانند گاو زندگی می کند، ممکن است آلودگی گوشت در حین ذبح اتفاق بیفتد. خوردن گوشت خام یا گوشتی که به طور کامل پخته نشده آسانترین زمینه را برای آلودگی فراهم می نماید.

آلودگی به این باکتری ممکن است با مصرف خوراک هایی مانند کاهو، جوانه یونجه، گوشت نمک سود، شیر، آبمیوه غیر پاستوریزه هم رخ دهد. انتقال از شخصی به شخص دیگر یا به خود در صورتی رخ می دهد که افراد پس از استفاده از توالت دست های خود را به خوبی نشویند. آلودگی با این باکتری نشانه های متفاوتی دارد شامل تب، اسهال خفیف، اسهال شدید، گرفتگی شدید عضلات شکمی و وجود خون در مدفوع بیمار، البته گاهی ممکن است هیچ علامتی بروز نکند [۱].

شاید نجاست خون از این نگاه است که در محیط اطراف ما هزاران گونه باکتری بیماریزا وجود دارد که برای رشد نیاز به آهن دارند، پس جذب خون می شوند. به همین دلیل است که باید محل بریدگی را با آب شستشو داد تا باکتری ها را از امکان رشد در خون باز داشت [۲]. بدین ترتیب برای جلوگیری از تکرار چنین رخدادی یک شرکت فراهم کننده گوشت در آمریکا، برنامه پژوهشی را ترتیب داد که در آن لاکتوفرین ها^۳ در گوشت پویاتر شود تا در هنگام وارد شدن

باکتری ها به آن امکان رشد را به آنها ندهد. لاکتوفرین یک مولکول پروتئینی است که در خون و آغوز^۴ شیر مادر وجود دارد. این ترکیب ویژگی ضد میکروبی دارد و می تواند آهن را به خود جذب کند، به همین دلیل، میکروب در حضور لاکتوفرین نمی تواند از آهن برای رشد، استفاده کند.

در این آزمون گوشت های گوناگونی بررسی شدند و اندازه لاکتوفرین و موفقیت این ترکیب در برابر نفوذ باکتری ها در آنها بررسی شد. دستاورد این آزمون در مورد گوشت های متفاوت و محلول های گوناگون لاکتوفرین متفاوت بود و همیشه موفقیت آمیز نبود. هنگامیکه به طور اتفاقی گوشت حلال، مورد آزمون قرار گرفت، نتیجه بسیار متفاوت با گوشت های دیگر بود. در این مورد، باکتری ها حتی بدون وجود لاکتوفرین هم به گوشت نفوذ نمی کردند و پس از شست و شوی گوشت نیز کم و بیش هیچ باکتری در آن باقی نمی ماند. با وجود این، پژوهش ها ادامه یافت تا گوشت ها نسبت به باکتری ها پایدار شوند، در این پژوهش سازمان گوشت آمریکا برای پاک نگه داشتن گوشت ها از آلودگی باکتریایی ۱۵ میلیارد دلار هزینه کرد تا اسپری بسازد که مایه پایداری گوشت در برابر رشد باکتری ها شود.

تفاوت گوشت حلال و غیر حلال

پرسش ریشه ای در این است که تفاوت گوشت حلال و غیر حلال در چیست؟ چرا گوشت حلال بدون بکارگیری ماده ضد باکتری در برابر آلودگی پایدار است؟

در ذبح حلال قلب هنوز در حال تپیدن است، اندازه زیادی از خون تلمبه شده به وسیله قلب، به تندی از محل برش خارج با شتاب موجب کاهش فشار خون ایجاد می شود، سپس مغز از مهمترین منبع اکسیژن و گلوکز خود محروم و سرانجام آنوکسی ایجاد می شود. به دنبال این فرآیند، فشار مایع مغزی- نخاعی به دلیل قطع شدن نای، مری و دو رگ شریانی و وریدی اطراف گردن پائین می آید که حتی با شتاب بیشتر از فشار خون می کاهد و در جریان این فرآیند شوک ژرفناک و بیهوشی پیش می آید. به دلیل بی بهره ماندن مغز از خون در اثر خونریزی زیاد، تپیدن قلب جانور افزایش می یابد تا جریان خون به مغز و دیگر بخش های بدن افزایش یابد.

در این هنگام، انقباض های زیاد ماهیچه ای و تشنج آغاز می شود تا خون به بخش های بالائی بدن به ویژه مغز فرستاده شود. از آنجا که این انقباض های ماهیچه ای و تشنج ها واکنش های زیستی خود به خودی هستند، پس برای جاندار دردناک نیستند. سرانجام، اندازه زیادی از خون به دلیل انقباض ها و فشار ناشی از آن از عروق و

1. Jack in the box
2. E.coli0157:X7

4. Lactoferrin
5. Colostrum

می رسد و هوشیاری دام از دست می رود. انجمن سلطنتی انگلستان^۱ پیشگیری از رفتار ستمگرانه با جانورها را بازگو می نماید که در این روش دام پیش از اینکه خون از بدنش جاری شود، می میرد. بیحسی ایجاد شده در این روش بین ۲۰ تا ۴۰ ثانیه دوام دارد، در حالی که مدت زمان لازم بین بیحسی و برش به وسیله چاقو ۷۰ ثانیه برای گوسفند است. این گزارش بدین معنا است که بسیاری از دام ها هوشیاری خود را دوباره پس از بیحسی الکتریکی بدست می آورند. به باور دکتر «هارولد هیلمن»^۲ این نوع بیحسی به طور کامل دردناک است و گاهی جریان الکتریکی بسیار بالا موجب فلج کامل جاندار نیز می شود[۵].

۳) بیحسی حمام آبی:

این روش به طور گسترده در بیحسی پرندگان مانند بوقلمون، غاز و اردک کاربرد دارد. در این روش، جانور به صورت وارونه از خطی که حرکت می کند، آویزان می شود و سر جانور وارد حمام آب می شود و بیحسی به وسیله جریان الکتریکی صورت می گیرد. این روش در کشورهای اسلامی اصلاح شده و بکارگیری شوک الکتریکی سبب بیحسی می شود و جانور تلف نمی شود ولی، در روش های اروپایی بکارگیری جریان الکتریکی با ولتاژ بالا پس از خروج از حوضچه، باعث مرگ جانور می شود. افزون بر این، این روش دارای مشکلات دیگری به شرح زیر است:

پرندگانی مانند اردک و غاز هنگام روبرو شدن با آب، سر خود را از آب خارج می کنند، بنابراین بیحسی برای این پرندگان آبی رخ نمی دهد. هدف ریشه ای این روش ایست قلبی است، ولی بسیاری از پرندگان هوشیاری خود را پیش از کشتار بدست می آورند. همچنین، این روش برای پرندگانی مانند بوقلمون بسیار سنگدلانه است. پایبند هایی که بوقلمون را در ۶ دقیقه آویزان نگه می دارند، سبب درد زیاد و بدشکلی ساق پا می شوند. این جانور همچنین در وضعیت وارونه، بالها را پائین تر از سر قرار می دهد و دچار درد سختی می شود[۴].

۴) بیحسی با گاز:

این روش برای پرندگان و خوک بکارگرفته می شود که در آن جانور در اتاقکی پر شده با گاز دی اکسید کربن یا آرگون قرار می گیرد و بیحس می شود. این روش در بررسی های علمی برای بیحسی و خون گیری از جانوران آزمایشگاهی مانند موش بسیار کاربرد دارد. در این روش نیز اگر به درستی انجام نشود، ممکن است جاندار در حین خون گیری به هوش بیاید[۴].

بافت ها خارج می شود. برش تند و ناگهانی تقریباً هیچ دردی ایجاد نمی کند زیرا، مرکز اصلی احساس درد در مغز می باشد که با بریده شدن رگ های گردن و کاهش شتاب فشار خون مغز، در چند ثانیه پیوند بین سامانه عصبی مغز و بدن جاندار از بین می رود[۳و۲]. در ذبح حلال یک شکاف تند سریع و با یک چاقوی تیز بر روی گردن جانور صورت می گیرد. در ذبح حلال سر از بدن جاندار جدا نمی شود چرا که اگر طناب نخاعی بریده شود، شاید تار عصبی که به قلب می رود آسیب ببیند و پویائی قلب باز ایستد و خون درون عروق باقی بماند[۳و۲].

کشتار غیر حلال

در بسیاری از کشورها، روش بر پایه بی حسی پیش از کشتار است، باور بر این است که جانور بی حس شده هوشیاری خود را از دست می دهد و در جریان کشتار درد کمتری را تحمل می کند. ولی، گیاه خواران که پشتیبان جانورها هستند نیز باور دارند که تعدادی از جانداران به طور ناقص بیحس می شوند و در فرآیند ذبح در حالی که خون از بدن آنها جاری است، دوباره هوشیاری خود را بدست می آورند.

اکنون، چند نمونه از روش های بیحسی که پیش از کشتار در کشور انگلستان بکارگرفته شده است، توضیح داده می شود:

۱) بکارگیری تپانچه بیحسی CBP از راه آسیب به مغز:

این روش در بسیاری از جاندارهای اهلی بکارگرفته شده است، در این روش بیهوشی به وسیله نفوذ گلوله به مغز انجام می گیرد. این کار باید توسط افراد ماهر و با بکارگیری گلوله قوی انجام شود. اگر موقعیت لوله تپانچه درست نباشد، جانور دچار درد سختی می شود و باید تیر دوباره شلیک شود و یا اینکه حیوان در حین هوشیاری و با چاقو ذبح شود. از گزارش ها چنین برمی آید که در این روش ۵ تا ۱۰ درصد موارد دچار اشتباه شده است. همچنین، این روش اندازه گسترش بیماری جنون گاوی را نیز افزایش می دهد زیرا، عوامل عفونی مغز در اثر شلیک گلوله به همه بخش های بدن پخش می شوند[۵].

۲) بیحسی الکتریکی در ناحیه سر:

در این روش، جاندار ها مانند گاو، گوسفند، بز و شتر مرغ بیحس می شوند. در این گونه بیحسی، یک جفت انبرک الکتریکی در دو طرف سر جانور قرار می گیرد و جریان الکتریکی از انبرک ها به مغز

1. Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA)
2. Harold Hillman

فرآوری خوراکی ها و فرآورده های حلال دارند.

سپاسگذاری: بدینوسیله از راهنمایی ها و پشتیبانی های بی دریغ آقای دکتر عباس شکروی، استاد بزرگوار دانشکده شیمی دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم پیشین) سپاسگذاری می نمایم.

وبگاه (درگاه های رایانه ای):

<http://microbiology-iauh.blogfa.com/post-44.aspx>

<http://www.hakimemehr.ir/main/search.asp>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Escherichia-coli>

پژوهش ها درباره آستانه درد:

بر پایه پژوهش هایی که دانشکده دامپزشکی هانوفر آلمان انجام شد، دستاوردهای چشمگیری بدست آمد. در این آزمون، آستانه درد و هوشیاری در دو روش مرسوم بیحسی با تپانچه و ذبح حلال در گوسفند و گوساله بررسی شد. در این روش، نخست چند الکترود در نقاط گوناگون جمجمه دام به طوری که با سطح مغز در تماس باشند، کاشته شد.

در جریان ذبح، آزمون های ثبت آنسفالوگرافی^۱ الکتریکی و الکتروکاردیوگرافی^۲ در موقعیت های متفاوت مغز و قلب دام انجام شد. دستاوردهای بدست آمده به شرح زیر است:

۱- ذبح حلال

* دو سوم نخست از زمان ذبح حلال روی نمودار ثبت شده EEG هیچ دگرگونی نسبت به پیش از کشتار، نمایش نمی دهد. این روند حکایت از آن دارد که جاندار دردی را در جریان فرآیند ذبح یا بی درنگ پس از برش حس نمی کند. پس از سه ثانیه، در نمودار EEG یک موقعیت آسایش ژرف و بیهوشی دیده می شود که به دلیل فوران گسترده خون از بدن است. پس از ۶ ثانیه، ثبت EEG شماره صفر را نشان می دهد که بیان می کند هیچ احساس دردی وجود ندارد. قلب همچنان ضربان دارد و تشنج بدن به دلیل گرفتگی ماهیچه ها رخ می دهد و بیشترین اندازه خون از بدن خارج می شود [۵ و ۴].

۲- روش بیحسی با تپانچه

* جانور پس از بیحسی، هوشیاری خود را از دست می دهد. بی درنگ پس از بیحسی EEG درد زیادی را نشان می دهد. ضربان قلب جانور بی حس شده به وسیله تپانچه در سنجش با ذبح حلال با شتاب تر می ایستد و سرانجام اندازه زیادی از خون داخل گوشت باقی می ماند [۵ و ۴].

نتیجه گیری

ذبح غیر حلال یکی از عوامل فرآورده های غیرحلال می باشد. از جاندار پس از ذبح فرآورده های گوناگونی ساخته می شود که اگر ذبح حلال نباشد، همه فرآورده های پس از آن حلال نمی باشند. فرآورده ها همچون خوراک، دارو، فرآورده های بهداشتی و آرایشی، روغن، ژلاتین، مایه پنیر، آلبومین و ... می باشند. امروزه، فرآورده های حلال به دلیل کیفیت و مرغوبیت بالا، مشتریان فراوانی حتی در بین کشورهای غیر مسلمان دارد و برخی از کشور های پیشرفته تصمیم به

1. Electroencephalography (EEG)

2. Electrocardiography (ECG)

منابع و مآخذ:

Products", Science Cultivation. Science Cultivation-Vol 2. No.2, P. 15-19.

[4] Shields S., Raj, M. "An HSUS Report: The Welfare of Birds at Slaughter", The Humane Society of The United States.P: 1-15.

[5] Von Holleben, K.M. Von Wenzlawowicz, N. Gregory, H. Anil, A. Velarde, P. Rodriguez, B. Cenci Goga, B. Catanese and B. Lambooi(2010). "Report on Good and Adverse Practices- Animal Welfare Concerns in Relation to Slaughter Practices from the Viewpoint of Veterinary Sciences" , Dialrel.P:1-81.

[1] Takikawa, A.K. , Yamamoto, M.S, Ishimaru, M. Yasui, Y. Yokoigawa K. (2002). "Antimicrobial Activity of Nutmeg against Escherichia coli 0157", Journal of Bioscience and Bioengineering.Vol. 94, No. 4, 315-320.

[2] Regenstein, J.M., Chaudry M.M., Regenstein C.E.(2003)." The Kosher and Halal Food Laws", Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 2. P. 111-127.

[3] Tabatabaee , S. M., Mazaheri, M. , Farokhi, R., and Ali A. Moosavi- Movahedi(2012). "Trade of Halal

میزان نشر گازهای گلخانه ایران در سال ۱۳۸۹

امین مرادی*^۱، مدیا امینیان^۲

چکیده

نشر گازهای گلخانه ای در جو زمین از چشمه های طبیعی و غیرطبیعی که به دست انسان به وجود آمده صورت می گیرد در دو صده گذشته نشر این گازها از منابع انسانی سرعت چشمگیری داشته و سبب تشدید اثر گلخانه ای و گرم شدن غیر عادی زمین شده است. در این نوشتار سعی شده گزارش دقیق و نزدیک به واقعی از میزان نشر گازهای گلخانه ای ایران از بخش های انرژی، صنعت سیمان، کشاورزی، دامپروری و دفع زباله در سال ۱۳۸۹ ارایه شود. برای محاسبه نشر بخش های انرژی و کشاورزی از ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۹ و گزارش سالانه وزارت جهاد و کشاورزی در مورد تعداد و نوع دامها و سطح زیر کشت انواع محصولات استفاده شده است. از آنجایی که شیوه دفع و ترکیب زباله در میزان نشر گازهای گلخانه ای تاثیر دارد از چندین محل دفن زباله در شهرستان های شاهرود و زنجان بازدید به عمل آمد و سپس به مدت سه روز در اول، وسط و آخر هفته مقدار صد کیلوگرم از زباله های این شهرها جمع آوری و به دقت تفکیک گردید تا میزان دقیق مواد آلی، زیستی، پلاستیکی و غیره موجود در زباله های تولید شده توسط شهروندان این شهرها مشخص گردد. این مقادیر باتوجه به سرانه تولید زباله هر ایرانی به کل کشور تعمیم داده شد. کلیه محاسبات بر مبنای ضرایب نشرپل بین دولتی تغییرات جوی که در سال ۲۰۰۶ منتشر شده، صورت گرفته است.

واژگان کلیدی: گازهای گلخانه ای، پسماند شهری، نشر گلخانه ای ایران.

*۱. دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه- زنجان، دانشکده فیزیک، تلفن: ۳۷۳۵۱۵۵ (۹۸۹۱۲+)، نشانی الکترونیکی: amin.moradi@iasbs.ac.ir
۲. موسسه غیرانتفاعی نور دانش شاهرود.

مقدمه

با آغاز عصر صنعتی (بنابه قرارداد ۱۷۵۰) و رشد روز افزون تولید و مصرف، تغییرات بسیاری در زندگی انسان ها رخ داده است. نیاز به انرژی و تامین آن از سوخت های فسیلی مانند ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی سبب نشر شدید گازهایی مانند کربن دی اکسید (CO_2) در جو شده است. افزایش جمعیت، تغییر در کاربری زمین، تخریب جنگل ها، افزایش فعالیت های کشاورزی و دامداری و تولید ضایعات جامد و مایع تبعات مختلفی به همراه داشته است که تغییر نامتعارف آب و هوا یکی از این تبعات است. انتشار روز افزون گازهای گلخانه ای، تولید هواپزها، تغییر در ضریب سپیدایی زمین و آلودگی حرارتی، عوامل مختلفی هستند که بر سرعت تغییرات آب و هوا تاثیر می گذارند و در این بین تاثیر و اهمیت گازهای گلخانه ای بیشتر و شناخته شده تر است [۲،۱].

گازهای گلخانه ای عمده عبارتند از کربن دی اکسید (CO_2)، نیترو اکسید (N_2O)، متان (CH_4)، ازن در جو پایین (O_3)، کلروفلوئوروکربن ها (CFCs)، هیدروفلوئوروکربن ها (HFCs) و پرفلوئوروکربن ها (PFCs). در بین این گازها کربن دی اکسید، متان و نیترو اکسید به دلیل طول عمر زیاد و میزان بازتابش امواج فروسرخ از مهمترین گازهای گلخانه ای هستند، از این رو در گزارش های مربوط به میزان نشر گازهای گلخانه ای عمدتاً نشر این گازها را در نظر می گیرند. همچنین کربن دی اکسید به عنوان مبنای تعیین میزان تاثیر گازهای گلخانه ای بر گرمایش زمین در نظر گرفته می شود و پتانسیل

گرمایش سایر گازها نسبت به این گاز سنجیده می شود. به عنوان مثال گفته می شود هر مولکول متان و نیترو اکسید به ترتیب برابر ۲۵ و ۲۹۸ مولکول کربن دی اکسید در گرمایش زمین موثر می باشد [۳،۲]. گازهای گلخانه ای توسط منابع طبیعی و غیر طبیعی تولید و جذب می شوند. این منابع را اصطلاحاً چشمه ها و چاهک های گازهای گلخانه ای می نامند. چشمه ها و چاهک های عمده گاز گلخانه ای در جدول ۱ نمایش داده شده است. در ادامه به بررسی نشر این گازها در بخش های مختلف می پردازیم [۳].

انرژی

بزرگترین چشمه نشر گاز گلخانه ای، بخش انرژی است که نیروی محرکه لازم را برای حمل و نقل هوایی، دریایی، ریلی و جاده ای، تولید گرما و سرما در بخش خانگی، عمومی و تجاری، تولید محصولات کشاورزی و دامی، تولید برق را فراهم می آورد. دفتر آمار و برنامه ریزی وزارت نیرو هر ساله مقدار و نوع سوخت مصرف شده در این بخش ها را تحت عنوان ترازنامه انرژی منتشر می کند. با استفاده از داد های این ترازنامه و جداول IPCC، نشر گازهای گلخانه ای هر کدام از این بخش ها را می توان تعیین کرد.

جدول ۲ مقادیر نشر گاز های گلخانه ای در بخش انرژی را نمایش می دهد. از اطلاعات جدول ۲ می توان دریافت، بخش نیروگاهی بزرگترین تولید کننده گاز کربن دی اکسید و بخش حمل و نقل نیز بزرگترین تولید کننده گازهای متان و نیترو اکسید می باشد. کل

جدول ۱: چشمه ها و چاهک های گازهای گلخانه ای

طول عمر	چاهک ها	چشمه ها	
		طبیعی	غیر طبیعی
۵۰ سال	اقیانوس ها - جنگل ها	تقریباً تمام موجودات زنده	سوزاندن سوخت های فسیلی، جنگل زدایی، تخمیر هوازی ضایعات جامد و مایع
۱۰ سال	جذب توسط باکتری های موجود در خاک و انجم و اکشهای شیمیایی در جو	زمین های خیس، موریانه ها، رودخانه و اقیانوسها، آتش فشان ها، هیدرات ها، حیوانات اهلی و وحشی	فضولات حیوانی، شالیزارهای برنج و سوزاندن سوخت های فسیلی، تخمیر بی هوازی ضایعات جامد و مایع
۱۴۰ - ۱۹۰ سال	جذب بوسله خاک و واکنش های فتوشیمیایی در استراتوسفر	فرآیندهای میکروبی در خاک و آب اقیانوس ها و خاک های دارای پوشش گیاهی	کودهای شیمیایی، سوختن زیست توده و سوخت های فسیلی، تولیدات صنعتی، بهداشت انسانی

جدول ۲: میزان نشر گازهای گلخانه ای در بخش انرژی (تن)

بخش، گاز	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
خانگی، تجاری و عمومی	۱۳۳۳۵۷۵۹۷	۲۸۲۷	۵۰۷
صنعت	۸۸۵۵۴۲۷۲	۲۱۳۵	۳۱۶
حمل و نقل	۱۲۴۶۸۱۴۸۹	۴۱۶۵۶	۵۷۳۶
کشاورزی	۱۳۷۱۸۰۶۳	۷۴۱	۴۸۳۴
بالايشگاهي	۱۷۲۳۶۰۳۶	۳۵۵	۴۳
نیروگاهی	۱۵۴۷۷۷۳۸۶	۳۵۲۲	۵۳۱
جمع	۵۳۲۳۲۴۸۴۳	۵۲۲۳۶	۱۱۹۶۷

میزان نشر ناشی از مصرف انواع سوخت و تولید انرژی در کشور ۵۴۲۰۴۲۲۰۵ تن معادل CO₂ بوده است [۴،۵].

دامپروری و کشاورزی

دامپروری و کشاورزی از جمله فعالیت های انسانی است که با افزایش جمعیت کره زمین و به منظور تامین غذای انسان رشد چشمگیری یافته است. این فعالیت ها سالانه مقادیر عظیمی گازهای گلخانه ای را وارد جو می کنند. مقدار گاز گلخانه ای تولید شده توسط این بخش ها در کل جهان از سهم بخش حمل و نقل بیشتر می باشد. برای مثال ۲۸٪ متان ورودی به جو ناشی از نشخوار گاوها می باشد [۲]. تخمیر در روده دامها، کودهای دامی، مدیریت خاک (کودهای شیمیایی و شخم زدن زمین) و کاشت برنج از جمله چشمه های تولید گاز گلخانه ای در این بخش می باشند. جدول ۳ نشر گاز متان ناشی از تخمیر روده ای دام های گوناگون موجود در کشور در سال ۱۳۸۹ را نمایش می دهد. همچنین مقدار نشر نیترواکسید از کودهای حیوانی در این سال نیز ۸۹ تن بوده است [۶،۷].

شالیزارهای برنج به دلیل اینکه همیشه خیس هستند. محیطی مناسب برای رشد و فعالیت باکتری ها می باشند. برخی از این باکتری ها با تجزیه بی هوازی مواد آلی و زیستی، گاز متان تولید می کنند. محاسبه گاز متان ساطع شده از سطح شالیزارها بسیار پیچیده می باشد به همین

دلیل از ارایه نحوه محاسبات صرف نظر شده است. اما به طور خلاصه می توان گفت میانگین گاز متان نشر شده برای هر هکتار از شالیزار های کشور ۰/۱۹ تن در سال می باشد. بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۹ مقدار ۵۶۳۵۱۷ هکتار از اراضی کشور در ۲۰ استان زیر کاشت برنج بوده که عمده این مقدار به استان های شمال کشور اختصاص می یابد. بنابراین میزان نشر گاز متان از این شالیزارها ۱۰۷۰۶۸/۲۳ تن متان بوده است [۶،۷].

کودهای شیمیایی عمدتا دارای ترکیبات نیتروژن می باشند. در خاک مقداری از نیتروژن موجود در این کودها به گاز نیترواکسید تبدیل می شود. در سال ۱۳۸۹ مقدار ۹/۲ میلیون تن کود نیتروژنه در کشور مصرف شده است [۸]. بیشترین مقدار مصرف کودهای نیتروژنه در ایران اوره می باشد که ۴۶٪ درصد وزنی آن را نیتروژن تشکیل داده است. با در نظر گرفتن این عوامل میزان نشر گاز نیترواکسید ناشی از مصرف کودهای شیمیایی ۲۱۴۸۲ تن می باشد. با توجه به آنچه گفته شد بخش کشاورزی و دامپروری کشور در سال ۱۳۸۹ مقدار ۳۰۲۰۰۱۸۶۱۱ تن CO₂ معادل گاز گلخانه ای تولید کرده است [۷۸].

بخش زباله

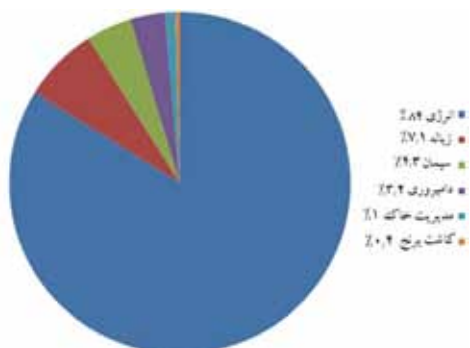
مواد آلی و زیستی مانند دور ریز غذاها، پوست میوه و سبزیجات در اثر تجزیه بی هوازی گاز متان تولید می کنند. از این رو زباله ها یکی از

جدول ۳: انتشار گاز متان از دام های کشور در سال ۹۸۳۱ (تن)

میزان انتشار	نوع دام
۲۷۰۱۸۱٫۶	گوسفند و بَره
۱۳۴۰۴۴٫۲۸	بز و بزغاله
۴۰۳۶۸۰	گاو و گوساله
۲۸۳۸۰	گاو میش
۷۵۲۶٫۸	مشر
۸۴۳۸۱۲٫۷۸	جمع

جمع بندی

در جدول ۳ و شکل ۱ نتایج حاصل از این پژوهش خلاصه شده است. بخش انرژی با سهم ۸۴٪ بیشترین تولید گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده است. بعد از آن بخش‌های زیاله، صنعت سیمان، دامپروری، مدیریت خاک و کاشت برنج در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.



شکل ۱: کل انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران به تفکیک بخش‌ها

با توجه به داده‌ای فوق و مقایسه آن با میزان نشر سایر کشورها در میابیم که ایران پس از کشورهای چین، آمریکا، هند، روسیه، ژاپن و آلمان رتبه هفتم در تولید گازهای گلخانه‌ای را داراست [۱۲]. بخش نیروگاهی بزرگترین تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. پهناوری و جغرافیای ایران اجازه می‌دهد انواع انرژی‌های تجدیدپذیر در دسترس باشد. با استفاده از این انرژی‌ها می‌توان نشر گازهای گلخانه‌ای را بسیار کاهش داد. بخش حمل و نقل نیز یکی دیگر از تولیدکننده‌های عمده گازهای گلخانه‌ای است. بهینه‌سازی مصرف سوخت و اصلاح الگوی مصرف و فرهنگ ترافیکی می‌تواند سهم عمده‌ای در کاهش نشر از این بخش داشته باشد. به عنوان مثال اگر هر دارنده خودرو در ایران در روز تنها یک سفر غیر ضروری انجام ندهد روزانه ۱۱۰۰۰ تن کربن دی اکسید کمتر تولید خواهد شد.

تقدیر و تشکر: این نوشته تحت راهنمایی‌های استاد یوسف ثبوتی گردآوری و تنظیم شده است.

چشمه‌های نشر گاز متان می‌باشند. برای محاسبه گاز متان تولید شده از زیاله نخست باید مقدار مواد آلی و ارگان‌های زیستی موجود در زیاله مشخص شود. همچنین عمق محل دفن زیاله‌ها، ارتفاع توده زیاله دفن شده و موقعیت جغرافیایی و آب و هوای منطقه دفن، در میزان نشر متان از زیاله موثر است. به منظور بررسی ترکیب زیاله، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم از زیاله‌های تولید شده در هر یک از شهرهای زنجان و شاهرود برای مدت سه روز در اول، وسط و آخر هفته جمع‌آوری، تفکیک و وزن‌کشی شد. نتایج این بررسی و تحقیق‌های مشابه دیگر شهرها، مشخص ساخت نزدیک به ۶۷ درصد زیاله تولیدی، پسماند غذا و دیگر مواد زیستی می‌باشد. طبق اعلام سازمان پسماند شهرداری تهران سرانه تولید زیاله در ایران حدود ۶۰۰ گرم در روز برای هر ایرانی می‌باشد. بر اساس گزارش سازمان آمار ایران، جمعیت کشور در سال ۱۳۸۹، ۷۳ میلیون و ۸۵۹ هزار و ۷۶۵ نفر بوده است. با توجه به داده‌های فوق، میزان تولید گاز متان از زیاله‌های شهری تولید شده در کشور، رقم ۱۸۴۶۴۹۴/۲۸ تن می‌باشد. که این مقدار ۶۱۶۲۳۵۶/۲۵ تن CO_2 معادل می‌باشد [۹].

صنعت سیمان

بزرگترین چشمه نشر گاز CO_2 در صنعت پس از بخش انرژی، کارخانه‌های سیمان می‌باشند. فرآیند تولید سیمان به صورت مستقیم و غیر مستقیم، گاز کربن دی اکسید تولید می‌کند. تولید غیرمستقیم ناشی از انرژی مصرف شده برای تولید سیمان و تولید مستقیم ناشی از فرآیند شیمیایی که به آن تکلیر گفته می‌شود، می‌باشد. در این فرآیند سنگ آهک با ترکیب مولکولی $CaCO_3$ با حرارت دادن به آهک با ترکیب مولکولی CaO تبدیل می‌شود و گاز CO_2 آزاد می‌شود. در ایران ۶۰/۶ درصد کربن دی اکسید تولید شده در صنعت سیمان به این فرآیند باز می‌گردد [۱۰]. در سال ۱۳۸۹ مقدار ۶۱۶۴۵ هزار تن سیمان در کشور تولید شده است. از آنجایی که تولید هر تن سیمان ۴۰۵/۵ کیلوگرم کربن دی اکسید تولید می‌کند پس این صنعت در این سال ۲۸۰۱۷۶۵۲/۵ تن CO_2 تولید کرده است [۱۱].

جدول ۴: کل نشر گازهای گلخانه‌ای در سال ۹۸۳۱ به تفکیک بخش‌ها (تن معادل CO_2)

بخش تولید کننده	میزان انتشار (تن معادل CO_2)	درصد
انرژی	۵۴۲۰۴۲۲۰۵	۸۴٪
زیاله	۴۶۱۶۲۳۵۶۰۲۵	۷٫۱٪
صنعت سیمان	۲۸۰۱۷۶۵۲۰۵	۴٫۳٪
دامپروری	۲۱۱۲۱۸۴۴۰۳۶	۳٫۲٪
مدیریت خاک	۶۴۰۱۶۳۶	۱٪
برنج	۲۶۷۶۷۰۵۰۷۵	۰٫۴٪
جمع	۶۴۶۴۲۳۹۹۰۹	۱۰۰٪

منابع و مأخذ:

Other Land Use", Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

[۷] آمارنامه کشاورزی (۱۳۸۹). دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

[۸] "کانون هماهنگی کود ایران"، <http://www.kanoonkood.ir>
[9] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006). Volume 5: Waste, Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

[۱۰] شهرآز، سحر (۱۳۸۷). "بررسی میزان انتشار گازهای گلخانه ای در صنعت سیمان و ارائه راهکارهای کاهش".

[11] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(2006). Volume 3: Industrial Processes and Product Use, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2006.

[۱۲] دانشنامه ویکی پدیا <http://wikipedia.com>

[۱] ثبوتی، یوسف (۱۳۹۰). "زمین گرم". موسسه گیتاشناسی، بخش ۳.

[2] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(2006). Volume 1: General Guidance and Reporting, Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

[3] Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks(2010). Chapter 6.

[4] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(2006). Volume 2: Energy. Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

[۵] "ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۹"، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی، ۱۳۹۱.

[6] IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(2006). Volume 4: "Agriculture, Forestry and

ذره‌ای به نام هیگز

یاسمن فرزانه*

چکیده

مدل استاندارد عنوان نظریه‌ای است که ویژگی‌ها و برهمکنش‌های ذرات بنیادی را توصیف می‌کند. سازگاری این نظریه و توصیف صحیح جرم‌های ذرات بنیادی در این مدل ایجاب می‌کند که ذره‌ای سنگین با بار الکتریکی و اسپین صفر در طبیعت وجود داشته باشد. این ذره که هیگز خوانده می‌شود ناپایدار است و بلافاصله بعد از به وجود آمدن واپاشی می‌کند. واپاشی این ذره از طریق نیروی جدیدی انجام می‌گیرد که تنها در فرآیندهایی که ذره‌ی هیگز در آنها دخیل است ظاهر می‌شود. تا قبل از چهاردهم تیرماه سال جاری، تمام ذرات بنیادی موجود در نظریه‌ی مدل استاندارد به جز ذره‌ی هیگز کشف شده بود. اخیراً آزمایشگران آزمایش بین‌المللی ال-ایچ-سی اعلام کرده‌اند که ذره‌ای با ویژگی‌های مورد انتظار ذره‌ی هیگز مدل استاندارد ذرات بنیادی کشف نموده‌اند. یافتن این ذره به معنای یافتن آخرین قطعه در معمای مدل استاندارد ذرات بنیادی است که شکل‌گیری آن حدود یک قرن زمان برده است. در این مقاله، ما به زبان ساده، نقش و اهمیت ذره‌ی هیگز را تحلیل می‌نماییم.

واژگان کلیدی: ذره‌ی هیگز، مکانیزم شکست تقارن، برهمکنش ضعیف، الکتروضعیف، شتاب‌دهنده، راه‌های واپاشی.

* دانشیار، تلفن: ۲۲۲۸۰۶۹۲ (۹۸۲۱+)، دورنگار: ۲۲۲۸۰۴۱۵ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: yasaman@theory.ipm.ac.ir
۱. پژوهشکده فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی.

مقدمه

ذرات بنیادی اجزای تشکیل‌دهنده گیتی هستند که خود به ذرات کوچک‌تر تجزیه نمی‌شوند. از جمله آشناترین این ذرات می‌توان از الکترون و فوتون (همان کوانتم نور) نام برد. پروتون و نوترون که هسته اتم‌ها را تشکیل می‌دهند ذره‌ی بنیادی نیستند چرا که می‌توانند به ذرات ریزتر (کوارک‌ها و گلوئون‌ها) تجزیه شوند. ذرات بر اساس اسپین آنها طبقه‌بندی می‌شوند. ذراتی را که اسپین صحیح دارند بوزون و ذراتی را که اسپین نیمه‌صحیح دارند، فرمیون می‌نامند. فوتون و گلوئون، بوزون با اسپین یک و کوارک‌ها و الکترون فرمیون با اسپین یک دوم هستند.

برای توصیف ذرات بنیادی، نظریه‌ای ساخته و پرداخته شده است که به مدل استاندارد ذرات بنیادی معروف است. در تکوین این نظریه، در طول قرن گذشته، پژوهشگران برجسته بسیاری نقش داشته‌اند که از آن میان می‌توان از دانشمندان برجسته‌ای چون فرمی، واینبرگ، سلام، گلشو، هیگز، هوفت و... نام برد. پیش‌بینی‌های این مدل با دقت بسیار زیاد در آزمایشگاه‌ها آزموده شده‌اند. این مدل به زبان فرمول‌بندی ریاضی نظریه‌ی میدان‌های پیمانه‌ای نوشته شده‌است. سازگاری نظری این مدل ایجاب می‌کند که ذره‌ای در طبیعت با اسپین صفر وجود داشته باشد. در چارچوب این نظریه، ذره‌ی مزبور که هیگز نام دارد ویژگی‌های مشخصی دارد. به تازگی آزمایش ال-ایچ-سی [۱] اعلام کرد که بوزونی جدید یافته است. ویژگی‌های بوزون جدید با این پیش‌بینی‌ها همخوانی دارد. این کشف نتیجه سه دهه تلاش مستمر هزاران پژوهشگر در گروه‌های آزمایشی مختلف است.

در این مقاله، ابتدا به طور گذرا مدل استاندارد ذرات بنیادی را توصیف می‌کنیم و جایگاه ذره هیگز را در آن شرح می‌دهیم. سپس به برخی از مهمترین پیش‌بینی‌های مدل استاندارد اشاره می‌کنیم. آنگاه آزمایش ال-ایچ-سی را به طور اجمالی شرح می‌دهیم. سپس به نحوه‌ی کشف هیگز می‌پردازیم.

در رسانه‌های علمی برخی تصورات اشتباه در مورد ذره هیگز ترویج می‌شود. در این مقاله به برخی از آنها اشاره می‌کنم و دلیل نادرستی آنها را بیان می‌نمایم. به طور اجمالی، ویژگی‌های ذره هیگز را برمی‌شماریم و آن را با ویژگی‌های سایر ذرات بنیادی مقایسه می‌کنیم. در انتها، نتایج را جمع‌بندی می‌کنیم و به قدم‌های بعدی در این عرصه از پژوهش اشاره کوتاهی می‌نماییم.

تکوین مدل استاندارد ذرات بنیادی

چنان که می‌دانید در طبیعت چهار گونه نیروی بنیادی شناخته شده اند: نیروی گرانش، نیروی الکترومغناطیسی، نیروی هسته‌ای ضعیف و نیروی هسته‌ای قوی. نیروی گرانش ملموس‌ترین نیرو در طبیعت است. این نیرو در قرن ۱۷ میلادی توسط نیوتن فرمول‌بندی شده است. چنان که می‌دانید نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی نیز از دیرباز توسط بشر شناخته شده بودند. در قرن‌های هجدهم و نوزدهم

پژوهشگران متعددی روی این دو نیرو پژوهش کرده‌اند و تلاش نموده اند تا رفتار این دو نیرو را در قالب فرمول‌بندی ریاضی توصیف کنند. حاصل این تلاش‌ها تئوری زیبای الکترومغناطیسی است. از جمله کسانی که در تکوین نهایی این تئوری نقش کلیدی داشته است ماکسول است. ماکسول فرمول‌بندی‌ای که امروزه به نام او شناخته می‌شود در سال ۱۸۶۱ ارائه داد. در اواخر قرن نوزدهم بشر با دو نیروی جدید آشنا شد. این نیروها تنها در ابعاد هسته‌ای (یعنی حدود 10^{-13} سانتی‌متر) ظاهر می‌شوند. در اصطلاح گفته می‌شود که این نیروها کوتاه‌بُرد هستند. از این رو به این نیروها، نیروهای هسته‌ای گفته می‌شود. نیروهای هسته‌ای خود بر دو نوع هستند: نیروهای هسته‌ای ضعیف و نیروهای هسته‌ای قوی. فرآیندهایی که در اثر نیروی هسته‌ای قوی اتفاق می‌افتد بسیار سریع هستند. به طور مثال، واپاشی‌ای که نیروی هسته‌ای قوی عامل آن است در زمانی حدود 10^{-23} ثانیه اتفاق می‌افتد. این در حالی است که واپاشی‌هایی که عامل آن نیروی هسته‌ای ضعیف هستند زمانی بیش از حدود 10^{-8} ثانیه لازم دارند.

تحول عظیم دیگر که در اواخر قرن ۱۹ در این شاخه از علم اتفاق افتاد کشف ذره‌ی الکترون بود [۲]. به واقع شناسایی الکترون سرآغاز تولد فیزیک ذرات بنیادی است. اگر نیک بنگریم می‌بینیم که شناسایی این ذره تحول شگرفی در فهم ما از طبیعت ایجاد کرده است. نکته در اینجا است هرچند که مواد گوناگون در سراسر گیتی ویژگی‌های متنوعی دارند اما همگی حاوی ذره‌ای بنیادی به نام الکترون می‌باشند. به طور مثال، الکترونی که در ماده مذاب درون زمین موجود است با الکترون آب آشامیدنی یا الکترون در کلهکسانی دور دست از یک جنس می‌باشد.

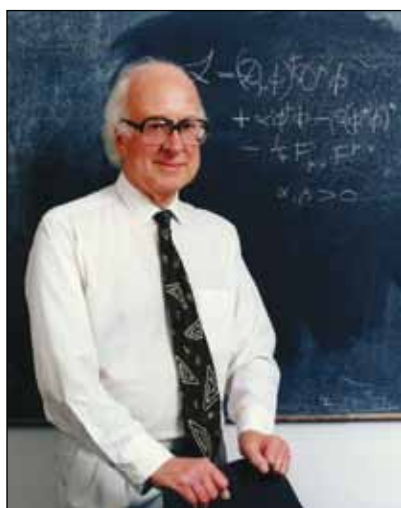
از منظر علم فیزیک، وقتی پدیده‌ای فهمیده شده است که بتوانیم آن را در قالب یک فرمول‌بندی ریاضی توصیف کنیم و بر اساس این فرمول‌بندی بتوانیم برای مشاهدات آزمایشگاهی پیش‌بینی نماییم. به این معنی فرمول‌بندی معادلات ماکسول منجر به فهم نیروی الکترومغناطیس شده است. برای فهم برهمکنش ضعیف نیز، فیزیکدان بزرگ ایتالیایی، انریکو فرمی، فرمولی نگاشت که به جمله برهمکنش فرمی معروف است. البته شکل اولیه فرمول با آن چه که امروز می‌شناسیم و توصیف‌گر برهمکنش ضعیف در انرژی‌های پایین است تفاوت داشت. بر اساس مشاهدات آزمایشگاهی لازم آمد که در این فرمول اصلاحاتی صورت بگیرد. جمله برهمکنش فرمی، حتی در شکل اصلاح شده اش کاستی‌ها و مشکلاتی دارد.

هرچند این فرمول بندی توصیف‌گر پدیده‌ها در انرژی‌های نسبتاً پایین (در حدود همان انرژی‌های هسته‌ای) هست اما اگر بخواهیم بر اساس این فرمول بندی آهنگ فرآیندها را در انرژی‌های بسیار بالاتر توصیف کنیم به نتایج نادرستی می‌رسیم. با توجه به این معضل، فرضیه‌ای ارائه شد که در آن مبادله ذره واسطه مجازی باردار نقش اساسی ایفا می‌کند. این ذره دابلیو (W) نام دارد. بر اساس فرمول‌بندی

نوترون است. در برهمکنش‌های ضعیف که تا آن زمان مشاهده شده بود «جنس» ذرات بنیادی تغییر می‌کرد. به طور مثال، در واپاشی نوترون که توسط برهمکنش ضعیف صورت می‌گیرد نوترون از بین می‌رود و به جای آن، پروتون، الکترون و یک نوترینو به وجود می‌آید. چنان که پیشتر اشاره شد این برهمکنش از طریق تبادل بوزونی باردار به نام دابلیو انجام می‌گیرد.

پیش‌بینی مدل مبتنی بر $U(1) \times SU(2)$ این بود که علاوه بر این بوزون واسطه باردار، بوزون خنثی نیز وجود دارد که تبادل آن به طور مجازی، منجر به برهمکنش نوترینو با دیگر ذرات می‌شود بدون آن که نوترینو از بین برود. این بوزون جدید ذره‌ی «زد» (Z) نامگذاری شد. در اوایل دهه هفتاد میلادی با تاباندن باریکه نوترینو بر یک هدف در آزمایش «گارگامل» این پیش‌بینی آزموده و اثبات شد (<http://public.web.cern.ch/public/en/About/History73-en.html>).

به دنبال این کشف بزرگ جایزه نوبل به نظریه پردازان گلشو، سلام و واینبرگ به طور مشترک اعطا گردید.



تصویر هیگز .

پیتر هیگز در سال ۱۹۲۹ در انگلستان متولد شد. به خاطر شغل پدری و وقوع جنگ جهانی دوره اولیه‌ی تحصیلات وی در منزل صورت گرفت. تحصیلات دانشگاهی وی در کالج کینگ^۱ واقع در لندن بود. قسمت عمده‌ی کار پژوهشی هیگز در دانشگاه ادینبورگ بود. در سال ۱۹۹۶ هیگز بازنشسته شد و از آن پس به عنوان عضو پیشکسوت^۲ با این دانشگاه همکاری می‌کند.

در نظریه برهمکنش‌های پیمانه‌ای، بوزون پیمانه‌ای باید بدون جرم

نظریه میدان‌های کوانتومی می‌توان نشان داد که بُرد نیرو با معکوس جرم ذره‌ی واسطه متناسب است. با توجه به برد بسیار کوتاه نیروی هسته‌ای ضعیف، جرم این ذره واسطه باید بزرگ باشد. امروزه می‌دانیم جرم آن حدود هشتاد برابر جرم پروتون است. هرچند معرفی ذره دابلیو مشکلی را که در بالا به آن اشاره شد حل می‌کند اما هنوز تئوری ناسازگار می‌ماند به طوری که تصحیحات مراتب بالا در محاسبات بینهایت بزرگ می‌شود.

در دهه پنجاه میلادی، فیزیکدان بزرگ چینی، ینگ، به همراه میلز فرضیه برهمکنش‌های پیمانه‌ای را ارائه دادند[۳]. این فرضیه بر اساس تقارن‌های پیوسته‌ای است که پارامتر آنها تابع فضا-زمان است. در واقع در این فرضیه ناگزیر از معرفی بوزون‌های واسطه با اسپین یک هستیم تا تقارن به طور موضعی برقرار بماند. در چارچوب این فرضیه مشکلات تئوریک از آن دست که در بالا به آن اشاره شد وجود ندارد. برهمکنش الکترومغناطیسی در واقع خود یک برهمکنش پیمانه‌ای است و بوزون واسطه آن همان ذره فوتون است. گروه تقارن مزبور، در این مورد گروه آبلی $U(1)$ است[۱].

بعد از موفقیت چشمگیر در توصیف نیروی الکترومغناطیسی توسط تقارن‌های پیمانه‌ای، تلاش‌های بسیار صورت گرفت که نیروهای قوی و ضعیف را نیز بر پایه برهمکنش پیمانه‌ای توصیف نمایند. این کوشش‌ها به ثمر نشست. امروزه این نیروها در چارچوب مدلی که به مدل استاندارد ذرات بنیادی معروف است فرمول بندی شده است. پیش‌بینی مدل استاندارد با تقریب چشمگیری با مشاهدات همخوانی دارد. در طول دهه‌های شصت و هفتاد میلادی برای توصیف برهمکنش ضعیف گروه‌های تقارن متعددی به کار گرفته شد. گروه تقارنی که از بوته آزمایش سربلند بیرون آمد تقارن $U(1) \times SU(2)$ است که توسط واینبرگ، سلام و گلشو ارائه شد. این گروه تقارن از مفاهیم کلیدی در مدل استاندارد ذرات بنیادی است. در چارچوب برهمکنش پیمانه‌ای مبتنی بر این گروه تقارن، نیروی الکترومغناطیسی و نیروی هسته‌ای ضعیف با هم تلفیق می‌شوند. برهمکنش حاصل، برهمکنش الکتروضعیف است.

توجه داشته باشید که پژوهشگران آن دوره، گروه‌های تقارن متعددی را برای توصیف این دو نوع برهمکنش آزمودند. آن چه که در نهایت پذیرفته شد گروه تقارنی بود که درستی آن توسط آزمایش اثبات شد. در تثبیت این نظریه ذرات بنیادی موسوم به نوترینو نقش کلیدی داشتند. نوترینوها جزو ذرات بنیادی هستند که از نظر الکتریکی خنثی هستند و در نتیجه برهمکنش الکترومغناطیسی ندارند. با وجود تشابه اسمی این ذرات با نوترون که از اجزای تشکیل دهنده هسته اتم‌ها هستند بسیار متفاوت هستند. جرم نوترینوها کمتر از یک میلیارد برابر جرم

1. King's College
2. Emeritus Professor

زیاد به سوی یکدیگر شلیک می‌شوند. پروتون‌ها در یک مسیر به شکل دایره که محیط آن ۲۷ کیلومتر است حرکت می‌کنند. در محلی که آشکارسازها نصب شده‌اند این دو باریکه با یکدیگر برخورد می‌کنند.

آشکارسازها ذرات به وجود آمده در برخورد را ثبت می‌نمایند. لوله‌ای که پروتون‌ها در آن می‌چرخند حدود ۱۰۰ متر زیر زمین قرار دارد. علت نصب آن در زیر زمین آن است که ذرات پرنرژی حاصل قبل از رسیدن به سطح زمین انرژی خود را از دست بدهند و در نتیجه از نظر ایمنی و سلامت (رادیو اکتیو کردن فلزات) خطری ایجاد ننمایند. آشکارسازهای متعددی برای اندازه‌گیری در این آزمایش نصب شده است که در میان آنها، دو مورد یعنی آشکارساز سی-ام-اس^۲ و آشکارساز اطلس^۳ در کشف ذره هیگز نقش اصلی را بازی کرده‌اند. هر یک از این دو آشکارساز توسط دو گروه بزرگ پژوهشی مستقل (هر کدام متشکل از بیش از هزار نفر) اداره می‌شود.

روش‌های به کار رفته در دو آشکارساز متفاوت هستند. در واقع دو گروه به نوعی با هم رقابت دارند. علت طرح ریزی به این صورت پایین آوردن احتمال خطای آزمایشگاهی است. در واقع، این دو گروه درستی نتایج آزمایشگاهی یکدیگر را می‌آزمایند. نتایج دو گروه در مورد کشف بوزون جدید با یکدیگر همخوانی دارد.^۴ در شکل ۱، تصویر کلی آزمایشگاه دیده می‌شود. شکل ۲ و ۳ آشکارسازهای سی-ام-اس و اطلس را نشان می‌دهد.

باشد؛ در غیر این صورت، تقارن پیمانه‌ای نمی‌تواند برقرار بماند. بوزون پیمانه‌ای برهمکنش الکترومغناطیس، یعنی فوتون، به واقع بی‌جرم است. اما بوزون‌های W و Z باید جرم سنگین داشته باشند و گر نه برهمکنش ضعیف بلند-برد می‌شود.

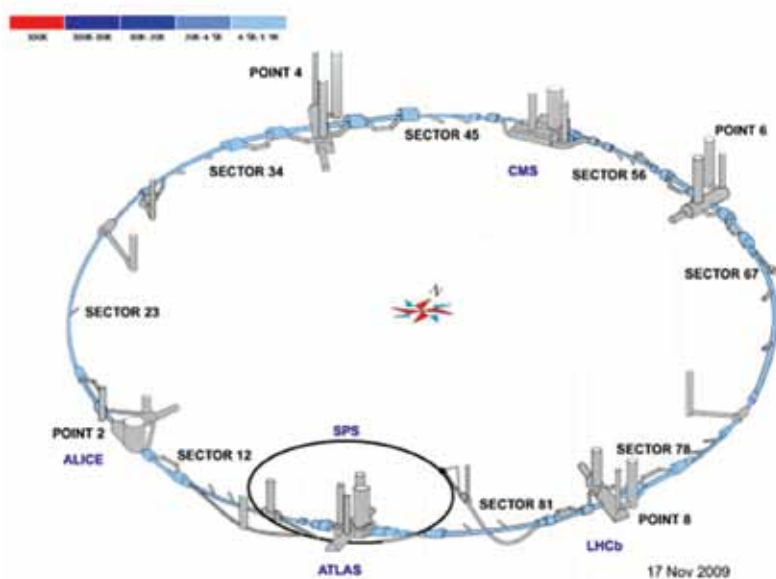
این مکانیزم جدید می‌بایست تقارن $U(1) \times SU(2)$ الکتروضعیف را به گونه‌ای به تقارن $U(1)$ الکترودینامیک بشکند تا خواص مطلوب تئوری تقارن پیمانه‌ای (از بین رفتن بی‌نهایت‌ها در محاسبات) برقرار بماند اما بوزون‌های واسطه جرم دار شوند. از این رو، نیاز به افزودن مکانیزمی جدید، بر مدل استاندارد بود. چنین مکانیزمی توسط فیزیکدانان برجسته‌ای چون انگلرت، پروت و هیگز تکوین یافت. اساس این مکانیزم افزودن میدان بوزونی با اسپین صفر (میدان اسکالر) است. پتانسیل این میدان جدید به گونه‌ای است که مینیمم به ازای مقدار غیر صفر میدان حاصل می‌شود. در اصطلاح گفته می‌شود که میدان اسکالر مقدار انتظاری غیر صفر می‌گیرد. این مکانیزم به مکانیزم هیگز معروف است. به میدان اسکالر این مکانیزم نیز میدان هیگز گفته می‌شود.

این بخش از مدل استاندارد نیز پیش‌بینی‌هایی دارد که در بخش بعد به آن می‌پردازیم.

برخی از پیش‌بینی‌های مدل استاندارد آزمایش ال-ایچ-سی^۱

در شتابدهنده‌ی ال-ایچ-سی، دو باریکه‌ی پروتون با انرژی‌های بسیار

شکل ۱) شمای کلی آزمایش ال-ایچ-سی



۱. LHC

۲. CMS

۳. ATLAS

۴. لازم به ذکر است ال-ایچ-سی، سی-ام-اس و اطلس هر سه مخفف چند

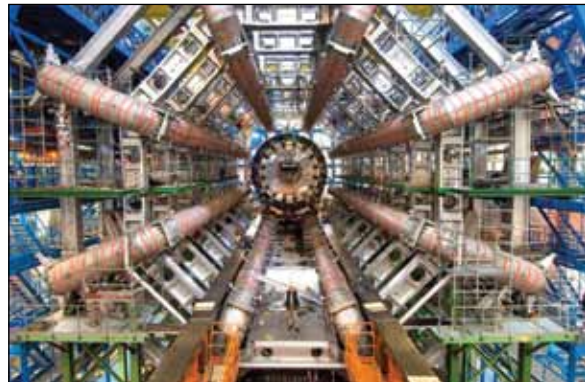
کلمه هستند:

LHC=Large Hadron Collider, CMS=Compact Muon Solenoid ,
ATLAS= A Toroidal LHC ApparatuS.

شکل ۲) آشکارساز سی-ام-اس



شکل ۳) آشکارساز اطلس



درواقع انتظار داریم که در اغلب موارد هیگز به کوارک بی و پادذره آن واپاشی کند. کوارک بی، ذره بنیادی است که جرم آن حدود چهار برابر جرم پروتون می‌باشد. علاوه بر آن طبق مدل استاندارد ذرات بنیادی هیگز می‌تواند به چهار فرمیون، به ذره تائو-پادتائو و به زوج فوتون واپاشی کند. هرکدام از این موارد ممکن را یک راه^۱ واپاشی می‌نامند. آهنگ واپاشی به کوارک بی و پادکوارک بی حدود ۵۰۰ مرتبه بیش از آهنگ واپاشی به دو فوتون است [۴].

با این حال، تشخیص و ثبت مواردی که هیگز به دو فوتون واپاشی کرده است در عمل ساده تر است. علت آن است که زوج کوارک بی و پادکوارک آن با روش‌های دیگری نیز می‌توانند تولید شوند. در اصطلاح گفته می‌شود پیش‌زمینه این راه واپاشی بسیار بزرگ است. درواقع، تعداد پیش‌بینی شده زوج کوارک و پادکوارک ناشی از واپاشی هیگز از افت و خیز آماری پیش‌زمینه کمتر است. به عبارت ساده‌تر این تعداد در میان پیش‌زمینه گم می‌شود. این نکته آشکارسازی ذره هیگز را دشوار می‌کند.

ناگزیر به سراغ راه‌های واپاشی نظیر واپاشی به زوج فوتون یا واپاشی به چهار فرمیون می‌رویم که بسیار نادرتر هستند. به همین دلیل، هرچند انرژی آزمایش تواترون به اندازه‌ی تولید بوزون جدید بالا بود اما داده این آزمایش برای کشف قطعی این بوزون ناکافی بود. در آزمایش ال-ایچ-سی با بررسی راه واپاشی به زوج فوتون و همچنین راه واپاشی به چهار-فرمیون توانستند این ذره را کشف نمایند.

تصورات نادرست در جامعه در مورد هیگز

در دو دهه‌ی اخیر، رسانه‌های ارتباط جمعی گوناگونی در سراسر دنیا به ذره هیگز پرداخته‌اند. کتاب و مقالات بسیاری در جهت شناساندن این ذره به زبان ساده و بدون کمک گرفتن از فرمول‌بندی منتشر شده‌اند. در اثر این کوشش‌ها، این ذره در جامعه علاقه‌مند به دانش فیزیک کمابیش شناخته شده‌است. اما در این میان سهل‌انگاری - و حتی سودجویی عده‌ای باعث شده است که تصوراتی نادرست درمورد ذره و مکانیزم هیگز شکل بگیرد. در این بخش، به دو مورد از این تصورات نادرست پرداخته می‌شود. مورد اول، نامگذاری این ذره است. همان‌گونه که در قبل اشاره شد مکانیزم شکست تقارن الکتروضعیف توسط هیگز، بروت و آنگلرت^۲ معرفی شده است. در جمع پژوهشگران فیزیک ذرات بنیادی و انرژی‌های بالا، اغلب به مکانیزم و ذره مزبور، هیگز اطلاق می‌شود. گاهی هم به آن، مکانیزم آنگلرت-بروت-هیگز اطلاق می‌شود. نامگذاری‌ای جز این، بین پژوهشگران این رشته مرسوم نیست. مکانیزم مزبور مبتنی بر فرمول‌بندی ریاضی نظریه میدان‌های کوانتمی

نحوه آشکارسازی هیگز و راه‌های واپاشی این ذره

ذره‌ی هیگز، ذره‌ی ناپایداری است که بلافاصله پس از تولید (به طور دقیق‌تر، پس از مدت کمتر از 10^{-22} ثانیه) واپاشی می‌کند. در این مدت کوتاه این ذره نمی‌تواند به آشکارسازها برسد. آن چه که در آشکارسازها دیده می‌شود ذرات حاصل از واپاشی است که یا پایدار هستند و یا نیمه‌عمری نسبتاً طولانی دارند.

در چارچوب مدل استاندارد ذرات بنیادی، ضریب جفت‌شدگی ذره هیگز به ذرات دیگر پیش‌بینی می‌شود. به طورمثال، ضریب جفت‌شدگی هیگز به فرمیون‌های باردار بنیادی (نظیر الکترون، میون و کوارک‌ها) با جرم آنها متناسب است. مشاهدات ال-ایچ-سی نشان داد که جرم هیگز حدود ۱۲۵ برابر جرم پروتون است. در چارچوب مدل استاندارد می‌توان پیش‌بینی کرد که ذره هیگز با چه آهنگی (rate) به چه ذراتی واپاشی می‌کند.

1. MODE
2. Higgs, Brout and Englert

است. هرچند جرم کوارک‌های سازنده پروتون و نوترون به میدان هیگز وابسته است اما جرم کوارک‌ها تنها بخش کوچکی (حدود یک درصد) از جرم پروتون و نوترون را تشکیل می‌دهد. بقیه جرم پروتون و نوترون از انرژی جنبشی کوارک‌ها و دیگر ذرات موجود (گلوئون‌ها) در داخل پروتون حاصل می‌شود.

مقایسه ویژگی‌های ذره‌ی هیگز با ذرات دیگر

همان طوری که در قبل گفته شد جرم ذره کشف شده حدود ۱۲۵ برابر جرم پروتون است. در میان ذرات بنیادی ذره هیگز دومین ذره سنگین است. لازم به اشاره است که جرم کوارک تاپ از جرم هیگز نیز بیشتر است و حدود ۱۷۰ برابر جرم پروتون می‌باشد. بین هسته‌های اتم‌ها، جرم هسته ید با ۵۳ پروتون و ۷۳ نوترون تقریباً برابر با جرم هیگز است. هیگز تنها ذره بنیادی است که اسپین صفر دارد.

ذرات با اسپین صفر دیگر که تا کنون کشف شده اند همگی مرکب از ذرات ریزترند. میدانی که مانند میدان منسوب به ذره هیگز که منجر به شکست خودبه‌خود تقارن شود نمی‌تواند اسپین غیر صفر داشته باشد. چون در غیر این صورت تقارن دورانی نیز می‌شکند و این در حالی است که انتظار داریم طبیعت تقارن دورانی داشته باشد. همین‌طور، میدانی که منجر به شکست تقارن شود نمی‌تواند بار الکتریکی داشته باشد چون در صورت باردار بودن، بار الکتریکی پایسته (ثابت) باقی نمی‌ماند.

البته در چارچوب برخی مدل‌های ورای مدل استاندارد، ذره هیگز باردار هم وجود دارد. اما باید توجه داشت که چنین میدانی منجر به شکست تقارن نمی‌شود. به این منظور به همراه این ذره باردار میدان اسکالر دیگری که از نظر الکتریکی خنثی است باید وجود داشته باشد تا منجر به شکست تقارن الکتروضعیف گردد.

همان گونه که گفته شد ذره هیگز ناپایدار است. نیمه عمر آن بسیار کمتر از نیمه عمر ذراتی مانند میون است که از طریق برهمکنش ضعیف واپاشی می‌کنند. از لحاظ مرتبه بزرگی نیمه‌عمر ذره هیگز هم‌مرتبه با نیمه‌عمر ذراتی است که از طریق برهمکنش قوی واپاشی می‌کنند. با این همه درست نیست که بگوییم که واپاشی ذره هیگز از طریق برهمکنش قوی است.

در واقع برهمکنشی که در این واپاشی دخیل است برهمکنشی جدید (برهمکنش یوکاوا) می‌باشد که از جنس برهمکنش‌های پیمانه‌ای نیست. این برهمکنش تنها بین دو فرمیون و یک ذره اسکالر می‌تواند وجود داشته باشد.

به طور موثر، نظیر این نیرو بین پایون‌ها (که ذرات با اسپین صفر مرکب از کوارک‌ها هستند) و پروتون‌ها و نوترون‌ها وجود دارد. ولی این اولین بار است که اثر این نیرو را در سطح ذرات بنیادی (غیر مرکب) می‌بینیم. این برهمکنش ضریب جفت‌شدگی خاص خود را دارد که متناسب با جرم فرمیون‌هایی است که در برهمکنش وارد می‌شوند.

است و ذره مورد نظر هم یک ذره‌ی بنیادی همانند دیگر ذرات بنیادی است با این تفاوت که اسپین آن برابر صفر است. بقیه ذرات بنیادی که می‌شناسیم اسپین یک یا نیم دارند.

نکته عمیق اعجاب‌انگیز که در این میان وجود دارد این است که پیش‌بینی مبتنی بر یک فرمول‌بندی دقیق ریاضی، از بوته آزمایش سربلند بیرون می‌آید. به راستی شگفت‌انگیز است که جهان طبیعت چنین نظم‌ی دارد و ذهن انسان قادر است رمز آن را بگشاید و فرمول‌بندی‌ای بسازد که در قالب آن می‌توان برای فیزیک ناشناخته پیش‌بینی نمود و نتیجه‌ای صحیح به دست آورد. البته این شگفتی اختصاص به مکانیزم هیگز ندارد.

درواقع علم فیزیک بر همین پایه استوار است و جلو می‌رود. شاید در جراید و رسانه‌ها اصطلاح عجیب ذره-خدا را شنیده باشید که به همین ذره هیگز اطلاق می‌شود. این اصطلاح در بین پژوهشگران این رشته، جایی ندارد.

خود شخص هیگز از این اصطلاح بیزار است. علت سرزبان افتادن این اصطلاح سودجویی یک ناشر کتاب‌های عامه‌فهم است. وی می‌دانست اگر این عنوان را به کار گیرد کتابش جلب‌توجه خواهد کرد و بیشتر فروش خواهد رفت. بدیهی است هر گونه نتیجه‌گیری شبه-فلسفی با استناد به این عنوان بی‌مسمی و بی‌ریشه، ارزش منطقی ندارد.

دومین اشتباه مرسوم که نکته‌ای ظریف‌تر است در مورد نقش ذره‌ی هیگز در جرم عالم است. همان طوری که قبلاً دیدیم برای جرم‌دار کردن بوزون‌های «دابلو» و «زد» نیاز به معرفی میدان هیگز است. همچنین جمله جرم فرمیون‌های باردار بنیادی، بعد از معرفی میدان هیگز و شکست تقارن الکتروضعیف به دست می‌آید. به عنوان مثال، جرم الکترون و همچنین جرم کوارک‌های سازنده پروتون و نوترون در نظریه میدان‌های کوانتمی از جمله برهمکنش با میدان هیگز حاصل می‌شود. با این حال، این ادعا که جرم عالم همگی از هیگز ناشی می‌شود ادعایی نادرست است.

امروزه می‌دانیم که قسمت عمده جرم ماده‌ی دنیا، به صورت ماده تاریک است. ذره‌ای در مدل استاندارد ذرات بنیادی وجود ندارد که بتواند نقش ماده تاریک را بازی کند. ماهیت این ذره هنوز مشخص نیست. اما فرضیه‌ها و مدل‌های متعددی ساخته و پرداخته شده‌اند که ذره‌ای جدید با ویژگی‌های لازم ماده تاریک معرفی می‌نمایند. در اغلب این مدل‌ها جرم ذرات تشکیل دهنده ماده تاریک به وجود ذره هیگز بستگی ندارد. جرم ماده معمولی در عالم حدود یک پنجم جرم ماده تاریک است.

ماده معمولی از پروتون و نوترون و الکترون ساخته شده است. از آنجایی که جهان از نظر الکتریکی خنثی است تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها باید برابر باشند. از طرف دیگر می‌دانیم جرم‌های پروتون و نوترون حدود دو هزار برابر جرم الکترون هستند. بنابراین عمده ماده غیر تاریک به صورت هسته‌های متشکل از نوترون و پروتون

نتیجه‌گیری

هنوز در آغاز راه هستیم. امید است در آینده با بالا بردن انرژی ذرات برخورد کننده و همچنین با بالا بردن تعداد این ذرات در آزمایش‌ها بتوانیم ذرات بنیادی بیشتری کشف نماییم و شناخت خود را از اجزای تشکیل دهنده‌ی گیتی کامل تر نماییم.

در چارچوب مدل استاندارد ذرات بنیادی برای توصیف سازگار برهمکنش‌های الکتروضعیف با بُرد کوتاه نیاز به معرفی مکانیزمی موسوم به مکانیزم هیگز هست. این مکانیزم ذره‌ی بنیادی جدیدی معرفی می‌کند که ذره‌ی هیگز خوانده می‌شود.

اسپین و بارالکتریکی ذره هیگز هر دو صفر هستند. این ذره ناپایدار است و به چند مجموعه از ذرات می‌تواند واپاشی نماید. در بیشتر موارد، واپاشی به زوج کوارک و پادکوارک بی است. اما این راه واپاشی در مقابل پیش‌زمینه کوچک است و در نتیجه، آشکارسازی از طریق آن دشوار می‌باشد. در آزمایشی همچون ال-ایچ-سی بررسی راه واپاشی به دو فوتون و راه واپاشی به چهارفرمیون بنیادی روش مناسب‌تری برای کشف ذره‌ی هیگز است.

آن چه که به تازگی گروه‌های آزمایشی سی-ام-اس و ال-ایچ-سی در سرن گزارش داده‌اند وجود بوزونی به جرم ۱۲۵ برابر جرم پروتون است که می‌تواند به زوج فوتون و یا به چهار فرمیون واپاشی کند. با استفاده از قانون بقای اندازه حرکت زاویه‌ای و جمع اسپین‌ها می‌توان نشان داد که اسپین این ذره صحیح است.

به عبارت دیگر این ذره بوزون می‌باشد نه فرمیون. در سال‌های ۴۸ و ۵۰ میلادی، لاندائو [۵] و ینگ [۶] در مقالات جداگانه‌ای نشان دادند که چنین ذره‌ای که به دو فوتون در حالت اندازه حرکت زاویه‌ای مداری صفر واپاشی می‌کند نمی‌تواند اسپین برابر یک داشته باشد. اگر با جمع‌آوری داده‌های بیشتر مدهای واپاشی این بوزون جدید به زوج فرمیون کشف شوند، می‌توان نتیجه گرفت که اسپین این ذره نمی‌تواند برابر ۲ باشد.

بنابراین تنها گزینه موجود در صورت صفر بودن تکانه‌ی زاویه‌ای مداری نسبی ذرات گسیل یافته، اسپین صفر است. به این ترتیب می‌توان اطمینان بیشتری حاصل کرد که ذره کشف شده چیزی نیست جز همان هیگز مدل استاندارد که در جست و جوی آن بودیم.

همین‌طور باید بیازماییم که آیا آهنگ واپاشی به مجموعه ذرات گوناگون با پیش‌بینی مدل استاندارد ذرات بنیادی همخوانی دارد یا خیر. بر اساس داده‌های فعلی، آهنگ واپاشی به دو فوتون اندکی بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده است. این افزونی ممکن است به دلیل خطای آزمایشگاهی باشد و یا می‌تواند به علت تأثیرات فیزیک ورای مدل استاندارد ذرات بنیادی باشد.

داده‌ها و بررسی‌های بیشتری لازم است تا این نتیجه آزموده شود. با جمع‌آوری داده‌های بیشتر می‌توان توزیع زاویه‌ای ذرات ناشی از واپاشی را به دست آورد. با این اطلاعات می‌توان درمورد دیگر خواص ذره کشف شده از جمله رفتار آن تحت وارونی فضا اطلاعات به دست آورد و با پیش‌بینی مدل استاندارد ذرات بنیادی مقایسه نمود [۷].

کشف این بوزون جدید و بررسی ویژگی‌های آن قدمی اساسی در راه شناخت فیزیک ذرات بنیادی است. اما قدم آخر نباید باشد. ما

- S. (2009). "NNLO Computational Techniques": The Cases $H \rightarrow \gamma\gamma$ and $H \rightarrow gg$. Nucl Phys. Vol B811, pp 182-273
- [5] Landau, L. D. (1948). "Dokl. Akad. Nauk", USSR Vol 60, PP 207-212.
- [6] Yang, C. N. (1950). "Selection rules for the Dematerialization of a Particle Into Two Photons". Phys. Rev. Vol 77, PP 242-245.
- [7] Boughezal, R., LeCompte T. J. and Petriello F. (2012). "Asymmetries for Measuring the Higgs Boson spin and CP Properties", arXiv:1208.4311
- [1] CMS Collaboration (2012). "Observation of a New Boson at a Mass of 125 GeV with the CMS Experiment at the LHC", Phys. Lett. Vol B 716, PP 30-61.
- [2] Thomson, J. J. (1987). "Cathode Rays". Philosophical Magazine, Vol. 44, PP. 293-316.
- [3] Yang, C.N. and Mills, R. (1954). "Conservation of Isotopic Spin and Isotopic Gauge Invariance". Phys. Rev. Vol 94, pp 191-195.
- [4] Actis, S., Passarino, G., Strum, Ch. And Uccirat

المپیادهای علمی دانش آموزی

امیر بنائی اصفهانی^۱

چکیده

قرن بیست و یکم به تایید بسیاری از متخصصان، سده ی علم و دانش است. بدیهی است که در چنین زمانی پیشرفت های علمی یکی از اصلی ترین شاخص های بالندگی یک کشور محسوب می شود. المپیادهای علمی به عنوان یک حرکت دانش آموزی در بسیاری از کشورهای دنیا برگزار می شود. هدف از برگزاری المپیادهای علمی شناسایی، جذب، پرورش، حمایت و هدایت دانش آموزان مستعد می باشد. المپیاد جهانی ریاضی به عنوان با سابقه ترین رقابت دانش آموزی معرفی می گردد. بنیاد المپیادهای علمی هندوستان با توجه به سابقه نه چندان طولانی اش، توانسته موفقیت های نسبی را به دست آورد. المپیادهای ملی آمریکا به عنوان یکی از قدیمی ترین المپیادهای ملی شناخته می شود. این کشور توانسته روحیه پژوهش محوری را تا حد قابل قبولی در بین دانش آموزان خود نهادینه کند. جمهوری اسلامی ایران نیز در زمره قدرتمند ترین کشورهای شرکت کننده در المپیادهای جهانی قرار گرفته است. نتایج کسب شده در این سال ها موید جایگاه والای فرزندان ایران در این رقابت های علمی جهانی می باشد. حفظ این جایگاه جهانی نیاز به حمایت، سرمایه گذاری و برنامه ریزی دارد که این موضوع جز با شناسایی چالش ها و ارائه راهکارهای کارشناسانه محقق نمی شود.

کلمات کلیدی: المپیادهای ملی، المپیادهای جهانی، باشگاه دانش پژوهان.

۱. گروه بیوتکنولوژی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، ایران، تلفن: ۶۰۸۰۰۷۴ (۹۸۹۱۲+) amir.banaei.esfahani@gmail.com: نشانی الکترونیکی

مسابقات درآمدند. در سال ۱۹۸۷ جمهوری اسلامی ایران برای اولین بار در بیست و هشتمین دوره المپیاد جهانی ریاضی که در کشور کوبا برگزار شد شرکت نمود.

هدف اولیه مسابقات، تشویق جوانان به مطالعه ریاضی و کشف استعدادها درخشان دانش آموزان است (ناگفته نماند که تا قبل از فروری نظام سوسیالیستی در کشورهای بلوک شرق، این مسابقات، صحنه نوعی رقابت بین بلوک شرق و غرب نیز بوده است). کشورهای بلوک شرق بصورت حرفه ای با المپیاد برخورد داشته اند، لیکن پس از تغییر نظام سیاسی در این کشورها، امروزه جنبه علمی بیشتری مورد توجه است.

بعد از آن به ترتیب المپیادهای بین المللی فیزیک (۱۹۶۷)، شیمی (۱۹۶۸)، کامپیوتر (۱۹۸۹)، زیست شناسی (۱۹۹۰)، فلسفه (۱۹۹۳)، نجوم (۱۹۹۶)، جغرافیا (۱۹۹۶) و هر دو سال یکبار) و زیانشناسی (۲۰۰۳) سازماندهی شدند.

در باب المپیادهای ملی، یکی از پرسابقه ترین کشورها در برگزاری المپیادهای علمی، ایالات متحده آمریکاست. دکتر جرارد پوتر (مشاور علمی مدارس شهرستان ماکمب در ایالت میشیگان) از جان کرنز (سرپرست علمی ایالت دلاور) برای برگزاری المپیاد علمی در ۲۹ مارس ۱۹۸۲ برای دانش آموزان شهرستان ماکمب دعوت به عمل آورد. پیشنهاد دکتر پوتر زمانی جدی تر گشت که مقاله داگلاس مکبس درباره المپیادهای علمی را مطالعه کرد. داگلاس مکبس سرپرست سابق علمی ایالت دلاور بود.

در نهایت المپیادهای علمی دلاور بعد از رویدادهای مشابه در پنسیلوانیا و شمال کالیفرنیا برنامه ریزی شد. این رقابت های پراکنده دو سال به صورت موفق آمیز ادامه یافت تا در سال ۱۹۸۵ المپیادهای علمی به میزبانی دانشگاه ایالتی میشیگان برگزار گشت و از آن سال تا به امروز هر سال یکی از دانشگاه های مطرح آمریکا میزبان این رقابت علمی بوده اند. در سال ۲۰۱۲ نیز دانشگاه ایالتی فلوریدا برگزار کننده المپیادهای ملی آمریکا بوده است.

المپیادهای علمی آمریکا

المپیادهای ملی آمریکا در سه سطح محلی، ایالتی و ملی برگزار می شود. گستردگی موضوعی این المپیادهای علمی از مهمترین موارد قابل ذکر است. برگزاری ۲۷ المپیاد در سال که هر کدام در یکی از دسته های موضوعی زیر جای می گیرند، اهمیت به سزایی دارد.

– مبانی علم و دانش (مثال: زمین شناسی، شیمی، فیزیک و آناتومی) – فرایندهای علمی (عمده هدف آن ترویج مهارت های آزمایشگاهی است)

المپیادهای علمی به مجموعه رقابت های علمی اطلاق می شود که عموماً برای دانش آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی به صورت سالیانه برگزار می گردد. برگزاری اینگونه رویدادهای علمی اهداف کوتاه و بلند مدت متعددی را دنبال می کند که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد.

– شناسایی و پرورش استعدادهای برتر در علم، تکنولوژی و فناوری اطلاعات

– تغییر رویکرد آموزش محور به رویکرد پرورش محور

– تشویق دانش آموزان برای مشارکت در فعالیت های علمی دانشگاهی

– ایجاد خودباوری فردی و ملی در دانش آموزان

امروز اغلب کشورهای جهان برگزاری چنین المپیادهایی را در دستور کار خود قرار داده اند. به طوری که بیش از یکصد کشور در سرتاسر جهان در المپیادهای بین المللی شرکت می کنند. از جمله کشورهای پیشگام و قدرتمند در این عرصه می توان به ایالات متحده آمریکا، روسیه، چین و کره جنوبی اشاره کرد. علاوه بر آن نقش المپیادهای ملی در ایجاد بالندگی علمی و انگیزه عمومی بر کسی پوشیده نیست. کشور ما نیز در این زمینه دستاوردهای فراوانی داشته است. هرچند در سالیان اخیر رکودی نسبی قابل لمس بوده است.

در این مقاله بعد از نگاهی گذرا به تاریخچه برگزاری این گونه رقابت ها، بنا داریم به بنیاد المپیادهای علمی در هندوستان به عنوان یک کشور در حال توسعه بپردازیم. بعد از آن به موسسه المپیادهای علمی در آمریکا به عنوان یک کشور توسعه یافته توجه ویژه ای خواهیم کرد و در پی آن سعی می کنیم علاوه بر معرفی اینگونه رقابت ها در کشورمان، چالش ها و راهکارهای مناسب را تا حد امکان شرح دهیم.

تاریخچه

سال ۱۹۵۹ میلادی (۱۳۳۸ هجری شمسی) بخارست پایتخت کشور رومانی میزبان ۶ کشور اروپای شرقی (بلوک شرق) به عنوان نخستین برگزار کننده المپیاد جهانی ریاضی بود. کشورهای مجارستان، چکسلواکی، لهستان، اتحاد جماهیر شوروی، بلغارستان و آلمان شرقی با مجموع ۵۲ دانش آموز در این دوره از مسابقات شرکت کردند. چهار سال بعد کشور یوگسلاوی و در سال بعد از آن مغولستان به این مسابقات پیوستند. در سال ۱۹۶۵ میلادی فنلاند نخستین کشور اروپای غربی بود که به این مسابقات ملحق شد.

در سال ۱۹۶۷ میلادی کشورهای انگلستان، سوئد، فرانسه و ایتالیا، در سال ۱۹۶۹ کشورهایی بلژیک و اتریش، در سال ۱۹۷۴ آمریکا و در سال ۱۹۷۷ الجزایر (به عنوان اولین کشور مسلمان) به عضویت این



تعداد مدارس شرکت کننده در المپیادهای علمی به تفکیک ایالت ها در کشور آمریکا

زیر نظر مجموعه کارشناسان و اساتید دانشگاه (به تبع آن تحت نظارت کارشناسی شده) اداره شود و مدیر آن در واقع به عنوان بازوی اجرایی مجموعه کارشناسان عمل کند.

بنیاد المپیادهای علمی هندوستان^۱

بنیادی است غیرانتفاعی که توسط اندیشمندان، محققان و شخصیت های رسانه ای اداره می شود. این بنیاد ۱۴ سال پیش کار خود را با عنوان المپیاد ملی علوم آغاز کرد. پس از گذشت ۳ سال المپیاد ملی کامپیوتر را در زمره فعالیت های خود قرار داد. این کشور پنج سال پیش المپیادی به نام المپیاد بین المللی ریاضی را دائر کرد و در ژانویه ۲۰۱۲ دومین دوره المپیاد بین المللی زبان انگلیسی را برگزار کرد. این موسسه توانسته است شرکت کنندگانی را از کشورهای نه چندان مطرح سنگاپور، عمان، قطر، نپال، بحرین، سریلانکا و امارات متحد عربی جذب نماید. از نکات قابل تامل این بنیاد ترکیب هیئت امنا آن است. شاید در کشور ما کارهای رسانه ای چندان مهم ارزیابی نشود اما وجود شخصیت های رسانه ای در ترکیب هیئت امنای این بنیاد، اهمیت به سزایی در ترویج روحیه علمی دارد. به علاوه این مهم می تواند رابطه بین اندیشمندان و اصحاب رسانه را تقویت کند. چرا که هدف اصلی دانشمندان، بیان درست و دقیق رویدادهاست که این هدف با روحیه هنرمندانه اصحاب رسانه کاملاً تطبیق ندارد. در حقیقت المپیادهای علمی می توانند این رابطه را بهبود بخشند.

بنیاد المپیادهای علمی هندوستان همانند دیگر موسسات غیرانتفاعی دیگر دارای منابع مالی مختلفی است. یکی از مهمترین آنها شرکت های صنعتی هستند. موسسات خدماتی هم از دیگر حامیان مالی این بنیاد محسوب می شوند. از جمله آنها می توان به ویپرو^۱، ال جی^۲، ریلیانس^۳ و... اشاره

– کاربردهای علم و تکنولوژی (ساخت ابزارهای مختلف، دستور کار اصلی این محور است)

قابل توجه است که هر مدرسه میتواند یک یا چند تیم به این رقابت ها اعزام کند. این رسم علاوه بر آنکه دانش آموزان را به انجام کار گروهی تشویق می کند، نشاط بیشتری را نیز در پی خواهد داشت. چرا که امروزه مشخص گشته است که رقابت های گروهی به سبب ماهیتشان جذاب تر به نظر می رسند. به علاوه این روش می تواند مسئولیت پذیری را نیز در آن ها افزایش دهد. از آنجا که المپیادهای علمی به لحاظ محتوی همپراز برنامه دانشگاهی است، برگزاری اینگونه مسابقات علمی در دانشگاه های مطرح هر کشور موضوعی مهم تلقی می شود ، به طوری که از سال ۱۹۸۵ تا به حال هر ساله یکی از دانشگاه های برتر آمریکا، میزبان برگزاری این رقابت ها بوده اند. یکی از برکات این حرکت، آشنایی هر چه بیشتر دانش آموزان نخبه با دانشگاه هاست. اینگونه ارتباطات می تواند به شرکت کنندگان کمک کند. اهم این موارد به شرح زیر است.

– آشنایی اجمالی دانش آموزان با رشته های مختلف دانشگاهی که در پی آن علاقه و سپس انتخاب رشته های دانشگاهی صورت می پذیرد

– امکان استفاده از توان علمی دانشجویان کارشناسی برای پیشبرد اهداف مختلف

– امکان استفاده از امکانات دانشگاهی برای برگزیدگان

نظارت مستمر چند دانشگاه شناخته شده آمریکا بر المپیادهای علمی این کشور از جمله عوامل موفقیت قلمداد می شود. به علاوه بعد از گذشت سالیان طولانی، مدیریت این موسسه هنوز بر عهده موسس آن است. این موضوع در صورتی می تواند قابل قبول باشد که تشکیلات

1. Wipro
2. LG
3. Reliance

پرورش و دبیران کارآموده ریاضی تشکیل شد که مسئولیت برنامه ریزی، طراحی سئوال، برگزاری مسابقات و تشکیل اردوی آمادگی دانش آموزان را به عهده گرفت. توفیق تیم های اعزامی در المپیاد بین المللی ریاضی موجب رونق این مسابقات و علاقه مندی دانش آموزان زیادی به شرکت در المپیاد ملی ریاضی شد. این شیوه نوعی آموزش غیر رسمی بسیار ارزنده را بین دانش آموزان کشور رایج کرده است که دستاوردهای بسیار ارزنده ای در تقویت بنیه علمی و ایجاد روحیه دانشوری و نوید بخش به همراه داشته است.

بعد از موفقیت تیم ریاضی ایران، انگیزه برای رشته های دیگر فراهم شد. در شهریور ۱۳۷۴ باشگاه دانش پژوهان جوان با هدف شناسایی، جذب، پرورش، حمایت و هدایت دانش آموزان و جوانان با استعداد کشور و اعتلای سطح علمی آنان تاسیس شد. این نهاد وابسته به وزارت آموزش و پرورش می باشد و مسئولیت سازماندهی و برگزاری المپیادهای علمی و همچنین کلاس های آماده سازی را به عهده دارد.

در حال حاضر المپیادهای علمی ایران در ۷ رشته ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی، نجوم، ادبی و رایانه برگزار می شود. مرحله اول آن در بهمن ماه بین همه دانش آموزانی که شرایط مندرج در آیین نامه های باشگاه دانش پژوهان جوان (شرایط سنی و علمی) را داشته باشند، برگزار می شود و حدود ۷۰۰ نفر از دانش آموزان در هر رشته به مرحله دوم راه می یابند. راه یافتگان به مرحله دوم با هم به رقابت پرداخته و از بین آنها حدود ۴۰ نفر انتخاب می شوند و به دوره ای موسوم به دوره تابستانه راه می یابند.

در این مرحله، باشگاه دانش پژوهان جوان دوره ای را برگزار می کند که در آن دروس دانشگاهی مرتبط به دانش آموزان آموزش داده می شود. در این مرحله (در طول تابستان) امتحانات متعددی برگزار می شود که در انتها به نفرات برتر مدال های طلا، نقره و برنز اهدا خواهد شد. دارندگان مدال طلا المپیادهای کشوری به جای دبیرستان، در دوره آماده سازی المپیادهای جهانی شرکت خواهند کرد و نفرات برتر این دوره به المپیادهای جهانی اعزام می شوند.

از آن سالها تا به امروز افتخار آفرینی های فرزندان ایران زمین ادامه داشته است. به طوریکه مثلا تیم فیزیک جمهوری اسلامی ایران در بین سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۳ به طور پیاپی جز ۵ تیم اول جهان قرار داشته است. گرچه بعد از آن سالها افت نسبی را تجربه کرده اند. در رشته های دیگر المپیادهای جهانی هم دانش آموزان نخبه کشور توانستند افتخارات مشابهی را رقم بزنند که شرح آن در این مقاله نمی گنجد. از طرفی کسب میزبانی المپیادهای جهانی، خود افتخار دیگری محسوب می شود که امیدواریم این افتخار بطور مداوم تکرار شود. زیرا این موضوع می تواند به مطرح شدن نام ایران عزیز و هموار کردن مسیر دیپلماسی علمی کمک کند.

همه این موفقیت های ارزشمند، زمانی جلوه بیشتری پیدا خواهند کرد که روند افتخار آفرینی ممتد و رو به رشد باشد. متأسفانه در

کرد. این شرکت ها با حمایت خود نه تنها تبلیغات رسانه ای را در پیش می گیرند، بلکه سرمایه گذاری بلند مدتی را بر روی نخبگان کشور مورد نظر خود انجام می دهند.

زمان برگزاری المپیادهای این بنیاد بطور معمول اواخر و یا اوایل سال میلادی است. گستره بالای سنی افراد شرکت کننده در رقابت های علمی بنیاد بسیار حائز اهمیت است. به گفته اغلب روانشناسان دوران کودکی فرد (۱۵ - ۵ سالگی) زمانی است که شخصیت افراد پایه ریزی می شود. از آنجا که شخصیت علمی، یکی از جنبه های مهم قلمداد می شود، تلاش برای ایجاد بستری مناسب، موضوعی ضروری به نظر می رسد. برگزاری المپیادهای علمی در گروه های سنی پایین تر، نه تنها انگیزه مطالعه کتب غیر رسمی را در کودکان ایجاد می کند بلکه نگرش نوجوانان را در باب علم نسبت به هم سالان خود ارتقا داده و آنها را پرورش می دهد. این عاملی است که در بسیاری از کشورها، توجه به این گروه سنی از اولویت خاصی برخوردار است. این موضوع در ساختار المپیادهای علمی نیز می باید مورد توجه قرار گیرد.

با این همه فعالیت ها این مجموعه نقاط ضعفی نیز دارد که بارزترین موارد آن عبارتند از:

- عدم حضور جدی در مسابقات بین المللی
- پر واضح است که شرکت در آزمون های جهانی انگیزه زیادی را در دانش آموزان ایجاد می کند. عدم توجه ویژه به این چنین رقابت های بین المللی می تواند، بنیاد را با رکود مواجه کند.
- عدم برگزاری کلاس های مختلف برای منتخبین آزمون ها
- برگزاری کلاس های کیفی مناسب برای منتخبین المپیادهای علمی، از دیگر راهکارهایی است که بی توجهی به آن، برگزاری سالیانه این رقابت ها را بی هدف جلوه می دهد.
- عدم برگزاری آزمون ها به صورت تیمی
- امروز یکی از اصیلترین اهداف، تشویق آینده سازان جامعه به کار گروهی است. بدیهی است که شیوه برگزاری فردی به خصوص برای دانش آموزان مقطع متوسطه چندان پسندیده نمی نماید.

المپیادهای ملی ایران

مسابقات ریاضی در کشور ما جایگاه ویژه ای یافته است. اولین مسابقه دانش آموزی در فروردین ۱۳۶۲ بین دانش آموزان برگزیده سرتاسر کشور برگزار شد. در سال ۱۳۶۶ تیم شش نفره ایران در هاوانا پایتخت کوبا برای نخستین بار در این المپیاد بین المللی ریاضی شرکت کردند. در این مسابقات که با حضور ۴۲ کشور و ۲۴۳ دانش آموز از سراسر جهان برگزار می شد، ایران با کسب یک مدال برنز به مقام بیست و ششم دست یافت.

این نتیجه با توجه با اولین حضور ایران در این مسابقات دور از انتظار بود. با موفقیت ایران در این مسابقات برای اولین بار کمیته ای به عنوان کمیته برگزاری مسابقات ریاضی کشور از استادان دانشگاه، کارشناسان دفتر برنامه ریزی و تالیف کتب درسی وزارت آموزش و

باشد. به علاوه بررسی ساختارهای مختلف المپیاد و نمایان کردن نقاط ضعف و قوت آنها می تواند راهکارهای مناسبی را برای چالش های احتمالی پیشنهاد کند. در این فرصت میتوان پیشنهادهای را به شرح زیر ارائه کرد.

نظارت دائمی دانشگاه ها بر برگزاری هر چه بهتر این رویداد مهم و توسعه این رویداد به طوری که رشته های بیشتری را در بر گیرد. تشکیل کمیته های علمی - دانشجویی (متشکل از دانشجویان المپیادی سال های قبل) نه فقط برای انتقال تجربیات به دانش آموزان جدید، بلکه تعریف پروژه های ملی جهت ایجاد تولیدات دانش محور به علاوه ایجاد انگیزه های مناسب و برگزاری المپیادهای علمی در گروه سنی گسترده تر از دیگر پیشنهادهای است که می تواند در پیشبرد اهداف مد نظر سهم شایان توجهی را داشته باشد. زیرا که المپیادهای علمی به ذات دارای روحیه پژوهش محور هستند و این امر می تواند گسترش این مشی را در ساختار آموزش و پرورش رقم بزند.

سال های اخیر موفقیت های پیاپی جمهوری اسلامی ایران با علامت سوال جدی رو به رو شده است. برخی از کاستی های بوجود آمده شاید هشدار بزرگ به جامعه علمی کشور باشد. در اینجا هدف نادیده گرفتن خدمات عظیم و تعیین کننده باشگاه دانش پژوهان جوان نیست. بلکه سعی بر آن است که فرایند پیشرفت با شتاب بیشتری پیگیری شود.

لازم است باشگاه دانش پژوهان جوان بیشتر حمایت شود و ساختار آن حفظ گردد تا در توانمند سازی و افزایش انگیزه دانش آموزان برای کسب جوایز برتر جهانی بهتر کوشش نماید.

نتیجه گیری

توجه به المپیادهای علمی امروزه ضرورتی مهم قلمداد می شود. این موضوع علاوه بر تقویت بنیه دانش آموزان برکات دیگری را نیز در پی دارد. دیپلماسی علمی می تواند یکی از نتایج برگزاری این رقابت ها

منابع و مآخذ:

- | | |
|---|---|
| [5] http://www.icho.sk/ | [1] www.sofworld.org |
| [6] http://www.ibo-info.org/ | [2] www.soinc.org |
| [7] http://www.ioinformatics.org/index.shtml | [3] http://www.imo-official.org |
| [8] http://www.issp.ac.ru/iao/ | [4] http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/ |

گزارش هفته ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران ۲۰-۲۶ آبان ماه ۱۳۹۱

اکرم قدیمی*^۱

چکیده

انجمن ترویج علم ایران با هدف اشاعه تفکر علمی، مفتخر است که توانسته به یاری خداوند متعال و با همکاری تعدادی از نهاد های علمی، فرهنگی و اجرایی کشور، نخستین "هفته ترویج علم" را برگزار کند. این هفته از بیستم تا بیست و ششم آبان ماه سال ۱۳۹۱ با موفقیت و استقبال قابل توجهی برگزار شد. انتخاب "هفته ترویج علم" در ماه آبان، به دلیل همزمانی آن با "روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه" است. پیشینه نام گذاری "روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه" به همایش جهانی علوم بازمی گردد که در سال ۱۹۹۹ میلادی در شهر بوداپست مجارستان برگزار شد. این همایش کاری مشترک از یونسکو و شورای بین المللی علوم بود. لزوم انتخاب روزی به عنوان "روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه" در سی و یکمین اجلاس همایش عمومی یونسکو اتخاذ گردید. از سال ۲۰۰۱ میلادی (۱۳۸۰ خورشیدی) روز دهم نوامبر برابر بیستم آبان به عنوان "روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه" نامیده شد.

واژگان کلیدی: علم، ترویج علم، یونسکو، صلح، توسعه.

* استادیار، تلفن: ۸۱۰۳۲۲۵۱ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: ghadimi2005@gmial.com
۱. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و رئیس انجمن ترویج علم ایران.

گزارش هفته ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران

- معرفی حوزه های علمی - پژوهشی جدید که موجب ارتقای کیفیت عمومی زندگی می شوند.

در فضای کنونی، آموزش علم و گسترش تفکر علمی در جوامع اهمیت وافری دارد. تفکر علمی، از جمله راهکارهای مفید برای کاهش شکاف میان علم و جامعه می باشد.

برای برگزاری این هفته، «ستاد برنامه ریزی» با همراهی بیش از چهل تن از استادان دانشگاه، پژوهشگران و کارشناسان خبره به صورت کاملاً افتخاری و منظم تشکیل شد. تعدادی از نهادهای علمی، فرهنگی و اجرایی برای برگزاری این هفته اعلام آمادگی نمودند هر چند نشان سازمانی همه این سازمانها بر روی پوسترها و اطلاعیه های هفته ترویج علم نقش بست؛ ولی با این حال برخی از نهادها در طی هفته ترویج علم، همکاری مناسبی نداشتند.

برنامه هفته ترویج علم، برحسب نام روزهای هفته در جدول ذیل آمده است:

انجمن ترویج علم ایران با هدف اشاعه تفکر علمی، با همکاری تعدادی از نهاد های علمی، فرهنگی و اجرایی کشور؛ اقدام به برگزاری «هفته ترویج علم» کرد. این هفته از بیستم تا بیست و ششم آبان ماه ۱۳۹۱ برگزار شد. انتخاب «هفته ترویج علم» در ماه آبان، به دلیل همزمانی آن با «روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه» است.

برخی از مهمترین اهداف روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه عبارتند از:

- بهره مندی آحاد جامعه از ثمرات علم، فناوری و نوآوری؛
- ایجاد بستر و فضای مناسب گفتمان پیرامون تأثیر علم، فناوری و نوآوری بر زندگی روزمره مردم؛
- ایجاد تمهیدات لازم برای بازدیدهای عمومی از موزه های علمی؛
- معرفی پیش کسوتان و شخصیت های برجسته علمی؛
- آشنا ساختن دانش آموزان با مهارت ها و مشاغل علمی؛
- بازدیدهای عمومی از مراکز و نهادهای مؤثر در ایجاد تعامل بین علم، صلح و توسعه؛

برنامه هفته ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران - آبان ماه ۱۳۹۱

تاریخ	نام روز	محل برگزاری
شنبه ۲۰	علم در خدمت صلح و توسعه	دانشگاه تهران؛ دانشگاه مطهرات چهران
یکشنبه ۲۱	تاریخ علم	موزه ملک
	ویژگی های در خدمت صلح و توسعه	دانشگاه تربیت مدرس؛ دانشکده فنی و مهندسی
دوشنبه ۲۲	زبانها و ترویج علم	روزنامه جام جم
	نقش موزه ها در ترویج علم	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
	علم در خدمت صلح و توسعه پایدار	کتابسرای ملی یونسکو در تهران
سه شنبه ۲۳	درهای باز دانشگاه ها و مراکز پژوهشی	دانشگاه های مراکز علمی
	موقعیت زنان در دین و فرهنگ ایران	خانه دانشمندان عظیم اسلامی (انجمن ایرانی مطالعات زنان)
چهارشنبه ۲۴	اهدای کتاب	کتابخانه مجلس شورای اسلامی؛ ارشد
	کتابخانه آمل؛ روزهای مطالعه و امتداد میل شکوفایی	
پنجشنبه ۲۵	ترویج علم	مرکز مطالعه
	(افتتاح تندیسگاه اهدای جایزه ترویج علم؛ برگزاری مسابقات)	
جمعه ۲۶	تأسیسات علم برای مردم	مرکز مطالعه
	انتخاب هفته ترویج علم	

نشریه نشاء علم، سال سوم، شماره اول، دی ماه ۹۱

خلاصه فعالیت ها شنبه ۲۰ آبان - افتتاحیه

مراسم افتتاحیه هفته ترویج علم

هفته ترویج علم با حضور استادان، پژوهشگران و اعضای انجمن ترویج علم ایران، در تالار حنانه دانشکده مطالعات جهان دانشگاه تهران آغاز و مراسم افتتاحیه آن برگزار شد.

یکشنبه ۲۱ آبان، "روز تاریخ علم"

در دومین روز از هفته ترویج علم، دو برنامه برگزار شد. صبح یکشنبه، با نشست تخصصی "دیپلماسی علم در خدمت صلح و توسعه" در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس آغاز شد. در این نشست، دو نمایش با موضوع "صلح و دوستی" توسط گروه پسران دیرآموز انجمن خیریه خورشید اجرا گردید. در بعدازظهر روز یکشنبه، نشست تاریخ علم "با حضور متخصصان برجسته تاریخ علم کشور - در موزه ملک که نمادی از تاریخ علم کشور است - برگزار شد.

دوشنبه ۲۲ آبان، "روز رسانه ها و ترویج علم"

سومین روز از هفته ترویج علم، با برنامه های متنوعی سپری شد. اولین برنامه با عنوان "مراکز علمی و ترویج علم" در سالن کنفرانس طبقه دوم وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، با ارائه دو سخنرانی علمی تحت عناوین "۲۶ سال تلاش در خدمت ترویج علم" و "نقش موزه علوم و فناوری در ترویج علم" همراه با نمایش یک فیلم علمی - آموزشی برگزار شد. دومین برنامه در بعد از ظهر این روز از هفته ترویج علم در محل کمیسیون ملی یونسکو و با حضور دبیرکل کمیسیون ملی یونسکو در تهران برگزار شد. سومین برنامه این روز، "روز رسانه ها و ترویج علم" نام داشت جمعی از روزنامه نگاران علمی در دفتر روزنامه جام جم گردآمدند و "کمیته رسانه و ترویج علم" انجمن ترویج علم را تشکیل دادند.

سه شنبه ۲۳ آبان، "روز درهای باز دانشگاه ها و مراکز پژوهشی"

چهارمین روز هفته "روز درهای باز" نام داشت. با توجه به اینکه دانشگاه ها و مراکز پژوهشی در توسعه علمی کشور نقش مؤثری دارند؛ یکی از برنامه های این هفته به بازدید عموم بویژه دانش آموزان، از دانشگاه ها و مراکز پژوهشی کشور اختصاص داشت. با این هدف که این اقدام سبب کسب تجربه برای دانش آموزان شود و آنان را در انتخاب رشته تحصیلی و آینده شغلی یاری دهد.

چهارشنبه ۲۴ آبان، "روز اهدای کتاب"

۲۴ آبان "روز اهدای کتاب" نام داشت. به همین مناسبت انجمن

ترویج علم ایران، کتابخانه عمومی حسینییه ارشاد و انجمن کتابداری و اطلاع رسانی برای بزرگداشت این روز برنامه هایی را ترتیب دادند. صبح روز چهارشنبه کارگاه آموزشی بازیابی اطلاعات و اسناد ملل متحد در مرکز اطلاعات و مدارک سازمان ملل متحد برگزار شد.

همچنین انجمن ترویج علم و کتابخانه حسینییه ارشاد از اعضای کتابخانه فاطمه ها در روستای کهنوج برای حضور در برنامه های این روز دعوت کردند. این یک حرکت نمادین به منظور تشویق مردم به اهدای کتاب بود.

در ادامه برنامه یک سخنرانی با عنوان "در عصر کتابخانه های مجازی چرا باید کتاب به کتابخانه ها اهدا کرد؟" ایراد گردید و نمایشگاه نقاشی با موضوع صلح و دوستی برگزار شد. این نمایشگاه طی هفته علم در کتابخانه حسینییه ارشاد دایر بود. همچنین در این روز، تعدادی کتاب به منظور توزیع در مناطق محروم کشور توسط مردم اهدا شد.

پنجشنبه ۲۵ آبان، "روز ترویج علم"

روز بیست و پنجم آبان ماه با "نمایشگاه علم برای مردم" در برج میلاد افتتاح شد.

در این نمایشگاه، مراکز گوناگون علمی، پژوهشی، فرهنگی، تجاری و هنری اعم از دولتی و غیردولتی گرد هم آمدند که مورد استقبال گسترده مردم قرار گرفت. در کنار این نمایشگاه، چادر صلح نیز برپا شده بود. فهرست شرکت کنندگان در نمایشگاه به شرح زیر است: انجمن ترویج علم ایران، برج میلاد تهران، اتحادیه انجمن های علمی - آموزشی معلمان فیزیک ایران، نشریه لذت فیزیک، سازمان فضایی ایران، انجمن کتابداری و اطلاع رسانی، پارک علمی و تفریحی فن آموز، شورای خانه های ریاضیات، بانک صادرات ایران، انجمن علمی دانشجویی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تهران، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، ماهنامه آسمان شب، مجله دانستنی ها، معاونت فرهنگی، اجتماعی شهرداری تهران، خانه ریاضیات تهران، موزه علوم و فناوری تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، انجمن دانشجویی فیزیک دانشگاه شهید رجایی، کمیسیون ملی یونسکو، انتشارات دیبایه، معاونت فرهنگی، هنری شهرداری تهران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ماهنامه نجوم، خانه کتابدار کودک و نوجوان، کتابخانه عمومی حسینییه ارشاد، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، انجمن نجوم ایران، انجمن حمل و نقل ریلی ایران و دانشگاه آزاد اسلامی قزوین.

مراسم اعطای سیزدهمین دوره جایزه ترویج علم هم در روز پنجشنبه ۲۵ آبان ماه در سالن سعدی برج میلاد با حضور جمعی کثیری از مردم بویژه برندگان جوایز این دوره برگزار شد. در این مراسم درباره "اخلاق در علم" سخن به میان آمد.

بعد از مراسم سیزدهمین دوره جایزه ترویج علم، برنامه "شب علم" با مشارکت شورای خانه های ریاضیات و پارک فن آموز در گالری برج میلاد برگزار شد.

جدول فعالیتهای هفته ترویج علم در سال ۱۳۹۱

ردیف	نوع فعالیت	تعداد	ملاحظات
۱	سخنرانی علمی	۵۰ سخنرانی	بین ۵۰ سخنرانی در طی هفته توسط انجمن ترویج علم برگزار شد. علاوه بر این سازمانها و نهادهای دیگری نیز مستقلاً سخنرانی برگزار کردند...
۲	کارگاه و نشست علمی	۲۰ کارگاه	بین ۱۰ نشست کارگاه در طی این هفته توسط انجمن و نهادهای دیگر برگزار شد.
۳	مسابقه نقاشی	۲ مسابقه	۱. کمپسون ملی یونسکو، برای کودکان ۶-۱۶ ساله مسابقه نقاشی اعلام کرد. حدود ۲۷۰ اثر دریافت و از بین آنها ۱۲ اثر انتخاب شد. ۲. کتابخانه حسینیه ارشاد و انجمن ترویج علم ایران نیز مسابقه نقاشی بدون محدودیت سنی برگزار کردند. که ۳۰۰ اثر به حسینیه ارشاد ارسال شد. ۶۰ اثر مربوط به کودکان ناشنوا بود. در طی این هفته تمام آثار رسیده در حسینیه ارشاد به نمایش گذاشته شد.
۴	مسابقه روزنامه دیواری	-	تعدادی روزنامه دیواری به مناسبت این هفته توسط دانش آموزان چند دبیرستان از جمله غربیستان تهیه شد.
۵	نمایشگاه	-	- در روز ۲۵ تان ماه نمایشگاه علم برای مردم با حضور بیش از ۳۰ سازمان مختلف در برج میلاد تهران افتتاح شد. - برگزاری نمایشگاه توسط دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی و دانشگاه تهران؛
۶	شب علم ریاضی و فیزیک	در دو بخش	برای اولین بار شب علم برگزار شد. (۲۵ تان ماه)
۷	جایزه ترویج علم	۵ شاخه	- اهدای جایزه‌ای پژوهش با موضوع ترویج علم به آقای محمد وحیدی؛ - اهدای جایزه‌ای ویژه رسانه‌ها و ترویج علم به آقایان دکتر سیدعلی میرفخرایی و فرحان صبا؛ اهدای جایزه‌ای بهمن بیگی برای معلمان مروج علم در مناطق محروم به آقایان حمزه رزم جوه نژاد فریدونی، رضا سال احمدی و کریم کاظمی؛ - اهدای جایزه‌ای نهاد مروج علم به خانمی که‌سار کبودک و نوجوان و مؤسسه آموزشی رنگین کمان میبد؛ اهدای جایزه‌ای ترویج علم ایران به آقای دکتر مهدی بهزاد.
۸	آموزش دبیران فیزیک	۲۰۰ نفر	باشگاه فیزیک آموزش شرکت سراج برای آموزش ۲۰۰ دبیر فیزیک چهار کارگاه در صبح و عصر روزهای جمعه ۱۹ و ۲۶ تان با عنوان "کارگاه آزمایش‌های فیزیکی" برگزار کرد. اتحادیه معلمان فیزیک نیز در هماهنگی این کارگاه فعالیت داشت. شرکت سراج "پست آزمایش‌های صوت فیزیکی" از تولیدات خود را به صورت امانی در اختیار شرکت کنندگان در کارگاه قرارداد تا از آن در مدارس استفاده کنند.
۹	اهدای کتاب	بیش از ۳۰۰۰ جلد	در روز اهدای کتاب، تعدادی کتاب توسط مردم برای ارسال به مناطق محروم اعطا شد. (۲۴ تان)
۱۰	رسانه و ترویج علم		- شبکه ۴ سیما قبل از این هفته و طی هفته برنامه‌هایی به این مناسبت بخش کرد. - تشکیل کارگروه رسانه و ترویج علم؛ همکاری خبرگزاری ایسا و تعدادی از شبکه های رادیویی و تلویزیونی.
۱۱	درهای باز دانشگاهها و مراکز پژوهشی		در طی این هفته شورای خانه‌های ریاضیات در ۲۹ شهر کشور و نیز پژوهشگاه رویان پذیرای عموم مردم بودند.

جمعه ۲۶ آبان ماه - اختتامیه

مراسم اختتامیه در روز جمعه ۲۶ آبان ماه در سالن سعدی برج میلاد با حضور شخصیت های برجسته علمی برگزار شد. در این مراسم بیانیته هفته علم قرائت و در ادامه از افراد و نهادهایی که در برگزاری این هفته انجمن را یاری کرده بودند تقدیر شد.

نتیجه گیری

تجربه انجمن ترویج علم ایران در "هفته ترویج علم" نشان داد این برنامه، در صورت استمرار، می تواند در جلب توجه عموم مردم به علم تاثیرگذار باشد. این مطلب نیازمند اقدام به موارد زیر است:

- توجه بیشتر سیاست گذاران و برنامه ریزان کشور به اهمیت ترویج علم و حمایت از برنامه های آن؛
- مشارکت نهاد آموزش و پرورش کشور؛
- مشارکت دانشگاه ها و مراکز پژوهشی، انجمن های علمی و سایر نهادهایی که در تولید علم نقش دارند؛
- مشارکت و ارتباط تنگاتنگ رسانه ها در برنامه ریزی فعالیت های این هفته؛

- تخصیص ردیفی خاص در قانون بودجه کشور به ترویج علم؛
- توصیه جهت ثبت جهانی نام دانشمندان، فلاسفه، ادیبان و هنرمندان ایرانی و آثار با ارزش آنان؛
- راه اندازی کاروان های علمی در نقاط مختلف کشور؛
- تاسیس خانه ترویج علم جهت ایجاد رابطه بین دستاوردهای علمی و جامعه؛

• استقرار دبیرخانه انجمن ترویج علم ایران در خانه ترویج علم.

اسامی برخی از سازمان هایی که در برگزاری برنامه "هفته ترویج علم" مشارکت داشتند به ترتیب حروف الفبا ذکر می شود:

- اتحادیه انجمن های علمی - آموزشی معلمان فیزیک ایران
- انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
- انجمن علمی دانشجویی دانشکده فیزیک دانشگاه تهران
- باشگاه فن آموز - شرکت سراج
- بانک صادرات ایران
- برج میلاد
- بنیاد پیشبرد علم و فناوری ایران
- دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
- شبکه چهار سیمای جمهوری اسلامی ایران
- شورای خانه های ریاضیات
- کتابخانه عمومی حسینیه ارشاد
- کمیسیون انجمن های علمی ایران
- ماهنامه نجوم (انتشار ویژه نامه صبح زاهدان، و برگزاری نشست علمی در شهرهای تبریز، کاشان)
- مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری
- معاونت امور اجتماعی و فرهنگی - اداره کل آموزش های شهروندی
- معاونت علمی - فناوری ریاست جمهوری
- نشر دیبایه

فهرست نامه واژه های فارسی نشریه نشاء علم

عباس شکروی*

چندی پیش، از سوی سردبیر گرامی نشریه "نشاء علم" از من خواسته شد تا ویراستاری نوشتارهای فرستاده شده به دفتر نشریه را پس از پذیرش علمی، ویراستاری نمایم. این فرصتی بود برای من تا بتوانم نوشتارها را با به کارگیری واژه های فارسی، ویراستاری نمایم. در ویراستاری نوشتارها، این آگاهی را به دست آوردم که در بسیاری از نوشتارها واژه هایی که ریشه های ژرف در زبان های گوناگون دیگر فرهنگ ها دارند، بدون هیچگونه بازنگری به کار گرفته می شوند، در حالی که به جای آن واژه ها، در زبان پارسی واژه های زیبا و دلنشی بسیار گسترده ای داریم. به زبان مولانا؛ سالها دل طلب جام جم از ما می کرد، آنچه خود داشت ز بیگانه تمنا می کرد. بدین ترتیب، تصمیم گرفتم که واژه های فارسی را با واژه های غیر فارسی جایگزین نمایم و فهرست آنها را به شرح زیر به آگاهی نویسندگان نشریه نشاء علم برسانم و از همه نویسندگان درخواست نمایم که واژه های فارسی مورد نظر خود را به آگاهی دفتر مجله "نشاء علم" برسانند تا در آینده نزدیک فهرستی از واژه های پیشنهادی به صورت یک کتابچه برای نویسندگان فارسی زبان چاپ شود. فهرست واژه های فارسی پیشنهاد شده، در واژه نامه هایی مانند "لغت نامه دهخدا" و "لغت نامه معین" آمده است. از آنها که بگذریم، به اندازه ای واژه های ژرف پارسی در ادبیات فارسی جلوه گری می نمایند که در بسیاری از موارد نیاز نیست که ما واژه های بیگانه را در سخنرانی ها، نوشتارها، سرایش ها، روشنگری های دینی، تاریخی، فرهنگی و سیاسی و... بکار گیریم.

امید دارم که نویسندگان گرامی دست کم این نمونه از واژه های فهرست شده در زیر را برای نگارش های خویش به کار گیرند و تلاش نمایند تا این فهرست را با به کارگیری واژه های فارسی، بهتر و گسترده تر نمایند. از همه اندیشمندان، پژوهشگران دانشگاهی و نویسندگان گرامی به ویژه زمینه ادبیات فارسی که با پیشنهادهای خود ما را در رسیدن به این هدف یاری می نمایند، از پیش سپاسگزاری می نمایم.

*استاد، تلفن : ۲۵۹۶۱۷۴ (۹۸۹۱۲+), نشانی الکترونیکی: abbas_shockravi@yahoo.co.uk
۱. دانشگاه خوارزمی، کرج، ایران.

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
آخر	پایان، سرانجام
آموزش محور	بر پایه آموزش
ابتدا	نخست
اتصال	پیوند
اتفاق	رخداد
اتمسفر	جو
اتومبیل	خودرو
احتمالاً	شاید
احتیاج	نیاز
ارتباط	پیوند
ارتفاع	بلندی
ارتقاء	بالا بردن، افزودن
از قبیل	مانند
از لحاظ	از نگاه، از دیدگاه
از منظر	از نگاه، از دیدگاه
از نظر	از نگاه، از دیدگاه
استحکام	پایداری
استراتژی	راهبرد
استفاده	به کارگیری
استفاده از	برخورداري از
اصلي	ریشه ای
اصول	ریشه ها، پایه ها
اطلاق می شود	گفته می شود
اعجاب انگیز	شگفت انگیز
اما	ولی
امتحان	آزمون

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
امکان	زمینه
امکان جدیدی	زمینه نوینی
امواج	پرتوها
امور جاریه	کارهای روزانه، کارهای روزمره
انتقال	جابجایی
انرژی محرکه	نیروی پیش برنده
انواع	گونه ها
اوائل	نخستین
اواخر	پایان
اولا	نخست آنکه
اولین	نخستین
ایجاد	راه اندازی
ایده	فکر، اندیشه
ایده های نو	اندیشه های تازه، اندیشه های نوین
این قبیل	این گونه
باب ظفرمندی	دروازه پیروزی
بحث	گفتگو
بدیهی	روشن، شفاف
بذل توجه	نگاه ویژه
بر اساس	بر پایه
بعد از	پس از
بعضاً	گاهی
بلا فاصله	بی درنگ
به راحتی	به آسانی
به سرعت	تند، با شتاب
به سهولت	به آسانی
به عرصه ظهور گذاشتند	پا به میدان گذاشتند

واژه‌های غیر فارسی	فردیکترین واژه‌های فارسی
به عنوان	با هدف
به عنوان مثال	برای نمونه
به منظور	برای
به نحوی که	به گونه‌ای که، به شیوه‌ای که، به روشی که
به نظر می‌رسد	شاید
به هر حال	از این رو
به... اشاره کردن	از... یاد کردن
بی‌بدیل	بی‌همتا
بی‌رحمانه	سنگدلانه
بی‌ضرر	بدون زیان
بی‌نظم	نابسامان
پتانسیل	توانایی
پژوهش محور	بر پایه پژوهش
پمپ	مکنده
تثوری	نظریه، فرضیه
تا به حال	تا کنون
تجهیزات	ساز و برگ
تحت	زیر
تحقق یافتن	برآورده شدن
تحقیقات	پژوهش‌ها
تخریب	زوال، ویرانی
تدوین	گردآوری
ترکیبات	ترکیب‌ها
تسریع کننده	شتاب دهنده
تسهیل	آسان شدن، آسان کردن
تسهیلات	ساز و برگ
تشابهات	همسانی‌ها

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
تشوین	دلگرم کردن
تصور غاط	دیدگاه نا درست
تعداد	شمار
تعدادی	شماری
تغییر	دگرگونی
تقلیل یافتن	کاهش یافتن
تکنولوژی	فناوری
تکنیک	روش
تلقى شود	خوانده شود
تمایل	گرایش
تمایل داشتن	گرایش داشتن
تنظیم می شود	هماهنگ می شود
توزیع	پخش
توسعه	پیشرفت، گسترش
ثالثا	سوم آنکه
ثانیا	دوم آنکه
ثروت	دارائی
جدید	نوین، تازه
حائز	دارای
حاصل می شود	به دست می آید
حاصله	به دست آمده
حاضر	کنونی
حد	مرز
حداقل	دست کم
حدود	نزدیک به
حدودا	نزدیک به
حرارت سنج	دما سنج

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
حرارتی	گرمایی
حضور	بودن
حفاظت	نگهبانی
حفظ	نگهداری
حمایت	پشتیبانی
حیوان	جاندار، جانور
خاصیت	ویژگی
ختم کلام	پایان سخن
خطا	اشتباه
خواص	ویژگی ها
داخل	درون
در ادامه	به دنبال
در این مقوله	در این باره
در حوالی	نزدیک به
در حین	در جریان
در عین حال	در همان سان
در غیاب	در نبود
در قالب	در چارچوب
در قبال	در برابر
در مجموع	رویه مرفته
در مدت فریب... سال	نزدیک به... سال
در مقابل	در برابر
در نهایت	سرانجام
درجه حرارت	دما
درمقابل	در برابر
دوما "	دوم آنکه
ذکر شده	گفته شده

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
ذکر کردن	یاد آوری کردن
رابعا"	چهارم آنکه
رائدماں	بازده
رژیم غذایی	برنامه غذایی
سؤال	پرسش
سایز	اندازه
ستر	ساخت
سوء استفاده	به کار گیری بد
سوما"	سوم آنکه
سیستم	سامانه
سیستماتیک	سامان یافته
شامل	دربر گیرنده
شرائط	زمینه ها
شروع	آغاز
شغل	کار، پیشه
صادق	راستگو
صادق است	درست است
صدمه	آسیب
صرفاً	تنها
ضمن عبور	در روند گذشتن، در جریان گذشتن
طبقه بندی	دسته بندی
طرز کار	روش کار
طریق	راه
ظائمانه	ستمگرانه، پیداد گرانه
ظاهرا	آسان که پیداست
عاری از	بدون
عالی	والا

واژه های غیر فارسی	نودیکترین واژه های فارسی
عالی رتبه	با جایگاه بالا
عایق	نارسانا
عبور	گذشتن
عدد	شماره
عدم حضور	نبود
عدم نیاز	بی نیاز
عرصه	زمینه
عظیم	بزرگ
عقیده	باور
علاقه	دلبستگی
علاوه بر آن	افزون بر آن
علی رغم	با وجود
عمدتاً	بیشتر
عمل ویژه	کاربرد ویژه
عموماً	بیشتر
عمیق	ژرف
غذا	خوراک
غیرقابل تصور	باور نکردنی
فرمت	چارچوب
فعال	پویا، واکنش پذیر
فعالیت	تلاش، تکاپو، کوشش، پویائی
فقط	تنها
فیبر	الیاف، لیف
قابل انجام	شدنی
قابل تأمل	درنگ کردنی
قابل توجه	جشمگیر
قابل حصول	دست یافتنی

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
قابل قبول	پذیرفتنی
قابلیت	توانایی
قبلاً	در گذشته، پیش از این
قبلی	پیشین
کثیف	آلوده
کمپرسور	دمنده
کمیابی	کاستی
کنترل کردن	مهار کردن
لذا	بنابراین
لذیذ	خوشمزه
مؤسسات تحقیقاتی	سازمان های پژوهشی
ماکرومهم	بیشترین
مبانی	ریشه ، پایه
متجاوز از	پیش از
منظمن	زمینه ساز
متعدد	بی شمار، زیاد
متنوع	گوناگون
متوسط	میانگین
مثال	نمونه
مثل	مانند
مثل	داستان
مثلاً	برای نمونه
مجلد	دوباره
مجزاً	جدا
مجموعاً	در جمع
محتاج	نیازمند
محتوی	درونمایه، خمیر مایه

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
محدوده	گستره
محقق شدن	برآورده شدن
محکم	پایدار، سخت
مراحل	روند
مرتب شده بر حسب	آورده شده به ترتیب
مرتبط با	دریاره
مزایا	برتری ها
مساعی	تلاش ها، کوشش ها
مستقل	خود کفا
مشاهده کردن	دیدن
مشتقات	مشتق ها
مشخصات	ویژگی ها
مشهور	بنام، نامدار
مطالعه	بررسی
مطلوب	دلخواه
معرف	نشانگر، بیانگر
معرفی	شناسائی
معرفی شد	شناسانده شد
مقاله	نوشته
مقاوم	پایدار، سخت
مقاوم به	پایدار در برابر
مقدمه	پیش گفتار، سرآغاز
مقررات	آئین نامه
مقیاس	اندازه
ملزومات	ساز و برگ ها
ممانعت	جلو گیری، دوری
مندرج در	آورده شده در

واژه های غیر فارسی	نزدیکترین واژه های فارسی
منظم	پسامان
مواجه شدن	روبرو شدن
موج	پرتو
موسس	پایه گذار، بنیان گذار
مولد	زاینده
میسر کردن	فراهم کردن
مینیمم	کمترین
نامنظم	ناپسامان
نتایج	دستاوردها
نحره	شیوه
نسبتاً	به نسبت
نشاط	شادی، شادمانی
نظارت	وارسی، بازبینی، بازرسی
نظام مند	سازمان یافته
نظم	سامان
نقاط ضعف	کاستی ها
نو ظهور	نازه
وسیع	گسترده
هدایت الکتریکی	رسانائی الکتریکی
همعراز	همانند

Report on the Week of Science Popularization in Islamic Republic of Iran Coinciding with World Science Day for Peace and Development

A.Ghadimi ^{*1}

Iranian Association for Popularization of Science aiming for promotion of scientific ideas in co-operation with some of the scientific, cultural and administrative institutions in the country, is honored to hold "The Week of Science Popularization" in current year. The week of 20-26 Aban 1391, Nov 20-26, 2012 was welcomed by all people and had a positive impact on the general society. The reason for choosing the month of Aban for the occasion of "the week of promotion of science" is due to its coincidence with "World Science Day for Peace and Development" for which Iranian Association for Popularization of Science held "the Week of Science Popularization" in Aban. History of WSDPD goes back to meeting of world conference on science in 1999 in Budapest. Above-mentioned Forum was organized by UNESCO and International Council of Science where in 31th plenary session of UNESCO, it was decided to call a day as "World Science Day for Peace and Development". This decision stems from its root in UNESCO commitment in "World conference on Science" and where because of this obligation, every year, 10th November (20 ABAN) is called as "World Day of Science for Peace and Development".

Keywords: Science, Popularization of Science, UNESCO, Peace.

*Assistant Professor, Tel: (+9821) 81032251, Email: ghadimi2005@gmail.com

1. National Research Institute for Science Policy.

Scientific Student Olympiad

A.Banaei -Esfahani *¹

Twenty-first century is called by many experts as century of science and knowledge. Obviously, advancement in science and technology is one of the principle indices to be considered for endowments that a country can be proud of. The Science Olympiad considered as a student movement, is held every year in various countries. The main goal for conducting such Olympiads is to identify, absorb, train and support and guide these gifted students. International Olympiad in Mathematics, has been considered as the oldest competition among students world-wise. Indian science Olympiad foundation despite its not so long history, has been able to achieve relatively high performance. American National Olympiads is known to be one of the oldest worldwide Olympiad. This country has been able to maintain and preserve high spirit of research orientation and motivation among students body. The Islamic Republic of Iran, is also ranked as one of the most influential countries participating in international Olympiads.

The Olympiad results of recent years confirm the high educational standing, intellectual status and global competitiveness of Iranian students. However, maintaining the current progressive stand requires necessary support, capital investment and planning. This achievement will not be realized unless we identify the challenges and provide necessary expertise solutions towards their realization.

Keywords : National Olympiad , International Olympiad , Young Scholars Club (YSC).

* Tel:(+98912) 6080074, Email: amir.banaei.esfahani@gmail.com

1. Department of Biotechnology, College of Science, University of Tehran, Iran.

The So-Called Higgs Particle

Y. Farzan* ¹

The “Standard Model” is a theory describing the properties and interactions of the elementary particles. Theoretical consistency and proper explanations of the masses of the elementary particles imply that there is a spinless electrically neutral heavy state in nature. This particle, which is called the Higgs, is unstable and decays immediately after production. Its decay takes place via a new kind of interaction whose effect appears only in processes involving the Higgs. Before July 4th, 2012, all the particle content of the Standard Model except the Higgs, were discovered. Recently, the international LHC experiment announced the discovery of a new particle with the characteristics expected for the Higgs particle of the Standard Model of elementary particles. This discovery is considered finding the last piece of the Standard Model which took about a century to shape. In this article, we analyze the role and importance of the Higgs particle for physics of the elementary particles in a simple language.

Keywords: Higgs Particle, Symmetry Breaking Mechanism, Weak Interactions, Electroweak, Accelerators, Decay Modes.

*Corresponding Author, Associate Professor, Tel: (+9821)22280692, Email: yasaman@theory.ipm.ac.ir

1. School of Physics, Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Tehran, Iran.

Inventory of Iran Greenhouse Gas Emissions in 2010

A.Moradi*¹, M. Aminian ²

In this article we present a detailed analysis of the greenhouse gas (GHG) emission of Iran in 2010 in different sectors of energy, agriculture, livestock farming, cement industries and municipal waste. Our sources are the Annual Reports of the Energy Ministry and of the Agriculture Ministry of Iran in 2009-2010. A case study of municipal waste disposal procedure in Zanzan and Shahrood, and the ensuing GHG emission. To estimate GHG emissions we have used the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Keywords: Greenhouse Gas, Greenhouse Gas Emission, Municipal Wastes, Iran GHG Emission.

*Corresponding Author, Tel: (+98912) 3735155, Email: amin.moradi@iasbs.ac.ir

1. Institute for Advanced Studies in Basic Sciences, Faculty of Physics, Zanzan, Iran.

2. Shahrood Cheshmeh Noor Institute.

Resilience of Halal Meat Products Against Infectious Bacteria

S.Hooshangi*¹, A.Salimi²

Islamic method of animal slaughtering follows a process in which much of the animal blood from anomal vessels and tissues are removed. As blood contains iron sources and is resilient to infections by pathogenic bacteria. Islamic slaughtering makes the meat resistant to infection after being slaughtered. Killing of animals by other methods such as those of using anesthetic guns as well as electric anesthesia, or means of water bath or gas induced unconsciousness are thought to cause less removal of animal blood. Animal rights advocates believe that in Islamic method of slaughtering, the animals suffer more pain during bleedings,. But the scientific evidences prove that Islamic slaughtering methods of killing animals are less brutal than non-Islamic ones as they are more relieving to animals, where state of unconsciousness occurs immediately only next to the cutting the neck in which the animal does not feel pain. Given the importance of Halal food for Muslims, in this paper we wish to discuss and compare the methods of Halal slaughtering with those of non-Islamic methods.

Keywords:Halal meat, Islamic Slaughtering, Animal rights advocates, Non-Islamic slaughtering, Halal Animal Meats.

* Mofatteh Av. NO.43, Post Code15719-14911, Tehran/ Iran, Email : samira.hooshangi@yahoo.com
1,2. Kharazmi University (Former Tarbiat Moallem Univ.), Faculty of Biology,

The Substantiation of Entrepreneurship Universities through Activities of University Incubators

M. Habibi -Rezaei * ^{1,2}, Y.Siahmansouri ²

For more than two decades, the unique position of spin-off companies as educational incubators has been recognized to play an effective role in improving survivability and stability of startups, spin-offs and small & medium enterprises (SMEs). These centers provide necessary supportive facilities and significant business assistance for the users by developing appropriate strategies and action plans and as such they improve their business performance and success rate. Successes of university spinoffs guarantee transformation of knowledge to technology where by transferring technology from university to knowledge-based business organizations they are able to induce wealth.

In a synergistic mode, it improves basic academic research both qualitatively and quantitatively thus creating emerging and new opportunities for possible entry into areas of high technology. This paper emphasizes on the critical importance of an organized action in exploiting the potentials of university incubators towards the establishment of third generation universities by cultivating and promoting culture of innovation and creativity.

Keywords: Third Generation Incubator; Spin-off Company; Incubator; Innovation; Small& Medium Enterprises.

*Corresponding Author, Associate Professor, Tel: (+9821) 61113214 , (+9821) 88993791, Fax: (+9821) 88993790
Email: mhabibi@khayam.ut.ac.ir.

1. College of Science, University of Tehran

2. Technology Incubator, Science and Technology Park, University of Tehran

Evaluation of the Quality of knowledge: Invalid Journals

A. A. Saboury* ¹

In the last two decades, the knowledge production has been evaluated in our country quantitatively. On this base, the contribution of Iran for the knowledge production in the World has been improved from 0.02% in twenty years ago to 1.20% in the last year. Now, the quantitative of knowledge production has been a large measure to be enough for evaluating quantitatively. Evaluation of the quality of knowledge can be drawn in two points of view: Evaluation number and type of global citations to our country publications, and evaluation of journals which have been selected for publishing of our documents. In this article, a number of journals which have been selected for publishing of our documents were reviewed as well as invalid and less valid scientific journals were introduced. This article helps researchers and research programmers to improve the quality of knowledge in our country.

Keywords: Knowledge Production, Thomson Reuters, Scientific Documents, Citation, Scientific Journals, Invalid Journals.

* Professor, Tel: (+9821) 66959984, Fax: (+9821) 66404680, Email: saboury@ut.ac.ir

1. Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, Iran.

Perspective on Open Access Journals

M.M. Sheikh -Jabbari^{*1}, Ali A.Moosavi -Movahedi ²

Open Access Journals (OAJ) are scientific periodicals which are generically published on-line and can be accessed by readers free of charge. The majority of OAJ, the number of which has increased explosively in the recent years, depends on publication fees they charge from their authors. This dependence is a potential threat to the criticality of refereeing process and hence to the quality of the accepted articles. OAJ, on the one hand, bring the opportunity of a wider, faster and easier access for their readership and the spread of research results and on the other hand, have the threat of low quality papers. In this article we discuss the phenomenon of OAJ, the opportunities and threats associated with them, and the appropriate ways to face this phenomenon in the scientific research in Iran.

Keywords: Scientific publications, Open Access Journals, Publication Fees, Higher Citation, Quality Anguish.

* Corresponding Author, Professor, Email: jabbari@theory.ipm.ac.ir

1 . School of Physics, Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Member of IR. Academy of Sciences.

2 . Professor. Institute of Biochemistry and Biophysics (IBB), University of Tehran, Iran.

Physics Scientists in Iran from the Antiquity to the End of Ghajar Era

M. Akhavan* ¹, A. Bassireh², S. Sheibani³, E. Mo'tamedi⁴

Aim of research evaluating Iranian physics scientists is to find all the foot prints of this science in our past history. The physical sciences from the past, especially in ancient Iran is limited to few subjects such as: Astrology and astronomy, chronology, science of measurements, optics, mechanics, and physics of sound; and fundamental ideas such as matter, movement, space and time. The presence of about one hundred physics and astronomy scientists is indicative of the extent of scientific activities in our country in this era. Having an account of the biography of these scientists is important, and surely an inspiration to generations to come. Due to freedom and security in cities in Iran and encouragement of Iranian rulers for scientific and research discussions in the end of tenth century and the beginning of eleventh century, first rated scientists emerged. After the tenth century when non-Iranian rulers were in power, freedom in dialogue, discussions and debates were prohibited, and scientists and philosophers were under immense pressure. During Safavieh hard religious rulings, many scientists were forced to immigrate to India and the Ottoman Empire. As a result, scientific activities in the country were diminished. The founding of Darol'fonoon in 1851 is a point of reference in the science history of our country. Presence of the first physics teacher and publication of the first physics book was in Darol'fonoon. Sending off students to Europe and observing the scientific advances after renaissance, awakening of Iranians, founding modern schools, and publication of scientific books, and finally, establishment of universities are all derivatives of Darol'fonoon. History has shown that whenever security, freedom and prosperity has prevailed in Iran and able rulers have ruled the country, inclination towards science, literature, and the urge to understand the Universe and nature have always been enormous and hence the result of research and teachings been eye-catching.

Keywords:Antiquity, Iran Physics Scientists, Darol'fonoon, University of Tehran.

* Corresponding Author, Professor, Tel: (+9821) 66164510, Email: akhavan@sharif.edu

1 . Department of Physics, Sharif University of Technology, and Iran Academy of Sciences, Tehran, Iran.

2 . Physics Group of Kordestan University, Kordestan, Iran.

3 . Central Unit of Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4. Program and Text Book Compilation, Ministry of Education, Tehran, Iran.

The Need to Transfer Science to Technology and National Wealth

M.R. Aref^{*1,2}, A.Kiani -Bakhtiari²

In current state of world, promotion of science and scientific activities is intertwined strongly with the progress and advancement of technology. It can be claimed that production, advancement and promotion of science, has its strong impact on all domains of social activities including economic, social and cultural sectors. Fortunately adaptation of policies such as those of initiation of advanced educational programs and expanded training of human resources combined with increase of research funds as well as establishing research centers in support of applied research, has contributed to the production of science in the last two decades to have an accelerating trend causing a sense of optimism for progress during the coming years ahead. Such a trend has made it possible to believe that it will be a reality for Iran to have the first standing position in the region during the coming years, an event which is of high significance for the country stand envisaged for the next twenty year projection. Now that the pace of scientific activities in the country is experiencing accelerating trend, a valid question that is raised is that if this trend does not contribute to the progress in technology, what will be the use and benefit of having first ranking position in the region.

It is necessary that basic scientific developments are transferred to applications that are tuned to meet the needs of the society. This in itself requires a suitable platform for its realization. Science policy makers of the society need to devise technology programs encompassing overall societal needs such that scientific activities are channeled towards technology gains and thus resulting in employment, added value activities and superior industrial products and in brief national wealth. In this paper while emphasizing the significance of maintaining the current increasing trend in science production, we will focus on evaluating the country's rankings in technology using a set of indices and international standards where while emphasizing transfer of science to technology and to national wealth, the main structures facilitating such transfer will be illustrated.

Keywords: Scientific Production, Technology Transfer, Research Commercialization, Technology Indices, National Science Policy.

* Professor, Tel: (+9821) 66165935, Email: Aref@Sharif.edu

1. Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

2. Foundation for the Advancement of Science and Technology in Iran.

Knowledge Value Added

Achieving welfare and social health entails various aspects of which social infrastructure for knowledge progress stands atop. Knowledge signifies knowing world's facts, capability, take advantage and harmony with the world phenomena. This capability will be realized when brings human knowledge of the world as well as welfare and peace in life and attainment of prosperity. This will pave the way to produce wealth out of knowledge through changing knowledge to technology since knowledge is changed to capability as it manifests in form of innovation and technology. However, this needs to be considered that knowledge on its own plays a unique role in sustainable development and overall aspects of the countries. In addition, comprehensive and multi-disciplinary fields' knowledge based technology together with the economy and green technology can serve human beings to a great extent. Thus, saying "knowledge is power" roots from the fact that human can change phenomena under the aegis of knowledge. Taking advantage of and changing things is what often considered as technology. Knowledge finds value added as and if it empowers human. This change, sometimes called commercialization of knowledge, has to be considered as the goal for both the person and the society. Commercialization enables human to utilize knowledge as wealth and his knowledge and information in form of capital can facilitate his way towards prosperity while meeting his requirements towards excellence. In conclusion, progress model refers to issues including knowledge, economy and green technology and health of the society which need to be included within the body of policies and macro development plans of the country to guarantee a bright future of the country.

Ali A. Moosavi-Movahedi
Editor-in-Chief

Content

◆ Editorial.....	6
◆ The Need to Transfer Science to Technology and National Wealth / M.R. Aref, A. Kiani-Bakhtiari.....	7
◆ Physics Scientists in Iran from the Antiquity to the End of Ghajar Era / M. Akhavan, A. Bassireh, S. Sheibani, E. Mo'tamedi	8
◆ Perspective on Open Access Journals / M.M. Sheikh-Jabbari, Ali A. Moosavi-Movahedi.....	9
◆ Evaluation of the Quality of knowledge: Invalid Journals / A. A. Saboury.....	10
◆ The Substantiation of Entrepreneurship Universities through Activities of University Incubators / M. Habibi- Rezaei, Y. Siahmansouri.....	11
◆ Resilience of Halal Meat Products Against Infectious Bacteria / S. Hooshangi, A. Salimi.....	12
◆ Inventory of Iran Greenhouse Gas Emissions in 2010/ A. Moradi, M. Aminian.....	13
◆ The So-Called Higgs Particle / Y. Farzan.....	14
◆ Scientific Student Olympiad/ A. Banaei-Esfahani.....	15
◆ Report on the Week of Science Popularization in Islamic Republic of Iran Coinciding with World Science Day for Peace and Development / A. Ghadimi.....	16

Science Cultivation



Editor-in-Chief:

Ali A. Moosavi-Movahedi

Manager Editor:

A. Zali

Executive Director:

A. Kiani-Bakhtiari

Editorial Board:

H. Ahmadi Noubari, M.R. Aref, M. Bahrami, M. Behzad, Gh. Habibi, J. Towfighi, K. Koosha, R. Malekzadeh, J. Mehrad, H. Mirzadeh, M. Mohaghegh, A. Mossalanejad, A. A. Saboury, A. Shafieei, M. Shamsipur, A. Shockravi, S. Sohrabpour, S. Vaezzadeh, B. Yazdi Samadi, A. Zali, N. Zargham, M. A. Zolfigol

Science Cultivation “Journal” is published by Foundation for the Advancement of Science and Technology in Iran.(FAST-IRAN).

This journal aims at advancing and accelerating the science and technology policy in Iran.

License Holder : Foundation for the Advancement of Science and Technology in Iran. (FAST-IRAN)

ISSN: X 8003-539

Circulation: 1000

Price: 15000 Rials

Publisher: Foundation for the Advancement of Science and Technology in Iran

Print: Mosallas Designers (22764026)

Layout : M. Farzad

Address: Unit 2, No. 4, West Shahrooz dead end, Dosstan Blvd., Dosstan St. Tavanir Ave. Tehran – Iran

Tel/Fax: (+9821) 88783109

Website: www.fast-iran.ir

Email: SC@fast-iran.ir

In The Name Of
God