



نشریه علمی - ترویجی



مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری



پایگاه استنادی علوم جهان اسلام



fast-Iran

بنیاد پیشبرد علم و فناوری

-
- بررسی اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۸
- روزآمد نمودن همکاری دانشگاه با صنعت
- تکرارپذیری یافته‌های علمی
- برگزیده‌های از انجمن پیشرفت علم آمریکا
- نگاه اجمالی به انجمنهای علمی علوم زیستی ایران
-

نشاء علم

نشریه فرهنگ سازی و سیاست گذاری علم، نوآوری و فناوری
سال نهم، شماره اول - دی ماه ۱۳۹۷، قیمت ۱۵۰۰۰ ریال

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



صاحب امتیاز: بنیاد علم و فناوری در ایران
سر دبیر: علی اکبر موسوی موحدی
مدیر مسئول: عباسعلی زالی
مدیر اجرایی: ابوالفضل کیانی بختیاری

هیات تحریریه:

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

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

* فصلنامه "نشأ علم" توسط بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران با همکاری انجمن بیوشیمی بیوفیزیک 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 بازگوکننده 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 نشأ علم از حمایت های معنوی و مادی بنیاد فرهنگی مصلی نژاد سپاسگزار است.
* نشریه نشأ علم از حمایت های معنوی و مادی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور تقدیر و تشکر می نماید.

ISSN: X 8003-539

ناشر: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران

مسئول وبگاه: زهرا موسوی موحدی

نشانی: تهران، خیابان قریب، قبل از فرصت شیرازی، پلاک ۷

تلفکس: ۶۶۵۷۷۸۸۴ (+۹۸۲۱)

وبگاه بنیاد:

<http://fast-iran.ir>

<http://sciencecultivation.ir>

info@sciencecultivation.ir

وبگاه نشریه نشأ علم:

نشانی الکترونیک نشریه نشأ علم:

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- سخن نخست : علوم پایه و علوم بنیادی: سرچشمه‌های فناوری..... ۱
- بررسی اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۸/ علی اکبر صبور..... ۲
- روزآمد نمودن همکاری دانشگاه با صنعت / احمد شعبانی..... ۱۴
- تکرارپذیری یافته های علمی / راحله شاکری..... ۲۱
- برگزیده‌ای از انجمن پیشرفت علم آمریکا/ میترا پیرحقی ، علی اکبر صبور، علی اکبر موسوی موحدی..... ۲۹
- نگاه اجمالی به انجمن‌های علمی علوم زیستی ایران / آزاده حکمت..... ۳۸
- فودومیک: نگرشی جدید به تاثیر تغذیه بر سلامتی سیستم های زیستی / علی مسعودی نژاد ،
فائزه متقی طلب، علی اکبر موسوی موحدی..... ۴۸

علوم پایه و علوم بنیادی: سرچشمه‌های فناوری

علوم پایه و علوم بنیادی سرچشمه‌های علم تجربی و محاسباتی هستند و نبض پیشرفت فناوری‌ها را در اختیار دارند. برای کسب سلطنت علمی می‌باید این چشمه سرشار و رودهای آن پر آب و پیوسته در جریان باشد. بهترین کاری که برای صنعت و رونق تولید می‌توان انجام داد، شتاب فتح مرزهای جدید دانش بنیادی و گردش آن در چرخه صنعت و فناوری است. پژوهش‌های بنیادی سرمایه علم هستند و این سرمایه موجب غرور ملی، کشف فناوری‌های جدید و موجب حذف بیکاری می‌گردد. علم برای پیشگامان دانش مدار که از ابزار لازم برخوردارند سرزمین‌های اکتشاف نشده‌ای را گسترده است که با همت عالی این اکتشافات تبدیل به نوآوری، فناوری پیشرفته زیست سازگار و رشد فرهنگی جامعه خواهد شد. ساده‌ترین و مؤثرترین راهبرد تقویت پژوهش‌های صنعتی و کاربردی، حمایت از پژوهش‌های بنیادی، علوم پایه و پرورش استعدادها علمی درخشان است. برای ارتقاء گسترش مرزهای علم توجه ویژه برای نگهداری از نیروی انسانی دانا و دانش‌محور است. مهمترین جایگاه برای نگهداری از دانشمندان، اندیشمندان، پژوهشگران، معلمان، دانشجویان، دانش آموزان احترام کلامی و عملی و توجه خاص به شأن زندگی آنان است. کشورهای موفق به این نکته توجه نمودند و امروز دارای دستاوردی بزرگ برای زندگی بهتر هستند. دولت و ملت برای اداره بهتر کشور و داشتن جامعه فرهیخته شایسته است در حفظ و صیانت از دانشگران خود کوشا باشند.

علی اکبر موسوی موحدی

سردبیر

بررسی اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۸

علی اکبر صبوری^{۱*}

چکیده

بر اساس تعداد نمایه‌های ثبت شده در وبگاه علم مؤسسه اطلاعات علمی تامسون رویترز در سال ۲۰۱۸، تعداد اسناد علمی منتشر شده ایران در علوم ۴۰۸۲۷ (۱/۹۸ درصد مقدار جهانی و رتبه هفدهم جهان)، در علوم اجتماعی ۲۵۴۳ (۰/۷۲ درصد مقدار جهانی و رتبه سی و دوم جهان) و در علوم انسانی و هنر ۱۹۱ (۰/۱۷ درصد مقدار جهانی و رتبه چهل و چهارم جهان) و در مجموع ۴۱۵۹۱ (۱/۷۹ درصد مقدار جهانی و رتبه هفدهم جهان) می باشد. افزایش تعداد اسناد علمی ایران نسبت به سال قبل ۷/۵ درصد بوده است که در مقایسه با سال‌های ۲۰۱۷ (۸/۳ درصد) و ۲۰۱۶ (۱۲/۸ درصد) از شتاب کمتری برخوردار بوده است. این در حالی است که سهم ما از تولید اسناد علمی جهان (۱/۷۹ درصد) نسبت به سال قبل، تغییری نکرده است. در نمایه استنادی نشریات نوظهور (ESCI) که از سال ۲۰۱۵ به عنوان یکی از نمایه‌های وبگاه علم (WOS) ایجاد شده است، با ثبت ۱۱۰۶۲ و سهم ۳/۴ درصدی جهان، ایران در رتبه نهم تولید این اسناد قرار گرفته است. همچون سال گذشته، کشورهای امریکا، چین و انگلستان به ترتیب با ۲۷/۳، ۱۸/۴ و ۷/۰ درصد سهم از تولید اسناد علمی جهان در رده‌های یک تا سه قرار داشته‌اند. دانشگاه‌های تهران، علوم پزشکی تهران، علوم پزشکی شهید بهشتی، تربیت مدرس و امیرکبیر، به ترتیب، پنج دانشگاه برتر دولتی اسناد تولید علم در سال ۲۰۱۸ بوده‌اند. پانزده و چهار دهم درصد اسناد علمی تولیدی سال ۲۰۱۸ نیز متعلق به مجموعه دانشگاه‌های آزاد اسلامی بوده است که برای دومین سال پیاپی نسبت به سال گذشته یک درصد کاهش نشان می‌دهد. با رشد کیفیت تولیدات اسناد علمی کشور در چند سال گذشته، تعداد ارجاعات به مقالات ایران رشد چشمگیری داشته است به طوری که فاکتور تأثیر دانشگاه تهران در طول پنج سال گذشته دو برابر شده است.

واژگان کلیدی: اسناد علمی، همکاری علمی، مشارکت دانشگاهی، وبگاه علم، کلاریویت آنالیتیکس

* عهده‌دار مکاتبات، استاد ممتاز دانشگاه تهران، تلفن ۶۶۹۵۶۹۸، دورنگار ۶۶۴۰۴۶۸۰، پست الکترونیکی saboury@ut.ac.ir

^۱ مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران

دانشگاه‌ها به تشویق کمیت تولیدات علمی تشویق شدند و این لازم بود چون هنوز تعداد مقالات ما در حدی نبود که صحبت از کیفیت بتوان کرد و نیاز بود که بتوانیم خود را در صحنه بین‌المللی بیش از پیش نشان دهیم، اگرچه با امکانات موجود انتشارات با کیفیت خوبی هم داشتیم. این طبیعی است که تشویق به انتشار و گاهی هم تحت فشار دادن برای انتشار نتایج علمی گاهی هم باعث انتشار مقالات در نشریات کم‌ارزش یا بی‌ارزش شود اما در مجموع نتایج مطلوب گذاشت و باعث باورهای مطلوب و رفت‌وآمدهای علمی ما شد. دهه هشتاد را دهه رشد کمیت تولیدات علمی کشور میدانم که باعث شد تعداد اسناد علمی با نمایه بین‌المللی ما در پایگاه اطلاعات علمی وبگاه علم (WOS) مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس از ۱۴۶۸ مورد (۰/۱۴) درصد سهم جهانی و رتبه ۴۸ در سال ۲۰۰۰ میلادی به ۱۹۶۲۱ مورد (۱/۱۲) درصد سهم جهانی و رتبه ۲۲ جهان در سال ۲۰۱۰ (۱۳۸۹ هجری) و اکنون به ۴۱۵۹۱ مورد (۱/۷۹) درصد سهم جهانی و رتبه ۱۷ در سال ۲۰۱۸ میلادی برسد. لازم به تذکر است که اطلاعات گرفته شده از پایگاه وبگاه علم، فقط شامل نمایه‌های اصلی (هسته اصلی) علوم بسط داده شده (SCI-E)، علوم اجتماعی (SSCI) و علوم انسانی و هنر (A&HCI) است. در حال حاضر تعداد نشریات نمایه شده در هسته اصلی وبگاه علم در سه بخش علوم بسط داده شده، علوم اجتماعی و علوم انسانی بعلاوه هنر، به ترتیب، ۹۲۱۱، ۳۴۱۴ و ۱۸۲۹ می‌باشد. تعداد نشریاتی که در حوزه علوم (نه علوم بسط داده شده؛ SCI) نمایه می‌شوند ۳۷۳۵ مورد است. از سال ۲۰۱۵ میلادی نمایه استنادی نشریات نوظهور (ESCI) به‌عنوان بخشی از وبگاه علم مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس اضافه شد. این نشریات تعدادشان اکنون به ۷۸۲۷ از تمامی رشته‌ها رسیده است که در وبگاه علم تحت بررسی دقیق قرار می‌گیرند تا پس از کسب امتیازات مطلوب بتوانند در هسته اصلی وبگاه علم نمایه‌سازی شوند. در بررسی روند رشد علمی کشور، نمایه‌های نشریات نوظهور به‌طور مجزا مورد بررسی قرار می‌گیرند تا با داده‌های سال‌های قبل که در گزارشات نبوده و ارزش آنها را هم ندارند (اما بی‌ارزش هم نیستند) قابل مقایسه باشند.

تعداد نشریات ایرانی که در علوم بسط داده شده نمایه شده و دارای فاکتور تأثیر هستند و در داخل کشور منتشر می‌شوند، ۳۶ مورد است که دو مورد آن در نمایه‌های استنادی علوم اجتماعی

از سال ۱۳۸۲ هجری شمسی (مطابق با سال ۲۰۰۲ میلادی) اکنون شانزده سال است که به‌طور پیوسته اسناد علمی کشور از نظر کمی و کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد [۱-۱۷]. در تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به اسناد علمی کشور، همواره از پایگاه اطلاعات علمی وبگاه علم (Web of Science: WOS) مؤسسه تامسون رویترز استفاده شده است و اکنون آن را با نام کلاریویت آنالیتیکس می‌شناسیم. کلاریویت آنالیتیکس در آمریکا و اسکوپوس در اروپا، دو مؤسسه اطلاعات علمی استنادی در رقابت با یکدیگر می‌باشند و با توجه به استانداردهای سخت‌گیرانه‌تر در گزینش نشریات برای نمایه‌سازی به همراه سابقه طولانی‌تر در ارائه خدمات اطلاعات علمی، همواره ما را بر آن داشته است که در تحلیل رشد علمی کشور از نمایه‌های مؤسسه اطلاعات علمی کلاریویت آنالیتیکس استفاده نماییم.

فعالیت علمی در دانشگاه‌های ایران با اتمام دوران جنگ و بازسازی خرابی‌های آن و عملاً هم‌زمان با ایجاد و گسترش دوره‌های تحصیلات تکمیلی در اواخر دهه شصت شکل گرفت. در سال ۱۳۶۹ (سال ۱۹۹۰ میلادی)، تعداد اسناد علمی ایران، نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی فلدلفیای آمریکا (ISI) آن روز و کلاریویت آنالیتیکس امروز، ۱۸۸ مورد گزارش شده است که سهم ما در عرصه بین‌الملل تنها دو صدم درصد (در رده ۶۷ جهان) یا به عبارت دیگر ناچیز بود. دانشگاه‌های ایران در دهه شصت و هفتاد هیچ جایگاه بین‌المللی نداشتند، چون فقط به آموزش می‌پرداختند و سهمی بسیار ناچیزی در نوآوری علمی و پژوهش داشتند. دانشگاه‌ها با تکیه بر اعضای هیئت علمی توانمند و دلسوز خود و جسارت تشکیل دوره‌های تحصیلات تکمیلی و بکارگیری جوانان پر استعداد و پرشوری که دوران سخت جنگ تحمیلی و بازسازی را طی کرده بودند و با الهام از رهنمود امام خمینی که «ما می‌توانیم» و باور آن، با نمایه‌سازی ۱۴۶۸ سند علمی منتشرشده در همان پایگاه علمی در سال ۱۳۷۹ (۲۰۰۰ میلادی)، راه پژوهش و فعالیت علمی را نشانه رفتند. یک دهه فعالیت پژوهشی دانشگاه‌های کشور از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۹ (۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰ میلادی) باعث شد که سهم ما در تولید اسناد علمی جهان در سال ۱۳۷۹، چهارده صدم درصد شود و ما را در رتبه ۴۸ جهان قرار دهد. در دهه هشتاد هجری،

روند رشد کمیت اسناد علمی ایران

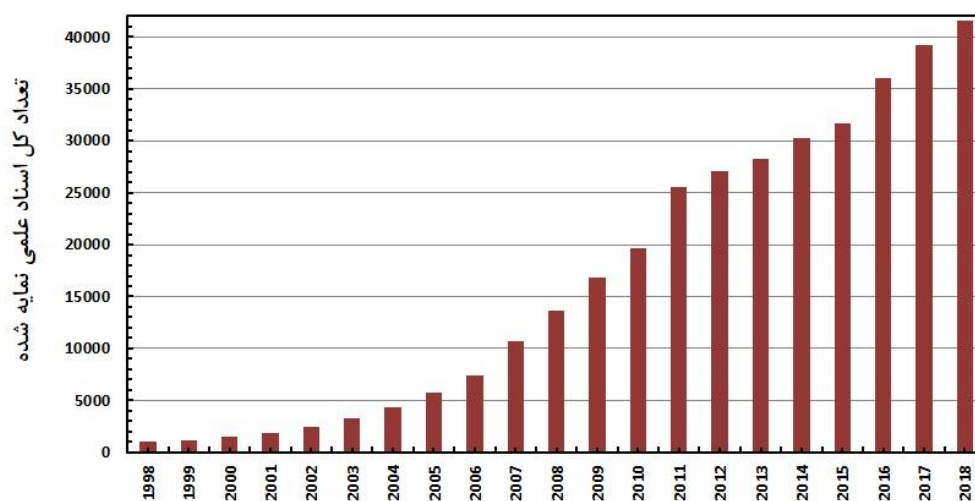
اطلاعات به دست آمده از وبگاه علم مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس، در سال ۲۰۱۸، نشان می دهد که تعداد اسناد علمی منتشر شده ایران در حوزه علوم ۴۰۸۷۲ (۱/۹۸ درصد مقدار جهانی و رتبه ۱۷)، در حوزه علوم اجتماعی ۲۵۴۳ (۰/۷۲ درصد مقدار جهانی و رتبه ۳۲)، در حوزه علوم انسانی به علاوه هنر ۱۹۱ (۰/۱۷ درصد مقدار جهانی و رتبه ۴۴) و در مجموع ۴۱۵۹۱ (۱/۷۹ درصد مقدار جهانی و رتبه ۱۷) بوده است. رتبه علمی کشور و همچنین درصد سهم جهانی ما در تولید اسناد علمی جهان نسبت به سال قبل تغییری نکرده است. افزایش تعداد اسناد علمی ایران نسبت به سال قبل ۷/۵ درصد بوده است که در مقایسه با سال های ۲۰۱۷ (۸/۳ درصد) و ۲۰۱۶ (۱۲/۸ درصد) از شتاب کمتری برخوردار بوده است. در تمام موارد فوق، منظور از اسناد علمی همه مقالات کامل، مقالات مروری، مقالات کوتاه، مقالات کامل و چکیده مقالات منتشر شده در نشریات، مواد هیئت تحریریه ای و اصلاحیه هاست. در شکل (۱) روند تغییرات رو به رشد تعداد کل اسناد علمی کشور در طول بیست سال گذشته، در مجموع هسته اصلی وبگاه علم، شامل حوزه های علوم، علوم اجتماعی و علوم انسانی به علاوه هنر نشان داده شده است.

رتبه بندی کشورهای مختلف بر اساس تعداد اسناد علمی نمایه شده در سال ۲۰۱۸ در هسته اصلی پایگاه وبگاه علم مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس، در شکل (۲) نشان داده شده است. همچون سال گذشته، کشورهای آمریکا، چین و انگلستان، به ترتیب با ۲۷/۳، ۱۸/۴ و ۷/۰ درصد سهم از تولید اسناد علمی جهان در رده های یک تا سه قرار دارند. نسبت به سال گذشته، درصد سهم آمریکا ۰/۴ درصد کاهش و در خصوص انگلستان تغییری حاصل نشده است اما در درصد سهم چین در سال قبل ۱۶/۹ و در سال ۲۰۱۶ این مقدار ۱۵/۹ بوده است که حکایت از رشد بسیار زیاد سهم چین در تولید اسناد علمی جهان دارد.

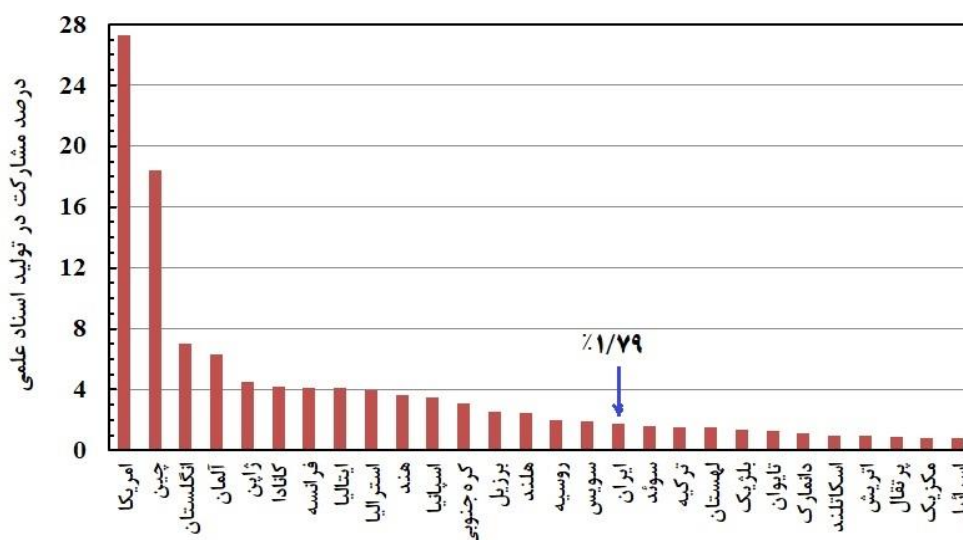
هم ثبت شده است... تعداد نشریات ایرانی نمایه شده در اسکوپوس، ۱۷۴ مورد است که ۸۶ مورد آن در مجموعه وبگاه علم (شامل ESCI) نمایه می شود. در اسکوپوس حدود سی و نه هزار نشریه نمایه می شوند.

در دهه های هفتاد و هشتاد هجری، تا حد زیادی روی رشد کمیت تولیدات علمی تأکید شد و این طبیعی است که سبب ناهنجاری هایی در حوزه تحقیقات کشور شود، اما مسیر آن همواره درست بوده است. در حال حاضر، توجه زیادی بر روی کیفیت اسناد علمی منتشر شده است. با وضع قوانینی هرچند ناکافی در سال های اخیر، امید می رود که کشور به جایگاه بهتری از نظر کیفیت هدایت شود و از پتانسیل تحقیقاتی شکل گرفته در کشور، دانشگاه ها به اثرگذاری اجتماعی روی آورند. ورود دانشگاه های کشور در رتبه بندی های مشهور جهانی، مانند تایمز، کیو اس، شانگهای، لایدن و ... که هر سال بر تعدادشان افزوده می شود، نتیجه رشد کمیت و متعاقب آن توجه به کیفیت است. برای استخراج داده های اطلاعات علمی کشورمان، از پایگاه WOS استفاده شد. در بخش جستجوی پیشرفته مؤسسه، با نوشتن کلمه CU=Iran در عنوان جستجو، انتخاب همه سال ها و انتخاب یکی از بانک های علوم (SCIE)، علوم اجتماعی (SSCI) و علوم انسانی و هنر (A&HSCI) و یا همه بانک ها، نمایه های کشور استخراج و آنگاه تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار مؤسسه، در خصوص رده بندی موضوعات، مؤسسات، نوع سند و سال انتشار سند انجام و تدوین شد. یکی از تجزیه و تحلیل هایی که انجام شد، برحسب سال انتشار اسناد علمی است. سال انتشار اسناد علمی با سال نمایه شدن در پایگاه WOS می تواند متفاوت باشد. در این مقاله، تنها به سال انتشار اسناد علمی (چاپ شده بر روی نشریات) تمرکز شده است. استخراج داده ها در یازدهم ماه ششم میلادی (جون) سال ۲۰۱۹ صورت گرفت تا داده های سال ۲۰۱۸ میلادی تقریباً کامل باشد. با این حال، تغییراتی در ماه های بعد اتفاق می افتد که در تجزیه و تحلیل های ما زیاد تأثیرگذار نخواهد بود.

بررسی اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۸

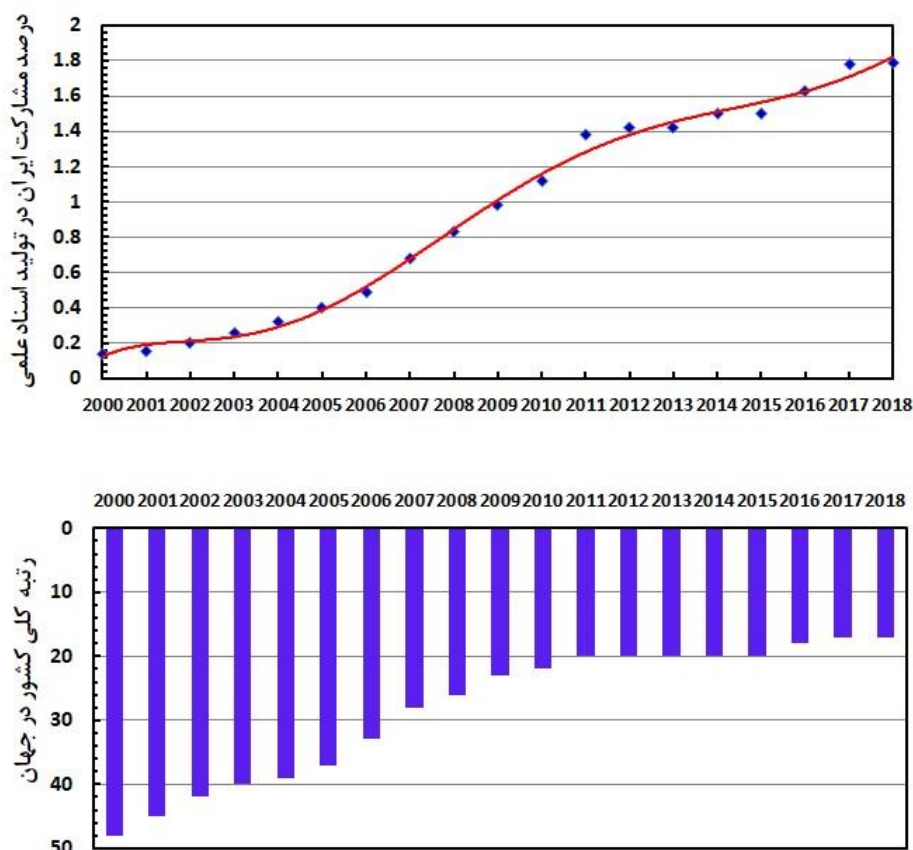


شکل (۱): تغییرات تعداد کل اسناد علمی ایران چاپ شده در بیست سال اخیر، در مجموع سه حوزه علوم (SCIE)، علوم اجتماعی (SSCI) و علوم انسانی (A&HCI).



شکل (۲): رتبه‌بندی کشورها از نظر تولید اسناد علمی، در مجموع هر سه حوزه علوم (SCIE)، علوم اجتماعی (SSCI) و علوم انسانی (A&HCI) بر اساس شمارش اسناد علمی نمایه شده در وبگاه علم در سال ۲۰۱۸ میلادی.

درصد سهم کشور ما نسبت به سال قبل و همچنین رتبه جهانی ما تغییری نکرده است، اگرچه تعداد اسناد علمی کشور ۷/۵ درصد رشد داشته است و این به خاطر افزایش تعداد نمایه‌های ثبت شده جهان است. در شکل (۳)، درصد سهم جهانی به همراه رتبه کشور در بیست سال اخیر نشان داده شده است. در سال ۲۰۱۸، در پایگاه نشریات نوظهور (ESCI) وبگاه علم،

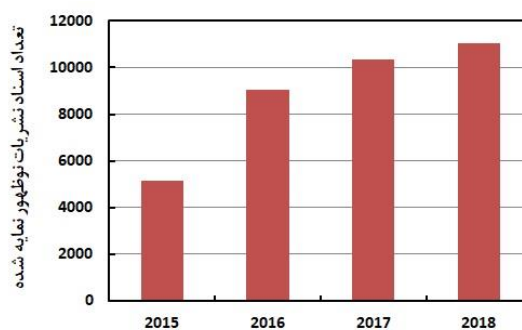


شکل (۳): درصد سهم و رتبه جهانی ایران در مجموع هر سه حوزه علوم (SCIE)، علوم اجتماعی (SSCI) و علوم انسانی به علاوه هنر (A&HCI) بر اساس شمارش اسناد علمی نمایه شده در وبگاه علم در بیست سال اخیر.

مشارکت ایران با کشورهای مختلف در تولید اسناد علمی در دو سال اخیر (۲۰۱۸-۲۰۱۷)

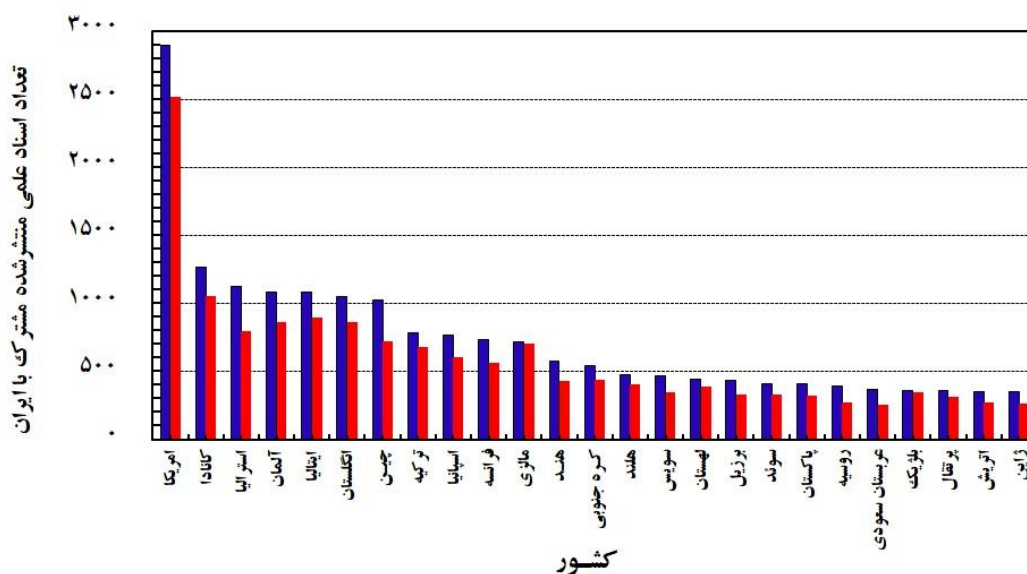
تعداد اسناد علمی کشور در هسته اصلی وبگاه علم که با مشارکت دیگر کشورها در سال ۲۰۱۸ حاصل شده است، در شکل (۵) نشان داده شده و با مقدار آن در سال گذشته میلادی مقایسه شده است. ایران همواره بیشترین همکاری علمی را با کشور ایالات متحده آمریکا داشته است. در ۲۸۹۵ سند علمی ایران (نزدیک به هفت درصد) آدرس آمریکا هم به عنوان شریک اول علمی در سال ۲۰۱۸ آورده شده است که در مقایسه با سال قبل (۲۶۱۷ سند علمی مشترک، ۶/۵ درصد اشتراک) از رشد خوبی برخوردار بوده است. کانادا، استرالیا، آلمان، ایتالیا، انگلستان و چین شرکای علمی بعدی ایران هستند.

۱۱۰۶۲ سند علمی از ایران نمایه شده است و کشور ما سهم ۳/۴ درصدی جهان را در این پایگاه داشته و رتبه نهم تولید این اسناد را داشته‌ایم. نشریات این پایگاه، فاقد فاکتور تأثیر هستند. پیوست نشریات نوظهور به وبگاه علم، باعث ثبت ۵۴۴۹۵ سند علمی می‌شود و ایران را در جایگاه شانزدهم جهان قرار می‌دهد. شکل (۴)، رشد نمایه‌های ایران را در این نمایه نشان می‌دهد.



شکل (۴): رشد تعداد نمایه‌های ایران در نشریات نوظهور (پایگاه ESCI) در طول چهار سال تولد این نمایه جدید.

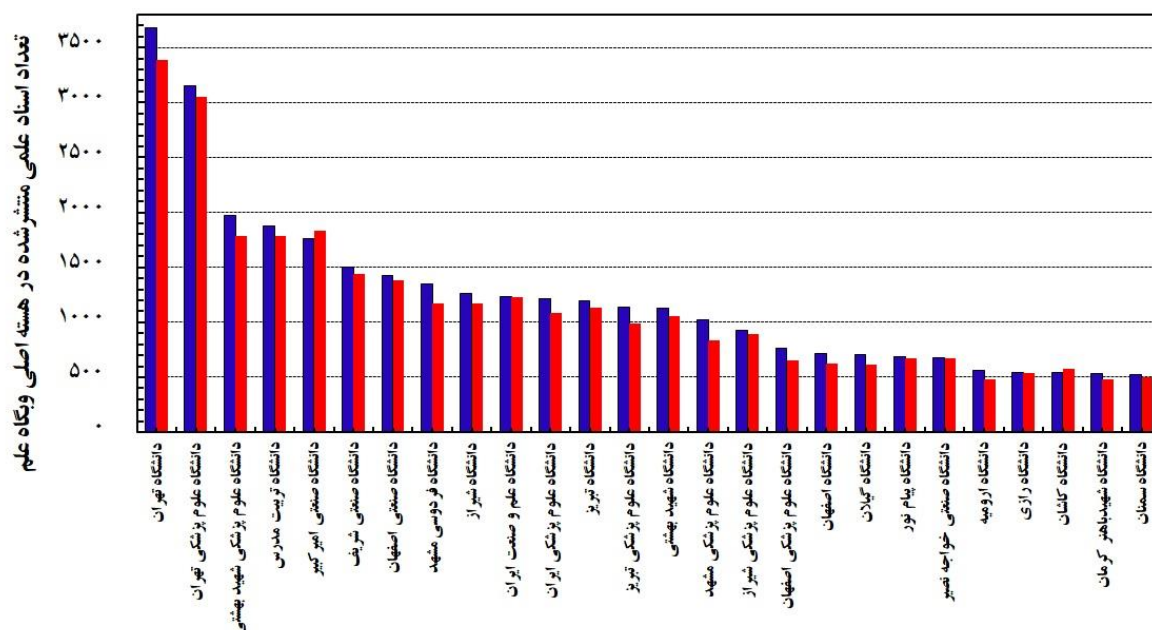
که نام هر یک در بیش از دو درصد اسناد علمی کشور قید شده است. در کل، میزان همکاری‌های علمی بین‌المللی ما نسبت به سال قبل از رشد خوبی برخوردار بوده است. همکاری با استرالیا و چین از رشد بیشتری برخوردار بوده است.



کشور را تولید نماید. سهم دانشگاه آزاد نسبت به سال قبل حدود یک درصد افت داشته است.

پراکندگی موضوعی و انتشار اسناد علمی منتشر شده
ایران در سال ۲۰۱۸

سهم دانشگاه‌های برتر کشور در کسب نمایه‌های هسته اصلی وبگاه علم سال ۲۰۱۸ در شکل (۶) نشان داده شده است. دانشگاه تهران با ۳۶۷۷ (۸/۸ درصد کشور) و دانشگاه علوم پزشکی تهران با ۳۱۵۰ (۷/۶ درصد کشور) سند علمی منتشرشده به ترتیب در مقام اول و دوم قرار گرفته است. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با ۱۹۷۶ (۴/۸ درصد کشور) جایگاه خود را از چهارم سال قبل به سوم ارتقا داده است. دانشگاه تربیت مدرس با ۱۸۷۳ (۴/۵ درصد کشور) در موقعیت چهارم و دانشگاه صنعتی امیرکبیر با ۱۷۵۷ (۴/۲ درصد کشور) در موقعیت پنجم قرار دارد و نسبت به سال قبل دو پله نزول داشته است. دانشگاه صنعتی شریف با ۱۵۰۳ (۳/۶ درصد کشور) همچنان ششم خود را مثل سال قبل حفظ کرده است. مجموعه کل دانشگاه‌های آزاد اسلامی کشور، با انتشار ۶۴۰۳ سند علمی در سال ۲۰۱۸ میلادی توانسته است ۱۵/۴ درصد اسناد علمی



شکل (۶). سهم دانشگاه‌های مختلف ایران در انتشار اسناد علمی هسته اصلی وبگاه علم در سال ۲۰۱۸ (ستون‌های آبی) در مقایسه با سال ۲۰۱۷ (ستون‌های قرمز). نام دانشگاه‌های دارای کمتر از ۵۲۰ سند علمی حذف شده است.

کشور)، فیزیک (با ۳۹۸۵ سند، ۹/۶ درصد اسناد کشور) و علوم کامپیوتر (با ۲۱۵۳ سند، ۵/۲ درصد اسناد کشور) پیش‌تاز بوده‌اند. در سال گذشته ریاضیات رتبه پنجم را داشت اما امسال علوم کامپیوتر از آن پیشی گرفت. در سال ۲۰۱۸، ریاضیات با ۲۰۴۲ سند و سهم ۴/۹ درصدی در مکان هفتم قرار گرفته است. اسناد علمی ایران در مجموعه‌ای شامل ۵۰۳۹ نشریه علمی مختلف منتشر شده است. نشریه Journal of Molecular Liquids (با فاکتور تأثیر بیش از چهار)، با انتشار ۲۹۶ مقاله (۰/۷ درصد کل) بیشترین هدف نویسندگان ایرانی بوده است. در سیزده نشریه، بیش از یکصد و پنجاه مقاله و در سی‌وهفت نشریه، بیش از یکصد مقاله با آدرس ایران به چشم می‌خورد که هفت‌تا از آنها نشریات ایرانی هستند. همه این نشریات از اعتبار کافی و فاکتور تأثیر مناسب برخوردارند. در واقع کیفیت مقالات نسبت به قبل خیلی بهتر شده است. در Scientific Report و PLoS One که دو نشریه مشهور و خوب هستند به ترتیب ۱۳۷ و ۱۲۹ مقاله منتشر شده است.

روند رشد کمیت اسناد علمی ایران

کیفیت‌گرایی در تولیدات علم کشور تقریباً از ده سال قبل (سال ۲۰۰۹ میلادی) آغاز گشت که کمیت تولیدات قابلیت بررسی کیفیت یافت و در واقع به یک درصد سهم جهانی رسیدیم. تشویق هر مقاله در دانشگاه‌ها متوقف شد و اصطلاح

کشور)، فیزیک (با ۳۹۸۵ سند، ۹/۶ درصد اسناد کشور) و علوم کامپیوتر (با ۲۱۵۳ سند، ۵/۲ درصد اسناد کشور) پیش‌تاز بوده‌اند. در سال گذشته ریاضیات رتبه پنجم را داشت اما امسال علوم کامپیوتر از آن پیشی گرفت. در سال ۲۰۱۸، ریاضیات با ۲۰۴۲ سند و سهم ۴/۹ درصدی در مکان هفتم قرار گرفته است. اسناد علمی ایران در مجموعه‌ای شامل ۵۰۳۹ نشریه علمی مختلف منتشر شده است. نشریه Journal of Molecular Liquids (با فاکتور تأثیر بیش از چهار)، با انتشار ۲۹۶ مقاله (۰/۷ درصد کل) بیشترین هدف نویسندگان ایرانی بوده است. در سیزده نشریه، بیش از یکصد و پنجاه مقاله و در سی‌وهفت نشریه، بیش از یکصد مقاله با آدرس ایران به چشم می‌خورد که هفت‌تا از آنها نشریات ایرانی هستند. همه این نشریات از اعتبار کافی و فاکتور تأثیر مناسب برخوردارند. در واقع کیفیت مقالات نسبت به قبل خیلی بهتر شده است. در Scientific Report و PLoS One که دو نشریه مشهور و خوب هستند به ترتیب ۱۳۷ و ۱۲۹ مقاله منتشر شده است. در سال ۲۰۱۸، از ایران فقط سه نامه و شش مقاله کامل، بعلاوه یک مورد هیئت تحریریه‌ای (به آدرس دانشگاه تهران)، در دو نشریه مشهور Science و Nature چاپ شده است و لذا جمعاً ده مورد در این دو نشریه از کشورمان چاپ شده است که در تمامی آنها ایرانیان همکار بوده و هر ده مورد دارای مسئول

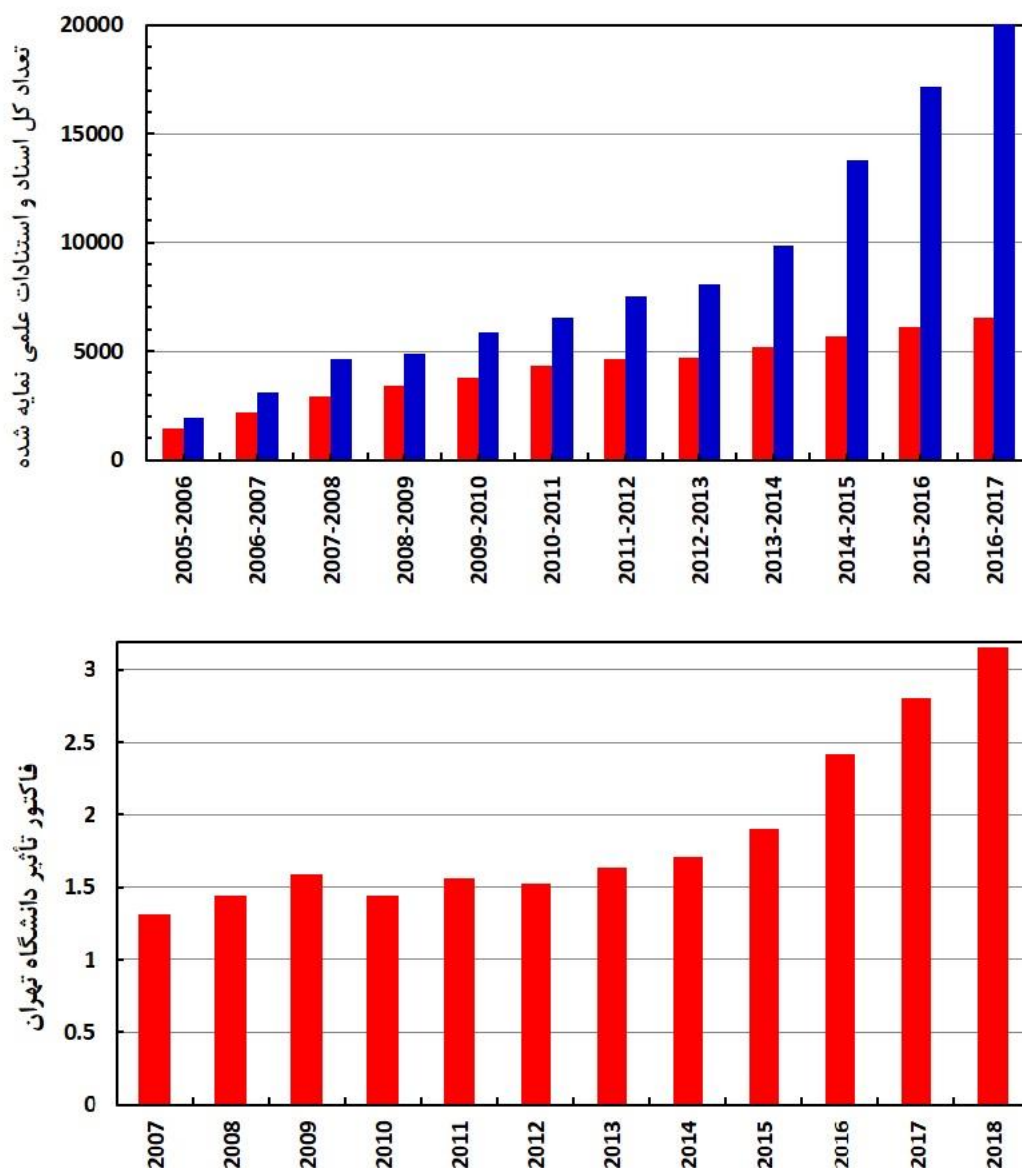
فهرست‌های سیاه و سفید نشریات در دانشگاه‌ها شکل گرفت. انتشار مقاله در نشریات فاقد اعتبار (فهرست سیاه) باعث نظر منفی اعضای هیئت ممیزه دانشگاه‌ها شده و می‌شود. در اعتبارات پژوهشی اعضای هیئت علمی فقط نشریات خاصی که نشان کیفیت خاص داشته باشند، لحاظ می‌شود. اکنون ده سال است که مبلغ تشویقی برای انتشار مقاله، فقط به نشریات بسیار با کیفیت تعلق می‌گیرد. به انتشارات گروه‌های کاری بین‌المللی بیشتر توجه شده و برای چاپ مقاله در نشریات برتر جهان، امتیازات خاص داده می‌شود. این رویکرد باعث شد که دهه نود هجری به دهه کیفیت‌گرایی در تولیدات علمی کشور درآید. ارجاعات به مقالات کشور به شدت رشد کرد. دانشگاه‌های کشور یکی پس از دیگری در فهرست‌های رده‌بندی‌های جهانی قرار گرفتند. اکنون حداقل نام بیست دانشگاه کشور را در رتبه‌بندی‌های جهانی می‌بینید. اجازه بدهید به عنوان یک فاکتور ارزش کیفیت، برای دانشگاه فاکتور تأثیر (Impact Factor; IF) قائل شویم، همان‌طور که برای ارزش کیفیت نشریات از فاکتور تأثیر آنها صحبت می‌شود. می‌دانیم که فاکتور تأثیر یک نشریه در هر سال، عبارت است از میانگین تعداد ارجاعات به هر مقاله منتشر شده در دو سال قبل در سال مورد ارزیابی. می‌توان فاکتور تأثیر مشابهی برای دانشگاه‌ها تعریف کرد: میانگین تعداد ارجاعات به هر مقاله چاپ شده توسط دانشگاه در دو سال قبل. بر اساس شمارش تعداد مقالات و تعداد ارجاعات به مقالات در پایگاه اطلاعات علمی آنالیتیکس کلاریویت، فاکتور تأثیر دانشگاه تهران به عنوان نماد آموزش عالی کشور در شکل (۷) نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که در طول پنج سال اخیر، فاکتور تأثیر دو برابر شده است؛ یعنی کیفیت اسناد علمی منتشر شده دانشگاه تهران دو برابر بهبود پیدا کرده است. این یعنی رشد کیفیت مقالات. وضع مشابهی برای همه دانشگاه‌های کشور وجود دارد.

یکی از طرح‌های کلان اقتصاد مقاومتی کشور که به عهده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری گذاشته شده است **طرح ارتقاء پنج دانشگاه به تراز بین‌الملل** است. از دانشگاه‌ها خواسته شد که طرح پیشنهادی خود را برای ارتقاء دانشگاه در سطح

بین‌المللی ارائه کنند. از بین طرح‌های رسیده، طرح شانزده دانشگاه کشور برای حمایت ویژه انتخاب شد. اکنون سه سال است که این طرح با قوت در حال انجام است. عملکرد افزایش کیفیت اسناد علمی این شانزده دانشگاه در دو سال ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ میلادی با هم در جدول (۱) مقایسه شده‌اند. ترتیب قرارگیری دانشگاه‌ها در جدول فوق بر اسناد میزان استناد دریافتی در سال ۲۰۱۸ است. تعداد اسناد علمی مختلف (فقط شامل Article, Review, Letter, Proceeding Paper) دانشگاه‌ها در نمایه‌های مختلف وبگاه علم (هسته اصلی) در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به همراه تعداد ارجاعات آنها برگرفته از همان اسناد علمی پنج سال قبل در جدول نشان داده شده است. با تقسیم تعداد ارجاعات در هر سال به تعداد اسناد علمی پنج سال قبل، فاکتور تأثیر پنج‌ساله دانشگاه (مشابه فاکتور تأثیر پنج‌ساله نشریات در JCR) با علامت 5Y-IF در جدول درج شده است. ملاحظه می‌شود که فاکتور تأثیر دانشگاه‌ها از سال ۲۰۱۷ به سال ۲۰۱۸ از رشد خوبی برخوردار بوده است. دانشگاه صنعتی اصفهان در هر دو سال مورد ارزیابی بیشترین فاکتور تأثیر را داشته است. دانشگاه تهران و مرکز تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان نیز بیشترین رشد فاکتور تأثیر (اثربخشی) مقالات را از سال ۲۰۱۷ به ۲۰۱۸ داشته‌اند. این در بررسی‌های طرح ارتقاء دانشگاه‌ها دارای اهمیت ویژه است.

از دیگر شاخص‌های سنجش کیفیت تولیدات علمی، تعداد مقالات داغ و پرارجاع است که جایگاه خاصی در وبگاه علم دارد. شکل (۸) افزایش پی‌درپی تعداد مقالات داغ و پرارجاع ایران را در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که به وضوح نشان‌دهنده افزایش کیفیت مقالات ایران و رویکرد جدید کیفیت‌گرایی در سیاست‌های علمی نظام آموزش عالی کشور دارد.

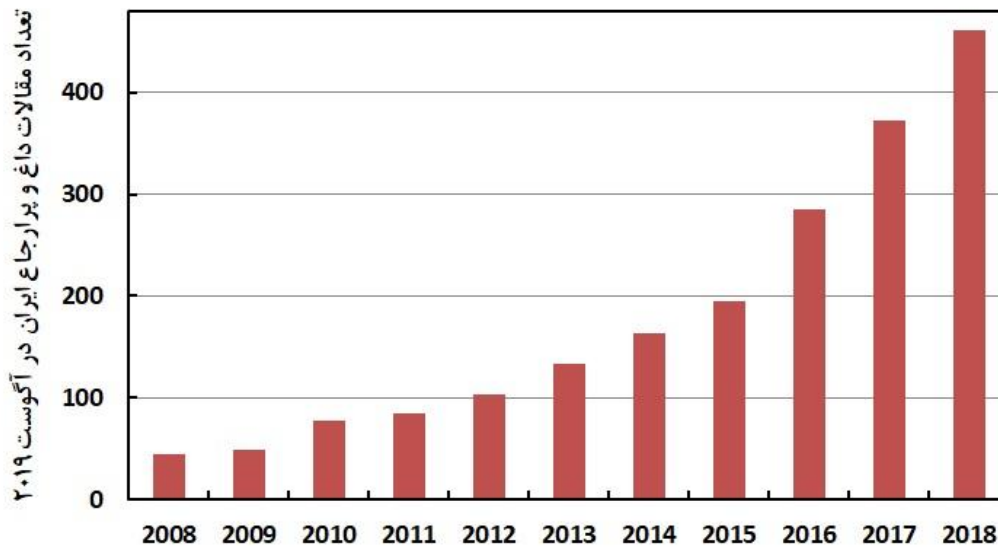
البته تولید علم، تولید مقاله نیست. انتشار مقاله، فقط یکی از نتایج تولید علم است. در فرآیند تولید علم، انتشار مقاله، محل انتشار مقاله، ارجاعات به مقاله، نوع و نحوه ارجاع، ثبت اختراع، میزان گسترش مرزهای دانش و ایجاد قلمروهای نو، بهره‌مندی جامعه از دست‌آوردهای علمی و ... همه قابل ملاحظه هستند.



شکل (۷): نمودار بالا تعداد اسناد علمی نمایه شده دانشگاه تهران را در هر دو سال متوالی در ویگاه علم مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس به صورت ستون‌های قرمز و تعداد ارجاعات به آنها را در سال بعد از آن به صورت ستون‌های آبی نشان می‌دهد. فاکتور تأثیر به دست آمده از تقسیم ستون‌های متناظر در نمودار بالا باعث کسب فاکتور تأثیر نمودار پایین برای دانشگاه تهران می‌شود. این فاکتور نشان‌دهنده رشد کیفیت دو برابری در طی پنج سال اخیر است.

جدول (۱): تعداد اسناد علمی منتشرشده در پنج سال متوالی به همراه تعداد ارجاعات به آنها در سال بعد برای محاسبه فاکتور تأثیر پنج ساله شانزده دانشگاه برتر کشور، فعال در طرح اقتصاد مقاومتی ملی ارتقاء پنج دانشگاه به تراز بین‌الملل

No	University Name	Documents (2012-2016)	Citations (2017)	5Y-IF (2017)	Documents (2013-2017)	Citations (2018)	5Y-IF (2018)
1	UNIV TEHRAN	13751	34517	2.51	14704	43921	2.99
2	AMIRKABIR UNIV TECHNOL	7649	19322	2.52	8427	23951	2.84
3	TARBIAT MODARES UNIV	7343	18933	2.58	7841	22645	2.89
4	SHARIF UNIV TECHNOL	7010	19448	2.77	7150	20910	2.92
5	ISFAHAN UNIV TECHNOL	5794	17505	3.02	6285	20910	3.33
6	IRAN UNIV SCI TECHNOL	5011	12625	2.52	5376	14917	2.77
7	SHIRAZ UNIV	4993	11702	2.34	5290	14067	2.66
8	FERDOWSI UNIV MASHHAD	5020	11938	2.38	5417	13846	2.56
9	UNIV TABRIZ	3889	10715	2.76	4436	13647	3.08
10	SHAHID BEHESHTI UNIV	3747	9266	2.47	4170	12200	2.93
11	KN TOOSI UNIV TECHNOL	2843	6485	2.28	3043	7473	2.46
12	UNIV ISFAHAN	2812	5440	1.93	2940	6225	2.12
13	KHARAZMI UNIV	986	2433	2.47	1333	3346	2.51
14	ALZAHRA UNIV	856	2447	2.86	949	3016	3.18
15	INST ADV STUDIES Basic SCI	397	992	2.50	462	1383	2.99
16	ALLAMEH TABATABAEI UNIV	29	45	1.55	21	27	1.29



شکل (۸): رشد تعداد مقالات داغ و پراچای ایران در سال‌های اخیر بر اساس شمارش آنها در وبگاه علم مؤسسه کلاریویت آنالیتیکس.

سخن آخر

توسعه و پیشرفت علمی یک کشور باید در همه دانش بشری صورت گیرد. وضعیت جهانی ما در دو حوزه علوم اجتماعی و علوم انسانی بعلاوه هنر مطلوب نیست و باید بیش از این دو حوزه فوق مورد حمایت و اهتمام قرار بگیرند. دانشگاه‌ها باید تمام توان خود را در جهت افزایش کیفیت تولیدات علمی و همراه با اثرگذاری اجتماعی آنها به کارگیرند. رشد کیفیت تولیدات علمی، نیازمند بودجه تحقیقاتی خوب و تجهیز آزمایشگاه‌ها است که باید مسئولان نظام آن را مورد توجه خاص قرار دهند. باید به آفت تعداد زیاد مراکز علمی و دانشگاهی پایان داده شود. تجمع بسیاری از مراکز علمی، باعث نظارت بهتر بر عملکرد آنها شده و کیفیت دانش‌آموختگان ما را بهتر خواهد کرد. اینکه در حال حاضر یکصد و بیست هزار دانشجوی دکتری تخصصی مشغول به تحصیل هستند (نیمی از آن در دانشگاه‌های دولتی و نیم دیگر در دانشگاه آزاد اسلامی، پیام نور، دستگاه‌های اجرایی و مراکز غیرانتفاعی)، نیازمند یک برنامه‌ریزی صحیح در نظام آموزش عالی کشور است تا بتوان از آن در جهت منافع کشور حداکثر بهره را برد. تجمع بسیاری از مراکز آموزش عالی کشور هم می‌تواند در جهت تثبیت کیفیت‌گرایی و اعمال برنامه‌های سودمند برای ارتقاء دانشگاه‌ها در سطح بین‌المللی مؤثر واقع شود. بسیاری از انتقادهای کمی‌گرایی به رشد بی‌رویه مراکز آموزش عالی کشور برمی‌گردد. حضور پررنگ‌تر همراه با

انتشار مقاله، سرآمد همه این‌هاست زیرا همه باید از نتایج تحقیق باخبر باشند، آن را بخوانند و نقد یا تأیید کنند (ارجاع بدهند) تا علم به کمال برسد و همه از آن بهره‌مند شوند. برخلاف فن‌آوری، ارزش علم به نشر آن است. علم منتشر می‌شود تا در دسترس عموم قرار بگیرد و نمایه می‌شود تا سهل‌الوصول باشد. علمی که منتشر نشود، صحت سنجی هم نمی‌شود. در مسابقات جهانی فوتبال، سنجش پیروزی گل می‌باشد. تیمی که گل بزند پیروز است. در رقابت‌های جهانی دانشمندان، خلاقیت و توانمندی آنها سنجیده می‌شود و میزان آن اسناد علمی منتشرشده دانشمندان و ارجاعات به آنها است. منظور مکتوبات جهانی است که بتواند مورد رؤیت همگان قرار بگیرند. پایگاه‌های اطلاعات علمی جهان، همچون کلاریویت آنالیتیکس و اسکوپوس این رؤیت‌پذیری را فراهم می‌کنند. تجزیه و تحلیل داده‌های این پایگاه‌ها کمک به درک رفتار علمی دانشمندان، مراکز علمی و کشورها می‌کند و رقابت آنها را به نمایش می‌گذارد و با درک میزان اهمیت موضوعات روز تحقیقات جهانی می‌توان جهت‌یابی تحقیقات و خط سیر تحقیقات جدید را متوجه شد و از کارهای تحقیقاتی تکراری که بسیار هزینه‌بر است اجتناب نمود. بعلاوه، تشویق و ارتقاء دانشمندان نیازمند سنجش توانایی و عملکرد آنهاست که جز با سنجش علم آنها میسر نیست.

ارتقا دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی-پژوهشی کشور در عرصه‌های بین‌المللی نشان از یک رشد و بالندگی علمی در سطح جهانی است که با زحمت و پشتکار اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها به دست آمده است. حفظ و ارتقا بالاتر آنها نیازمند نكوداشت جامعه علمی و حمایت مسئولان نظام است.

اختصارات:

- 1) **SCI-E:** Science Citation Index Expanded
- 2) **SCI:** Science Citation Index
- 3) **SSCI:** Social Science Citation Index
- 4) **A&HCI:** Arts and Humanities Citation Index
- 5) **ESCI:** Emerging Sources Citation Index
- 6) **WOS:** WEB of Science

منابع و مآخذ

- [۱]. صبوری، علی اکبر. بررسی کارنامه پژوهشی ایران در سال ۲۰۰۲، رهیافت، شماره ۲۸، صفحات ۷۸-۹۵، ۱۳۸۱.
- [۲]. صبوری، علی اکبر. مروری بر تولید علم در سال ۲۰۰۳، رهیافت، شماره ۳۱، صفحات ۲۱-۲۳، ۱۳۸۲.
- [۳]. صبوری، علی اکبر و پورسان، نجمه. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۴، رهیافت، شماره ۳۴، صفحات ۶۰-۶۶، ۱۳۸۳.
- [۴]. صبوری، علی اکبر و پورسان، نجمه. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۵، رهیافت، شماره ۳۷، صفحات ۴۹-۵۲، ۱۳۸۵.
- [۵]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۶، رهیافت، شماره ۳۸، صفحات ۴۰-۴۵، ۱۳۸۶.
- [۶]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۷، رهیافت، شماره ۴۱، صفحات ۳۵-۴۰، ۱۳۸۶.
- [۷]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۸، رهیافت، شماره ۴۳، صفحات ۲۱-۳۱، ۱۳۸۷.
- [۸]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۰۹، نشاء علم، مجلد ۱، صفحات ۱۰-۱۶، ۱۳۸۹.
- [۹]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۱۰، نشاء علم، مجلد ۲، صفحات ۲۳-۱۶، ۱۳۹۰.
- [۱۰]. صبوری، علی اکبر. تولید علم ایران در سال ۲۰۱۱، نشاء علم، مجلد ۲، صفحات ۱۳-۱۶، ۱۳۹۱.
- [۱۱]. صبوری، علی اکبر. تولید اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۲، نشاء علم، مجلد ۳، صفحات ۱۰۳-۹۶، ۱۳۹۲.
- [۱۲]. صبوری، علی اکبر. تولید اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۳، نشاء علم، مجلد ۴، صفحات ۱۰۰-۹۴، ۱۳۹۳.
- [۱۳]. پیرحقی، میترا و صبوری، علی اکبر. تولید علم در حوزه علوم زیستی: مقایسه ایران با جهان و قدرت‌های برتر منطقه، نشاء علم، مجلد ۴، صفحات ۱۸-۱۰، ۱۳۹۲.
- [۱۴]. صبوری، علی اکبر. اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۴، نشاء علم، مجلد ۵، صفحات ۱۷-۱۶، ۱۳۹۴.
- [۱۵]. صبوری، علی اکبر. اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۵، نشاء علم، مجلد ۶، صفحات ۱۰۲-۹۲، ۱۳۹۵.
- [۱۶]. صبوری، علی اکبر. اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۶، نشاء علم، مجلد ۷، صفحات ۷۹-۷۲، ۱۳۹۶.
- [۱۷]. صبوری، علی اکبر. اسناد علمی ایران در سال ۲۰۱۷، نشاء علم، مجلد ۸، صفحات ۱۳-۱، ۱۳۹۷.

روزآمد نمودن همکاری دانشگاه با صنعت

احمد شعبانی^{*}

چکیده

ارتباط و همکاری دانشگاه و صنعت در عصر حاضر به دلیل ظهور و نفوذ فناوری‌های نوین در جهان رو به افزایش است، به‌طوری‌که بقا و پیشرفت دانشگاه و صنعت در رقابت‌های ملی و بین‌المللی در گرو همکاری مؤثر میان آنها می‌باشد. در این مقاله با بیان اهداف و ضرورت‌های همکاری دانشگاه و صنعت، شیوه این همکاری در کشورهای آمریکا، انگلستان و ژاپن الگوی نسبتاً موفق‌تری دارند بررسی شده است. شکل همکاری در کشورهای آمریکا و انگلستان به دلیل سامانه دانشگاهی و تحقیقاتی بسیار بزرگ، شباهت‌های بسیاری با هم دارند، اما در ژاپن با توجه به سامانه و سیستم دانشگاهی محدود کاملاً متفاوت می‌باشد. به‌طوری‌که در حال حاضر در ژاپن سیاست‌های همکاری تأکید بر دستیابی به فناوری، در انگلستان برنامه‌ریزی با نگاه آینده‌پژوهی و اولویت در علم و در آمریکا سرمایه‌گذاری درازمدت در تحقیقات پایه‌ای و بنیادی می‌باشد. در سال‌های اخیر این کشورها با بهره‌گیری از تجربیات یکدیگر روش‌های خود را بهبود بخشیدند به‌طوری‌که ژاپن به تحقیقات بنیادی و کشورهای آمریکا و انگلستان به تحقیقات فناوری محور بیش‌ازپیش اولویت می‌دهند. سپس با بررسی و آسیب‌شناسی همکاری دانشگاه و صنعت در ایران، نقش برجسته هر یک از سه ارکان اصلی این همکاری یعنی، دولت به‌عنوان سیاست‌گذار، دانشگاه و صنعت به‌عنوان دو بازیگر اصلی برای بهره‌مندی بیشتر جامعه از این همکاری تبیین شده است. در پایان با طرح سؤال «چه باید کرد؟» کوشش شده است راهکاری برای همکاری مؤثر، پیوسته و پایدار میان دانشگاه و صنعت ارائه شود.

واژگان کلیدی: دانشگاه و صنعت، علم، نوآوری، فناوری، رقابت ملی و بین‌المللی

^{*} عهده‌دار مکاتبات، استاد، تلفن: +۹۸۲۱۲۹۹۰۲۸۰۰، دورنگار: +۹۸۲۱۲۲۴۳۱۶۷۱، پست الکترونیکی: a-shaabani@sbu.ac.ir

۱ دانشکده شیمی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

مقدمه

شاید مناسب باشد موضوع مهم «همکاری دانشگاه و صنعت»، با طرح چند سؤال آغاز شود. همکاری دانشگاه و صنعت چیست؟ هدف از همکاری کدام است؟ شیوه همکاری چگونه باید باشد؟ همکاری در چه سطوحی از دانشگاهیان با صنعت است؟ به عبارتی آیا همکاری دانشگاه و صنعت مختص اعضا علمی است و یا دانشجویان را نیز شامل می‌شود؟ در قشر دانشجویی کدام مقطع بیشتر موردنظر است؟ جایگاه همکاری دانشگاه و صنعت در ایران چگونه است؟ همکاری دانشگاه و صنعت در سایر کشورها چگونه است؟ آسیب‌های فعلی همکاری دانشگاه و صنعت در ایران کدام است؟ آیا قوانین مصوب در راستای همکاری دانشگاه و صنعت کفایت می‌کند؟ تا چه میزان قوانین مصوب همکاری دانشگاه و صنعت طی برنامه‌های پنج‌ساله اجرا شده است؟ پیشنهادات برای برون‌رفت از وضعیت فعلی کدام است؟ و دهها سؤال دیگر که امید است با پاسخ به آنها در جهت بهبود و ارتقای این ارتباط راهبردی بین نهاد علم، نوآوری و فناوری یعنی دانشگاه، با نهاد صنعت که مهم‌ترین واحد بهره‌بردار از دانش‌آموختگان دانشگاهی می‌باید باشد، گامی مؤثر برداشته شود. بدیهی است بقا و پیشرفت دانشگاه و صنعت در رقابت‌های ملی و بین‌المللی، در گرو همکاری مؤثر میان آن دو است و عوامل متعددی در موفقیت این همکاری نقش آفرینند [۱].

اهداف و ضرورت همکاری دانشگاه و صنعت

همکاری دانشگاه و صنعت عبارتست از تعامل مؤثر بین هر بخش از نظام آموزش عالی با صنعت. از اهداف اصلی این همکاری، تبادل و انتقال دانش، تجاری‌سازی و تعامل نیروی انسانی متخصص دانشگاه و صنعت با همدیگر می‌باشد [۲-۴]. در سال‌های اخیر، ارتباط و همکاری دانشگاه‌ها و صنایع در چشم‌انداز رقابتی جدید در جهان که ناشی از ظهور و نفوذ فناوری‌های نوین است، رو به فزونی است. در این راستا دلایل و انگیزه‌ها اصلی برای صنعت در همکاری با دانشگاه‌ها، فشارهای ناشی از حفظ شرکت‌ها در رقابت‌های ملی و بین‌المللی، تغییر سریع فناوری‌ها و چرخه عمر کوتاه محصول

می‌باشد. در ضمن انتخاب احسن در تأمین نیروی انسانی متخصص و زبده از میان دانش‌آموختگان دانشگاهی از دیگر اولویت‌های صنعت در همکاری با دانشگاه‌ها تلقی می‌شود [۵-۷]. در مورد دانشگاه‌ها، انگیزه‌های اصلی فشارهای ناشی از رشد دانش جدید و چالش افزایش هزینه‌های تحقیق و پژوهش و مسائل مربوط به تأمین بخشی از هزینه‌ها توسط بخش خصوصی و به‌ویژه صنعت می‌باشد. البته ایجاد بستر و زمینه اشتغال دانش‌آموختگان و مهارت‌آموزی آنها از صنعت از دیگر اولویت‌های همکاری دانشگاه‌ها با صنعت می‌باشد. از همه مهم‌تر مطالبات جامعه امروزی از دانشگاه‌ها مبنی بر اینکه دانشگاه‌ها باید موتور محرک و عامل پیش‌برنده در توسعه و رشد اقتصادی کشور در جامعه باشند، برخلاف عملکرد سنتی که صرفاً به جنبه آموزش و تولید دانش در مأموریت خود تأکید داشتند، از دیگر عواملی است که بر همکاری دانشگاه و صنعت می‌افزاید [۸،۹].

طبق تعریف ارائه‌شده که مبتنی بر نیاز امروزی جامعه و حل مسائل و مشکلات موجود در هر دو واحد دانشگاه و صنعت می‌باشد، همکاری دانشگاه با صنعت نه تنها شامل اعضا علمی بلکه دانشجویان در کلیه مقاطع می‌باشد. البته وظایف و مأموریت هر یک متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال نقش اساسی اعضا علمی دانشگاه‌ها در این همکاری رهبری پروژه‌های تحقیقاتی دانش و فناوری بنیان در قالب پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی، پروژه‌های تحقیقاتی کلان و مشاوره می‌باشد. برگزاری نشست‌های مشترک با اصحاب و مدیران صنایع و ارائه کارگاه‌ها و سخنرانی‌ها از یافته‌های نوین از پژوهش‌های دانشگاهی از دیگر نمونه‌های بارز این همکاری تلقی می‌شود. در مقابل حضور فعال افراد ورزیده و متخصص از صنعت در دانشگاه در قالب ارائه دروس مرتبط با صنعت، سخنرانی و برگزاری کارگاه‌ها از جمله مواردی است که در ارتقای کمی و کیفی همکاری دانشگاه و صنعت بسیار مؤثر می‌باشد. همکاری دانشجویان با صنعت، به‌ویژه در مقاطع تحصیلات تکمیلی، ترجیحاً می‌تواند در فصل تابستان انجام شود با اهداف زیر می‌باشد:

- آشنایی دانشجویان با محیط و سازوکارهای صنعت

آمریکا و انگلستان به دلیل سامانه دانشگاهی و تحقیقاتی بسیار بزرگ، شباهت‌های بسیاری باهم دارند؛ اما در ژاپن با توجه به سامانه و سیستم دانشگاهی محدود کاملاً متفاوت می‌باشد. در ژاپن سیاست‌های همکاری تأکید بر دست‌یابی به فناوری، در انگلستان برنامه‌ریزی با نگاه آینده‌پژوهشی و در آمریکا سرمایه‌گذاری درازمدت در تحقیقات پایه‌ای و بنیادی می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد در سال‌های اخیر این کشورها با بهره‌گیری از تجربیات یکدیگر روش‌های خود را بهبود بخشیده به‌طوری‌که ژاپن به تحقیقات بنیادی و کشورهای آمریکا و انگلستان به تحقیقات فناوری محور بیش‌ازپیش اولویت می‌دهند [۱۰].

همکاری دانشگاه و صنعت در ایران

حال این سؤال مطرح است آیا فشارها و انگیزه‌های که در کشورهای توسعه‌یافته برای همکاری دانشگاه‌ها و صنعت می‌باشد، در دو نهاد دانشگاه و صنعت در ایران به‌قدرکافی وجود دارد تا عامل پیش برنده و موتور محرک در این همکاری باشد؟ به عبارتی آیا صنعت کشور رقابتی است و احتیاج به نوآوری دارد؟ از طرف دیگر دانشگاه‌های کشور چه میزان پژوهش و نوآوری محورند؟ آیا دانشگاه‌ها با توجه به در اختیار داشتن بودجه دولتی نیازی به کسب درآمد از طریق صنعت را دارند؟ به عبارتی آیا صنعت، جامعه و دولت در توسعه و پیشرفت اقتصادی کشور مطالبه‌ای از دانشگاه‌ها دارند؟ آیا ساختار دانشگاه مبتنی بر پاسخ‌گویی به مطالبات و نیازهای دولت و جامعه در توسعه و پیشرفت اقتصادی کشور تعریف شده است؟ به عبارتی آیا دانشگاه‌ها از پتانسیل و توان لازم در پاسخ‌گویی به این دست مطالبات را دارند؟ با کمی تأمل پیداست پاسخ اغلب این سؤالات در شرایط فعلی در همکاری دانشگاه و صنعت چندان مثبت و مناسب نمی‌باشد. چراکه همکاری دانشگاه و صنعت همانند یک ترازوی دوکفه‌ای است یک کفه آن دانشگاه و کفه‌ای دیگر آن صنعت و جامعه است و متولی و سکان‌دار این ترازو دولت‌ها می‌باشد. بدیهی است تا زمانی که دانشگاه‌ها در مأموریت سستی خود بازنگری نکنند و صنعت نیز دانشگاه را باور نکند و به عبارتی احساس نیاز به دانشگاه‌ها نداشته باشند، دانشگاه‌ها حتی اگر پژوهش و نوآوری‌های خود را به سمت نیازهای صنعت سوق

- کمک در حل مسائل و مشکلات دانش‌وفناوری محور صنعت توسط دانشجویان تحصیلات تکمیلی و به‌ویژه دکتری
- افزایش شناخت و توانمندسازی دانشجویان از مسائل عینی جامعه و صنعت
- زمینه‌ای برای تشویق آنها در انتخاب مسائل صنعت به‌عنوان موضوع پایان‌نامه و رساله
- فراهم شدن بستر مناسب برای انتخاب نیروی انسانی شایسته برای صنعت از میان دانشجویانی که در صنعت توانمندی برجسته‌ای از خود به نمایش گذاشتند.
- از همه مهم‌تر مسیری برای هدایت دانش‌آموختگان دانشگاهی در ایجاد واحدهای صنعتی دانش و فناوری بنیان در راستای ایجاد اشتغال و خودکفایی.

همکاری دانشگاه و صنعت در کشورهای آمریکا، انگلستان و ژاپن

طی چند دهه گذشته، سیاست‌ها و برنامه‌های تحقیق و توسعه و همکاری دانشگاه و صنعت در کشورهای صنعتی پیشرفته در حال رشد است و سرعت آن در کشورهایی با اقتصاد مبتنی بر علم و فناوری شتاب بیشتری دارد. دولت‌ها نقش اساسی در تقویت تحقیق و توسعه و همکاری‌های دانشگاهی با صنعت دارند و معمولاً به سه طریق در این مهم تأثیرگذارند [۱۰]:

الف- به‌طور مستقیم از طریق کمک‌های مالی در قالب اعتبار ویژه، وام‌ها، تخصیص منابع و یا کمک‌هزینه در تحقیق و توسعه

ب- کاهش مالیات بخش خصوصی با انگیزه سرمایه‌گذاری آنها در بخش تحقیق و توسعه

ج- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای همکاری مؤثر دانشگاه و صنعت که یکی از روش‌های پایه‌ای در تقویت تحقیق و توسعه می‌باشد.

کشورهای آمریکا، انگلستان و ژاپن سه کشوری‌اند که الگوی نسبتاً موفق در همکاری دانشگاه و صنعت دارند. سیاست‌گذاری و شیوه همکاری در این سه کشور متفاوت می‌باشد و این تفاوت‌ها از سنت ملی و فرهنگ، سیر تکامل تاریخی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و تحقیقاتی و منابع مالی در اختیار ناشی می‌شود. شکل همکاری در کشورهای

نگاه به نهادهای علم به مثابه بنگاه‌های اقتصادی آموزش محور، به‌طوری‌که دانشگاه‌های تراز اول کشور که ظرفیت‌های نسبتاً خوبی در تربیت منابع انسانی نخبه، در تولید علم و فناوری مرزی و فراتر مرزی دانش، در اقتصاد دانش، پژوهش و فناوری بنیان دارند، تبدیل به بنگاه‌های اقتصادی آموزش محور در قالب پردیس‌ها شماره ۱ و ... شده‌اند. ایجاد دوره‌های آموزشی بدون توجه به نیازها، ضرورت‌ها و صرفاً در جهت کسب درآمد و صدور مدرک در برنامه هیچ نهاد علمی معتبر جهانی دیده نمی‌شود. در دانشگاه‌های تراز اول دنیا به‌طور معمول کسب درآمد از طریق فروش خدمات علمی، فنی و نیز دانش فنی به بخش صنعت صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر دانشگاه‌های برخوردار و تراز اول با پذیرش استعدادهای درخشان نه تنها در تربیت نخبگان و تأثیرگذاران در پیشرفت آتی علم و فناوری نقش‌آفرینی می‌نمایند، بلکه در آنها فعالیت‌های پژوهشی اقتصاد محور مبتنی بر دانش و نوآوری بنیان جای‌گزین اقتصاد آموزش محور شده است. می‌باید اذعان کرد این سیاست روزه‌به‌روز بیشتر گریبان دانشگاه‌های برخوردار در ایران را فرا می‌گیرد. در همین راستا اخیراً وزارت علوم دستورالعملی مبنی بر واگذاری اختیارات بیشتر به دانشگاه‌های برخوردار در دست تدوین دارد که بر اساس آن دانشگاه‌های سطح یک می‌توانند در سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری دانشجوی شهریه پرداز پذیرش کنند. بر اساس این طرح دانشگاه‌های سطح یک این اختیار را خواهند داشت، رشته‌های جدید ایجاد کرده و آن را توسعه دهند و برای خود ظرفیت تعریف کنند، بدون اینکه نیازی به تصویب وزارت علوم داشته باشند. همچنین در این طرح درباره دانشجویان شهریه پرداز، پیشنهاد شده است، دانشگاه‌ها مجوز داشته باشند که خود این دانشجویان را پذیرش کنند. لازم به ذکر است، سال‌هاست دانشگاه‌های برخوردار بدون افزایش در تعداد اعضای هیأت علمی و تهیه و تأمین وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و تحقیقاتی، اقدام به راه‌اندازی پردیس‌های پولی نموده‌اند و

دهند عملاً نتایج آنها در جامعه و صنعت چندان مورد استقبال نخواهد گرفت. البته نقش دولت در موفقیت این همکاری حتی پررنگ‌تر از دانشگاه و صنعت می‌باشد. برخی از آسیب‌ها و موانع موجود بر سر راه عدم ارتباط و تعامل مؤثر بین دانشگاه و صنعت و عدم اثربخشی پژوهش‌های دانشگاهی در جامعه و صنعت ناشی از ساختار، روش‌ها و سیاست‌های نامناسب جاری در کشور است که اصلاح آنها در حیطه وظایف دولت‌ها می‌باشد. به عبارتی همکاری دانشگاه و صنعت یک بسته‌ی مثلثی است که دولت در پایه و صنعت و دانشگاه در پله‌های بعدی جای می‌گیرند. لذا باید هر یک از بازیگران اصلی به‌ویژه دولت نقش خود را به‌درستی ایفا کند و گرنه همکاری دانشگاه و صنعت از شعار فراتر نخواهد رفت.

۱- دانشگاه

اگر تا دیروز یکی از اهداف، مأموریت و وظیفه‌ی اصلی دانشگاه‌های کشور آموزش و تربیت نیروی انسانی برای حرفه‌آموزی، دبیری و اشتغال اداری در بخش‌های مختلف خصوصی و دولتی بود، اما امروز تولید دانش و نوآوری و تربیت کارآفرینان و نوآوران که نقش مهمی در تولید ثروت دانش‌بنیان دارند به آن افزوده شده است. البته برای دستیابی به این مهم مستلزم شناخت، باور و بسترسازی توسط دولت و مسئولان وزارت علوم و صنعت از قبیل اصلاح زیرساخت‌ها آموزش عالی، صنعت و ... می‌باشد. لذا ساختار آموزشی و پژوهشی فعلی در دستیابی به مأموریت دانشگاه‌های امروزی معیوب است و ضروری است تحول بنیادین در ساختار فعلی ایجاد شود تا از عهده و توان مأموریت‌های امروزی برآیند. برخی از آسیب‌های در آموزش عالی کشور به اختصار به شرح زیر می‌باشد [۱۱].

- مأموریت دانشگاه‌ها در کشورهای مختلف متفاوت است و بر اساس نیاز و مزیت‌های نسبی هر کشور تعیین می‌شود. بدیهی است دانشگاه متعالی علاوه بر تربیت نیروی انسانی کارآمد و سهم جهانی در گسترش مرزهای دانش می‌باید راهبردهایی را تعیین نماید تا نیازهای جامعه به‌مرور ایام پاسخ داده شود.

صنعتی، به فعالیت خود ادامه می‌دهند و به‌ندرت تغییر و تحول و نوآوری در محصولات تولیدی آنها مشاهده می‌شود. به‌طوری‌که در اثر گذشت زمان در اثر رقابت‌های بین‌المللی و یا ملی از بازار فروش خارج و یا با بهره‌وری بسیار پایین به حیات نیمه‌جان خود ادامه می‌دهند. این در حالی است که سرعت پیشرفت‌های علمی و نوآوری و فناوری در دنیای صنعتی امروز بسیار شتابان می‌باشد. در چنین عرصه‌ای صنایع همانند طفلی است که برای بقای خود باید به مدرسه برود و در دانشگاه تحصیل کند و به عبارتی هر روز در اندیشه اصلاح و تکامل فرایندها و محصولات نو و به‌روز باشد. البته کم‌دانشی و یا بی‌دانشی صنعت از اینکه دانش، نوآوری و فناوری در ارتقای کیفی و ارائه محصولات جدید نقش بنیادین دارند را نیز بدان باید اضافه کرد.

۳- دولت

هرگونه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در همکاری دانشگاه و صنعت، مستلزم اصلاح ساختار اقتصادی و صنعتی کشور می‌باشد. عدم شناخت و اعتقاد دولت‌مردان به اقتصاد دانش‌بنیان یکی از آسیب‌های جدی همکاری دانشگاه و صنعت می‌باشد. به‌طوری‌که در برنامه‌های اقتصادی دولت‌ها، توجه چندانی به نقش علم و فناوری در تولید ثروت نشده یا بیشتر شعارگونه است و عمده فعالیت‌ها مبتنی بر استخراج منابع طبیعی و صادرات آنها بدون ارزش‌افزوده و به عبارتی خام فروشی است. بدیهی است در نظام اقتصادی و صنعتی مبتنی بر واردات، مونتاژ خط تولید، سفارش و خرید لیسانس با ارز یارانه‌ای و در اختیار گذاشتن خوراک مصرفی واحدهای صنعتی مانند نفت و گاز در صنایع پتروشیمی با نرخ یارانه‌ای و حمایتی که یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین صنعت کشور محسوب می‌شود، صنعت و اقتصاد کشور رقیبی در مقابل خود در سطح بین‌المللی نخواهد دید، لذا نیازی به نوآوری و بالطبع دانشگاه نخواهد داشت. به همین دلایل علیرغم اینکه آیین‌نامه‌ها و قوانین خوبی از جمله قانون دو یا سه در هزار صنایع و یا آیین‌نامه تشویق اعضا علمی برای گذراندن فرصت مطالعاتی در صنعت در راستای تقویت همکاری صنعت و دانشگاه توسط دولت‌ها و مجلس وضع شده است، اما چندان کارآمد و مؤثر نبوده است.

به فعالیت آموزشی و صدور مدرک دانشگاهی ادامه می‌دهند.

- تراز استاندارد نسبت دانشجو به استاد در دانشگاه‌ها، تراز استاندارد در دانشگاه‌ها آموزش محور می‌باشد. تراز استاندارد نسبت دانشجو به استاد در دانشگاه‌های معتبر دانش و فناوری بنیان در دنیا به‌طور متوسط ۱۰ و در ۱۰۰ دانشگاه شاخص این نسبت به‌مراتب کمتر از ۱۰ می‌باشد به‌طوری‌که در برخی از آنها تعداد اعضای هیأت علمی با تعداد دانشجویان برابر و یا حتی کمتر می‌باشد [۱۱، ۱۲].
- نداشتن تجربه کافی در تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها و فناوری‌ها توسط دانشگاه‌ها و صنعت از دیگر آسیب‌های جدی می‌باشد.

۲- صنعت

صنایع کشور عمدتاً مونتاژ و با دانش و لیسانس غیربومی احداث شده‌اند و به همین دلیل تمایلی به تحول و نوآوری در آنها دیده نمی‌شود. اغلب صنایع رقیبی در مقابل خود نمی‌بینند و در نتیجه انگیزه‌ای برای ارتقاء کیفی و نوآوری در فرایند تولید ندارند. تولیدات آنها بعضاً انحصاری و تحت مدیریت دولتی است به‌طوری‌که قطع حمایت‌های دولتی حتی برای مجموعه صنایع خودروسازی در کشور که از جمله صنایع قدیمی کشور محسوب می‌شود موجب توقف فعالیت و یا ورشکستگی آنها می‌شود. نه‌تنها صنایع و صنعت کهنه و سستی کشور مایل به بهره‌مندی و استفاده از نوآوری روز و مبدع دانشگاه‌ها نمی‌باشد، بلکه تمایلی نیز در مشارکت و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از جمله صنعت در پژوهش و فناوری و تولید دانش‌بنیان مشاهده نمی‌شود. روشن است تا زمانی که صنعت در کشور رقابتی نباشد و بقای خود را در رقابت نبیند و یا رقیبی صنعت را تهدید نکند احساس نیازی به دانش و فناوری‌های جدید در صنعت به وجود نخواهد آمد. به عبارتی فرآورده‌ها و محصولات تولیدی صنعت در کشور هیچ‌گاه کهنه و منسوخ نمی‌شود. بدیهی است تحت چنین شرایطی صنعت تمایل و رغبتی برای ارتباط و همکاری با دانشگاه به‌عنوان نهاد تولید دانش و فناوری نخواهد داشت. اکثر صنایع در کشور بر اساس نسخه روز اول احداث واحد

باور کنند. ثالثاً دولت باید نقش دانشگاه‌ها در توسعه و پیشرفت کشور را بپذیرد. در نهایت با علم به این موارد دولت ملزم به اجرای قوانین و سیاست‌های وضع شده از قبیل سیاست‌های کلی برنامه ششم مبنی بر اینکه «کلیه شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی و شرکت‌های وابسته و تابعه به استثنای صندوق‌های بیمه و بازنشستگی موظف‌اند به منظور حمایت از پژوهش‌های مسئله محور و تجاری‌سازی پژوهش و نوآوری، معادل حداقل سه درصد از سود قابل تقسیم سال قبل خود را برای مصرف در امور تحقیقاتی و توسعه فناوری در بودجه سالانه منظور نمایند.»

از طرف دیگر ضروری است در دانشگاه نیز تغییراتی به عمل آید به طوری که:

- در ارزیابی و رتبه‌بندی دانشگاه‌ها بر پروژه‌های مشترک با صنعت، ثبت اختراع با صنعت تأکید شود و یکی از معیارهای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها میزان همکاری دانشگاه‌ها با صنعت باشد.
- سیاست‌های تشویقی برای همکاری صنعت و دانشگاه در نظر گرفته شود (کاهش مالیات و تشویق آنها در سرمایه‌گذاری از محل مالیات در دانشگاه‌ها)،
- تشکیل کمیته تخصصی تحت عنوان «کمیته بهره‌برداری و تجاری‌سازی نتایج پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها» در زیرمجموعه معاونت پژوهشی دانشگاه‌ها تشکیل شود.
- موظف کردن دانشجویان تحصیلات تکمیلی به ویژه دانشجویان دکتری پس از امتحان جامع یک یا دو دوره سه‌ماهه که حقوق آنها از طرف صنعت پرداخت می‌شود بر روی اولویت‌ها و یا مسائل و مشکلات که جنبه علمی و فناوری دارد در صنعت فعالیت نمایند.
- منطقی کردن نسبت دانشجو به استاد در دانشگاه‌های معتبر و ممانعت آنها از تبدیل شدن به بنگاه‌های اقتصادی آموزش محور که بسیار پرسود است و الزام آنها برای تأمین بخشی از هزینه‌های جاری خود از طریق فروش نتایج پژوهش و دانش فنی

اخیراً وزارت علوم بدون آسیب‌شناسی عدم موفقیت مقررات و آیین‌نامه‌های پیشین مربوط به همکاری دانشگاه و صنعت، شیوه‌نامه جدیدی با تأکید بر الزامی بودن گذراندن فرصت مطالعاتی در صنعت برای تبدیل وضعیت اعضای هیأت علمی پیمانی یا رسمی آزمایشی از ابتدای سال ۱۳۹۸ تدوین و ابلاغ نموده است.^۱ از همین حالا ناکارآمدی و عدم موفقیت آن قابل پیش‌بینی است. چرا که صنعت برای اشتغال دانش‌آموختگان جویای کار است نه اعضا علمی جوان شاغل در دانشگاه‌ها مضاف اینکه دیدن دوره آموزشی و آشنایی با صنعت می‌باید همانند کشورهای موفق، در دوران دانشجویی انجام شود. لذا، اگر اهداف، ضرورت‌ها و سازوکارهای همکاری دانشگاه و صنعت به درستی تعریف و تبیین شده باشد ضرورتی به وضع قوانین و آیین‌نامه‌های جدید نمی‌باشد. البته اجرای برنامه فرصت مطالعاتی برای اعضا علمی علاقه‌مند با سیاست‌های تشویقی مسئله دیگری است و رمز موفقیت اجرای این برنامه در وهله اول به حضور اعضا علمی شاخص که در همکاری با دانشگاه و صنعت از خود بیلان کار خوبی به نمایش گذاشته‌اند منوط می‌باشد.

چه باید کرد؟

جریان دانش در صنعت منجر به نوآوری می‌شود، اما انتقال آن از دانشگاه‌ها به صنعت یک فرایند بسیار پیچیده و تکراری است که بازیگران بسیاری در آن نقش دارند. برای ایجاد همکاری پایدار میان دانشگاه و صنعت مستلزم سامانه مثلی متشکل از دولت، صنعت و دانشگاه می‌باشد که نمایندگان آنها رهبری و هدایت این همکاری را مدیریت می‌نمایند. در ساختار اقتصادی و صنعتی فعلی کشور، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و از همه مهم‌تر انگیزه لازم برای همکاری دانشگاه و صنعت بسیار اندک می‌باشد. با توجه به اینکه نقش دولت‌ها در نهادینه‌سازی همکاری دانشگاه و صنعت بسیار تعیین‌کننده می‌باشد، لذا ضروری است در مرحله اول نگاه دولت به دانشگاه و صنعت تغییر یابد و نقش و رسالت دانشگاه و صنعت باز تعریف شود. ثانیاً دولت‌ها باید دانشگاه و صنعت را

^۱ شیوه‌نامه فرصت مطالعاتی اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و موسسات

technolog transfer offices: an exploratory study, Research Policy, Vol. 32, PP 27-48.

[4]. Julio A. Pertuze, et.al. (2010). Best practices for university-industry collaboration, MIT Sloan Management Review, Vol. 50, PP 83-90.

[5]. Richrd A. Bettis, Michael A. Hitt (1995). The new compititive landscape, Strategic Management Journal, Vol. 16, PP 7-19.

[6]. Mike Wright, Bart Clarysse, Andy Lockett, Mirjam Knockaert (2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries, Research Policy, Vol. 37, PP 1205-1223.

[7]. Allison Bramwell, David A. Wolfe (2008). Universities and regional economic development: The entrepreneurial university of Waterloo, Research Policy, Vol. 37, PP 1175-1187.

[8]. Roulla Hagen (2002). Globalization, university transformation and economic regeneration: A UK case study of public/private sector partnership, International Journal of Public Sector Management, Vol. 15, No. 3, PP. 204-218.

[9]. Simon Philbin (2008). Process model for university-industry research collaboration, European Journal of Innovation Management, Vol. 11, No. 4, PP. 488-521.

[10]. Dianne Rahm, Iohn Kirkland, Barry Bozeman (2000), University-industry R&D collaboration in the United States, the United Kingdom, and Japan, Springer-Science+Business Media.

[۱۱]. شعبانی، احمد (۱۳۹۵). بیکاری دانش‌آموختگان

دانشگاهی و مهاجرت مغزها، مجله نشاء علم، فصلنامه علمی پژوهشی، سال هفتم، شماره اول، دی‌ماه، ص ۱۵-۶.

[۱۲]. شعبانی، احمد و داوری اردکانی، نگار (۱۳۹۲) تبیین

راهکارهای فرایند تولید ثروت دانش‌بنیان، مجله نشاء

علم، فصلنامه علمی پژوهشی، سال چهارم، شماره

اول، دی‌ماه، ص ۴۲-۳۶.

نتیجه‌گیری

همکاری دانشگاه و صنعت همانند یک ترازوی دوکفه‌ای است یک کفه آن دانشگاه و کفه‌ای دیگر آن صنعت و جامعه می‌باشد. سیاست‌گذار اصلی این همکاری دولت است و دولت می‌باید نه تنها به اقتصاد دانش‌بنیان اعتقاد و باور داشته باشد، بلکه ملزم به اجرای قوانین وضع‌شده در رابطه با همکاری دانشگاه و صنعت باشد.^۱

تقدیر و تشکر

از استاد دانشمند جناب آقای دکتر موسوی موحدی که حوصله به‌خرج دادند و پیش‌نویس مقاله را به‌دقت مطالعه، ویرایش کرده و پیشنهادات ارزنده‌ای در جهت ارتقای کیفی آن ارائه فرمودند، کمال تشکر را دارم.

پایگاه داده‌های دیده‌شده در این مقاله

[1] <https://www.mehrnews.com/news/4394522>

[2] <https://www.mehrnews.com/news/4404795>

[3] <https://www.mehrnews.com/news/4392576>

[4] <http://www.rrk.ir/Files/Laws/> قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه

[5] <https://www.msrt.ir/file/download/news/1538807723-.pdf>

[6] <https://www.nap.edu/>

منابع و مؤاخذ

[1]. Robert Rybnicek, Roland Königsgruber (2019). What makes industry-university collaboration succeed? A systematic review of the literature, Journal of Business Economics, Volume 89, Issue 2, PP 221-250.

[2]. Rudi Bekkers, Isabel Maria Bodas Freitas (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? Research Policy, Vol. 37, PP1837-1853.

[3]. Donald S. Siegel, David Waldman, Albert Link (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university

^۱ ماده ۱۰۲- بند ب از قانون برنامه سوم توسعه، ماده ۴۶- بند ه از

قانون برنامه چهارم توسعه، ماده ۱۶- بند ه از قانون برنامه پنجم

توسعه و ماده ۶۴- بند پ از قانون برنامه ششم توسعه.

تکرارپذیری یافته‌های علمی

راحله شاکری*

چکیده

علم همیشه در تلاش بوده و خواهد بود دانشی را تولید کند که برای بشریت مفید باشد. شفافیت، دسترسی آزاد و تکرارپذیری از ویژگی‌های اساسی علم است. یافته‌های علمی به صورت مقاله برای آگاهی و استفاده توسط سایر پژوهشگران جهت پیشبرد علوم، در مجلات منتشر می‌شود. با وجود ارائه‌ی روش کار و نتایج در مقاله‌ها، برخی از داده‌های ارائه‌شده به دلیل عوامل مختلفی از جمله گزارش انتخابی، تکرار ناکافی، تحت فشار بودن برای چاپ مقاله، عدم نظارت دقیق، تقلب و جعل تکرار نمی‌شوند. محققان، شرکت‌های دارویی و آژانس‌های سرمایه‌گذاری نسبت به این مسئله در سال‌های اخیر ابراز نگرانی کرده‌اند. این نگرانی‌ها موجب شده است که سیاست‌های جدیدی جهت داوری و چاپ مقاله‌ها اتخاذ شود. پیش‌ثبت‌نام تحقیق و روش‌های تحلیلی مورد استفاده، ایجاد پایگاه‌هایی جهت آرشیو داده‌ها و تکرار آزمایش‌ها و آنالیزها به طور مستقل توسط سایر مراکز علمی از جمله‌ی راهکارها جهت افزایش تکرارپذیری و اعتبار داده‌ها است. علم باید تکرارپذیر باشد و اگر تکرارپذیر نباشد در حوزه‌ی علم تجربی قرار نمی‌گیرد. افزایش تکرارپذیری داده‌ها به همکاری مراکز تحقیقاتی، پژوهشگران، آژانس‌های سرمایه‌گذاری و ناشران نیاز دارد. کمیته‌ای به نام TOP (Transparency and Openness Promotion) استانداردهایی را جهت افزایش اعتبار داده‌های علمی تدوین کرده است که رعایت آن‌ها تا حد بسیار زیادی میزان تکرارپذیری را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: تکرارپذیری، استرداد، داده‌های علمی، تقلب

* عهده‌دار مکاتبات، استادیار بیوشیمی دانشگاه کردستان، تلفن: (۰۲۴۹۸) ۳۳۶۶۴۶۰۰، پست الکترونیکی: r.shakeri@uok.ac.ir

۱ گروه علوم زیستی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

مقدمه

علم آزاد^۱ (یک سازمان صنعتی غیرانتفاعی مستقر در شارلوتسویل ویرجینیا که مأموریت آن افزایش دسترسی آزاد، صحت و تکرارپذیری تحقیقات علمی است) و شبکه‌ی تبادل علمی^۲ (یک بازار آنلاین ارائه‌دهنده‌ی خدمات علمی به محققان) برنامه‌ای به نام پروژه‌ی تکرارپذیری^۳ در زیست‌سرطان آغاز شده است که در حال بررسی نگرانی‌های محققان درباره‌ی تکرارپذیری نتایج علمی منتشر شده در مقالات است. این مرکز، تکرارپذیری برخی از یافته‌های کلیدی مندرج در تعدادی از مقاله‌های با شاخص‌های علمی بالا و چاپ‌شده در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ را بررسی می‌کند. عنوان مقاله‌ای که برای تکرار انتخاب می‌شود، ابتدا بر روی وبگاه این مرکز با پیشنهاد گزارش ثبت‌شده^۴ قرار می‌گیرد و در آن آزمایش‌های طراحی‌شده برای تکرار برخی از داده‌های کلیدی مقاله‌ی انتخاب‌شده، پس از داوری شرح داده می‌شود. پس از انجام کار، نتایج نهایی آزمایش‌های انجام‌شده به صورت یک مقاله و با پیشنهاد مطالعه‌ی تکراری^۵ چاپ می‌شود. هدف این مرکز در گام اول جمع‌آوری شواهد برای تکرارپذیری در تحقیقات پیش‌کلینیکی سرطان و در گام دوم شناسایی عواملی که بر روی تکرارپذیری داده‌ها تأثیرگذار هستند می‌باشد (۱). مجله‌ی Nature در سال ۲۰۱۶ نتایج نظرسنجی از ۱۵۷۶ محقق در رشته‌های مختلف را درباره‌ی تکرارپذیری یافته‌های علمی و بحرانی بودن چنین شرایطی منتشر کرد. ۵۲ درصد از پاسخ‌دهندگان تکرارناپذیری را به عنوان بحران تأیید کردند و ۳۸ درصد از آنها اعلام کردند که چنین چیزی «تا حدی» بحران است. ۷ درصد از آنها هم «نمی‌دانم» را به عنوان پاسخ انتخاب کردند و تنها ۳ درصد، پاسخشان «خیر» بود. شرکت‌کنندگان در این نظرسنجی متشکل از ۷۰۳ زیست‌شناس، ۱۰۶ شیمی‌دان، ۹۵ زمین‌شناس و متخصص محیط‌زیست، ۲۰۳ پزشک و داروساز، ۲۳۶ فیزیکی‌دان و مهندس و ۲۳۳ متخصص از رشته‌های دیگر بودند. در پاسخ به این سؤال که چند درصد از مقالات زمینه‌ی کاری خودشان تکرارپذیر هستند،

در سال‌های اخیر داده‌های گزارش‌شده در مقالات، تکرارپذیر نبودند. این مسئله با رشد مقالات، بیشتر مورد توجه قرار گرفت. بسیاری از محققین در دوران دانشجویی، می‌خواستند با تکیه بر نتایج علمی منتشر شده در مقالات قبلی به سرعت کار تحقیقاتی خود را دنبال کنند، در ابتدا این کار بسیار ساده به نظر می‌آمد؛ اما در ادامه مشاهده می‌کردند که چنین کاری و نتیجه‌ای تکرار نمی‌شود (و یا به سادگی قابل تکرار نیست)، به همین دلیل مجبور به تغییر شرایط و یا تغییر فرضیه‌ی خود می‌شدند. مارکوس مونافو^۶، زیست‌شناس و روان‌شناس در دانشگاه بریستول^۷ انگلیس، می‌گوید زمانی که دانشجو بودم تصور می‌کردم به راحتی می‌توانم داده‌های مقالات را تکرار کنم، اما به راحتی تکرار نمی‌شد و من در اعتماد به مقالات دچار بحران شدم [۱]. شرکت‌های داروسازی هم نسبت به این مسئله ابراز نگرانی کرده‌اند. به عنوان مثال محققان شرکت داروسازی بایر^۸ در آلمان اعلام کرده‌اند که فقط توانستند یک‌چهارم تحقیقات پیش‌کلینیکی منتشر شده در مقاله‌ها را تکرار کنند. محققان شرکت امژن^۹ هم اظهار کرده‌اند که توانستند فقط یافته‌های ۱۱ درصد از تحقیقات پایه‌ای را تکرار کنند [۲]. بسیاری از آژانس‌های سرمایه‌گذاری مانند موسسه‌ی ملی سلامت (NIH) در آمریکا هم نسبت به تکرارناپذیری یافته‌های علمی در مقالات ابراز نگرانی کرده‌اند. فرانسس کالز^{۱۰} (رئیس NIH) بیان کرده است که «سیستم‌های پیچیده برای اطمینان از تکرارپذیری تحقیقات زیست-پزشکی شکست خورده و نیازمند بازسازی است». به عبارت دیگر با وجود بازبینی حامیان مالی و داوری مقاله توسط مجلات، باز هم اشتباهات و خطاهای جدی منتشر می‌شوند [۳، ۴]. جان یواننیدس^{۱۱} استاد تمام تحقیقات پزشکی در دانشگاه استنفورد در سال ۲۰۰۵ در این زمینه، مقاله‌ای با عنوان «چرا بیشتر یافته‌های علمی نادرست است؟» را منتشر کرد [۵]. با همکاری بین مرکز

^۱ Marcus Munafo^۲ Bristol^۳ Bayer^۴ Amgen^۵ National Institutes of Health^۶ Francis Collins^۷ John Ioannidis^۸ Center for Open Science^۹ Science Exchange network^{۱۰} Reproducibility Project^{۱۱} Registered Report^{۱۲} Replication study

قابل توجهی از نتیجه‌های ارائه‌شده در مقاله‌ها به راحتی تکرار نمی‌شوند و به نظر می‌رسد جامعه‌ی علمی می‌باید راهکاری برای کاهش خطا و افزایش تکرارپذیری داده‌های علمی اتخاذ کند.

عوامل دخیل در تکرارناپذیری داده‌ها

تکرارناپذیری داده‌های علمی ممکن است به دلایل مختلف باشد [۱]:

- **گزارش انتخابی:** در برخی موارد مشاهده می‌شود که محقق بخشی از نتایج یک مطالعه را که با یکدیگر همسو هستند منتشر می‌کند و از انتشار نتایج نقض‌کننده‌ی فرضیه امتناع می‌کند.
- **تحت فشار بودن برای دستیابی به نتیجه و چاپ مقاله:** آمارها نشان داده است که بین ضریب تأثیر^۵ یک مجله و کسری از مقاله‌های مسترد شده^۶ همسویی مثبتی وجود دارد. افراد برای چاپ مقاله در مجلات با ضریب تأثیر بالا تحت فشار قرار می‌گیرند. به عنوان مثال پرداخت حقوق به نویسندگان در چین بر اساس نوع مجله است. این حقوق‌ها از ۱۰۰۰ دلار برای چاپ در مجله‌ی PLOS One تا ۵۰۰۰۰ دلار در مجلات Nature و Science است. آیا امکان ندارد که چنین مبالغ هنگفتی بر روی رفتار علمی افراد تأثیر بگذارد؟ چنین پرداخت‌هایی منحصر به چین نیست و در آمریکا و انگلیس هم وجود دارد. هم‌چنین مبنای ارزیابی و مقایسه‌ی قدرت پژوهشی دانشگاه‌ها در انگلیس، مقالات چاپ‌شده در مجلات با ضریب تأثیر بالاتر از ۵ است. در برخی کشورها مانند آلمان بودجه‌ی دانشکده‌ها بر اساس فرمولی است که ضریب تأثیر مجلات را در نظر می‌گیرد. در سراسر جهان، چاپ مقاله در مجله‌های Nature و Science تغییرات زیادی در زندگی کاری فرد مانند ارتقای شغلی و گرفتن جایزه ایجاد می‌کند [۴].
- **عدم نظارت دقیق مجری طرح تحقیقاتی بر مراحل انجام کار:** یکی دیگر از عوامل، عدم نظارت دقیق و آموزش افراد برای چگونگی پژوهش است. بسیاری از اساتید، فرصت کافی

تنها تعدادی از محققان در رشته‌های فیزیک و مهندسی معتقد بودند که ۱۰۰ درصد مقالات زمینه‌ی کاری آنها قابل تکرار است. هیچ‌کدام از پزشکان و داروسازان شرکت‌کننده در این نظرسنجی، معتقد به تکرارپذیری ۱۰۰ درصد نتایج مقالات منتشر شده در زمینه‌ی کاری خود نبودند. البته تکرارپذیری فقط به معنای تکرار داده‌های دیگران نیست؛ بلکه در بسیاری موارد، محققان قادر به تکرار داده‌های خود هم نمی‌باشند. مجلات تمایلی برای چاپ داده‌های تکراری، نتایج منفی و حتی داده‌هایی که نتایج مقالات دیگران را نقض می‌کنند ندارند. به‌طور معمول برخی مجلات برای چاپ مقالاتی که به تکرارناپذیری داده‌های یک مقاله اشاره می‌کنند، از محققان خواسته‌اند که مقایسه‌ای بین داده‌های خود و مقاله‌ی اولیه انجام دهند [۱]. در سال ۲۰۰۸ در مجله‌ی Nature مقاله‌ای با عنوان «STAB1 با بازبرنامه‌نویسی بیان ژن، رشد و متاستاز تومور سینه را افزایش می‌دهد.» چاپ شد [۶]؛ اما خانم الیزابت ایورنز نتوانست نتایج این مقاله را تکرار کند. خوشبختانه ایشان توانست عدم تکرار نتایج این مقاله را به‌صورت مقاله‌ای با عنوان «نقش STAB1 در بیماری‌زایی سرطان سینه»^۷ در سال ۲۰۱۰ در مجله‌ی Journal of National Cancer Institute چاپ کند [۷]. در سال‌های اخیر تعداد مقالاتی که به بحث درباره‌ی تکرارپذیری داده‌های علمی پرداخته‌اند، افزایش یافته است. مجله‌ی PNAS در سال ۲۰۱۸ به جستجوی تعداد مقالاتی که در پایگاه وبگاه علوم با عبارت‌های «Scientific crisis»، «reproducibility crisis»، «science in crisis»، «replication crisis» و «replicability crisis» در عنوان، چکیده و یا کلمات کلیدی بودند پرداخت. نتایج نشان داد که در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ روند کاملاً صعودی است. البته در سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۰ هم مدارکی که حاوی عبارت‌های بالا باشند وجود داشت که بیانگر مواجهه‌ی محققان با مسئله‌ی تکرارپذیری است؛ اما در سال‌های اخیر با رشد قابل توجه در تعداد مقالات، تکرارپذیری بیشتر موردتوجه قرار گرفته و به‌عنوان بحران در بسیاری از رکوردها مطرح شده است [۸]. بنابراین با گذشت چندین دهه از چاپ مقاله‌های علمی، تعداد

^۱ STAB1 reprogrammed gene expression to promote breast tumor growth and metastasis

^۲ Elizabeth Irons

^۳ The role of SATB1 in breast cancer pathogenesis

^۴ Selective Reporting

^۵ Impact Factor

^۶ Retracted Papers

برای نظارت دقیق بر نتایج پژوهشی دانشجویان خود ندارند. به‌طور معمول دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی بدون کسب آگاهی از چگونگی نظارت بر فعالیت‌های پژوهشی، در یک موسسه یا دانشگاه فعالیت خود را آغاز می‌کنند که در نهایت ممکن است به نتایج نادرست منجر شود.

- عدم تکرار نتایج به اندازه‌ی کافی
- طراحی آزمایش‌های اشتباه و تجزیه و تحلیل نادرست
- در دسترس نبودن داده‌های خام نتایج منتشر شده در مقالات برای داوران (عدم شفافیت)
- عدم و یا کمبود نظارت استاد راهنما بر دانشجو
- عدم و یا کمبود وقت‌گذاری دانشجو برای حضور مستقیم در پژوهش
- جعل و کلاهبرداری
- داوری غیردقیق

شاید یکی از علت‌های آن در این دهه ارتباط علم با پول است؟! شرکت‌های داروسازی و نشریات با دسترسی آزاد به دنبال درآمد و پول هستند، وقتی به علم این‌طور نگاه شود نتیجه تکرارناپذیری حاصل می‌شود.

عواقب

اگر یافته‌های علمی تکرارپذیر نباشند، پیامد آن بسیار ترسناک خواهد بود. از یک‌طرف محققان زمان خود را هدر می‌دهند و پول خود را روی نتایج و تحقیقات اشتباه دیگران سرمایه‌گذاری می‌کنند و از سوی دیگر، مردم و سیاستمداران حمایت و سرمایه‌گذاری کمتری روی تحقیقات علمی می‌کنند. استرداد^۲ یا سلب اعتبار هم از دیگر عواقب است [۹]. استرداد، اعتبار یک محقق و یا مجله را زیر سؤال می‌برد. میزان استناد به محققان دارای مقاله‌ی مسترد شده کاهش می‌یابد. در برخی موارد نویسندگان یک مقاله به علت عدم تکرارپذیری نتایج خودشان و گاهی پی بردن به اشتباهات سهوی، درخواست استرداد مقاله‌ی خود را

دارند. بنجامین فرانکلین^۳ از جمله‌ی افرادی است که به دلیل نقض کردن نتایج خود با انجام پژوهش‌های بیشتر، در سال ۱۷۵۶ میلادی از Royal Society درخواست استرداد مقاله‌ی چاپ‌شده‌ی خود را کرد (۲). در ۱۰ سال گذشته تعداد مقاله‌های مسترد شده افزایش یافته است، ۶۰ درصد استردادها به دلیل کلاهبرداری بوده است [۹]. یواکیم بولت^۴ (متخصص بیهوشی) از جمله محققانی است که به دلیل انتشار داده‌های جعلی و عدم رعایت اصول اخلاق علمی در تحقیقات خود، تعداد بسیار زیادی مقاله‌ی مسترد شده دارد. بولت از یک روش اثبات نشده‌ی علمی برای بیهوشی بیماران استفاده کرده بود. دو روزنامه‌نگار به نام‌های آیون اورانسکی^۵ و آدام مارکس^۶، وب‌گاهی به نام Retraction watch (۳) ایجاد کرده‌اند که به بررسی تعداد مقالات علمی مسترد شده و تهیه‌ی فهرستی از آن‌ها می‌پردازد [۹].

سردبیر ارشد مجله‌ی Science اعلام کرده است که در سال ۲۰۱۷ سه مقاله‌ی چاپ‌شده در این مجله را مسترد کرده است. در یکی از این موارد، نویسندگان از ارسال داده‌ها برای مجله امتناع کردند و تحقیقات بیشتر نشان داد که یکی از نویسندگان داده‌ها را جعل کرده است. در مورد دوم، تعدادی از نویسندگان مقاله به دلیل تکرار نشدن نتایج خود، درخواست استرداد مقاله را کردند. به دلیل اینکه همه‌ی نویسندگان این مقاله با چنین تصمیمی موافق نبودند، تصمیم گرفتند آزمایش‌های بیشتری برای حل کردن این مسئله انجام دهند. این آزمایش‌ها نتایج اولیه را تأیید نکرد و سردبیران تصمیم به استرداد مقاله گرفتند. در سومین مورد هم نویسندگان درخواست استرداد مقاله را کردند، زیرا شکل‌های دستکاری شده داشت [۱۰].

راهکارهای عملی جهت افزایش تکرارپذیری

افزایش تکرارپذیری داده‌ها به همکاری مراکز تحقیقاتی، پژوهشگران، آژانس‌های سرمایه‌گذاری و ناشران نیاز دارد. هم-چنین شفافیت داده‌ها باید افزایش یابد. کمیته‌ایی به نام TOP^۷

^۱Transparency

^۲Retraction

^۳Benjamin Franklin

^۷Transparency and Openness Promotion (TOP) Committee :

^۴Joachim Boldt

^۵Ivan Oransky

^۶Adam Marcus

این کمیته در نوامبر ۲۰۱۴ در مرکز علم آزاد شهر شارلوتسویل ویرجینیا تشکیل جلسه داد تا سیاست و روند چاپ مقاله توسط مجلات را بررسی نماید. این کمیته متشکل از کارشناسان علوم اجتماعی و رفتاری، نمایندگان آژانس‌های سرمایه‌گذاری علمی و سردبیران مجلات بود.

استانداردهایی را جهت افزایش اعتبار داده‌های علمی تدوین کرده است که رعایت آن‌ها تا حد بسیار زیادی میزان تکرارپذیری را افزایش می‌دهد (جدول-۱) [۱۱]. نشریه Science و انتشارات Elsevier از جمله امضاکنندگان TOP هستند (۴). برخی از راهکارهای عملی جهت افزایش تکرارپذیری داده‌های علمی عبارت‌اند از:

۱- ایجاد مراکزی برای تکرار مستقل داده‌ها و تأیید تکرارپذیری: شبکه‌ی تبادل علمی، مرکزی است که توسط خانم الیزابت ایورنز جهت تکرار مستقل نتایج کلیدی آزمایشگاهی در مقالات تأسیس شده است. بیش از ۸۰۰ آزمایشگاه از مؤسسات علمی معتبر عضو این شبکه هستند. معرف‌ها و روش‌کارها به شبکه‌ی مبادله‌ی علمی ارسال می‌شوند؛ در چنین شبکه‌ای این نتایج، با دریافت هزینه‌ای توسط کارشناسان آزمایشگاهی متخصص که عضو یکی از این مؤسسات علمی معتبر (عضو شبکه‌ی تبادل علمی) هستند، تکرار و تأیید می‌شوند (۵). برخی از طرح‌های اصلی شبکه‌ی مبادله‌ی علمی عبارت‌اند از:

- ستاد تکرارپذیری Reproducibility Initiative: این طرح از طریق شبکه‌ی تبادل علمی و مشارکت^۱ PLOS، Figshare و Mendeley به پژوهشگران جهت تکرار داده‌هایشان خدمات ارائه می‌دهد. PLOS یک ناشر علمی غیرانتفاعی با دسترسی آزاد (۶)، Figshare مخزنی برای آرشیو داده‌ها (۷) و Mendeley یک نرم‌افزار تحت وب برای مدیریت و به اشتراک‌گذاری مقالات و داده‌های پژوهشی است (۸).

- طرح تکرارپذیری در زیست‌شناسی سرطان Reproducibility Project: Cancer Biology: این طرح با همکاری شبکه‌ی تبادل علمی و مرکز علم آزاد به تکرارپذیری ۵۰ مقاله‌ی با شاخص علمی بالا در فاصله‌ی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ پرداخته است (۹).

- خدمات مستقل اعتباری Independent Validation Service: پایگاهی با امکانات آزمایشگاهی مختلف مانند مدل‌های حیوانی و رده‌های سلولی برای انجام و تکرار مستقل آزمایش‌ها است.

- MF/PCF Reproducibility: این طرح با همکاری شبکه‌ی تبادل علمی، مرکز علم آزاد، بنیاد سرطان پروستات و بنیاد موومبر^۲ به بررسی تکرارپذیری یافته‌های تحقیقاتی مرتبط با سرطان پروستات می‌پردازد (۱۰).

۲- ثبت اولیه‌ی طرح تحقیقاتی در وب‌گاه مجلات: از سال ۲۰۱۷، مجلات BMC مانند BMC Biology و BMC Medicine شروع به پذیرش Registered Ecology Reports کرده‌اند (۱۱). در این رویکرد، ابتدا نویسندگان قبل از آغاز کار تحقیقاتی، روش کار و هدف پروژه‌ی خود را به صورت مقاله‌ای با بخش‌های مقدمه و روش کار جهت داوری در وب‌گاه مجله بارگذاری می‌کنند. طرح اولیه توسط مجله داوری می‌شود و در صورت تأیید، برای آن یک IPA^۳ صادر می‌شود. صدور IPA به معنای انتشار این مقاله پس از اتمام موفقیت‌آمیز پژوهش است. پس از اتمام آزمایشات، نویسندگان باید فرم نهایی مقاله را که دارای بخش‌های نتایج و بحث است، برای داوری مجدد در وب‌گاه مجله بارگذاری کنند. داورها در این مرحله به روش‌های آزمایشگاهی درج‌شده در گزارش اولیه مراجعه می‌کنند تا بدانند آیا نتیجه‌ها بر پایه‌ی همین روش‌ها است یا نه. در صورت درستی مراحل کار و اطمینان از صحت داده‌ها، مقاله مورد تأیید نهایی قرار خواهد گرفت و چاپ می‌شود.

^۱ Public Library of Science

^۲ Movember Foundation-PCF Scientific Reproducibility Initiative

^۳ Movember Foundation :

بنیادی است که در پیشبرد ارتقای سطح آگاهی مردان در خصوص سرطان فعالیت می‌کند. موامبر، به معنای نوامبر بدون اصلاح، رویدادی ماهانه است که مردان در ماه نوامبر میلادی سبیل خود را نمی‌زنند تا توجه همگان را به سلامت مردان جلب کنند.

^۴ In principle acceptance

جدول-۱) استانداردهای کمیته‌ی TOP در سه سطح. میزان سخت‌گیری هر استاندارد از سطح یک تا ۳ افزایش می‌یابد. سطح صفر به منزله‌ی عدم رعایت چنین استانداردی است [۱].

استاندارد	سطح صفر	سطح یک	سطح دو	سطح سه
استانداردهای استنادی ^۱	مجله استناد به داده، کد و مواد را ترغیب می‌کند و یا اعلام نمی‌کند.	مجله استناد به داده‌ها را با قواعد و مثال‌های واضح در دستورالعمل‌های نویسندگان بیان می‌کند.	مقاله استناد به داده‌ها و مواد را مطابق با دستورالعمل‌های مجله به کار می‌بندند.	مقاله تا زمانی که استناد به داده‌ها و مواد مطابق دستورالعمل‌های مجله نباشد چاپ نمی‌شود.
شفافیت داده‌ها ^۲	ترغیب کردن یا نکردن مجله در به اشتراک گذاشتن داده‌ها	مقاله در دسترس بودن داده‌ها و مکان آن‌ها را اعلام می‌کند.	داده‌ها باید در یک پایگاه مطمئن آرشیو شوند. استثناء‌ها باید در ارسال مقاله شناسایی شوند.	داده‌ها باید در یک پایگاه مطمئن آرشیو شوند و آنالیزهای گزارش-شده قبل از چاپ مقاله به‌صورت مستقل تکرار خواهند شد.
شفافیت روش‌های (دستورالعمل-های) تحلیل ^۳	ترغیب کردن یا نکردن مجله جهت به اشتراک گذاشتن دستورالعمل	مقاله در دسترس بودن دستورالعمل و مکان آن را اعلام می‌کند.	دستورالعمل باید در یک پایگاه مطمئن آرشیو شود. استثناء‌ها باید در ارسال مقاله شناسایی شوند.	دستورالعمل باید در یک پایگاه مطمئن آرشیو شود و آنالیزهای گزارش‌شده قبل از چاپ مقاله به‌صورت مستقل تکرار خواهند شد.
شفافیت مواد مورد استفاده در تحقیق ^۴	ترغیب کردن یا نکردن مجله جهت به اشتراک گذاشتن مواد	مقاله در دسترس بودن مواد و مکان آن را اعلام می‌کند.	مواد باید به یک پایگاه قابل اعتماد ارسال شوند. استثناء‌ها باید در ارسال مقاله شناسایی شوند.	مواد باید به یک پایگاه قابل اعتماد ارسال شوند و آنالیزهای گزارش-شده قبل از چاپ مقاله به‌صورت مستقل تکرار خواهند شد.
شفافیت در طرح و تحلیل ^۵	ترغیب کردن یا نکردن مجله جهت شفاف بودن در طرح و تحلیل‌ها	مجله به تفصیل استانداردهای مربوط به شفاف بودن طرح را بیان می‌کند.	مجله از استانداردهای شفافیت در طرح برای داوری و چاپ مقاله تبعیت می‌کند.	مجله ملزم به تبعیت از استانداردهای مربوط به شفافیت در طرح برای داوری و چاپ مقاله است.
پیش‌ثبت‌نام مطالعات ^۶	مجله توضیحی نمی‌دهد.	مجله ثبت اولیه‌ی مقاله را ترغیب می‌کند و در صورت ثبت اولیه، لینک آن را در مقاله قرار می‌دهد.	مجله پیش‌ثبت‌نام را ترغیب می‌کند و لینک و علامت تأیید پیش‌نام را در مقاله قرار می‌دهد.	مجله به پیش‌ثبت‌نام مطالعه نیاز دارد و قرار دادن لینک و علامت تأیید جزو ملزومات است.
پیش‌ثبت‌نام شیوه‌های تحلیل ^۷	مجله چیزی بیان نمی‌کند.	مجله پیش‌آنالیز را ترغیب می‌کند و در صورت وجود آنالیزهای ثبت‌شده، لینک آن را در مقاله قرار می‌دهد.	مجله پیش‌آزمایش را ترغیب می‌کند و قرار دادن لینک و تأییدیه‌ی آنالیزهای ثبت‌شده را در مقاله قرار می‌دهد.	مجله به پیش‌ثبت‌نام مطالعه همراه با شیوه‌های آنالیز نیاز دارد و قرار دادن لینک و علامت تأیید جزو ملزومات است.
تکرار ^۸	مجله از ارسال مطالعات تکراری ممانعت می‌کند و یا چیزی بیان نمی‌کند.	مجله ترغیب به ارسال مطالعات تکراری (تکمیلی) می‌کند.	مجله ترغیب به ارسال مطالعات تکراری (تکمیلی) می‌کند و داوری نتایج به‌صورت کور است.	مجله برای مطالعات تکراری بخشی اختیاری به نام گزارش‌های ثبت‌شده قرار می‌دهد تا قبل از مشاهده‌ی همه‌ی نتایج، داوری پیر ریویو ^۹ صورت گیرد.

¹ Citation standards

² Data transparency

³ Analytic methods (code) transparency

⁴ Research materials transparency

⁵ Design and analysis transparency

⁶ Preregistration of studies

⁷ Preregistration of analysis plans

⁸ Replication

⁹ Peer review

علمی هم بسیار کند بود. رشد مقالات علمی و دسترسی آسان و سریع به آن‌ها سبب نمایش بیشتر داده‌های تکرارناپذیر شده است.

- پیشرفت ابزارهای تحقیقات علمی: یافته‌های علمی امروزه با ابزارها و روش‌های قدرتمندتری بررسی می‌شوند که پی بردن به اشتباهات و نواقص علمی را تسريع می‌کنند.

تقدیر و تشکر

از استاد گرانقدر جناب آقای پروفسور علی اکبر موسوی موحدی به واسطه‌ی ارائه‌ی نظرات ارزشمند کمال تشکر را دارم. از جناب آقای مهندس مهدی شاکری (دانشجوی دکترای مهندسی برق) که در نگارش این مقاله از نظرات ایشان بهره بردم سپاسگزارم. از حمایت دانشگاه کردستان هم تشکر می‌نمایم.

وبسایت‌های بازدید شده در این مقاله

- (1) <https://elifesciences.org/collections/9b1e83d1/reproducibility-project-cancer-biology>
- (2) <https://books.google.co.uk/books?id=EkJFAAAcAAJ&pg=PA682&lpg=PA682&dq=wilson+philosophical+transactions+retraction&source=bl&ots=59UghkTGlg&sig=7JmrDPmEAEadzJJA5UT9sQBF4x4&hl=en&sa=X&ei=Kvg-T5ulNYKg8QPNx4yYCA#v=onepage&q&f=false>
- (3) <https://retractionwatch.com/>
- (4) <https://www.elsevier.com/connect/elsevier-supports-top-guidelines-in-ongoing-efforts-to-ensure-research-quality-and-transparency>
- (5) <https://validation.scienceexchange.com/#/about>
- (6) <https://www.plos.org/>
- (7) <https://figshare.com/>
- (8) https://www.mendeley.com/?interaction_required=true
- (9) <https://cos.io/>
- (10) <https://validation.scienceexchange.com/#/prostate-cancer>

۳- **آرشیو داده‌ها:** تحقیقات قابل بازیافت و تکرارپذیر به نگهداری دقیق داده‌ها و فایل‌های مرتبط مانند روش‌های آماری و نتایج خروجی نیاز دارد. نرم‌افزارهای تحت وب Dataverse^۱ و Mendeley^(۱۲) از شناخته‌شده‌ترین و مهم‌ترین مکان‌ها برای ثبت و آرشیو داده‌ها هستند [۱۲]. Clinical Trials.gov (<https://clinicaltrials.gov/>) هم یک پایگاه داده برای مطالعات بالینی خصوصی و دولتی در سراسر جهان برای ثبت کارآزمایی‌های بالینی است. آرشیو داده‌ها در این پایگاه‌ها سبب افزایش اعتبار و صحت پژوهش، دسترسی آسان داوران به داده‌ها، امکان اشتراک داده‌ها با سایر محققان و پیشگیری از سرقت آن‌ها می‌شود. آرشیو داده‌های خام در چنین پایگاه‌هایی امکان آنالیز مجدد داده‌ها توسط داوران و حتی تصحیح اشتباهات و خطاهای احتمالی را فراهم می‌کند.

مجله‌ی PLOS ONE در وب‌گاه خود اعلام کرده است نه تنها مطالعات با نتایج منفی را پذیرش می‌کند، بلکه تأکید آن، صرف‌نظر از نوآوری تحقیق، بر چاپ یافته‌های علمی معنادار و تکرارپذیر است (۱۴).

نتیجه‌گیری

با وجود این که بسیاری افراد معتقد به وجود بحران تکرارپذیری در علم هستند، گروهی دیگر به چنین بحرانی اعتقاد ندارند؛ زیرا بر این باورند که چنین مشکلاتی از ابتدای کار علمی وجود داشته و محدودیت‌های انسانی در زمینه‌های مختلف علمی به همراه کار کردن در مرزهای دانش، تکرار نشدن و بروز خطا را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. علم همیشه در تلاش بوده و خواهد بود با وجود محدودیت‌های اخلاقی و شناختی افراد انسانی، دانشی را تولید کند که برای همه‌ی بشریت مفید باشد. این بحران جدید نیست؛ فقط دو چیز به این مسئله تازگی می‌بخشد:

- بررسی تکرارپذیری و اعتبار یافته‌های علمی منتشر شده با نرم‌افزارهای مختلف: در گذشته نه تنها تعداد مقالات علمی کم بود، بلکه سرعت دسترسی عموم به آخرین یافته‌های

^۱ داده‌های خام بسیاری از نمودارها و اشکال مندرج در مقالات در این نرم‌افزار بایگانی می‌شود و در دسترس قرار می‌گیرد. The Institute for Quantitative Social Science (Harvard Dataverse) با همکاری کتابخانه و سازمان فناوری اطلاعات دانشگاه هاروارد، با ایجاد Harvard Dataverse، امکان ذخیره و بایگانی داده‌های همه‌ی پژوهشگران را فراهم کرده است. Harvard Dataverse به‌صورت آزاد برای عموم در دسترس است. برخی از دانشگاه‌ها و سازمان‌های علمی در سراسر جهان، با نصب Dataverse، داده‌های محققان را آرشیو و بایگانی می‌کنند.

^۲ یکی از متداول‌ترین نرم‌افزارها برای ارجاع در مقالات است که امکان بایگانی و آرشیو داده‌ها را فراهم کرده است.

- [7] Iorns, E., Hnatyszyn, H. J., Seo, P., Clarke, J., Ward, T., Lippman, M. (2010). The role of SATB1 in breast cancer pathogenesis. *Journal of the National Cancer Institute*, 102(16), 1284-1296.
- [8] Fanelli, D. (2018). Opinion: Is science really facing a reproducibility crisis, and do we need it to? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(11), 2628-2631.
- [9] Brainard, J., & You, J. (2018). What a massive database of retracted papers reveals about science publishing's 'death penalty'. *Science*, 25.
- [10] Berg, J. (2018). Progress on reproducibility. *Science*, Vol. 359(6371), p. 9.
- [11] Nosek, B. A., Alter, G., Banks, G. C., Borsboom, D., Bowman, S. D., Breckler, S. J., Buck, S., Chambers, C. D., Chin, G., Christensen, G., Contestabile, M., Dafoe, A., Eich, E., Freese, J., Glennerster, R., Goroff, D., Green, D. P., Hesse, B., Humphreys, M., Ishiyama, J., Karlan, D., Kraut, A., Lupia, A., Mabry, P., Madon, T., Malhotra, N., Mayo-Wilson, E., McNutt, M., Miguel, E., Levy Paluck, E., Simonsohn, U., Soderberg, C., Spellman, B. A., Turitto, J., VandenBos, G., Vazire, S., Wagenmakers, E. J., Wilson, R., Yarkoni, T. (2015). Promoting an open research culture. *Science*, 348(6242), 1422-1425.
- [12] Leeper, T. J. (2014). Archiving Reproducible Research with R and Dataverse. *R Journal*, 6(1).
- (11) .<https://bmcbiol.biomedcentral.com/submission-guidelines/preparing-your-manuscript>
- (12) .<https://dataverse.harvard.edu/>
- (13) .https://data.mendeley.com/datasets?query=*%&page=0&type=IMAGE
- (14) .<https://journals.plos.org/plosone/s/journal-information>

منابع و مؤاخذ

- [1] Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature News*, 533(7604), 452.
- [2] Begley, C. G., Ellis, L. M. (2012). Drug development: Raise standards for preclinical cancer research. *Nature*, 483(7391), 531.
- [3] Collins, F. S., Tabak, L. A. (2014). NIH plans to enhance reproducibility. *Nature*, 505(7485), 612-613.
- [4] Eisner, D. A. (2018). Reproducibility of science: Fraud, impact factors and carelessness. *Journal of molecular and cellular cardiology*, 114, 364-368.
- [5] Ioannidis, J. P. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS medicine*, 2(8), e124.
- [6] Han, H. J., Russo, J., Kohwi, Y., Kohwi-Shigematsu, T. (2008). SATB1 reprogrammes gene expression to promote breast tumour growth and metastasis. *Nature*, 452(7184), 187.

برگزیده‌ای از انجمن پیشرفت علم آمریکا

میترا پیرحقی^۱، علی اکبر صبوری^۱، علی اکبر موسوی موحدی^{*۱}

چکیده

انجمن پیشرفت علم آمریکا، به دنبال پیشرفت علم، مهندسی و نوآوری در سراسر جهان برای بهره‌مندی مردم تشکیل شده است. انجمن پیشرفت علم آمریکا، یکی از بزرگترین انجمن‌های علمی چند فرهنگی است و ناشر نشریه مشهور علمی ساینس است. این انجمن مأموریت خود را برای پیشرفت علم و خدمت به جامعه از طریق نوآوری‌هایی در سیاست علمی، آموزش و پرورش، پشتیبانی حرفه‌ای، مشارکت عمومی با علم انجام می‌دهد. انجمن پیشرفت علم آمریکا یک منبع پیشرو برای داده‌ها و آنالیز به‌موقع از روند در بودجه علم، تحقیق و توسعه ایالات متحده است. هر ساله، درخواست بودجه دولت را آنالیز می‌کند، مناظرات و صورت‌حساب‌های کنگره در خصوص پشتیبانی از حق و حقوق علم را نظارت می‌کند و مراقب روند بلندمدت بودجه تحقیق و توسعه در ایالات متحده است تا اطلاعات منظم و به‌موقع برای سیاست‌گذاران و جامعه علمی فراهم کند. این انجمن از حق و حقوق علم دفاع می‌نماید و طبق ماده ۱۵ کنوانسیون بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، از دولت‌ها خواهان شناختن حقوق برای به دست آوردن مزایای پیشرفت علمی و کاربردهای علم؛ حفظ، توسعه و گسترش علم؛ محترم شمردن آزادی حتمی برای تحقیقات علمی؛ شناخت مزایای ارتباطات بین‌المللی و همکاری در زمینه علمی می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: نشریه ساینس، حق علم، سیاست‌گذاری علمی، سرمایه‌گذاری برای علم و فناوری، مشارکت عمومی با علم، دیپلماسی علمی، روزنامه‌نگاری علم، عمومی‌سازی علم

* عهده‌دار مکاتبات، استاد، عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران و عضو پیوسته آکادمی علوم جهان (تواس). تلفن: ۰۲۱۶۶۴۰۳۹۵۷،

پست الکترونیکی: moosavi@ut.ac.ir

^۱ مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، ایران

تاریخچه و مأموریت

مأموریت:

انجمن پیشرفت علم آمریکا (AAAS) ^۱ به دنبال «پیشرفت علم، مهندسی و نوآوری در سراسر جهان» است. برای انجام این مأموریت، هیئت‌مدیره انجمن پیشرفت علم آمریکا اهداف زیر را بنانهاده‌اند [۱]:

تقویت ارتباط بین دانشمندان، مهندسان و عموم مردم؛ ارتقاء و حمایت از یکپارچگی علم و کاربرد آن؛ تقویت حمایت از سرمایه‌گذاری برای علم و فناوری؛ فراهم آوردن نوآوری علمی در موضوعات اجتماعی؛ ارتقاء سیاست عمومی برای علم؛ آموزش و پرورش عمومی برای علم و فناوری؛ افزایش مشارکت عمومی برای علم و فناوری؛ پیشرفت همکاری بین‌المللی در علم.

انجمن پیشرفت علم آمریکا در بیش از ۹۱ کشور، یکی از بزرگترین جامعه علمی چند فرهنگی را ایجاد کرده و نشریه مشهور ساینس را منتشر می‌نماید. برای افرادی که اهداف آنها را دنبال می‌کنند و بر این باور باشند که دانش، فناوری، مهندسی و ریاضی می‌تواند کمک زیادی به حل بسیاری از چالش‌های امروزه جهان بکنند، عضویت آنها رایگان می‌باشد [۱].

تاریخچه انجمن پیشرفت علم آمریکا:

شکل‌گیری این انجمن در سال ۱۸۴۸، ظهور یک جامعه علمی ملی در ایالات متحده را نشان داد. درحالی‌که علم بخشی از چشم‌انداز آمریکا از همان روزهای نخستین بود، تعداد افراد کمی در این مسیر وارد می‌شدند و این تعداد کم از لحاظ مکان جغرافیایی و بین رشته‌ها پراکنده بودند. این انجمن اولین انجمن دائمی بود که برای ترویج توسعه علم و مهندسی در سطح ملی تشکیل شد. جلسات به‌طور گسترده‌ای تحت پوشش روزنامه‌ها بود. بااین‌حال، پایداری این انجمن از پیش تعیین شده نبود و با وجود بسیاری از مشارکت‌های انجام شده در طول ۵۰ سال اول، انجمن نزدیک به انقراض بود. در نهایت، اتحاد با نشریه ساینس که به‌عنوان یک سرمایه‌گذاری خصوصی شکست خورده بود، به این نشریه و انجمن نیروی دوباره بخشید [۱].

نشریه ساینس:

این نشریه یکی از مشهورترین و برترین نشریات علمی جهان با ضریب تأثیر بالا است که مورد توجه همگان قرار می‌گیرد. این نشریه برای اولین بار در سال ۱۸۸۰ میلادی (۱۲۵۹ شمسی هجری) منتشر شد و اکنون به‌صورت هفته‌ای چاپ می‌شود. گرچه تمرکز اصلی نشریه بر انتشار تحقیقات علمی و مقالات مروری علمی است، اما خبرهای علمی، نظرات در مورد سیاست علمی و به‌طورکلی هر آنچه مورد توجه دانشمندان باشد را نیز شامل می‌شود. برخلاف اکثر نشریات علمی که بر شاخه خاصی تمرکز می‌کنند، نشریه ساینس و رقیب آن نشریه نیچر زمینه‌های علمی گوناگون را پوشش می‌دهند. خانواده نشریات ساینس شامل Science, Science Translational Medicine, Science Signaling, Science Advances می‌باشد [۲-۴].

یکصد و پنجاه سال پیشرفت علم

حیات انجمن پیشرفت علم آمریکا با رشد علم آمریکا درهم‌آمیخته است. این انجمن در جشن خود در سال ۱۹۹۸، نمایشگاهی از آثار ایجاد کرد و به این صورت نگاه اجمالی در مورد افراد و حوادثی که بر روی تاریخ انجمن تأثیر گذاشته‌اند را نمایش داد [۵]. این انجمن در چهار دهه اول قرن بیستم رشد و تغییر یافت و شکل جدید خود را ارائه کرد. بااین‌حال، دانشمندان برجسته این دوره، توماس هانت مورگان^۲، آلبرت اینشتین^۳ و ادوین هابل^۴ به‌عنوان سه دانشمند فعال در زمینه انتشار علم، کار خود را در جلسات سالانه ارائه دادند و در برخی موارد کمک‌های کوچک یا جایزه‌های این انجمن را دریافت کردند. این انجمن نخستین خانه دائمی خود را در یک واحد در موسسه اسمیتسونین^۵ و اولین برنامه‌های خود را در زمینه آموزش و درک عمومی از علم آغاز کرد [۶]. مؤسسه اسمیتسونین در سال ۱۸۴۶ با هدف افزایش و انتشار دانش تأسیس شد. این مؤسسه شامل گروهی از موزه‌ها و مراکز تحقیقاتی است که توسط دولت ایالات متحده اداره می‌شود و به

^۱ American Association for the Advancement of Science

^۲ Thomas Hunt Morgan

^۳ Albert Einstein

^۴ Edwin Hubble

^۵ Smithsonian Institution

افتخار جیمز اسمیتسون^۱ دانشمند بریتانیایی که نخستین اهدا کننده مالی و مؤسس آن بود، نام‌گذاری شده است [۷-۹]. جنگ جهانی دوم تغییرات بزرگی در علم آمریکا به وجود آورد. سال‌های پس از جنگ، نقاط قوت بسیاری برای این انجمن فراهم شد، از جمله فراگیری علم به دنبال مرگ جیمز کاتل^۲ (استاد فیزیولوژی در آمریکا، دانشگاه کلمبیا، ویراستار مجله ساینس ۱۹۴۴-۱۸۹۵)، ساخت ساختمان اصلی انجمن با یک نظم و قانون جدید و برگزاری جلسه Arden House^۳ در سال ۱۹۵۱ که این جلسه پایه و اساس امروزی انجمن را تشکیل داد. خارج از رسم‌ها و سنت‌های بنا شده انجمن، در اواخر دهه ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ فعالیت‌های انجمن از دهه‌های بعد به مسائل اجتماعی-علمی رسید [۱۵-۱۰].

بسیاری از فعالیت‌هایی که باعث شده امروزه این انجمن به‌خوبی شناخته شود، از ابتکارات حاصل از سال ۱۹۷۰ می‌باشد. این انجمن به‌طور فزاینده‌ای بر حمایت از بنیادها و سازمان‌های توسعه علمی کشور تأکید دارد. این انجمن برنامه‌های پیشگامانه-ای برای توسعه علم انجام داده است، از جمله: پیوند علم با حقوق بشر؛ حمایت از رشد علم در کشورهای درحال توسعه؛ بررسی مسائل علم، اخلاق و قانون؛ ردیابی هزینه‌های کشور برای تحقیق و توسعه و تشویق دانشمندان و مهندسين برای کار در کنگره و سازمان‌های اجرایی دولت می‌باشد [۱۶].

انجمن پیشرفت علم آمریکا چه کاری انجام می‌دهد؟

این انجمن مأموریت خود را برای پیشرفت علم و خدمت به جامعه از طریق نوآوری‌هایی در سیاست علمی، سیاست‌مداری، آموزش و پرورش، پشتیبانی حرفه‌ای، مشارکت عمومی با علم انجام می‌دهد [۱۷]. هریک از برنامه‌های کلی انجمن به‌صورت مختصر توضیح داده می‌شود:

پشتیبانی از شواهد و مدارک^۴

این انجمن فرصتی برای دانشمندان و مهندسان فراهم می‌کند تا با تصمیم‌گیرندگان ارتباط برقرار کنند و تصمیمات سیاسی را در سطوح محلی، ایالتی و ملی اعلام نمایند. انجمن دانشمندان را در مورد نقش علم در سیاست‌گذاری آموزش می‌دهد و به آنها با راه‌هایی برای تبدیل شدن به صدای علم و مهندسی در سراسر حرفه‌های خود توان می‌بخشد. ابزارها و منابع این انجمن به مدافعان علمی کمک می‌کند تا به‌طور مؤثر در جوامع خود و با تصمیم‌گیری‌های کلیدی ارتباط برقرار کنند [۱۸].

فرصت‌های شغلی

انجمن پیشرفت علم آمریکا، محیط را برای متخصصان در رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی، ریاضی فراهم می‌کند تا شغل خود را با فرصت‌های آموزشی، شبکه‌ها و رویدادها گسترش دهد. دانشمندان می‌توانند با استفاده از آموزش‌های انجمن و دوره‌های مربوط به مشارکت عمومی، ارتباطات، شبکه، سیاست علمی و موارد دیگر، شغل خود را تعیین نمایند. کمک‌های انجمن به دانشمندان اجازه می‌دهد تا مهارت علمی خود را درحالی‌که در سیاست، روزنامه‌نگاری و دیگر زمینه‌ها کار می‌کنند، استفاده کنند. برنامه‌های انجمن همچنین فرصت‌های شغلی را در موضوعات مختلف از جمله مشارکت عمومی، دیپلماسی بین‌المللی و آموزش و پرورش ارائه می‌دهند [۱۹].

تجزیه و تحلیل بودجه علمی کشور

انجمن پیشرفت علم آمریکا یک منبع پیشرو برای داده‌ها و آنالیز به‌موقع از روند در بودجه تحقیق و توسعه ایالات متحده^۵ است. هر ساله، درخواست بودجه دولت آمریکا را به‌ویژه در خصوص حق و حقوق علم آنالیز می‌کند، مناظرات و صورت‌حساب‌های کنگره‌ها را نظارت می‌کند و مراقب روند بلندمدت بودجه تحقیق

¹ James Smithson

² James McKeen Cattell

^۳ در سال ۱۹۵۱، هیئتی از مدیران، با گروهی از مشاوران برای ارزیابی عملکرد AAAS ملاقات کردند. از آنجا که این جلسه در Arden House در نیویورک برگزار شد، بیانیه حاصل را بیانیه Arden House نام نهادند.

⁴ Advocacy for Evidence

⁵ U.S. federal research and development (R&D) funding

همکاری‌های بین جوامع علمی و دیپلماتیک را تقویت می‌کند و چارچوب فکری و آموزش را برای حمایت از عملکرد دیپلماسی علمی توسعه می‌دهد [۲۳].

آموزش علم

آموزش قوی در رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی، ریاضی برای دانش آموزان ضروری است. در زمانی که آموزش این رشته‌ها در حال تلاش برای فارغ‌التحصیلان با کیفیت و مهارت‌های لازم به‌منظور حفظ رقابت‌های علمی و فناوری است، این انجمن برنامه‌های متنوعی برای کسب اطمینان از استعداد و علاقه و تلاش‌های علمی فراهم می‌کند. همچنین تلاش می‌کند تا با کمک تحقیق و توسعه ابزار و خدمات برای مربیان، محققان و سیاست‌گذاران، برای بهبود وضعیت بحرانی در سیستم‌های آموزشی کمک کند که دانش آموزان به‌ویژه در زمینه‌های فوق باسواد شوند [۲۴].

شکل دادن سیاست علمی

این انجمن از شواهد علمی برای استفاده از سیاست‌گذاران و جامعه به‌طور گسترده استفاده می‌کند. از طریق برنامه‌های مختلف، به سیاست‌گذاران در مورد مسائل مربوط به علم و فناوری اطلاع می‌دهد. موضع‌گیری در مورد مسائل مربوط به علوم بحرانی را در اظهارات عمومی و در تفاسیر و مصاحبه‌های رسانه‌های خبری بیان می‌کند. انجمن کارگاه‌ها، سمینارها و رویدادها برای دانشمندان، سیاست‌گذاران و مردم به‌منظور ایجاد تعامل و ارتباط دارد و به مردم در درک علم و نقش آن در سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد و مدارک کمک می‌کند. این انجمن نیز با شرکای جهانی، فراتر از مرزهای ملی کار می‌کند [۲۵].

برخی از دیگر برنامه‌ها

برنامه تابستانی ده هفته‌ای ارتباط دانشجویان علوم و مهندسی با متخصصان رسانه در ایستگاه‌های رادیو و تلویزیون، روزنامه‌ها و مجلات همکاری می‌کنند و به دنبال آن از آموزش‌های دانشگاهی آنها در تحقیق و نوشتن استفاده می‌شود و توانایی‌های

و توسعه در ایالات متحده و کشورهای دیگر هست تا اطلاعات منظم و به‌موقع برای سیاست‌گذاران و جامعه علم و مهندسی فراهم کند [۲۰].

قانون و اخلاق

این انجمن تعهدی طولانی در جهت پرورش مسئولیت علم در خدمت جامعه و ایجاد پلهایی بین علم و جامعه عمومی دارد. این موضوع باعث تسهیل و تطبیق مسئولیت‌پذیری علم در خدمت جامعه می‌شود و ملاحظات قانونی، اخلاقی را مطرح می‌کند. با ظهور فناوری‌های جدید سؤالاتی در مورد ارزش‌ها، اخلاق، قانون مطرح شده است. این انجمن فضا را برای ارزیابی و حمایت از کاربرد علم و فناوری و ارتباط و همکاری بین جوامع علمی و حقوقی فراهم می‌کند [۲۱].

مشارکت عمومی

مشارکت عمومی با علم نشان‌دهنده تعاملات معنادار است که فرصت‌های یادگیری متقابل بین دانشمندان و مردم را فراهم می‌کند. یادگیری متقابل نه تنها برای کسب دانش است بلکه سبب افزایش آشنایی با وسعت چشم‌اندازها، قالب‌ها و جهان‌بینی‌ها می‌شود. اهداف مشارکت عمومی با علم شامل: مهارت‌های مشارکت اجتماعی و توانمندسازی، افزایش آگاهی از ارتباط فرهنگی علم و شناخت، از اهمیت دیدگاه‌های متعدد و حوزه-های دانش به تلاش‌های علمی می‌باشد [۲۲].

سیاستمداری علم

پل ارتباطی بین اقوام، جوامع و ملت‌ها را از طریق تعاملات نزدیک‌تر بین علم و سیاستمداری ایجاد می‌کند و نقش علم را در سیاست خارجی برای حل چالش‌های ملی و جهانی افزایش می‌دهد. از زمان تأسیس مرکز سیاستمداری در سال ۲۰۰۸، این مرکز در زمینه مفهوم دیپلماسی علمی به‌عنوان جنبه حیاتی علم و روابط بین‌الملل، راهنما بوده است. این مرکز نشان می‌دهد که چگونه علم می‌تواند پل ارتباطی بین جوامع ایجاد کند که در آن روابط رسمی ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد، تعاملات و

زمینه فعالیت علم و مهندسی؛ برای بهره‌مند شدن از مزایای پیشرفت علمی و برنامه‌های کاربردی آن؛ مشارکت دانشمندان، مهندسان و انجمن‌های حرفه‌ای در تلاش‌های نظارت و ارزیابی مسائل اخلاقی، حقوقی در رابطه با علم و فناوری می‌باشد [۲۸].

۳- مشارکت دانشمندان و مهندسان در سیاست‌گذاری

(ESEP)^۶: انجمن ائتلافی از جوامع علمی و مهندسی، فهرستی از نشریات، کمک‌های دانشجویی، کارآموزی و غیره را برای دانشمندان، متخصصان علوم و فناوری و دانش‌آموزانی که علاقه‌مند به مشارکت بیشتر در ابتکارات سیاسی هستند، قرار داده است. این ائتلاف اتحاد ویژه‌ای از سازمان‌هایی است که با یکدیگر متحد شده‌اند تا دانشمندان و مهندسان را قادر نمایند به‌طور مؤثر در فرایند تصمیم‌گیری در تمامی سطوح دولت شرکت کنند [۲۹].

۴- دفتر روابط دولتی^۷: اداره روابط دولتی، اطلاعات مداوم و واقعی را به کنگره در مورد موضوعات علمی و فناوری ارائه می‌دهد و به جامعه علمی و مهندسی کمک می‌کند تا با قانون‌گذاران همکاری نمایند [۳۰].

۵- کمک‌هزینه‌های سیاست علم و فناوری (STPF)^۸:

مأموریت این برنامه، ارتباط بین علم و سیاست و پرورش شبکه‌ای از رهبران علم و مهندسی است که درکی از دولت و سیاست‌گذاری داشته باشند و آماده توسعه و اجرای راه‌حل‌هایی برای حل چالش‌های اجتماعی باشند [۳۱].

آنها برای ارتباط مسائل علمی پیچیده با مردم، تقویت می‌شود. درک عمومی از علم و فناوری هدف اصلی انجمن است. دانشجویان به‌عنوان خبرنگاران، کمک سردبیران، محققان و دستیارهای تولید در رسانه‌ها مانند لس‌آنجلس تایمز^۱، رادیو ملی، واشنگتن پست^۲، ساینتیفیک آمریکن^۳ کار می‌کنند. دانشجویان از تحصیلات دانشگاهی خود در زمینه تحقیق، نوشتن و گزارش سرفصل‌های روز استفاده می‌کنند و توانایی‌های خود را برای ایجاد ارتباط مسائل پیچیده علمی با غیرمتخصصان (مخاطبان عمومی) تقویت می‌کنند. شرکت‌کنندگان یاد می‌گیرند که اهمیت بیان کار خود را به عموم مردم یاد دهند. برنامه انجمن به‌منظور افزایش پوشش رسانه‌ای مسائل مربوط به علم، جهت بهبود درک عمومی و قدردانی از علم و فناوری طراحی شده است [۲۶]. موارد زیر بخشی از فعالیت‌های انجمن است:

۱- مرکز برنامه‌های علوم، سیاسی و اجتماعی^۴: این مرکز علم و دانش را با دولت و قانون پیوند می‌دهد و نقش مناسب علم در خدمت به جامعه را ترسیم می‌نماید [۲۷].

۲- دادگاه متخصصان علمی (CASE)^۵: CASE خدماتی

است که به قضات در راستای شناسایی دانشمندان، مهندسان و متخصصین بهداشتی به‌عنوان کارشناسان فنی کمک می‌کند. کارکنان CASE، کارشناسان را مورد بررسی و انتخاب می‌نمایند. در طول پروژه، یک کمیته مشورتی، راهنمایی‌هایی در تمام جنبه‌های پروژه ارائه می‌دهد. این پروژه در دانشگاه‌ها و در میان مردم به‌خوبی مورد توجه قرار گرفته است. این برنامه به مسائل اخلاقی، قانونی مربوط به رفتار و کاربرد علم و فناوری پرداخته است. این برنامه متعهد به ارتقای استانداردهای بالا در

¹ Los Angeles Times

² The Washington Post

³ Scientific American

⁴ Center of Science, Policy, and Society Programs (CSPSP)

⁵ Court Appointed Scientific Experts (CASE)

⁶ Engaging Scientists and Engineers in Policy

⁷ Office of Government Relations

⁸ AAAS Science & Technology Policy Fellowships (STPF)

۶- مرکز همکاری علمی و مشارکت اجتماعی

(CSCCE)؛ این مرکز پژوهشی و آموزشی برای حمایت و مطالعه رشته‌های در حال ظهور حاصل از مشارکت جامعه علمی است. هدف این مرکز، حرفه‌ای‌سازی و رسمی کردن نقش مدیریت مشارکت اجتماعی در علم است. مرکز دارای سه حوزه تمرکز است [۳۲-۳۳]:

- برنامه درسی مشارکت اجتماعی (CEFP)^۲ و شبکه فارغ‌التحصیلان آنکه فرصت توسعه حرفه‌ای یک‌ساله را برای مدیران مشارکت اجتماعی علمی فراهم می‌کند.
- تحقیق برای تشخیص و حمایت بهتر از نقش در حال ظهور مدیریت مشارکت جامعه علمی از جمله از طریق همکاری با محققان بازدیدکننده.
- توسعه و آموزش برای افراد و سازمان‌هایی که برای ایجاد و سازمان‌دهی گروه‌ها و جوامع علمی کار می‌کنند

۷- برنامه رقابت پژوهشی (RCP)^۳: این انجمن برای

تقویت اکوسیستم‌های علمی، فناوری، ریاضیات، مهندسی (STEM) متعهد می‌شود. برنامه رقابت پژوهشی به کشورها، ایالات، سازمان‌ها، دانشگاه‌ها، بنیادها در برنامه‌ریزی، مدیریت و ارزیابی فعالیت‌های برنامه‌ریزی‌شده کمک می‌کند. این کار معمولاً شامل بازدید از مؤسسات توسط هیئت متشکل از کارشناسان مؤسسات تحقیقاتی فوق در سراسر کشور می‌شود که با همه ذینفعان مرتبط ملاقات می‌کنند و پس از بازدید یک گزارش ارائه می‌شود. RCP تجزیه و تحلیل‌هایی را انجام می‌دهد که نتایج، پیامدها و تأثیرات برنامه‌ها و فعالیت‌های تحقیقاتی علمی و فناوری را پیدا می‌کند؛ فرصت‌های موجود و آینده را شناسایی کرده و توصیه‌های خاص و اقداماتی برای بهبود توصیه

ارائه می‌کند. برنامه رقابت پژوهشی، داوری خارجی طرح‌نامه‌ها (پروپوزال‌ها) را برای سازمان‌هایی که مستقیماً بر روی تحقیقات و توسعه سرمایه‌گذاری کرده‌اند، مدیریت می‌کند. RCP یک شبکه فعال از هزاران نفر از کارشناسان در حوزه‌های مختلف علوم، مهندسی، سیاست علمی و نوآوری همراه با کارشناسان علوم پایه به‌منظور توسعه محصول، انتقال فناوری و مدیریت کسب‌وکار و کارآفرینی، می‌باشد [۳۴].

۸- دانشمندان در دسترس^۴: دانشمندان در دسترس، متخصصینی در همه زمینه‌ها و رشته‌های علمی هستند که آمادگی خود را برای به اشتراک گذاشتن زمان و تخصصشان در زمینه چالش‌های سازمان‌هایی که ترویج، نظارت و حمایت از علم و حقوق بشریت در سراسر جهان را به عهده دارند اعلام کرده‌اند [۳۵].

۹- ائتلاف علم و حقوق بشر^۵: ائتلاف علم و حقوق بشر

این انجمن، شبکه‌ای از انجمن‌های علمی و مهندسی است که نقش دانشمندان و مهندسان در حقوق بشر را تشخیص می‌دهد. ائتلاف علم و حقوق بشر شبکه‌ای از انجمن‌های علمی، جوامع حرفه‌ای، مؤسسات و سایر شبکه‌های رسمی دانشمندان، مهندسان و متخصصان بهداشت است [۳۶].

۱۰- حق علم؟ ماده ۱۵ کنوانسیون بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی^۶ (ICESCR) از دولت‌ها خواهان موارد زیر است: ۱- شناختن حقوق برای به دست آوردن مزایای پیشرفت علمی و کاربردهای آن ۲- حفظ، توسعه و گسترش علم ۳- محترم شمردن آزادی حتمی برای تحقیقات علمی ۴- شناخت مزایای ارتباطات بین‌المللی و همکاری در زمینه علمی.

^۱ Center for Scientific Collaboration and Community Engagement (CSCCE)

^۲ Community Engagement Fellows Program (CEFP)

^۳ Research Competitiveness Program (RCP)

^۴ On-call Scientists

^۵ Science and Human Rights Coalition

^۶ Right to Science

^۷ International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights

۱۵- **دفتر امور بین‌الملل و امنیت**^۱: این اداره روابط بین‌المللی انجمن را مدیریت می‌کند. از بین‌المللی کردن علم حمایت می‌کند و راهبرد سیاستمداری علمی و سیاست علم، فناوری و امنیت را توسعه می‌دهد [۴۲].

۱۶- **برنامه سفیران اختراع AAAS-Lemelson**: با همکاری با بنیاد لاملسون^۲، برنامه سفیر اختراع AAAS-Lemelson برای نمایش چهره‌های جدید اختراعات طراحی شده است که به چالش‌های بزرگی که با انسانیت مربوط می‌شوند، رسیدگی می‌کند. این سفیران اختراع در سراسر کشور برای الهام بخشیدن و تشویق نسل جدید اختراع، افزایش درک جهانی در مورد نقش اختراع در ایجاد محصولات جدید و ایجاد کسب‌وکارهای جدید، نشان دادن اهمیت مخترعان و آموزش اختراع در تقویت اقتصاد و نوآوری و قدردانی از مخترعانی که در جهت حل مسائل پایدار محیط‌زیست تلاش می‌کنند، مستقر شده‌اند [۴۳].

۱۷- **آموزش و منابع انسانی**: برنامه‌های تحصیلی و منابع انسانی فرصت‌های هیجان‌انگیز را برای دانشجویان علوم و دانش‌آموختگان در جامعه علمی و فناوری فراهم می‌کند. به ایجاد پل‌هایی بین شغل‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات و سایر نیروهای کاری که به زندگی آنها کمک می‌رساند، تشکل می‌بخشد. زمینه‌های این برنامه شامل: مدارس، معلمان و کتابداران؛ کودکان، خانواده‌ها و جوامع؛ منابع و سیاست‌های تحقیقات عالی؛ علم برای عموم؛ شغل برای همه و توسعه نیروی کار می‌باشد [۴۴].

نتیجه‌گیری:

انجمن‌های علمی می‌توانند نقش‌های بسیار مهمی برای پیشبرد دانش در جامعه ایجاد نمایند. توسعه علم، یک معیار بزرگ برای

پیش‌فرض پروژه «ماده ۱۵» این است که انتظار می‌رود دولت‌ها اقدامات لازم را جهت احترام به حقوق آزادی بیان انجام دهند. نیز متعهد می‌شوند که حق استفاده از مزایای پیشرفت علمی را حفظ کنند [۳۷].

۱۱- **کارآموزی روزنامه‌نگاری علوم**: این برنامه برای دانشجویان دوره کارشناسی طراحی شده است که علاقه‌مند به شغل روزنامه‌نگاری هستند. کارآموزان ۱۰ هفته در اتاق خبر در مجله Science مشغول به کار هستند [۳۸].

۱۲- **برنامه هنر، علم و فناوری**: با استفاده از هنر به عنوان رسانه نمایشی برای ارائه قالب‌های علمی، این برنامه یک خدمت‌رسان به جامعه علمی گسترده و فرصتی برای تبدیل هنر به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر کارهای روزانه است. این برنامه برای افزایش مشارکت عمومی با علم و فناوری ایجاد شده است [۳۹].

۱۳- **مرکز مشارکت عمومی با علم و فناوری**: این مرکز دانشمندان را با بخش‌هایی که امکان ایجاد ارتباط باشد آشنا می‌کند. همچنین، گفتگو بین دانشمندان و مردم را در مورد مزایا، محدودیت‌ها و پیامدهای علمی تسهیل می‌کند. از سال ۲۰۰۴ این مرکز برای آگاهی بیشتر در مورد علم و فرایند علمی و افزایش آگاهی عمومی در تحقیقات علمی و برنامه‌های سیاستی، تشویق و تسهیل گفتگو بین سیاست‌گذاران، عموم مردم و جامعه علمی تلاش کرده است [۴۰].

۱۴- **نقطه ورود: نقطه ورود! دانشجویانی با ناتوانی‌های ظاهری** و غیرظاهری در رشته‌های علوم، مهندسی، ریاضیات، علوم رایانه و برخی از رشته‌های کسب‌وکار به عنوان کارآموز یا به جهت فرصت همکاری شناسایی و استخدام می‌کند. تلاش این برنامه در جهت کشف و توسعه استعداد در میان دانشجویان معلول است [۴۱].

^۱ The Office of International and Security Affairs (OISA)

^۲ بنیاد لاملسون از قدرت اختراع، برای بهبود زندگی، با الهام دادن و فعال کردن نسل بعدی مخترعان و شرکت‌های مبتنی بر اختراع در ایالات متحده و کشورهای در حال توسعه عمل می‌کند

^۳ AAAS Education and Human Resources (HER)

- [4].https://www.sciencemag.org/news?r3f_986=https://en.wikipedia.org
- [5].<https://www.aaas.org/archives/origins-1848-1899>
- [6].<https://www.aaas.org/archives/aaas-and-science-1900-1940>
- [7].<https://web.archive.org/web/20170307190216/http://si.edu/About>
- [8].<https://siarchives.si.edu/history/national-museum-american-history>
- [9]. Barlow, William (1847). The Smithsonian Institution, "for the Increase and Diffusion of Knowledge Among Men", New York City, B.R. Barlow, 40 pages
- [10].<https://www.aaas.org/archives/aaas-and-maturing-american-science-1941-1970>
- [11].<https://www.aaas.org/archives/james-mckeen-cattell>
- [12].<https://www.sas.upenn.edu/psych/history/cattelltext.htm>
- [13]. <https://www.intelltheory.com/jcattell.shtml>
- [14].<http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/cattell-james-m.pdf>
- [15]. Kohlstedt, Sally Gregory. Sokal, Michael Mark. Lewenstein Bruce V. (1999). The Establishment of Science in America: 150 Years of the American Association for the Advancement of Science, Rutgers University Press, PP. 167.
- [16].<https://www.aaas.org/archives/change-and-continuity-1971-1998>
- [17]. <https://www.aaas.org/focus-areas>
- [18].<https://www.aaas.org/focus-areas/advocacy-evidence>
- [19].<https://www.aaas.org/focus-areas/careers-stem>
- [20].<https://www.aaas.org/focus-areas/federal-science-budget-analysis>
- [21].<https://www.aaas.org/focus-areas/human-rights-law-ethics>
- [22].<https://www.aaas.org/focus-areas/public-engagement>
- [23].<https://www.aaas.org/focus-areas/science-diplomacy>
- [24].<https://www.aaas.org/focus-areas/science-education>
- [25].<https://www.aaas.org/focus-areas/Shaping-science-policy>
- [26].<https://www.aaas.org/programs/mass-media-fellowship>
- [27].<https://www.aaas.org/programs/center-science-policy-and-society>
- [28].<https://www.aaas.org/programs/court-appointed-scientific-experts>
- [29].<https://www.aaas.org/programs/engaging-scientists-and-engineers-in-policy>
- www.science-engage.org
- [30].<https://www.aaas.org/programs/office-government-relations>

پیشرفت یک ملت و جامعه است که می‌باید مزایای بهره‌مندی از آن را شناخت. اصل علم به پرورش انسان دانا برمی‌گردد که اگر دانایی برای انسان حاصل شود، مطمئناً توانایی در پی آن است. توانا بود هر که دانا بود. از مسائل مهم علم، حق و حقوق علم است که دولت‌ها و حتی ملت‌ها شایسته است که آن را پرداخت نمایند تا از هر گزندی سالم بمانند. علم مانند آب می‌ماند که اگر حبابه آن داده نشود، بلاهای گوناگونی برای بشریت نازل می‌شود و زندگی مان می‌سوزد. علم و آب، موجودات بسیار هوشمندی هستند که قوای نامریی آنها برای اداره امور بسیار مؤثرتر از ظاهر آنهاست. دانشمندان و متفکرین در طول تاریخ به دنبال کشف قوای نامریی بوده‌اند و تاکنون بخشی از مزایای آنها کشف شده است. باید به علم اقتدا نمود و در برابرش سر تعظیم فرود آورد تا زندگی سرفراز داشته باشیم. مهم‌ترین موضوع برای علم، پرداختن حق و رعایت شأن آن است. دانش در رأس همه خوبی‌هاست و اگر خواستار نشر نیکی و آبادانی هستیم می‌باید به علم اقتدا کنیم و از حقوق آن دفاع نماییم. به سخن سردبیری نشریه نشا علم تحت عنوان «حق علم را بپردازیم» رجوع شود [۴۵]. مهم‌ترین پایگاه و جایگاه برای پیشرفت علم، تعلیم، تربیت و پرورش انسان با معیارهای دانش، اخلاق و کشف می‌باشد که می‌باید خانواده، مدرسه و دانشگاه‌های خاص برای این کار مهیا شود. انجمن‌های علمی می‌باید سازوکار درک عمومی را برای پیشرفت علم برای دولت‌ها مهیا سازند و جامعه را بسترسازی نمایند تا همگی برای پیشبرد علم سرمایه‌گذاری مادی و معنوی و همت عالی نمایند.

سپاسگزاری

از حمایت‌های انجمن بیوشیمی فیزیک ایران و صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع و مؤخذ

- [1].<https://www.aaas.org/mission>
- [2].https://web.archive.org/web/20100525043718/http://www.aaas.org/publications/annual_report/2000/science.html
- [3].<https://clarivate.com/products/journal-citation-reports>

- [38].<https://www.aaas.org/programs/diverse-voices-science-journalism-internship>[39].<https://www.aaas.org/programs/art-science-technology-program>[40].<https://www.aaas.org/programs/center-public-engagement-science-and-technology>[41].<https://www.aaas.org/programs/entry-point>[42].<https://www.aaas.org/programs/office-international-and-security-affairs>[43].<https://www.aaas.org/programs/invention-ambassadors>[44]. <https://www.aaas.org/programs/education-and-human-resources>
- [۴۵]. علی اکبر موسوی موحدی. (۱۳۹۷). «سخن سردبیری: حق علم را بپردازیم» نشریه نشا علم، مجلد ۸، شماره ۲.
- [31].<https://www.aaas.org/programs/science-technology-policy-fellowships>[32].<https://www.aaas.org/programs/center-scientific-collaboration-and-community-engagement>[33]. <https://www.aaas.org/programs/community-engagement-fellows>[34].<https://www.aaas.org/programs/research-competitiveness>[35].<https://www.aaas.org/programs/on-call-scientists>[36].<https://www.aaas.org/programs/science-and-human-rights-coalition>[37].<https://www.aaas.org/programs/scientific-responsibility-human-rights-law/resources/article-15/about>

نگاه اجمالی به انجمن‌های علمی علوم زیستی ایران

آزاده حکمت^{*}

چکیده

انجمن‌های علمی از عناصر اصلی و زیر بنایی نهادهای علمی در سراسر دنیا هستند که موجب تسریع پیشرفت و توسعه در تولید و ترویج علم می‌شوند. با توجه به اهمیت حوزه زیست‌شناسی در آغاز هزاره سوم، انجمن‌های حوزه علوم زیستی در ایران با فراهم کردن بستر مناسب برای ایجاد ارتباط میان پژوهشگران این حوزه تأسیس شده و مشغول به فعالیت هستند. در این مقاله به معرفی چهارده انجمن علمی علوم زیستی در ایران شامل: انجمن‌های ایمنی زیستی ایران، بیوانفورماتیک ایران، بیوشیمی ایران، بیوشیمی فیزیک ایران، بیوتکنولوژی ایران، پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند، پروتئومیکس ایران، زیست‌شناسی ایران، ژنتیک ایران، علوم و زراعت و اصلاح نباتات ایران، فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران، فیزیولوژی گیاهی ایران، کشت سلول و بافت گیاهی ایران و اتحادیه انجمن‌های علمی علوم زیستی ایران پرداخته شده و عملکرد آنها در دهه اخیر بررسی شده است. حمایت از چاپ کتاب، برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های تخصصی، برگزاری همایش‌های ملی و بین‌المللی، عضویت در مجامع ملی و بین‌المللی برخی از فعالیت‌های مهم انجمن‌های علوم زیستی ایران می‌باشد. همچنین انتشار دو نشریه به زبان انگلیسی و حدود ۱۳ مجله با درجه علمی-پژوهشی به زبان فارسی از دیگر فعالیت‌های حائز اهمیت انجمن‌های علوم زیستی می‌باشد. اگرچه در برخی از انجمن‌ها روند رشد فعالیت دارای فراز و نشیب بوده است اما فعالیت این انجمن‌ها در طی دهه اخیر روند صعودی داشته است و اغلب آنها با فعالیت‌های علمی خود سهم بزرگی در ارتقای علوم زیستی در ایران داشته‌اند. با توجه به اهمیت و ضرورت هماهنگی و همکاری بین انجمن‌های علمی مرتبط با علوم زیستی، اتحادیه انجمن‌های علوم زیستی ایران با هدف افزایش زمینه همکاری بیشتر تأسیس گردیده است. گردهمایی و حضور منظم و مستمر فرهیختگان و نخبگان دانشگاهی و صنعتی در کنار یکدیگر، تفکر خلاق و سازنده تنها راه‌حل یافتنی مسائل و مشکلات حوزه علوم زیستی بوده و می‌تواند در جهت هرچه بهتر و بیشتر شدن توسعه و پیشرفت علم و فناوری ملی راهگشا باشد.

واژگان کلیدی: انجمن‌های علمی ایران، علوم زیستی، کارگاه‌های تخصصی، مجلات تخصصی علوم زیستی، اتحادیه انجمن‌های علمی علوم زیستی ایران

^{*} عهده‌دار مکاتبات، استادیار، پست الکترونیکی hekmat@ut.ac.ir

^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

مقدمه

اختیار داده شد تا با رعایت مصوبات آیین‌نامه مجوز تأسیس انجمن‌ها را تأیید و صادر کند.

۳- دوره بعد از سال ۱۳۷۰ هجری شمسی: در این دوره مجوز تأسیس و تجدید پروانه و نظارت بر عملکرد انجمن‌ها بر عهده وزارتخانه فرهنگ و آموزش عالی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت ارشاد سپرده شد. امروزه انجمن‌های علمی در ایران به سازمان‌های غیردولتی اطلاق می‌گردد که توسط تعدادی از متخصصان در حوزه خاص با هدف شناساندن تخصص مربوطه در جامعه و بررسی و ارائه پیشنهادات لازم به مسئولان برنامه‌ریزی آموزشی و پژوهشی در خصوص رشته مربوطه تشکیل شده‌اند [۲].

طبق اطلاعات به‌دست‌آمده از کمیسیون انجمن‌های علمی ایران تا پایان سال ۱۳۹۷ تعداد ۳۷۴ انجمن علمی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری [۳، ۴] و تعداد ۲۳۵ انجمن علمی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی [۵] مجوز فعالیت دریافت نموده‌اند. با توجه به اهمیت انجمن‌های علمی در آغاز هزاره سوم، به‌عنوان حلقه مفقوده جامعه مدنی، فراهم کردن بستر مناسب برای فعالیت این سازمان‌ها امری مهم است. به همین منظور در این پژوهش به بررسی عملکرد انجمن‌های فعال در حوزه علوم زیست‌شناسی (به ترتیب حروف الفبا) در طی سال‌های اخیر پرداخته می‌شود.

معرفی انجمن‌های علمی فعال حوزه زیست‌شناسی

۱- انجمن علمی ایمنی زیستی ایران^۱

انجمن ایمنی زیستی ایران به‌منظور گسترش و پیشبرد ایمنی زیستی و ارتقای این فناوری و توسعه کمی و کیفی نیروهای متخصص و بهبود بخشیدن به امور آموزشی و پژوهشی زمینه‌های مربوط به ایمنی زیستی و نقد عملکرد دستگاه‌ها و اظهارنظر در موارد یاد شده با همکاری جمعی از متخصصین و پیشکسوتان این علم در کشور در سال ۱۳۸۲ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی بین‌رشته‌ای تأسیس شد

جوامع مدنی همواره در تلاش هستند تا نهادهایی را برای کسب و انتقال دانش ایجاد نمایند. در این میان انجمن‌های علمی از جایگاه خاصی برخوردار هستند. در قرن هجدهم بسیاری از نشریات علمی را انجمن‌های علمی منتشر می‌کردند. امروزه بخشی از نشریات علمی معتبر در جهان توسط انجمن‌های علمی منتشر می‌شود [۱]. ایده تأسیس انجمن‌های علمی در قرن هفدهم میلادی شکل گرفت. در آن دوران دانشمندان و فلاسفه به جهت بحث و تبادل نظر درباره مسائل علمی دور یکدیگر جمع می‌شدند و از آن زمان به بعد انجمن‌های تخصصی در زمینه‌های گوناگون تأسیس شد. در ایران هم انجمن‌های علمی از زمان‌های گذشته به همین منظور تشکیل شده است. انجمن‌های علمی با نام‌های مختلف در ایران تأسیس شده‌اند و فعالیت داشته‌اند اما تاریخچه انجمن‌های علمی به شیوه امروزی در ایران به سه دوره تقسیم می‌گردد:

۱- دوره قبل از سال ۱۳۴۰ هجری شمسی: در این دوره به دلیل وجود اندک متخصصان در یک رشته، فعالیت‌ها فقط شامل برگزاری نشست چندین متخصص بود. از انجمن‌هایی که در آن دوران افزون بر کارهای صنفی به امور علمی نیز می‌پرداختند می‌توان به جمعیت فیزیک و شیمی ایران (تأسیس سال ۱۳۱۰)، کانون مهندسين ایران، مجمع وکلای دادگستری و انجمن مامایی (تأسیس در دهه ۱۳۳۰) و انجمن پزشکی (تأسیس در سال ۱۳۴۰) اشاره نمود.

۲- دوره سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۰ هجری شمسی: در این دوره نقش وزارت علوم در تشکیل انجمن‌های علمی پررنگ شد. این موضوع نتیجه آگاهی از نقش انجمن‌ها در پیشبرد علم بود. در این دوره انجمن ریاضی، انجمن مدیریت، انجمن حسابداری و انجمن روانشناسی با کمک وزارت علوم تشکیل شد. در این دوره آیین‌نامه نحوه تأسیس انجمن‌های علمی کشور تصویب شد (سال ۱۳۶۶) و به وزارت فرهنگ و آموزش عالی

¹ Biosafety Society of Iran

انجمن بیوانفورماتیک ایران با هدف گرد هم آوردن اعضا علمی، محققان و دانشجویان علاقه‌مند به بیوانفورماتیک در سال ۱۳۸۳ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی بین‌رشته‌ای تشکیل گردید [۷]. بیوانفورماتیک به عنوان یک علم بین‌رشته‌ای با هدف مطالعه سیستم‌های زیستی در سطح سلولی و مولکولی با استفاده از مدل‌ها و روش‌های محاسباتی ایجاد گردیده است. از جمله اهداف اصلی این انجمن مطالعه، توسعه و گسترش دانش بیوانفورماتیک در دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی، توسعه کیفی نیروهای متخصص و بهبود بخشیدن به امور آموزشی و پژوهشی در زمینه‌های بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی محاسباتی می‌باشد. انجمن بیوانفورماتیک ایران با عضویت و همکاری با انجمن سلطنتی آمار انگلستان (RSS) و نیز انجمن بین‌المللی آماردانان (ISI)، مسیر رو به توسعه فعالیت در زمینه‌های بین‌المللی را در پیشرو دارد.

تأیید نشریه علمی-پژوهشی انجمن از سوی کمیسیون نشریات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و آغاز به کار نشریه مربوط، تشکیل و ادامه داشتن روند تکمیل بانک داده جامعی از متخصصان و فعالان ایرانی و ایرانیان مقیم خارج در حوزه علوم بیوانفورماتیک و همکاری با انجمن‌های علمی مرتبط با علوم بیوانفورماتیک همچون انجمن‌های آمار، کامپیوتر، انفورماتیک، زیست‌شناسی و ژنتیک از جمله فعالیت‌های انجام‌شده توسط این انجمن می‌باشد. انجمن بیوانفورماتیک ایران تاکنون ۸ دوره همایش بیوانفورماتیک را برگزار نموده است و مسئولیت برگزاری چندین نشست علمی تخصصی را بر عهده داشته است. انجمن در حال حاضر تنها در تهران مشغول به فعالیت بوده و نمایندگی خاصی را در دانشگاه‌های دیگر دارا نمی‌باشد و دبیرخانه آن هم‌اکنون در مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران مستقر است.

۳- انجمن علمی بیوشیمی ایران^۲

انجمن بیوشیمی ایران پس از وقفه چند ساله در سال ۱۳۷۲ در مجموعه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در دسته‌بندی علوم پایه دور تازه‌ای از فعالیت‌های خود را آغاز کرد. از جمله اهداف این انجمن می‌توان به ایجاد ارتباط علمی، فنی،

[۶]. از اهداف این انجمن می‌توان به اطلاع‌رسانی و نشر دانش روز زیست‌فناوری و شاخه‌های مرتبط با آن، تضمین بهره‌برداری از فواید قطعی زیست‌فناوری جدید، پیشگیری از آثار سو احتمالی زیست‌فناوری بر تنوع زیستی، پیشگیری از آثار سو احتمالی آن بر سلامت انسان، پیشگیری از آثار سو احتمالی زیست‌فناوری بر حیوانات و گیاهان و محیط‌زیست اشاره نمود. اهداف انجمن ایمنی زیستی ایران فرمانطقه‌ای و بین‌المللی است و با ۲۷ مرکز اطلاعات زیست‌فناوری کشورهای جهان همکاری تنگاتنگ دارد.

برگزاری بازدیدهای علمی داخلی و خارجی برای اعضای انجمن، مسئولان دولتی و شرکت‌های خصوصی، انعقاد قرارداد با فرهنگستان زبان و ادب به منظور واژه‌گزینی علوم وابسته به ایمنی زیستی از جمله زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک و افزایش شعب استانی انجمن و افزایش تعداد اعضای حقیقی و حقوقی انجمن، تقدیر از پیشکسوتان در هفته پژوهش و تداوم برگزاری سخنرانی و کارگاه، از جمله فعالیت‌های انجمن ایمنی زیستی ایران می‌باشد. انجمن همچنین از سال ۱۳۹۱ اقدام به انتشار دو فصلنامه مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی نموده است و جهت چاپ رایگان فصلنامه با مرکز نشر دانشگاهی قرارداد همکاری امضا نموده است. این نشریه تحقیقات مرتبط با مهندسی ژنتیک گیاهی، جانوری و انسانی زیست‌فناوری گیاهی، جانوری، پزشکی، میکروبی و صنعتی تولید گیاهان و جانوران و میکروارگانیسم‌های تراریخته و نو ترکیب و تحقیقات مرتبط با ایمنی زیستی را چاپ و منتشر می‌نماید. انجمن ایمنی زیستی علاوه بر مشارکت در برگزاری همایش‌های علمی مرتبط و تکمیل فهرست داوران همایش‌ها، تاکنون چندین دوره همایش ملی ایمنی زیستی و مهندسی ژنتیک را برگزار نموده است. این انجمن همچنین چندین کتاب تخصصی را چاپ نموده است و دارای نمایندگی در دانشگاه شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه زنجان می‌باشد.

۲- انجمن علمی بیوانفورماتیک ایران^۱

¹ Iranian Bioinformatics Society

² Biochemical Society of Iran

پژوهشی در زمینه‌های مربوط می‌باشد [۹]. انجمن بیوشیمی فیزیک ایران، انجمن بین‌المللی است و عضو اتحادیه انجمن‌های بیوفیزیک اروپا (EBSA)، اتحادیه بین‌المللی بیوشیمی و بیولوژی مولکولی (IUBMB)، می‌باشد.

اعطای نشان تولید دانش، اعطای جایزه پژوهشگران جوان و اعطای جایزه موسوی موحدی به پژوهشگران فعال در این حوزه، حمایت از همایش‌های ملی مرتبط و برگزاری سالانه کنفرانس ملی و بین‌المللی بیوشیمی فیزیک ایران از جمله فعالیت‌های سالانه این انجمن می‌باشد. انجمن در سال ۱۳۹۴ مجوز انتشار نشریه با عنوان *Biomacromolecular Journal* (BMMJ) را دریافت نمود که به زبان انگلیسی به چاپ می‌رسد. در این نشریه مقالات در زمینه‌های بیوشیمی فیزیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، زیست‌شناسی مولکولی، زیست حسگرها، بیوانفورماتیک ساختاری و نانوزیست‌فناوری به چاپ می‌رسد. این انجمن خبرنامه خود را به صورت فصلی به زبان انگلیسی چاپ می‌نماید که روی پایگاه انجمن قابل دسترسی برای عموم است. برای بهره‌مندی می‌توان به پایگاه الکترونیکی انجمن (isobc.com) رجوع نمود. از دیگر فعالیت‌های انجمن بیوشیمی فیزیک ایران می‌توان به ارائه سخنرانی‌های بین‌المللی، انتشار کتاب و برگزاری کارگاه‌های تخصصی اشاره نمود. دبیرخانه انجمن در مرکز تحقیقات بیوشیمی بیوفیزیک دانشگاه تهران قرار دارد. انجمن علاوه بر نمایندگی در ایران دارای نمایندگی در چین، هند و اندونزی و ۹ استان کشور می‌باشد.

۵- انجمن علمی بیوتکنولوژی ایران^۱

انجمن بیوتکنولوژی ایران با بهره‌گیری از توان فکری و علمی متخصصین بیوتکنولوژی کشور در جهت توسعه و گسترش این فناوری مهم در سال ۱۳۷۶ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی بین‌رشته‌ای تأسیس و به ثبت رسید [۱۰]. از جمله اهداف این انجمن می‌توان به تبیین راهبردها و راهکارهای تحقق چشم‌اندازهای کلان در حوزه زیست‌فناوری، نهادینه‌سازی توسعه پایدار و پویا به منظور دستیابی کشور به سهم مناسبی از تولید ناخالص ملی با بهره‌مندی از فناوری‌های زیستی،

تحقیقاتی، آموزشی و تبادل نظر بین محققان، متخصصان و سایر کارشناسانی که به نحوی با شاخه‌های گوناگون بیوشیمی سروکار دارند، همکاری با وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی در برنامه‌ریزی امور آموزشی، پژوهشی و برگزاری گردهمایی‌ها و بازارآموزی، ارزیابی و بازنگری برنامه‌های آموزشی، پژوهشی و ارائه پیشنهادهای لازم در مسائل مذکور، ارائه خدمات آموزشی، علمی، پژوهشی، فنی ترغیب و تشویق دانشمندان، پژوهشگران و دانشجویان در پیشبرد فعالیت‌های علمی پژوهشی و آموزشی، تهیه و تدوین و انتشار نشریات علمی، آموزشی و برگزاری گردهمایی‌های بازارآموزی آموزشی و پژوهشی در سطوح داخلی و خارجی با رعایت قوانین و مقررات جاری کشور نام برد [۸]. انجمن بیوشیمی ایران همراه با انجمن بیوشیمی فیزیک ایران به عنوان دو انجمن خواهرخوانده تفاهم‌نامه‌های همکاری علمی پژوهشی با مراکز تحقیقاتی داخل و خارج از کشور دارد که از آن جمله تفاهم‌نامه همکاری با اتحادیه بین‌المللی بیوشیمی و بیولوژی مولکولی (IUBMB) را می‌توان نام برد. انجمن بیوشیمی ایران عضو فدراسیون بیوشیمی و بیولوژی مولکولی آسیا و اقیانوسیه (FAOBMB) می‌باشد.

انجمن بیوشیمی ایران به صورت سالیانه کنگره سراسری بیوشیمی را در دانشگاه‌های سراسر ایران برگزار می‌نماید. همچنین انجمن سمینارهای تخصصی، سمپوزیوم‌ها و کارگاه‌های تخصصی را به صورت دوره‌ای برگزار می‌کند. انجمن به صورت سالیانه جایزه زکریای رازی را به محققان جوان در زمینه تحقیقات بیوشیمی اختصاص می‌دهد و همچنین با چند شرکت دانش‌بنیان به تبادل علم می‌پردازد. دبیرخانه انجمن بیوشیمی ایران در تهران مستقر می‌باشد.

۴- انجمن علمی بیوشیمی فیزیک ایران^۱

انجمن بیوشیمی فیزیک ایران در سال ۱۳۸۱ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی علوم پایه تأسیس گردید. هدف از تأسیس این انجمن گسترش و ارتقای علم بیوشیمی فیزیک و علوم وابسته، توسعه کمی و کیفی نیروهای متخصص در این رشته، بهبود بخشیدن به امور آموزشی و

^۱ Iran Society of Biophysical Chemistry

^۲ Iranian Biotechnology Society

ترغیب، تشویق و جلب مشارکت نیروی انسانی متخصص در کارآفرینی و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی حمایت و تشویق بخش خصوصی جهت فعالیت در زمینه‌های مختلف زیست‌فناوری، فرهنگ‌سازی و زمینه‌سازی جهت بهره‌مندی از فناوری‌های زیستی در راستای ارتقاء کیفیت زندگی مردم، تلاش در جهت هدفمندسازی آموزش (رسمی و غیررسمی) و افزایش کمی و کیفی نیروی انسانی کارآمد در رشته‌های مرتبط با زیست‌فناوری و ایجاد هم‌افزایی از طریق برقراری ارتباط بین متخصصین، مجامع و دستگاه‌های مرتبط در داخل و خارج کشور نام برد.

این انجمن از سال ۱۳۹۱ اقدام به چاپ مجله (IJGPB) Iranian Journal of Genetics and Plant Breeding با درجه علمی-پژوهشی نموده است. همچنین صاحب امتیاز مجله علمی-پژوهشی بیوتکنولوژی کشاورزی نیز می‌باشد. انجمن بیوتکنولوژی ایران علاوه بر حمایت سایر همایش‌های ملی مرتبط، همایش ملی بیوتکنولوژی را به صورت دوسالانه برگزار می‌کند. این انجمن دارای نمایندگی در مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و پژوهشکده علوم محیطی کرمان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی و دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد.

۶- انجمن علمی پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند^۱

انجمن پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند از سال ۱۳۸۹ فعالیت خود را در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی علوم پایه آغاز نمود و در تمامی جنبه‌های پیش از تولید فرآورده (جنبه‌های میکروب شناختی و زیست‌فناوری)، تولید فرآورده تا مصرف (فناوری غذایی، فناوری دارویی، بازاریابی و فروش) و پس از تولید فرآورده (بالینی و شبیه‌سازی شده‌ی بالینی) فعالیت داشته و با بخش‌های مربوط داخلی و بین‌المللی به تعامل پرداخته است. از اهداف تأسیس این انجمن می‌توان به افزایش آگاهی و شناخت پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند در سطوح عمومی، متخصصین و صنعتگران، فراهم آوردن تسهیلات لازم برای بومی‌سازی تولید صنعتی پروبیوتیک

و غذاهای فراسودمند در کشور، همکاری با سازمان‌های ذیربط جهت افزایش کنترل کیفیت و استاندارد نمودن غذاهای فراسودمند، ممیزی وضعیت پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند در کشور، ایجاد ارتباط بین‌الملل، تأسیس کانون ارتباط با صنعت پروبیوتیک، ارائه طرح‌های کلان در زمینه پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند و تشکیل شبکه ملی و بین‌المللی مؤثر در مقوله پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند را نام برد [۱۱]. انجمن عضو هیأت مدیره فدراسیون آسیایی باکتری‌های اسیدلاکتیک (AFSLAB) و انجمن بین‌المللی پروبیوتیک و پریبیوتیک (ISAPP) می‌باشد.

انجمن پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند ایران علاوه بر حمایت سایر همایش‌های ملی مرتبط، چندین دوره همایش پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند را برگزار نموده است. همچنین همکاری با مرکز ذخایر ژنتیکی ایران در تأسیس بانک باکتری‌های اسیدلاکتیک و پروبیوتیک، عقد تفاهم‌نامه همکاری با سازمان غذا و دارو، عقد تفاهم‌نامه همکاری با سازمان ملی استاندارد ایران، عقد تفاهم‌نامه همکاری با پژوهشکده صنایع غذایی، تفاهم‌نامه همکاری با انجمن علمی غذا و تغذیه حامی سلامت ایران، ارائه نقشه راهبردی پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند به معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری، برگزاری کارگاه‌های متعدد و عقد تفاهم‌نامه همکاری با دانشگاه‌های کشور از دیگر فعالیت‌های این انجمن می‌باشد. انجمن همچنین به انتشار فصلنامه میکروبیولوژی کاربردی در صنایع غذایی از سال ۱۳۹۴ و همچنین نشریه Applied Food Biotechnology (AFB) پرداخته است. انتشار کتاب پروبیوتیک و سیستم ایمنی بدن انسان و کاربردهای بالینی پروبیوتیک از دیگر فعالیت‌های انجمن پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند می‌باشد. دبیرخانه دائمی انجمن در تهران مستقر می‌باشد.

۷- انجمن علمی پروتئومیکس ایران^۲

انجمن پروتئومیکس ایران فعالیت خود را در سال ۱۳۸۴ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی کشاورزی آغاز نمود. گسترش و پیشبرد و ارتقای علم و توسعه

^۱ Iranian Society of Probiotics and Functional Foods

^۲ Iranian Proteomics Society

زیست‌شناسی و ایجاد ارتباط بین دانش و مردم به زبان ساده، بررسی مسائل و مشکلات زیست‌شناسی و تلاش برای رفع مشکلات، ایجاد فضای همفکری و همکاری بین محققان و دانشمندان رشته زیست‌شناسی، ارتقا و هدفمندسازی فعالیت‌های انجمن در سطوح مختلف، افزایش نقش انجمن در برنامه‌ریزی‌های آموزشی و پژوهشی و افزایش نقش انجمن در مشاوره علمی و کمک به تصمیم‌سازی به نظام مدیریتی کشور نام برد.

انجمن در شهریورماه سال ۱۳۷۲ انتشار مجله زیست‌شناسی ایران را پایه‌گذاری نمود. این مجله در سال ۱۳۹۲ از جلد ۲۶ شماره ۲ به فصلنامه‌های تخصصی پژوهش‌های گیاهی، پژوهش‌های جانوری، پژوهش‌های سلولی و مولکولی، زیست‌شناسی گیاهی ایران، فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان و زیست‌شناسی کاربردی تقسیم گردید. همچنین فصلنامه علمی-ترویجی زیست‌شناسی ایران با هدف ترویج دانش زیست‌شناسی برای دانشجویان، استادان و عموم علاقه‌مندان زیست‌شناسی آغاز به انتشار نمود [۱۲]. این انجمن با بسیاری از دانشگاه‌های معتبر داخل ایران، سایر انجمن‌های حوزه علوم زیستی و موزه دارآباد تفاهم‌نامه همکاری علمی پژوهشی مشترک دارد. انجمن علاوه بر استان تهران دارای نمایندگی در دانشگاه اصفهان، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید باهنر کرمان و دانشگاه خوارزمی می‌باشد.

۹- انجمن علمی ژنتیک ایران^۲

انجمن ژنتیک ایران در سال ۱۳۴۵ تأسیس گردید و پس از وقفه چندساله از سال ۱۳۷۸ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی علوم پایه مجدداً آغاز به کار کرد. این انجمن دارای چندین شاخه فعالیت متعدد از جمله ژنتیک انسانی، جانوری، گیاهی، پروکاریوت‌ها، سلول‌های بنیادی، ذخایر ژنتیکی و دانش‌آموزی و دانشجویی می‌باشد [۱۳]. از جمله اهداف این انجمن می‌توان به ایجاد تشکل بین متخصصین ژنتیک کشور، معرفی انجمن به مراجع رسمی کشور و ارائه مشاوره به آنها در راستای سیاست‌گذاری‌های مرتبط با علم

کمی و کیفی نیروهای متخصص و بهبود بخشیدن به امور آموزشی و پژوهشی و فنی در زمینه‌های مربوط به پروتئومیکس در ایران، ارائه خدمات آموزشی و پژوهشی، تشکیل گردهمایی علمی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، ظرفیت‌سازی در سطح ملی برای گسترش پروتئومیکس در کشور و همگامی با فناوری روز در سطح بین‌الملل، ایجاد هماهنگی و تسهیل ارتباط بین بخش‌ها و آزمایشگاه‌های فعال در زمینه‌های مرتبط با پروتئومیکس، ظرفیت‌سازی در سطح ملی برای گسترش پروتئومیکس در کشور و همگامی با فناوری روز در سطح بین‌الملل از جمله اهداف تشکیل این انجمن می‌باشد. انجمن پروتئومیکس عضو رسمی سازمان پروتئومیکس انسانی آسیا و اقیانوسیه می‌باشد [۳].

برگزاری همایش‌های پروتئومیکس، انجام تحقیقات علمی و فرهنگی در سطح ملی و بین‌المللی بین محققان و متخصصانی که به‌گونه‌ای با علم پروتئومیکس و علوم وابسته سروکار دارند، همکاری با نهادهای اجرایی، علمی و پژوهشی در زمینه ارزیابی و بازنگری طرح‌ها و برنامه‌های مربوط به امور آموزش و پژوهش در زمینه علمی موضوع فعالیت انجمن، انتشار مقالات پژوهشی در مجلات معتبر، سرپرستی پروژه پروتئوم کروموزوم Y انسانی، سرپرستی پروژه پروتئوم غشایی سلول‌های بنیادی جنینی انسان و همچنین مشارکت در پروژه جهانی پروتئوم انسانی (c-HPP) از جمله فعالیت‌های انجام‌شده توسط انجمن علمی پروتئومیکس می‌باشد. انجمن دارای دو شعبه در پژوهشگاه رویان استان تهران و مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی ایران در استان البرز مستقر می‌باشد.

۸- انجمن علمی زیست‌شناسی ایران^۱

انجمن زیست‌شناسی ایران در سال ۱۳۵۲ تأسیس گردید و پس از وقفه چندساله در شهریورماه سال ۱۳۷۱ در اولین گردهمایی زیست‌شناسان ایران بار دیگر فعالیت خود را در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی علوم پایه از سر گرفت. از اهداف این انجمن می‌توان به تقویت دانش زیست‌شناسی و کمک به ارتقای سطح علمی محققان، تقویت دانش عمومی

¹ Iranian Society of Biology

² Iranian Genetics Society

(بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی و هسته‌ای) و رشته‌های مرتبط با این علوم سروکار دارند می‌باشد [۱۴]. انجمن با دفتر بین‌المللی ذرت و گندم در جهان (CIMMYT) و نهضت پژوهشگران و ناظران بخش عمومی (PRRI) همکاری دارد.

تدوین سرفصل دروس کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری رشته زراعت و اصلاح نباتات و نقد و بررسی لایحه ذخایر توارثی، برگزاری بزرگداشت دکتر نورمن بورلاگ برنده جایزه صلح نوبل در حوزه کشاورزی به مناسبت یکصدمین سالگرد تولدش، برگزاری سخنرانی‌های بین‌المللی، تلاش برای بازگرداندن ۷ هزار رقم بذر گیاهی ایرانی به کشور، بازدیدهای علمی از کشورهای مختلف، برگزاری دوره‌های آموزشی مختلفی به‌طور مستمر برای کارشناسان کشورهای منطقه و کمک در تدوین لایحه جدید از جمله فعالیت‌های انجمن می‌باشد. این انجمن علاوه بر مشارکت در برگزاری همایش‌های بین‌المللی با مراکز خارجی، همایش علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران را به‌صورت سالیانه برگزار می‌کند. انجمن در انتشار مجله علوم زراعی ایران، مجله پژوهش‌های زعفران ایران و مجله تحقیقات کشاورزی دیم ایران مشارکت دارد. انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران در استان‌های البرز، گیلان، تبریز، بیرجند و اهواز نمایندگی دارد.

۱۱- انجمن علمی فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران^۲

انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران در سال ۱۳۴۷ تأسیس شد و هم‌اکنون در مجموعه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در دست‌بندی گروه داروسازی و دندانپزشکی فعالیت دارد. این انجمن به‌عنوان یک سازمان علمی معتبر انتفاعی، غیرسیاسی و با شخصیت حقوقی به ثبت رسیده است. اهداف و وظایف انجمن عبارت‌اند از: ایجاد همکاری و ارتباط علمی در زمینه‌های تحقیقاتی و آموزشی و مدیریت علمی و فنی بین متخصصین و شاغلین رشته‌های علوم فیزیولوژی و فارماکولوژی، در بخش‌های دانشگاهی و سایر مؤسسات علمی سراسر کشور، تسهیل برای انجام مطالعات و تحقیقات علمی و تجربی در رشته‌های فیزیولوژی و فارماکولوژی در ایران، ارتباط

ژنتیک، نظارت انجمن به‌عنوان یک مرجع غیردولتی، بر فعالیت‌های دولتی و غیردولتی از بعد علم ژنتیک در قالب گروه‌های تخصصی، اطلاع‌رسانی و ارائه آموزش عمومی در مورد مسائل ژنتیکی، اطلاع‌رسانی به اعضای انجمن از جمله معرفی فرصت‌ها و منابع بودجه‌ای از طریق انتشار خبرنامه، برگزاری همایش‌های سالیانه در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، برقراری ارتباط با مراکز علمی و همکاری دوجانبه، انتشار کتب، نشریات علمی و هرگونه جزوه حاوی اطلاعات ژنتیکی به‌ویژه از طریق گروه‌های تخصصی و کمک به ایجاد تشکلهای حمایتی در سطح جامعه برای مواردی نظیر بیماری‌های ژنتیکی نام برد. انجمن ژنتیک ایران عضو فدراسیون بین‌المللی ژنتیک (IGF) می‌باشد.

فصلنامه ژنتیک نوین تحت حمایت این انجمن مقالات کوتاه، تحلیلی و تحقیقی مرتبط با ژنتیک را چاپ می‌نماید. در حال حاضر شرکت زیست‌فناوری کوثر با فعالیت در زمینه‌های ارائه خدمات ژنومیکس، تولید تجهیزات برای آزمایشگاه‌های ژنتیک پزشکی، تولید مواد و ملزومات و کیت‌های مرتبط با PCR و انتقال تکنولوژی و برگزاری کارگاه‌های آموزشی مرتبط با انجمن ژنتیک ایران در حال فعالیت می‌باشد. این انجمن علاوه بر برگزاری نشست‌های علمی، کنگره ملی ژنتیک ایران را به‌صورت دو سالانه برگزار می‌کند. ممیزی علم ژنتیک، ممیزی سلول‌های بنیادی، تهیه سند استاندارد سیتوژنتیک و تأسیس بنیاد ژنتیک با همکاری سازمان بهزیستی از دیگر فعالیت‌های انجمن می‌باشد. دبیرخانه انجمن در تهران مستقر می‌باشد.

۱۰- انجمن علمی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران^۱

انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران فعالیت خود را در سال ۱۳۸۲ در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دست‌بندی کشاورزی آغاز نمود. از اهداف این انجمن می‌توان به ایجاد و تحکیم روابط علمی و تحقیقاتی در سطح ملی و بین‌المللی بین محققان و متخصصانی که به گونه‌ای با علوم زراعت، اصلاح نباتات، فیزیولوژی، ژنتیک، اکولوژی، گیاهان دارویی، علف‌های هرز و فن‌آوری‌های نوین گیاهان زراعی

¹ Crop Science Society of Iran

² Iranian Physiology and Pharmacology Society

و پژوهشی در زمینه فیزیولوژی گیاهی اعم از سطوح مولکول، سلول و مزرعه نام برد [۱۶].

انجمن فیزیولوژی گیاهی ایران مجله علمی-پژوهشی فرآیند و کارکرد گیاهی را از سال ۱۳۹۱ به صورت فصلنامه منتشر می‌نماید و با سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان، خانه زیست‌شناسی اصفهان و انجمن زیست‌شناسی ایران تفاهم‌نامه همکاری مشترک دارد. انجمن فیزیولوژی گیاهی ایران علاوه بر برگزاری کارگاه‌های آموزشی، کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران را به صورت دوسالانه برگزار می‌کند. دبیرخانه انجمن در دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان مستقر می‌باشد.

۱۳- انجمن علمی کشت سلول و بافت گیاهی ایران^۲

انجمن کشت سلول و بافت گیاهی ایران از سال ۱۳۹۲ فعالیت خود را در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی علوم پایه آغاز نمود. این انجمن با انعقاد قراردادهای همکاری با مؤسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی سعی در ایجاد ارتباط مؤثر میان فعالان این حوزه در دانشگاه و صنعت دارد. همچنین این انجمن با انتشار خبرنامه و برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های تخصصی سعی در برقراری هر چه بیشتر میان فعالان این حوزه و بسترسازی مناسب برای شناساندن، ارتقا توجه محققان، دانشجویان و تولیدکنندگان و نیز توانمندسازی علاقه‌مندان هدایت آن‌ها به سمت تولید محصولات دانش‌بنیان و ترویج کارآفرینی دارد. از جمله اهداف این انجمن می‌توان به انجام تحقیقات علمی و فرهنگی در سطح ملی و بین‌المللی با محققان و متخصصانی که به‌گونه‌ای با علم کشت سلول و بافت گیاهی سروکار دارند، همکاری با نهادهای اجرایی، علمی و پژوهشی در زمینه ارزیابی و بازنگری و اجرای طرح‌ها و برنامه‌های مربوط به امور آموزش و پژوهش در زمینه علمی موضوع فعالیت انجمن، ترغیب و تشویق پژوهشگران و تجلیل از محققان و استادان ممتاز، ارائه خدمات آموزشی و پژوهشی و فنی و برگزاری گردهمایی‌های علمی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی اشاره نمود [۱۷].

با مجامع فیزیولوژی و فارماکولوژی جهانی به‌منظور هم‌آهنگ کردن سطح علمی این رشته‌ها در ایران با آخرین پیشرفت‌های جهانی و شناساندن فعالیت‌های علمی این رشته‌ها در ایران به آن مجامع [۱۵]. این انجمن عضو اتحادیه بین‌المللی علوم فیزیولوژی (IUPS) می‌باشد.

تشکیل سمینارها، سمپوزیوم‌ها، کارگاه‌های آموزشی، تشکیل کمیته‌های علمی تخصصی، برقراری جواز تحقیقاتی و همکاری در امور آموزشی و تحقیقاتی با دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات و علمی، برگزاری دوره‌های بازآموزی، ممیزی رشته‌های فیزیولوژی و فارماکولوژی و ارتباط با سایر انجمن‌های علمی داخل و خارج کشور از جمله فعالیت‌های انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی می‌باشد. کنگره فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران به‌صورت دو سالانه توسط انجمن برگزار می‌شود. مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران نشریه رسمی انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران است که حاصل پژوهش محققین را در حوزه‌های بنیادی، توسعه‌ای و کاربردی در زمینه‌های فیزیولوژی و فارماکولوژی و علوم مرتبط به چاپ می‌رساند. این مجله مقالات پژوهشی، مروری، گزارش فنی و گزارش کوتاه را می‌پذیرد و به‌صورت فصلنامه چاپ می‌شود. انجمن علاوه بر برگزاری کارگاه‌های تخصصی، کنگره فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران را به‌صورت دوسالانه برگزار می‌نماید. اهدای جوایز علمی همچون جایزه علمی دکتر گیتی و جایزه علمی دکتر سندگل به پژوهشگران جوان فعال در حوزه فیزیولوژی و فارماکولوژی از دیگر فعالیت‌های انجمن می‌باشد. دبیرخانه انجمن در تهران مستقر می‌باشد.

۱۲- انجمن علمی فیزیولوژی گیاهی ایران^۱

انجمن فیزیولوژی گیاهی ایران در سال ۱۳۸۸ با همت و همکاری تعدادی از استادان برجسته و پیشکسوت فیزیولوژی گیاهی در ایران در مجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دسته‌بندی کشاورزی تأسیس گردید. از اهداف این انجمن می‌توان به گسترش و پیشبرد و ارتقای علمی دانش‌پژوهان، توسعه کیفی نیروهای متخصص، بهبود بخشیدن به امور آموزشی

¹ Iranian Society of Plant Physiology

² Iranian Association for Plant Cell and Tissue Culture

کلام آخر

مفهوم اجتماع علمی از عناصر اصلی و زیر بنایی نهادهای علمی در سراسر دنیا است و یکی از ویژگی‌های مهم آنکه سبب تسریع پیشرفت و توسعه در تولید و ترویج علم می‌شود فراهم آوردن امکان ایجاد ارتباط بین فعالان حوزه علم و پژوهش است. انجمن‌های علمی نهادهایی هستند که در چارچوب همین مفهوم، زمینه‌های لازم را برای متخصصان حوزه‌های مختلف فراهم می‌کنند تا بر مبنای خرد جمعی به طرح مسائل علمی و پژوهشی پرداخته و در کمک به توسعه جامعه و بهبود وضع علوم نقش مؤثری ایفا نمایند. با توجه به اهمیت حوزه زیست‌شناسی در آغاز هزاره سوم، فراهم کردن بستر مناسب برای ایجاد ارتباط میان پژوهشگران این حوزه امری مهم است. بررسی عملکرد انجمن‌های علمی زیست‌شناسی ایران در سال‌های اخیر به‌خوبی نشان می‌دهد گردهمایی و حضور منظم و مستمر فرهیختگان و نخبگان دانشگاهی و صنعتی در کنار یکدیگر و پذیرش مسئولیت‌های خطیر علمی، تخصصی با آزاداندیشی، تفکر خلاق و سازنده تنها راه‌حل یافتنی تمامی مسائل و مشکلات حوزه علوم زیستی بوده و می‌تواند در جهت هرچه بهتر و بیشتر شدن توسعه و پیشرفت علم و فناوری ملی راهگشا باشد. بررسی سوابق ادوار گذشته انجمن‌های علمی نشان می‌دهد که تفکر، خلوص نیت، صرف وقت، انگیزه خدمت بدون چشم‌داشت در مجموعه هیأت رئیسه، اعضای هیأت مدیره، بازرسان و دیگر کارکنان خدوم انجمن‌ها، موجب پیشبرد اهداف، وظایف و برنامه‌های انجمن‌های علمی بوده است. امید است در آینده نزدیک، شاهد رشد و شکوفایی علم زیست‌شناسی در کشور و سرافرازی ایران و ایرانیان باشیم.

انجمن علمی کشت سلول و بافت گیاهی ایران هم‌اکنون با انجمن زیست‌شناسی ایران، موزه طبیعت و حیات وحش دارآباد، مرکز تحقیقات بیولوژی کاربردی تکوین جانوری مشهد و دانشگاه‌های معتبر داخل ایران تفاهم‌نامه همکاری علمی پژوهشی مشترک امضا نموده است. چاپ کتاب زیست‌شناسی مولکولی مایکوپلازما و کشت سلول و برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های تخصصی از دیگر فعالیت‌های انجمن کشت سلول و بافت گیاهی ایران می‌باشد. انجمن همچنین مجوز انتشار مجله علمی پژوهشی کشت سلول و بافت گیاهی را به دو زبان انگلیسی و فارسی دریافت نموده است. خبرنامه‌های انجمن که به‌صورت ماهیانه منتشر می‌شود و از طریق وب‌سایت انجمن (iapctc.ir) قابل‌دسترس می‌باشد. انجمن علاوه بر دبیرخانه دائمی در تهران (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات) دارای نمایندگی در استان‌های اصفهان، زاهدان، پرند و کرمانشاه می‌باشد.

۱۴- اتحادیه انجمن‌های علمی علوم زیستی ایران

با توجه به اهمیت و ضرورت هماهنگی و همکاری بین انجمن‌های علمی مرتبط با علوم زیستی، اتحادیه انجمن‌های علوم زیستی ایران^۱ (FIBS) با هدف افزایش زمینه همکاری بیشتر در سال ۱۳۸۹ تأسیس گردیده است. اتحادیه علوم زیستی در زمره اولین اتحادیه‌های علمی تأسیس‌شده در ایران شناخته می‌شود. از جمله اهداف تشکیل این اتحادیه می‌توان به همکاری انجمن‌های زیستی در خصوص برگزاری همایش‌های ملی و بین‌المللی بین‌رشته‌ای، همکاری انجمن‌های زیستی در خصوص برگزاری کارگاه‌های آموزشی و دوره‌های کوتاه‌مدت ملی و بین‌المللی، همکاری انجمن‌های زیستی در خصوص اجرای پروژه‌های مشترک ملی و بین‌المللی، هم‌فکری و مساعدت در زمینه‌های: ۱- تهیه و تدوین قوانین مرتبط با اهداف انجمن‌ها ۲- ارزیابی‌ها ۳- استانداردها ۴- صدور مجوزها، استفاده از توانمندی‌های انجمن‌های مرتبط جهت راه‌اندازی سایت اینترنتی قوی، انتشارات علمی بین‌المللی و بهره‌مندی اعضای انجمن‌های عضو اتحادیه از امکانات و فرصت‌های پیش‌آمده از یکدیگر را نام برد [۴].

¹ Federation of Iran Bio-Societies

وبگاه‌های انجمن‌ها

منابع و مؤاخذ

- [۱] آراسته، ا. (۱۳۸۳). فلسفه انجمن‌های علمی. رهیافت، شماره ۳۲، ۲۲-۲۷.
- [۲] مضطرزاده، ف. ا. (۱۳۷۴). انجمن‌های علمی ایران، گذشته، حال و آینده. رهیافت، شماره ۱۱، ۱۱۹-۱۱۷.
- [۳] گزارش عملکرد و دستاوردهای کمیسیون انجمن‌های علمی کشور در سال ۱۳۹۷. کمیسیون انجمن‌های علمی. ۱-۳۸.
- [۴] نیم‌قرن تلاش انجمن‌های علمی ایران. (۱۳۹۵). شورای انجمن‌های علمی ایران. ۱-۶۸۸.
- [۵] لیست انجمن‌ها بر اساس گروه‌بندی رشته‌ها. (۱۳۹۷). دبیرخانه کمیسیون انجمن‌های علمی گروه پزشکی. ۱-۹.
- [1] <http://biosafety society.ir/>.
- [2] <https://ibis.org.ir/>.
- [3] <http://biochemiran.com/>.
- [4] <http://isobc.com/>.
- [5] <http://biotech society.ir/>.
- [6] <http://ispff.ir/>.
- [7] <http://ibs.org.ir/>.
- [8] <http://genetics.ir/>.
- [9] <http://agrobreed.ir/>.
- [10] <http://phypha.ir/>.
- [11] <https://ispp.iut.ac.ir/>.
- [12] <http://iapctc.ir/>.

فودومیک: نگرشی جدید در تأثیر تغذیه بر سلامتی سیستم‌های زیستی

علی مسعودی نژاد^{۱*}، فائزه متقی طلب^۱، علی اکبر موسوی موحدی^۲

چکیده

پیشرفت فناوری و صنعتی شدن منجر به تغییر سبک زندگی بشر شده است، در این بین نوع تغذیه به عنوان یکی از مؤثرترین عوامل بر کیفیت زندگی افراد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بررسی تأثیر تغذیه بر سلامتی بشر در سال‌های اخیر منجر به بروز قلمرو جدید علمی با عنوان «فودومیک» شده است. فودومیک را می‌توان در یک مثال ساده این‌طور تعریف نمود: مقادیر بیان ژن، بیان پروتئین و بیان متابولیت‌های موجود در یک سامانه زیستی در حالت کنترل و تیمار شده توسط مواد غذایی مختلف اندازه‌گیری شود، سپس با مقایسه دو حالت بتوان نشانگرهای زیستی را به عنوان شاخص‌های متأثر از تیمار توسط مواد غذایی استخراج کرد و مدلی از تأثیر مواد غذایی بر سیستم ارائه داد. هدف در فودومیک، مطالعه تأثیر مواد غذایی بر سیستم و سامانه‌های زیستی مختلف می‌باشد. محققان برای پیشبرد فودومیک به مطالعات انواع فناوری‌های توان بالا از جمله ژنومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس می‌پردازند تا بتوانند اجزای سیستم‌های زیستی را به درستی تبیین کرده سپس تأثیرات مواد غذایی بر آنها و تهدیدات مورد نظر را ارزیابی کنند. در این مقاله، مروری بر پیدایش رشته فودومیک نگارش شده است و به اختصار در مورد روش‌های مختلف بیوانفورماتیک و سامانه زیستی در قلمرو فودومیک توضیح داده می‌شود.

واژگان کلیدی: فودومیک، آمیکس، سامانه زیستی، بیوانفورماتیک، علوم همگرا، تغذیه، نشانگرهای زیستی

* عهده‌دار مکاتبات، دانشیار، تلفن: ۰۲۱۸۸۹۹۳۸۰۳، پست الکترونیکی amasoudin@ut.ac.ir

^۱ آزمایشگاه سیستم بیولوژی و بیوانفورماتیک (LBB)، مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، ایران

^۲ مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، ایران

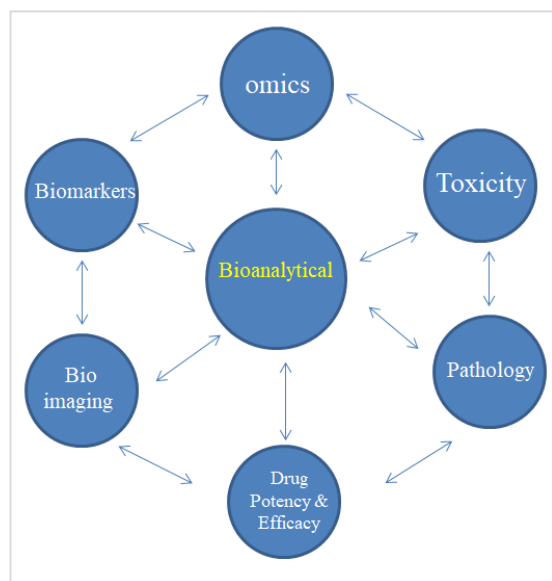
علم تغذیه و فودومیک^۱

علم تغذیه به تازگی از پیشرفت‌های زیادی برخوردار شده است، به طوری که محققان از توجه به غذا به عنوان منبع انرژی فراتر رفته‌اند و به شناخت مواد غذایی برای حفظ سلامتی و کاهش ابتلا به انواع بیماری‌های مختلف دست یافته‌اند. همان‌طور که در طب قدیم عنوان شده است که غذا باید داروی انسان باشد. امروز به این نتیجه رسیده‌اند و موضوع غذا دارو^۲ و یا غذای فراسودمند^۳ را مطرح نموده‌اند. غذا داروها مواد غذایی یا بخشی از مواد غذایی هستند که دارای مزایای پزشکی یا بهداشتی می‌باشند و پیشگیری و درمان بیماری را انجام می‌دهند [۱]. غذاهای فراسودمند را می‌توان به عنوان مواد غذایی مورد استفاده قرارداد که علاوه بر ارائه مواد مغذی و انرژی، به طوری که یک یا چند تابع هدفمند در بدن را با افزایش پاسخ فیزیولوژیک مشخص و یا کاهش خطر ابتلا به بیماری روبرو می‌سازد. غذا داروها به صورت مولکول هستند مانند کورکومین؛ اما غذاهای فراسودمند به صورت ترکیبات غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱، ۲].

علم تغذیه به طور قابل توجهی در سطوح مختلف اعم از تولید محصولات غذایی جدید، طراحی فرآیندهایی برای تولید غذا، روش‌های بسته‌بندی مواد غذایی و غیره دستخوش دگرگونی‌های زیادی قرار گرفته است. خارج از مباحث تجاری مرتبط به مواد غذایی، دانشمندی که دغدغه حفظ سلامتی بشر را با توجه به توسعه صنعتی و پیشرفت فناوری که منجر به تغییر در سبک زندگی شده است را داشته‌اند، سعی کرده‌اند تا با استفاده از مهارت‌هایی که در رشته‌های تخصصی خود دارا هستند قدمی برای نزدیک شدن به این مهم بردارند.

غذا یک ترکیب پیچیده است با درجه‌ای از پیچیدگی که نمی‌توان آن را با ترکیبات اولیه تشکیل دهنده‌اش توصیف کرد زیرا انواع واکنش‌هایی که بین ترکیبات برای شکل‌گیری ماده غذایی انجام می‌شود با استفاده از روش‌های آنالیز شیمیایی یا فیزیکی گوناگون می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد [۳]. از این رو دستیابی به یک دید جامع مستلزم بررسی مسئله از جوانب گوناگون است

[۴]. برای نمونه، محققان علم شیمی با پیشرفت روش‌های آنالیز و مطالعه در ارتباط با شیمی مواد غذایی که به ترکیبات مولکولی مواد غذایی و نقش‌های مولکول‌ها در واکنش‌های شیمیایی مختلف می‌پردازند و شیمی فیزیک غذایی، که واکنش‌های شیمیایی و فیزیکی موجود در مواد غذایی را بررسی می‌کند، و یا محققان میکروپشناس توانستند میزان سمیت مواد غذایی و ویژگی بیماری‌زایی مربوط به از بین رفتن تنوع و یا تغییر میکروارگانیسم‌های موجود در دستگاه گوارش به علت تغییر در نحوه عادات غذایی را شناسایی کنند. در شکل ۱ نیز مشاهده می‌شود که به کارگیری روش آنالیز مبتنی بر ویژگی‌های خاص مورد توجه محققان در زمینه‌های علمی مختلف قرار گرفته است و منجر به پیدایش واژه «آنالیز زیستی» شده است [۴-۷].



شکل ۱: آنالیز زیستی

در بین روش‌های آنالیز مختلف، روش‌های آنالیزی که مرتبط به رویکرد امیکس^۴ است به خاطر بازدهی بالاتر مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند. این رویکرد توسط فناوری‌های توان بالا اجرا می‌شود. این فناوری‌ها می‌توانند ویژگی‌های بسیار زیادی از یک ماده و یا مولکول‌های زیستی را در مدت زمان کوتاهی اندازه‌گیری کنند. با اینکه ۴ نوع اصلی از اندازه‌گیری‌های توان

^۱ Foodomics

^۲ Nutraceuticals

^۳ Functional Foods

^۴ Omics

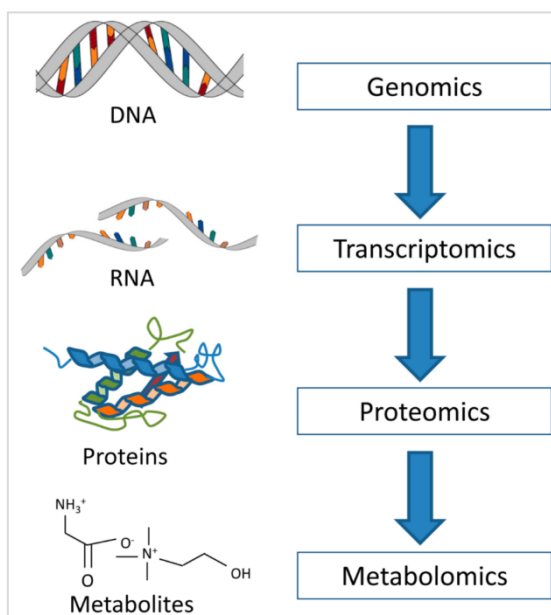
جدول ۱: روش‌های استفاده‌شده در انواع مختلف فناوری‌های امیکس [۶]

Field of study	Methods
Genomics / Transcriptomics	PCR
	Microbial Analysis
	Immunological techniques
	Microarrays
Proteomics	Ultrafiltration
	SDS/PAGE
	CE/MS
	MALDI TOF -MS
Metabolomics	Microwave asissted-extraction
	LC-MS, GC-MS
	Solid phase extraction, Liquid-Liquid Extraction
Lipidomics	LC-MS, TLS

برای اصلاح مواد غذایی در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد باشند. بنابراین برای دستیابی به هدف نهایی که سلامتی انسان است ما به تمام زمینه‌های مطالعاتی با رویکرد امیکس نیازمند هستیم [۸]. محققان با به‌کارگیری رویکردهای امیکس توانسته‌اند رشته علمی جدیدی به نام «فودومیک» را در زمینه ارتباط ترکیبات غذایی و رژیم غذایی، نمونه ژنوم اشخاص، سلامتی و بیماری را مطرح نمایند. در عمل همچنان فاصله زیادی برای رسیدن به این ارتباط وجود دارد که نه تنها به کمک علم و فناوری‌های جدید نیاز است بلکه در وهله اول وابسته به این است که دید جامعی نسبت به این مسئله ترسیم شود. رسیدن به این دید جامع مستلزم بررسی یک مسئله یکپارچه (علم تغذیه) از زوایای مختلف است که همین نظریه باعث پیدایش رویکرد فودومیک شده است.

از سال ۲۰۰۹، فودومیک، توجه محققان با گرایش‌های علمی مختلف را به خود جلب کرد. در همین تاریخ کنفرانسی در شهر سزننا^۱ در ایتالیا در این زمینه برگزار شد که با دعوت از متخصصان علوم امیکس خواسته شد تا با مشارکت یکدیگر حیطه جدید «فودومیک» را به رشته علوم تغذیه اضافه کنند [۵]. هدف در فودومیک این است که با استفاده از همه ابزارهای موجود در قلمرو امیکس به بررسی تأثیر یک رژیم غذایی بر یک

بالای امیکس (ژنومیکس^۱، ترانسکریپتومیکس^۲، پروتئومیکس^۳ و متابولومیکس^۴) در حال حاضر بسیار مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۲)، اما انواع شاخه‌های این ۴ نوع اصلی نیز وجود دارند مانند: اپی ژنومیکس^۵، لیپیدومیکس^۶، اینتراکتومیکس^۷، متالومیکس^۸ و دیسزومیکس^۹ که هر کدام دستگاه‌ها، روش‌ها و نرم‌افزارهای مخصوص به خود را دارا هستند. در شکل ۲ و جدول ۱ به‌اختصار به روش‌های مورد استفاده برای هر بخش اشاره شده است [۶].



شکل ۲: فناوری‌های مختلف امیکس و ماکرومولکول‌های مورد استفاده برای هر فناوری [۶]

ترنسکریپتومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس زمینه‌های مطالعاتی با ماهیت دینامیکی که تحت تأثیر واکنش بین ارگانیسم و محرک‌های خارجی هستند. بشر می‌تواند با توجه به نوع رژیم غذایی زمینه ابتلا و یا عدم ابتلا به انواع بیماری‌ها را در خود به وجود آورد. رژیم غذایی از انواع غذاها شکل می‌گیرد و غذاها از ارگانیسم زنده منشأ می‌گیرند و در ادامه می‌توانند تحت تأثیر محرک‌های خارجی مانند فناوری‌هایی که

¹ Genomics

² Transcriptomics

³ Proteomics

⁴ Metabolomics

⁵ Epigenomics

⁶ Lipidomics

⁷ Interactomics

⁸ Metallomics

⁹ Diseasomics

¹⁰ Cesena

آیا می‌توان از این منابع غذایی به‌عنوان منابع عملکردی استفاده کرد به‌طوری‌که در رژیم روزانه افراد مورد استفاده قرار گرفته و تأثیر مورد انتظار را شاهد باشیم [۹].

تعادل میکروبی بدن و فودومیک

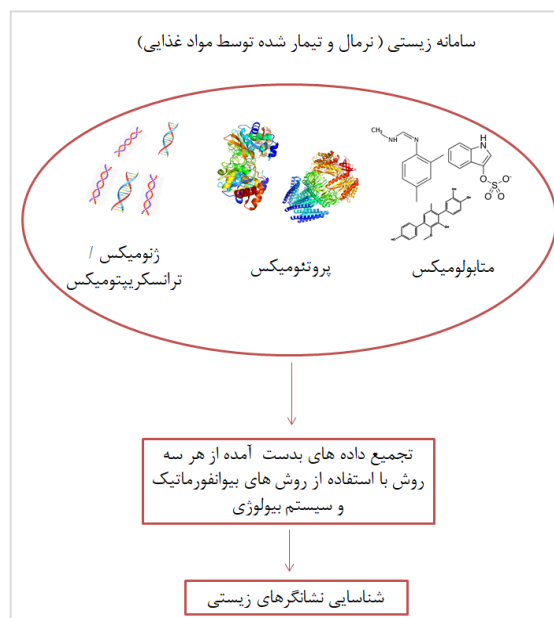
امنیت غذایی که به مطالعه روش‌های جلوگیری از بیماری‌های مرتبط به مواد غذایی می‌پردازد، از جمله موضوعات حائز اهمیت در علم تغذیه است. از آنجایی‌که تولید صنعتی مواد غذایی جدید متنوع می‌باشند روش‌های سنتی برای بررسی سالم بودن غذا مناسب نیست. بیماری‌زایی غذایی به‌خصوص باکتری‌ها و قارچ‌ها در تمام مراحل تولید تا مصرف مواد غذایی می‌توانند آلودگی ایجاد کنند. در نتیجه امنیت میکروبی مواد غذایی با چالش‌های فراوانی مواجه است و مصرف مواد غذایی آلوده به میکروب‌ها می‌تواند تعادل میکروبی دستگاه گوارش افراد مصرف‌کننده را دچار اختلال کند [۱۰]. این موضوع باعث نفوذ میکروارگانیسم‌های مضر به دستگاه گوارش و ابتلای افراد به انواع بیماری‌ها می‌شود. حتی در پاره‌ای از مطالعات مشاهده شده است، میزان ابتلای افراد را به سرطان‌های مرتبط با سیستم گوارش افزایش داده است. ایجاد این‌گونه مشکلات و تلاش برای پیدا کردن درمان‌های اختصاصی توجه دسته دیگری از محققان را به خود جلب کرد [۱۱].

از جمله بیماری‌هایی که در اثر رژیم غذایی و یا رژیم دارویی نامناسب می‌تواند ایجاد شود بیماری‌های مرتبط با میکروبیوم روده است که به چند دسته تقسیم می‌شوند:

- بیماری‌های مختص دستگاه گوارش
- اختلالات مرتبط با اندام‌های جانبی و یا اختلالات بیماری‌های چندعاملی و پیچیده مربوط به اندام‌های دور از دستگاه گوارش

در ارتباط با بیماری‌های گروه اول می‌توان به بیماری التهاب روده اشاره کرد و در بیماری‌های گروه دوم که اندام جانبی دستگاه گوارش را درگیر می‌کند می‌توان به ایجاد سنگ‌های صفراوی و بیماری کبد و انسفالوپاتی کبدی اشاره کرد و در ارتباط با اختلالات ایجاد شده در اندام‌های دور از دستگاه گوارش موارد مانند چاقی، آلرژی، دیابت نوع ۱، اوتیسم قابل ذکر است [۱۱]. با توجه به کاربرد وسیع انواع روش‌های امیکس و روش‌های طیف‌سنجی جرمی، این روش‌ها می‌تواند برای مطالعه

سیستم زیستی (اعم از سلول، بافت، اندام و ارگانیسم) پردازد و سپس خروجی‌های مورد انتظار را با ترسیم مدل‌های مختلف پیش‌بینی کند و بتواند از این طریق به بهینه‌سازی اهداف خود در جهت افزایش سلامتی انسان پردازد [۴،۵]. نمونه ساده‌ای از مراحل انجام این‌گونه مطالعات در شکل ۳ ترسیم شده است. ابتدا مقادیر بیان ژن، بیان پروتئین و بیان متابولیت‌های موجود در یک سامانه زیستی در حالت کنترل و تیمار شده توسط مواد غذایی مختلف اندازه‌گیری شده و سپس با این هدف که با مقایسه دو حالت بتوان نشانگرهای زیستی را به‌عنوان شاخص‌های متأثر از تیمار توسط مواد غذایی استخراج کرد، مقایسه مورد نظر انجام شده و در مرحله بعد مدلی از تأثیر مواد غذایی بر سیستم ایجاد می‌شود [۵].



شکل ۳: مدل فودومیک

برای نمونه در مقاله‌ای با عنوان «کاربرد فناوری‌های امیکس برای ارزیابی عملکردی انسولین و پروبیوتیک‌های حاوی انسولین به‌عنوان مکمل‌های غذایی» ابتدا با به‌کارگیری فناوری‌های امیکس به بررسی انسولین به‌عنوان یک پروتئین کلیدی برای تنظیم بسیاری از فعالیت‌های فیزیولوژیک می‌پردازد و ویژگی‌های این پروتئین و تأثیراتی که می‌تواند ایجاد کند را تعیین می‌کند [۹]. سپس با شناسایی منابع غذایی حاوی انسولین به این سؤال پاسخ می‌دهد که آیا استفاده از این منابع غذایی می‌تواند منطبق با ویژگی‌های مورد انتظار برای انسولین باشد و

تشکر و قدردانی

از پشتیبانی کرسی یونسکو در تحقیقات بین‌رشته‌ای در دیابت
مستقر در دانشگاه تهران تشکر می‌شود.

منابع و مؤاخذ

- [1]. Mazaheri, M., Saboury, A.A., Habibi Rezaei, M., Farhadi, M., Moosavi-Movahedi, A. A., (2017), Curcumin, a Molecule with Multiple Forces and Biological Modulators. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 12(1): p. 121-132.
- [2]. Khalesi, MR., Salami, M., Moslehsad, M., Winterburn, J., Moosavi-Movahedi, A. A., (2017), Biomolecular content of camel milk: A traditional superfood towards future healthcare industry. *Trends in Food Science & Technology*. 62: p. 49-58.
- [3]. Fischler, C., (1988), Food, self and identity. *Information (International Social Science Council)*. 27(2): p. 275-292.
- [4]. Cifuentes, A., (2012), Food analysis: present, future, and foodomics. *ISRN Analytical Chemistry*
- [5]. Capozzi, F. and A. Bordoni, (2013), Foodomics: a new comprehensive approach to food and nutrition. *Genes & Nutrition*. 8(1): p. 1-4
- [6]. Walczak, J., P. Pomastowski, and B. Buszewski, (2015), Food quality control by hyphenated separation techniques. *Health Problems of Civilization*. 9(1).
- [7]. Cifuentes, A., (2013), Foodomics: Advanced mass spectrometry in modern food science and nutrition. *John Wiley & Sons*. Vol. 52.
- [8]. Davies, H., (2010), A role for "omics" technologies in food safety assessment. *Food Control*. 21(12): p. 1601-1610.
- [9]. Tsurumaki, M., Kotake, M., Iwasaki, M., Tanaka, K., Aw, W., Fukuda, S., Tomita, M., (2015), The application of omics technologies in the functional evaluation of inulin and inulin-containing prebiotics dietary supplementation. *Nutrition & Diabetes*. 5(11): p. e185.
- [10]. Andjelković, U., Šrajer Gajdošik, M., Gašo-Sokač, D., Martinović, T., Josić, D., (2017), Foodomics and food safety: where we are. *Food Technology and Biotechnology*. 55(3): p. 290-307.
- [11]. Sekirov, I., Russell, S.L., Antunes, L.C., Finlay, B.B., (2010), Gut microbiota in health and disease. *Physiological Review*. 90(3), p. 859-904.

امنیت میکروبی مواد غذایی در سطح وسیعی از تولید تا مصرف
مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرند و به‌عنوان معیارهای از
کنترل کیفیت مواد غذایی ارائه شوند.

نتیجه‌گیری

گرایش علمی فودومیک برای غلبه بر محدودیت‌های رشته‌های
علمی مختلف جهت بررسی تأثیر نوع تغذیه بر سلامت بشر به
وجود آمده است تا بتواند با استفاده از روش‌های گوناگون در
علوم به راه‌حل‌های مناسب دست پیدا کند. از این‌رو، تمرکز
مطالعات محققان حیطه‌های مختلف می‌تواند منجر به کمک
شایانی در راستای پیشبرد اهداف مورد انتظار باشد. از جمله این
اهداف می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مطالعه تأثیر انواع غذاهای تراریخته و غذاهای طبیعی بر
سیستم‌های زیستی و تعیین میزان سالم یا ناسالم بودن غذاهای
تراریخته.

با توجه به رشد مدرنیته و تغییر روند زندگی افراد در ایران
می‌توان تولید صنعتی غذاهای سالم و طبیعی با ذائقه ایرانی را
مورد نظر قرار داد.

پیشگیری از بیماری‌ها به‌ویژه بیماری‌های مرتبط با دستگاه
گوارش با تغییر روند تغذیه در افراد مستعد به ابتلا به این‌گونه
بیماری‌ها با کمک متخصصان تغذیه

کشت محصولات سالم کشاورزی و افزایش بازدهی و
سالم‌سازی محصولات

پیشنهادهای فوق، مستلزم وجود انواع دستگاه‌های آنالیز مواد
غذایی مانند انواع دستگاه‌های طیف‌سنجی جرمی پیشرفته و
ابزارهای دقیق با توان بالا مانند دستگاه‌های میکروآرایه، توالی
یاب (سکانس) و سایر دستگاه‌های پیشرفته دارای نرم‌افزارهای
پیشرفته برای بررسی تأثیر مواد غذایی بر سیستم‌های زیستی
است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد آزمایشگاه ملی فودومیک تشکیل
گردد تا با همکاری علوم مختلف بتوان تأثیر مواد غذایی
گوناگون را بر سلامتی جامعه پیش‌بینی نمود.

Foodomics: A New Approach to The Influence of Nutrition on The Health of Biological Systems

Ali Masoudi-Nejad^{1,*}, Faezeh Mottaghitalab¹, Ali Akbar Moosavi-Movahedi²

Industrialization and developing technologies caused many changes in human being's life style. Among different aspects of these changes, food and nutrition have the most effects on people's life. In recent years, studying the effect of food on human's health and well-being leads to emerging new field of study named "foodomics". The definition of Foodomics as a simple example is: the expression of the gene expression, expression of the protein, and expression of the metabolites in a biological system in a controlled state and treated by different foodstuffs. Then, by comparing the two states, biological markers can be used as indicators affected by food extraction and then construct a model of food effect on the system. In foodomics the aim is to study the impact of different foods and nutrition on biological systems. Researchers in this area use high-throughput technologies like genomics, transcriptomics and metabolomics to define biological systems components threatened by foods and then determine the influence of those foods on systems. In this article the purpose is to review why foodomics has been emerged and in continue some bioinformatics and systems biology methods that have application in foodomics have been explained.

Keywords: Foodomics, Omics, Systems Biology, Bioinformatics, Integrative Science, Nutrition, Food Indicators

*Author for correspondence, Tel: 021-88993803, E-mail: amasoudin@ut.ac.ir

¹ Laboratory of Systems Biology and Bioinformatics (LBB), Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, Tehran, Iran

² Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, Tehran, Iran

The Iranian Biological Scientific Associations at a Glance

Azadeh Hekmat^{1,*}

Scientific associations are the main elements of the scientific institutions throughout the world that accelerate progress and development in the production and promotion of science. Considering the importance of the field of biology at the beginning of the third millennium, the biological associations in Iran have been established and are working to provide an appropriate basis for establishing communication between researchers in this field. This article introduces fourteen biological associations in Iran including: Biosafety Society of Iran, Iranian Bioinformatics Society, Biochemical Society of Iran, Iran Society of Biophysical Chemistry, Iranian Biotechnology Society, Iranian Society of Probiotics and Functional Foods, Iranian Proteomics Society, Iranian Society of Biology, Iranian Genetics Society, Crop Science Society of Iran, Iranian Physiology and Pharmacology Society, Iranian Society of Plant Physiology, Iranian Association for Plant Cell and Tissue Culture, and Federation of Iran Bio-Societies and explain their scientific activities in recent decades. Supporting the publication of books, organizing the meetings and scientific workshops, organizing national and international conferences, being the members of national and international organizations, are some of the main activities of the Iranian associations of biological sciences. Publication of 2 scientific journals in English language and about 13 scientific journals in Persian language are the other important activities of the Iranian associations of biological sciences. Although in some of the associations the growth trend has been ups and downs the activities of these associations have been rising over the last decade. Considering the importance and necessity of coordination and cooperation between biological scientific associations, the Federation of Iran Biosocieties has been established with the aim of increasing further cooperation. The regular academics meetings between scientists and industrial elites, creativity and rationality are the solutions to solve biological problems, and can develop science and technology.

Keywords: Iranian Scientific Associations, Biological Science, Scientific Workshops, Biosciences Journals, Federation of Iran Biosocieties

*Author for correspondence, Tel: 021-, E-mail: hekmat@ut.ac.ir

¹ Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Selected Items from American Association for The Advancement of Science

Mitra Pirhaghi¹, Ali Akbar Saboury¹, Ali Akbar Moosavi-Movahedi^{†*}

The American Association for the Advancement of Science (AAAS) is dedicated to "advancing science, engineering and innovation around the world for the benefit of the people." AAAS is one of the largest multicultural science associations and is the publisher of the prestigious Scientific Journal "Science". The association will carry out its mission of advancing science and serving the community through innovations in science policy, education, professional support, public participation with science. AAAS Forum is a leading source of data and timely analysis of trends in the United States Research and Development budget. Every year, it analyzes government funding requests, monitors Congressional debates and bills on science and technology support, and monitors the long-term R & D budget to provide regular information to policymakers and the scientific community. It advocates the rights and freedoms of science and, in accordance with article 15 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights, calls on States to recognize rights in order to obtain the benefits of scientific progress and the applications of science; preserving, developing and expanding science; respecting certain freedom for scientific research; understanding the benefits of international communication and scientific cooperation.

Keywords: Science "Journal", Science Right, Scientific Policy, Investment for Science and Technology, Public Participation in Science, Scientific Diplomacy, Journalism, Science Popularization.

* Author for Correspondence, Professor, Member of the Academy of Science, Islamic Republic of Iran and Fellow of The World Academy of Sciences (TWAS). Tel: (+9821)66403957, E-mail: moosavi@ut.ac.ir

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

Reproducibility of Scientific Data

Raheleh Shakeri ^{1,*}

Science has always tried to produce knowledge that is useful for mankind. Transparency, open access, and reproducibility are the main characteristics of science. Scientific findings are published in journal articles to promote awareness and allow other researchers to use them. Although the methods and results are explained in the articles, some presented data are not being reproducible due to various factors such as selective reporting, insufficient replication, a pressure to publish, poor mentoring and fraud. In recent years, researchers, the pharmaceutical companies and funding agencies have been concerned with this problem. These concerns have led to consider the new policies for review and publication process of papers. The practical solutions to increase reproducibility and data validation are preregistration of studies and analysis plans, creating archive databases and independent reproduction of the experiments and analysis via other scientific centers. The science should be reproducible if not that is not in the field of experimental science. The increase in reproducibility of data is required to collaboration among research institutes, researchers, funding agencies and publishers. The committee, known as TOP (Transparency and Openness Promotion), has developed the standards in order to increase the scientific data validation, if they are considered, they will greatly enhance the reproducibility.

Keywords: Reproducibility, Retraction, Scientific Data, Fraud

*Author for Correspondence, Assistant Professor, Tel: (+9824)33664600, Email: r.shakeri@uok.ac.ir;

¹ Department of Biological Science and Biotechnology, Faculty of Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Renovate University Collaboration with Industry

Ahmad Shaabani ^{1,*}

The relationship and collaboration of the university and industry in the present era is rising due to the emergence and influence of modern technologies worldwide. So, the survival and development of the university and industry in national and international competitions depends on effective cooperation between them. In this article, by pointing the goals and necessity of collaboration between the university and industry, this approach of collaboration in the United States, the United Kingdom, and Japan as relatively successful patterns have been studied. The cooperation in the United States and the United Kingdom, due to large research university systems, has many similarities, but is quite different in Japan. As in Japan, collaborative policies emphasize technological targeting, the United Kingdom for research foresight plans and priority setting in science, and the United States for long-term investment in basic scientific research. In recent years, these countries have improved their methods by taking advantage of each other experiences, as Japan is focusing more on basic research, and in the United States and the United Kingdom more focused on technology-driven research. Then, the pathology of the current state of collaboration in Iran has been explained. The role of each of the three pillars of this system collaboration namely, government as the policy maker, university, and industry, has been presented in the promotion of the qualitative and quantitative partnership between the university and the industry. Finally, with the question of "What should we do?" an attempt has been made to present the role of all three key factors for the practical, continuous, and sustainable collaboration of the university and industry.

Keywords: University and Industry, Science, Innovation, Technology, National and International Competition, Collaboration

*Author for correspondence, Professor, Tel: +982129902800, Fax: +982122431663, E-mail: a-shaabani@sbu.ac.ir

¹ Faculty of Chemistry, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Evaluating of Iran Scientific Documents in 2018

A. A. Saboury^{*1}

Based on the number of recorded indexes in the Web of Science (WOS) in Clarivate Analytics, the number of Iranian scientific documents is 40827 (1.98% of the world value and rank of 17) in science, 2543 (0.72% of the world value and rank of 32) in social sciences, 191 (0.17% of the world value and rank of 44) in art and humanities and 41591 (1.79% of the world value and rank of 17) in total, in 2018. Increase the number of scientific documents relative to past year was 7.5%, which in comparison to the value in 2017 (8.3%) and 2016 (12.8%) shows a less acceleration. However, our contribution (1.79% of the world) has not changed relative to last year. In Emerging Sources Citation Index (ESCI), which has started as a new index in WOS since 2015, Iran had 11063 records of indexes in 2018 and by 3.4% contribution obtained the rank of ninth. Similar to the before year, USA, China and England were the ranks of one to three in the world due to their contributions of 27.37%, 18.4% and 7.0%, respectively, for scientific documents productions in 2018. University of Tehran, Tehran University of Medical Science, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tarbiat-Modares University and Amir Kabir University of Technology, respectively, were the five top governmental universities in 2018. 15.4% of scientific documents in 2018 are related to the all branches of Islamic Azad University, which shows 1% decrease as the successively second year. By increasing the quality of Iranian scientific documents in recent years, the number of citations to Iranian articles have been increased considerably so that Impact Factor for University of Tehran has been twice during last five years.

Keywords: Scientific Documents, Scientific Collaboration, Contribution of Universities, Web of Science, Clarivate Analytics

^{*}Author for Correspondence, Professor, Tel: (+98 21) 66956984, Fax: (+98 21) 66404680, E-mail: Saboury@ut.ac.ir

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

Basic Science and Fundamental Knowledge: The Origins of Technology

Basic sciences and fundamental knowledge are sources of empirical and computational science and have the pace of technological advancement. To gain scientific authority, this spring must be full, and its rivers are full of water and continuous. The best thing that can be done for industry and products prosperity is to accelerate the conquest of the new boundaries of fundamental knowledge and its circulation in the industrial and technological cycle. Fundamental research is the capital of science, and this capital leads to national pride, the discovery of new technologies and the elimination of unemployment. Science is a prerequisite for knowledge-based pioneers who have the necessary resources to explore the unexplained lands and discoveries that leads to innovation, advanced biocompatibility and cultural growth of the community. The simplest and most effective strategy for strengthening industrial and applied research is to support fundamental research, basic science and the development of brilliant scientific talents. In order to promote the expansion of the boundaries of science, special attention is paid to maintaining knowledge-based manpower. The most important place to keep scholars, researchers, teachers, students, pupils are respecting to them verbally and practical and paying special attention to the dignity of their lives. Successful countries paid attention to this, and today they have great achievements for a better life. The government and the nation are well deserved to protect their scholars, intellectuals and knowledge characters in order to better govern the country and have a well-educated and wellbeing society.

Ali A. Moosavi-Movahedi
Editor-in-Chief



Contents

Editorial.....	1
Evaluating of Iran Scientific Documents in 2018	
A. A. Saboury.....	2
Renovate University Collaboration with Industry	
Ahmad Shaabani.....	3
Reproducibility of Scientific Data	
Raheleh Shakeri	4
Selected Items from American Association for The Advancement of Science	
Mitra Pirhaghi, Ali Akbar Saboury, Ali Akbar Moosavi-Movahedi.....	5
The Iranian Biological Scientific Associations at a Glance	
Azadeh Hekmat.....	6
Foodomics: A New Approach to The Influence of Nutrition on The Health of Biological Systems	
Ali Masoudi-Nejad, Faezeh Mottaghitalab, Ali Akbar Moosavi-Movahedi	7

Science Cultivation

**Editor-in-Chief:**

A.A. Moosavi-Movahedi

Manager Editor:

A. Zali

Executive Director:

A. Kiani-Bakhtiari

Editorial Board:

H. Ahmadi Noubari, M. R. Aref, M. Behzad, M. Farhadi, Gh. Habibi, J. Towfighi, K. Koosha, R. Malekzadeh, J. Mehrad, H. Mirzadeh, M. Mohaghegh, A. Mossalanejad, N. Parsa, A.A. Saboury, 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) and in partnership with Iran Society of Biophysical Chemistry (ISOBC).

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

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

Web Coordinator: Zahra Moosavi-Movahedi

Address: No.7, Qarib Street, before Forsat Shirazi St, Tehran, Iran.

Tel/Fax: (+9821) 66577884

Foundation Website: www.fast-iran.ir

Website of Journal: www.sciencecultivation.ir

Email: info@sciencecultivation.ir

In The Name Of
God

Science Cultivation

Journal of Enculturation and Policy Making of Science, Innovation and Technology

Vol. 9, No.1, JANUARY 2019

ISSN: X8003-539

- Editorial
- Evaluating of Iran Scientific Documents in 2018
- Renovate University Collaboration with Industry
- Reproducibility of Scientific Data
- Selected Items from American Association for The Advancement of Science
- The Iranian Biological Scientific Associations at a Glance
- Foodomics: A New Approach to The Influence of Nutrition on The Health of Biological Systems



RICeST



ISC



fast-Iran

Foundation for the Advancement of Science
and Technology In Iran