

نشریه نشاء عالم سال پنجم شماره ۱ دی ماه ۱۳۹۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



صاحب امتیاز: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران

سرمدیر: علی اکبر موسوی موحدی

مدیر مسئول: عباسعلی زالی

مدیر اجرایی: ابوالفضل کیانی بختیاری

هیات تحریریه:

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

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

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

ISSN: X 8003-539

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

قیمت هر شماره: ۱۵۰۰۰ ریال

ناشر: بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران

صفحه آرا: مریم فرزاد

چاپ: طراحان مثلث ۲۶۰۲۶۷۴

نشانی: تهران - خیابان جمالزاده شمالی، تقاطع نصرت، نصرت غربی، نبش کوچه جزایری، پلاک ۱

تلفکس: ۶۶۵۷۷۸۸۴ (۹۸۲۱+)

نشانی الکترونیک بنیاد: www.Sciencecultivation.ir

نشانی الکترونیک فصلنامه: info@Sciencecultivation.ir

صفحه	عنوان
۵.....	• سخن نخست.....
۶.....	• اندازه بحرانی گروه‌های پژوهشی و بررسی آن در ایران / میترا پیرحقی ، علی اکبر صبوری.....
۱۲.....	• نقش سبک زندگی در تعدیل دیابت / محمد بهنام راد، فرشته تقوی، علی اکبر موسوی موحدی.....
۲۲.....	• سیاستگذاری‌های صنعتی در برخی از کشورهای جهان و ایران / نیما مختارزاده، ابوالفضل کیانی بختیاری.....
۳۰.....	• رده‌بندی و معیارهای فن‌آوری زیست‌محیطی / مهناز فرمهینی فراهانی، عباس ترکاشوند، محمدرضا فاروقی.....
۳۸.....	• منتشر کن یا نابود شو، اما نه به هر قیمتی / پروانه اسکندری، علی اکبر صبوری.....
۴۴.....	• بررسی جوسیاره زهره / روح اله لطفی.....
۴۹.....	• صنعت زیستی، مهندسی و اقتصاد سبز / یحیی سفیدبخت.....
۵۶.....	• اساس بیوشیمیایی فواید روزه / آزاده سرفلاح، جمشید داودی.....
۶۲.....	• درمان با سیب / پروانه مقامی، علی اکبر موسوی موحدی.....
۶۷.....	• زیست‌شناسی جدید برای قرن ۲۱ / خسرو خواجه و همکاران.....

سبک زندگی و سلامت

امروز موضوع سلامت به بخش های متفاوتی تقسیم می گردد. سازمان بهداشت جهانی کشور پیشرفته را کشور سالم تعریف کرده است و سلامت را در چهار بخش عنوان می نماید؛ سلامت جسمانی، سلامت روحی و روانی، سلامت اجتماعی و سلامت معنوی. اساس سلامت به شیوه و سبک زندگی ارتباط می یابد. سبک زندگی در تغذیه، ورزش، معاشرت، زمان خواب، استفاده از نوع خمیر دندان، تحصیل، عبادت، معامله، استفاده از تلفن همراه، معماری، دوستی با گل و گیاه، محیط زیست، مصرف انرژی، بخشش، مصرف دارو، و سایر موارد است که سلامت را تامین می نماید.

برای نمونه این شعار مهم ابوعلی سینا که غذای ما باید داروی ما باشد چقدر حکمت در این جمله گهربار نهفته است. این جمله، امروز در دنیای جدید موضوع مهم غذا دارو و غذای فرا سودمند را مطرح می نماید که مصرف آن پیشگیری از بیماری می باشد. یا مورد دیگر زمان خواب است. بیشتر مردم تصور می نمایند که خواب فقط برای استراحت است و این موضوع جزء نادانسته ها است که بیشتر سم زدایی از بدن و ساخت هورمون ها و سایر بیومولکول ها در خواب صورت می پذیرد، اما خواب در چه زمانی؟ بهترین زمان خواب برای تامین مکانیزم های فوق، مطمئناً زمانی است که تابش نور ماوراء بنفش کاهش و یا متوقف شود، یعنی بعد از مغرب تا قبل از فجر. امروز نسل جوان شب بیداری دارد و در روز می خوابد و از خواب موثر برای تامین نیازهای فیزیولوژی و بیولوژیکی خود محروم شده و در پی آن بیماری های گوناگون جسمی و روحی و روانی را شامل می شود. یا مورد دیگر موضوع استفاده نادرست از تلفن همراه است که در زیر سقف کوتاه و همراه با سایر اشعه ها از قبیل کامپیوتر، تلویزیون، میکرو فر به صورت هم افزا به بدن صدمه می زند و حتی به DNA خود ممکن است خسارت وارد نماید که ممکن است شامل مشکل نسلی هم بشود. گویا زمان متوسط استفاده متناوب در روز از تلفن همراه برای افراد سالم ۲۳ دقیقه می باشد که مطمئناً این زمان برای بیماران کمتر است و بستگی به نوع بیماری دارد. بنابراین سبک زندگی برای سلامت انسان و جامعه مهم است که باید سبک های جدید را به مردم آموزش داد. البته لازم است که دانشگاه ها و مراکز علمی موضوع سبک زندگی برای سلامت را به صورت درس و پژوهش به دانشجویان تعلیم دهند و دستاورد های علمی آن را برای مردم عمومی سازی نمایند و در صدا و سیما و مطبوعات اطلاع رسانی شود.

علی اکبر موسوی موحدی

سردبیر

اندازه بحرانی گروه‌های پژوهشی و بررسی آن در ایران

میترا پیرحقی^۱، علی اکبر صبوری*^۲

چکیده

اندازه گروه‌های پژوهشی، یکی از عوامل بسیار مهمی است که کیفیت کار تحقیقاتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دانشمندان در ابتدا تصور می‌کردند که هر چه تعداد اعضای گروه‌های پژوهشی افزایش یابد، کیفیت کار پژوهشی نیز بالا می‌رود و یک ارتباط خطی بین کمیت و کیفیت گروه تحقیقاتی وجود دارد. اما مطالعات اخیر به صورت تجربی و نظری ثابت کرد که این ارتباط خطی بین کمیت و کیفیت گروه، تا یک حد خاصی حاکم است و پس از آن، افزایش بیشتر در تعداد اعضای گروه تأثیر چندانی در ارتقاء کیفیت پژوهش نخواهد داشت و گروه تمایل به قطعه قطعه شدن پیدا می‌کند. این حد خاص، توده بحرانی حد بالا نامیده شد که براساس نوع رشته علمی متفاوت است. مطالعات آماری روی جامعه علمی ایرانی در رشته‌های علوم زیستی و پزشکی نشان داد که اندازه گروه‌های پژوهشی بسیار پایین‌تر از توده بحرانی حد بالا می‌باشد و نیاز جدی در جهت ارتقا کمیت گروه‌های پژوهشی ایران احساس می‌شود.

واژگان کلیدی: اندازه بحرانی گروه‌های پژوهشی؛ توده بحرانی؛ کیفیت و کمیت گروه‌های پژوهشی؛ اندازه گروه‌های پژوهشی در ایران.

* استاد، تلفن: ۶۶۹۵۶۹۸۴ (۹۸۲۱+)، دورنگار: ۶۶۴۰۴۶۸۰ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: saboury@ut.ac.ir

۱. کارشناس ارشد بیوفیزیک، مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تلفن: ۶۱۱۱۳۳۷۷ (۰۲۱)، دورنگار: ۶۶۴۰۴۶۸۰ (۰۲۱)، پست الکترونیکی:

pirhaghi@ibb.ut.ac.ir

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

مقدمه

گروه‌های تحقیقاتی دانشگاهی، سیستم‌های اجتماعی هستند که شامل تعامل بین تعدادی از افراد پژوهشگر، در جهت رسیدن به اهداف علمی‌شان می‌باشد. کیفیت گروه تحقیقاتی ممکن است به عنوان ویژگی ضروری این نوع سیستم در نظر گرفته شود. گروه‌های تحقیقاتی دانشگاهی به عنوان یک سیستم اجتماعی پیچیده در نظر گرفته می‌شود. به منظور سازماندهی کار در گروه تحقیقاتی، لازم است تا اهمیت اندازه گروه را بدانیم. نویسنده‌های زیادی از این دیدگاه که کارایی و عملکرد گروه تحقیقاتی بستگی به اندازه آن گروه دارد، حمایت می‌کنند [۱].

سوال بزرگ این است که آیا بخش‌ها و گروه‌های تحقیقاتی بزرگ، بهتر از گروه‌های کوچک کار می‌کنند؟ چطور اندازه یک گروه پژوهشی علمی یا فنی، روی بازده و یا خروجی (انتشارات) آن تاثیر می‌گذارد؟ آیا یک اندازه بهینه^۱ یا یک محدوده بهینه‌ای از اندازه، برای گروه‌های پژوهشی وجود دارد؟ بدیهی است که اندازه و خروجی، می‌تواند از راه‌های مختلفی سنجیده شوند، آیا یک رابطه سازگاری بین اندازه و خروجی گروه تحقیقاتی وجود دارد؟ چطور می‌توان رابطه بین اندازه و خروجی گروه تحقیقاتی را مشاهده کرد و توضیح داد؟

پیش از بررسی پاسخ این سوالات، نخست به تعریف اندازه گروه پژوهشی و نتایج مطالعات پیشین در مورد آن می‌پردازیم. اندازه گروه پژوهشی، تعداد اعضای تمام وقت^۲ که قادر به انجام تحقیقات علمی هستند و شامل محققان غیر رسمی نیز می‌باشند [۲].

مطالعات تجربی مختلفی در اینجا بازمینی شده است که نشان می‌دهند متوسط خروجی یک گروه پژوهشی ارتباط مستقیمی با اندازه آن دارد و کارایی گروه‌های پژوهشی، با افزایش اندازه گروه، افزایش می‌یابد، اما یک گروه فوق‌العاده بزرگ، غیر معمول است؛ خروجی گروه‌های کوچکتر با ۶۰ یا تعداد کمتری عضو، تناسب بسیار نزدیکی با اندازه آنها دارد [۲-۹].

بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که این رابطه خطی بین کیفیت و کمیت گروه، تحت شرایط خاصی که برحسب نوع رشته متفاوت است، برقرار می‌شود. این ارتباط از طریق فرمول‌های ریاضی به اثبات رسیده است. در ادامه این مقاله، ابتدا به بیان جزئی‌تر رابطه‌ی بین کیفیت و کمیت گروه تحقیقاتی براساس دیدگاه‌های پیشین و اخیر می‌پردازیم و سپس به بررسی اندازه گروه‌های پژوهشی در زمینه‌های علوم زیستی و پزشکی ایران خواهیم پرداخت.

رابطه بین کیفیت و کمیت در پژوهش، براساس دیدگاه‌های پیشین

نتایج یافته‌های پیشین نشان می‌دهد که کارایی گروه‌های پژوهشی، با افزایش اندازه گروه، افزایش می‌یابد که با گسترش نمونه‌های بیشتر، تایید شد. این افزایش کارایی، رابطه تصاعدی با اندازه گروه دارد. وقتی گروه، از ۱ عضو به ۵۰ عضو افزایش می‌یابد، کارایی و بازده هر فرد سه برابر بالا می‌رود. هیچ گروهی با اندازه بهینه یافت نشده است.

گروه‌هایی با اندازه بزرگتر، بیشترین کارایی را به ازای هر عضو گروه دارند. هدف این بررسی‌های مختلف این بود تا دلایل کارایی بالای گروه‌های با اندازه بزرگتر بدست بیاید. این دلایل بطور احتمال به دو گروه تقسیم می‌شوند: یک گروه، شامل پارامترهایی که وابسته به محیط کار هستند، مثل ساختمان و تجهیزات آزمایشگاهی، اداره تحقیقاتی، دسترسی به کامپیوتر، ارتباطات شخصی و... گروه دوم شامل پارامترهای مربوط به ویژگی‌های شخصی محققان است مثل استعداد ذاتی، اولویت برای تیم‌های خاص و... بازده پژوهش^۳ به صورت کارایی^۴ پژوهش بر واحد زمان به ازای اعضای گروه تحقیقاتی تعریف شد. برای اندازه‌گیری کارایی، از تعداد انتشارات علمی بر واحد زمان، استفاده شد. اندازه گروه تحقیقاتی به صورت تعداد نویسندگان مقالات علمی در سازمان (مؤسسه) مورد بررسی، در تعداد کمی از مجلات علمی از پیش تعیین شده، در یک دوره زمانی مشخص تعریف شد [۵].

در نهایت یک الگوی تحلیلی برای بازده گروه تحقیقاتی مطرح شد که نشان داد تعداد انتشارات هر نویسنده در گروه‌های پژوهشی و تعداد ارجاعات به ازای هر مقاله، یک توزیع لگاریتمی نرمالی^۵ را دنبال می‌کند [۱۰]. طبق الگوی مطرح شده، با افزایش تعداد اعضای گروه، حدود ۲/۷ درصد متوسط کارایی گروه افزایش می‌یابد.

رابطه بین کیفیت و کمیت در پژوهش، براساس دیدگاه‌های اخیر

شاخه‌ای از فیزیک که به عنوان مکانیک آماری شناخته می‌شود، بیان می‌کند، چگونه ویژگی‌های سیستم‌های فیزیکی، از خواص اجزای تشکیل دهنده آنها و تعاملات بین آنها، پدیدار می‌شوند. در سالهای اخیر، فیزیکدانان آماری متوجه شدند که سیستم‌های جامعه‌شناختی، از یک پدیده و یک رفتار تعاونی منشأ می‌شود.

1. Optimum

2. Full-time equivalents (FTE)

3. Research efficiency

5. Productivity

6. Log-normal distribution

تشکیل دهنده آن نیست، بلکه تعاملات بین اعضا باید مد نظر باشد. با این حال یک محدوده‌ای برای تعداد لینک‌های ارتباطات دو سویه یک فرد، در بخش‌های تحقیقاتی بزرگ وجود دارد. اگر متوسط این محدوده با N_c نشان داده شود، ممکن است گروهی با اندازه بزرگ، $N > N_c$ ، به زیر گروه‌های متعدد کوچکتری تقسیم شود.

N_c را توده بحرانی حد بالا^۲ می‌نامند. علاوه بر این، زیرگروه‌ها ممکن است خود در تعامل باشند. به گروه‌هایی که اندازه‌ی بزرگتر از N_c دارند، بزرگ^۳، می‌گویند. یک توده بحرانی دیگری را در پژوهش تعریف کنیم که آن را توده بحرانی حد پایین می‌گویند و با N_k نشان می‌دهند. به گروه‌هایی که افراد کمتر از N_k دارند، کوچک^۴ و گروه‌هایی که اندازه‌شان بین N_k و N_c هستند، متوسط^۵ نسبت می‌دهند. از آنجا که هر دوی N_k و N_c وابسته به موضوع هستند (subject dependent) این طبقه‌بندی در رشته‌های مختلف علمی، اندازه‌های مختلفی خواهند داشت. برای مثال، در حالی که یک تیم از ۵ ریاضیدان تشکیل شده است، ممکن است به عنوان "بزرگ" معرفی شود، در حالی که همان تعداد از فیزیکدان‌ها "کوچک" خوانده شوند.

توده بحرانی برای بیش از ۲۰ رشته تحقیقاتی بر اساس اندازه‌گیری کیفیت حاصل از جدیدترین ارزیابی در کمیته ارزیابی تحقیقات انگلستان (RAE^۶) در جدول ۱ آمده است.

مفهوم توده بحرانی ایده‌ای است که تعاملات بین افراد محقق در یک گروه، اهمیت داشته باشد. دیده شده است که این تعاملات سبب افزایش خطی کیفیت گروه با کمیت گروه می‌شود، اما فقط تا یک اندازه مشخص و محدود؛ فراتر از این حد که به عنوان توده بحرانی حد بالا مشخص می‌شوند، گروه‌های تحقیقاتی تمایل به قطعه قطعه شدن دارند. در این شرایط افزایش تراکم منابع، سبب ادامه افزایش کیفیت گروه تحقیقاتی نمی‌شود.

تحت این شرایط است که می‌توان انتظار داشت که تحقیقات دانشگاه‌های کوچک، می‌تواند از لحاظ تأثیر^۷، عالی باشد و مانند دانشگاه‌های بزرگ و نخبه شود. شرایط انجام این کار این است که هر دوی این دانشگاه‌ها، باید شامل گروه‌های تحقیقاتی باشند که از لحاظ اندازه تمایل به تجاوز از توده بحرانی حد بالا داشته باشند [۱-۱۳].

یک روش جدید به نام فیزیک اجتماع (Sociophysics) بوجود آمده است که به موجب آن، مفاهیم و روش‌های فیزیک نظری به سیستم‌های پیچیده جامعه‌شناسی اعمال می‌شود. می‌توان گروه‌های تحقیقاتی دانشگاهی را به عنوان یک سیستم اجتماعی پیچیده در نظر گرفت و از تئوری فیزیک اجتماعی برای الگو کردن آن استفاده کرد.

مفهوم توده بحرانی^۱ در تحقیقات، برای مدت طولانی تعریف روشنی نداشته است. این موضوع توسط مدیران پژوهش و سیاستگذاران در دانشگاه‌ها مورد بحث قرار گرفت تا به یک تعریف مشترکی برسند. مفهوم مشترک توده بحرانی، به عنوان حداقل اندازه‌ای است که جمعی یا گروهی از محققان به منظور ایجاد پژوهش با کیفیت باید داشته باشند، به عبارتی یک آستانه حداقل اندازه است که یک گروه تحقیقاتی یا دپارتمان باید به آن آستانه برسد تا بتواند تحقیقات با کیفیت بالا تولید کند.

تحت شرایط یکسان، در یک رشته خاصی، یک فرد ساده ممکن است انتظار داشته باشد که یک گروه تحقیقاتی که به طور متوسط از ۱۰ نفر تشکیل شده باشد، دو برابر قوی‌تر از گروهی است که به طور متوسط از ۵ نفر تشکیل شده است؛ به این معنا که ممکن است انتظار رود دو برابر بیشتر مقالات علمی تولید کند یا اینکه دو برابر بیشتر به دانشجویان تحصیلات تکمیلی آموزش دهد یا دو برابر بیشتر کسب درآمد کند.

ممکن است کیفیت گروه با متوسط قدرت فردی تقریب زده شود. البته قدرت‌های فردی خود تابع عوامل بسیاری است. علاوه بر وابستگی آشکار به استعداد ذاتی و آموزش و تجربه، قدرت فردی تابع کامپیوتر و دسترسی به تجهیزات، تدریس و مسئولیت‌های اداری، امکانات مجله‌ای و کتابخانه‌ای، حمایت‌های مدیریتی و اجرایی، اعتماد و اعتبار بدست آمده در طول تاریخ مؤسسه، موفقیت‌های قبلی فرد، همکاری‌های خارج از دانشگاه و ... می‌باشد. کیفیت پژوهش تولید شده توسط یک گروه، با افزایش قدرت فردی به بهترین صورت مدیریت می‌شود و بهترین سیاست مدیریتی، بهینه کردن فاکتورهای بالا تا جای ممکن است، به ویژه با جذب اعضای با استعداد فردی بالا به منظور به حداکثر رساندن متوسط قدرت فردی می‌باشد.

این دیدگاه، بیش از حد ساده لوحانه است و باید دیدگاهی بهتر پیشنهاد شود. ویژگی‌های این سیستم‌ها، حاصل جمع ساده ویژگی‌های اعضای

1. Critical mass
2. Upper Critical Mass
3. Large
4. Small

5. Medium
6. Research Assessment Exercise
7. Impact

جدول ۱، توده بحرانی برای ۲۴ رشته تحقیقاتی بر اساس اندازه گیری کیفیت حاصل از نتایج RAE ۲۰۰۸ انگلستان.

رشته علمی	N_c
ریاضیات کاربردی	۱۳±۲
آمار و پژوهش عملیاتی	۱۷±۶
فیزیک	۲۵±۵
جغرافیا، محیط زیست و مطالعات زمین شناسی	۳۰±۳
زیست شناسی	۲۱±۴
شیمی	۳۶±۱۳
کشاورزی، علوم دامپزشکی و مواد غذایی	۱۰±۳
حقوق	۳۱±۴
معماری، محیط ساختمان، شهر و برنامه ریزی کشور	۱۴±۳
زبانهای فرانسوی، هلندی، آلمانی و اسکاندیناوی	۶±۱
زبان و ادبیات انگلیسی	۳۲±۳
ریاضیات محض	≤۴
علوم پزشکی	۴۱±۸
پرستاری، مامایی و بهداشت	۱۸±۵
باستان شناسی	۱۷±۳
اقتصاد و اقتصاد سنجی	۱۱±۳
تجارت و مدیریت	۴۸±۸
سیاست و مطالعات بینالمللی	۲۵±۵
جامعه شناسی	۱۴±۴
آموزش و پرورش	۲۹±۵
تاریخ	۲۵±۵
فلسفه و کلام	۱۹±۳
طراحی و هنر	۲۵±۸
تاریخ هنر، هنرهای نمایشی، ارتباطات و موسیقی	۹±۲

بررسی اندازه گروه های تحقیقاتی در جامعه علمی ایران

برای بررسی اندازه گروه‌های پژوهشی در جامعه علمی ایران و مقایسه آن با توده بحرانی بدست آمده توسط RAE ۲۰۰۸، یک آمارگیری تصادفی ساده برای مقالات چاپ شده در زمینه‌های علوم زیستی و پزشکی، انجام دادیم. مقالات به صورت تصادفی از میان مقالات چاپ شده توسط ایرانیان در مجلات معتبر بین المللی و در بازه سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ انتخاب شد. جامعه آماری برای هر سال، ۳۰۰۰ مقاله انتخاب گردید. نتایج حاصل از این آمارگیری در جدول ۲ خلاصه شده است. طبق این جدول به طور متوسط، ۴/۶ عضو در گروه‌های پژوهشی علوم زیستی و پزشکی ایران وجود دارد.

بنابراین بر طبق دیدگاه‌های اخیر، بهترین سیاست این است که گروه‌های با اندازه متوسط برای حمایت اولویت‌بندی شوند تا به توده بحرانی حد بالا برسند، در حالی که گروه‌های کوچک برای زنده ماندن باید در تلاش باشند تا از توده بحرانی حد پایین جلو بیاftند. درحالی که دیدگاه‌های فوق از نظر یک گروه یا یک رشته کلی، ریشه گرفته است، جالب است آنها را با این نظر که یک محقق به یک گروه تحقیقاتی می‌پیوندد، مقایسه کنیم. واضح است که از نظر یک فرد، پیوستن به گروهی که حداکثر تعاملات را دارند یا به عبارتی بزرگ هستند، مطلوب است. به عبارت دیگر، برای یک فرد بهتر است که به گروه‌های بزرگتر ملحق شود و برای یک رشته بهتر است که به گروه‌هایی با اندازه متوسط ملحق شود تا آن را تقویت کند (بزرگتر کند).

آنها به سمت توده بحرانی حد بالا، کیفیت تحقیق را افزایش دهد. در جوامع علمی ایران، به دلیل اندرکنش‌های محیطی و معضلات زیرساخت اجتماعی، میزان همکاری‌های داخلی و بین‌المللی نسبت به میانگین جهانی کمتر می‌باشد. تعداد اعضای گروه‌های پژوهشی برای اکثریت رشته‌های دانشگاهی بسیار کمتر از توده بحرانی حد بالا است. وجود نوعی حس رقابت ناسالم و حساسیت به تعداد و ترتیب اسامی نویسندگان در مقالات، یکی از دلایل پایین بودن تعداد اعضای پژوهشی می‌باشد. این امر ریشه در عدم آموزش مناسب همکاری و کار گروهی در مدارس کشور دارد.

در طول این ۵ سالی که مورد بررسی قرار گرفت، تغییرات چشم گیری در تعداد اعضای گروه‌های پژوهشی ایجاد نشده است، تنها تعداد اعضا و همکاری‌های گروه‌های پژوهشی، در سالهای اخیر اندکی بیشتر شده است. مقاله‌ای که دارای بیشترین تعداد محقق و نویسنده بوده است حاصل کار گروهی مرکز پزشکی کودکان دانشگاه علوم پزشکی تهران است که در سال ۲۰۱۴ در مجله Expert Review of Clinical Immunology به چاپ رسیده است [۱۴] و تعداد نویسندگان آن ۳۴ نفر می‌باشند.

جدول ۲، نتایج حاصل از آمارگیری تصادفی از مقالات چاپ شده توسط ایرانیان در زمینه‌های علوم زیستی و پزشکی در مجلات معتبر بین‌المللی

میانگین کل سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴	میانگین	میان	مُد (بیشترین فراوانی)	کمترین تعداد اعضای گروه پژوهشی	بیشترین تعداد اعضای گروه پژوهشی	نمونه گیری تصادفی ساده (تعداد مقالات بررسی شده)	۲۰۱۰
۴/۶	۴/۵	۴	۴	۱	۱۸	۳۰۰۰	۲۰۱۰
	۴/۵	۴	۴	۱	۲۶	۳۰۰۰	۲۰۱۱
	۴/۶	۴	۴	۱	۲۳	۳۰۰۰	۲۰۱۲
	۴/۷	۴	۴	۱	۳۰	۳۰۰۰	۲۰۱۳
	۴/۷	۴	۴	۱	۳۴	۳۰۰۰	۲۰۱۴

یک مثال واضح برای این ادعا، موفقیت بیشتر گروه‌های ورزشی انفرادی نسبت به گروه‌های ورزشی دسته‌جمعی در ایران است. در کشورهای پیشرفته‌ای مثل ژاپن و آمریکا، از جمله اولین مواردی که به دانش‌آموزان دوره ابتدایی آموزش داده می‌شود، انجام کار گروهی و همکاری با یکدیگر جهت رسیدن به نتیجه مطلوب می‌باشد. در نخستین روزهای حیات، انسان متوجه شد برای اینکه بتواند زندگی کند به تنهایی نمی‌تواند نیازهای خود را برآورده کند و باید به طور جمعی کار، فعالیت و زندگی کند. این همکاری در پاسخگویی به نیاز انسان‌هاست که نمود پیدا می‌کند و یک نوع تعاون کاری شکل می‌گیرد که در همه فرهنگ‌ها می‌توان رد آن را پیدا کرد. ممکن است فردی علاقه‌مند به کار جمعی باشد اما هنگامی که جامعه در این زمینه همکاری نمی‌کند و پاداشی نمی‌دهد و حتی این کار را نفی می‌کند، این رفتار درونی بروز پیدا نمی‌کند. به طور مثال، وقتی در یک مدرسه آزمونی برگزار می‌شود و نفرات اول تا سوم معرفی می‌شوند؛ همین امر باعث می‌شود که نفر اول برای آنکه اول بماند به کسی کمک نکند. در جامعه ما حتی در انجام کارهای گروهی تنها یک قهرمان معرفی می‌شود و انتخاب یک قهرمان و نادیده گرفتن گروه، کاری است که مطبوعات انجام می‌دهند. قهرمان‌پروری در مطبوعات باعث می‌شود که کار دیگران دیده نشود. شخصیت‌زدگی یکی دیگر از مواردی است که ما را از انجام کارهای گروهی باز می‌دارد. در فرهنگ ما، فرهنگ شخص‌پرستی افراطی وجود دارد، در حالی که هیچ فعلی وجود ندارد که فردی به تنهایی انجام داده باشد. در اداره و نهادهای دولتی کارهای انجام شده به یک نفر ختم می‌شود و مابقی افراد دیده نمی‌شوند و این خود علت کاهش کار گروهی در کشور است.

همانطور که مشاهده می‌شود تعداد اعضای گروه‌های پژوهشی در این رشته‌ها در جامعه ایرانی، بسیار کمتر از توده بحرانی حد بالا می‌باشد (طبق جدول ۱).

اگر توده بحرانی حد پایین را محاسبه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که حتی تعداد اعضای محققان در گروه‌های پژوهشی ایران، کمتر از توده بحرانی حد پایین می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود که نه تنها در این رشته‌ها، بلکه در اکثر رشته‌های دانشگاهی، درصد همکاری‌های محققان ایرانی بسیار پایین است و تعداد اعضای گروه‌های پژوهشی بسیار پایین‌تر از توده بحرانی حد بالا می‌باشد. بنابراین طبق گفته‌های قبلی در این مقاله، گروه‌هایی که تعداد اعضای کمتر از توده بحرانی حد پایین دارند ناپایدارند و باید در تلاش باشند تا اندازه گروه خود را به حد متوسط برسانند تا زنده بمانند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، یک نظریه آزمایش شده به صورت تجربی، ارائه شد که نشان می‌دهد، انتظار ساده که کیفیت گروه تحقیقاتی متوسط استعداد ذاتی اعضای آن است، احتمالاً تضعیف شده و با یک الگوی خیلی پیچیده جایگزین شده باشد. این الگو همراه با شواهد آماری نشان می‌دهد که ارتباط و تعامل بین محققان، دارای اهمیت می‌باشد. طبق الگو، اندازه بهینه گروه تحقیقاتی، اغلب اندکی بالاتر از توده بحرانی حد بالا است که این کمیت قابل اندازه‌گیری بستگی به نوع رشته دارد. انتظار می‌رود که سیاست حمایت از گروه‌های پژوهشی با اندازه متوسط، برای رساندن

Sciences, 9, 109-117.

[5]. Willmark, J. T., Eckerstein, S., Langered, B. (1973). "The Increase in Efficiency with Size of Research Teams", IEEE Trans. Eng. Manag., EM-20, 80-86.

[6]. Daley, R. C. (1978). "The Role of Team and Task Characteristics in R & D Team Collaborative Problem Solving and Productivity", Management Science, 24, 1579-1588.

[7]. Stankiewicz, R. (1979). "The Size and Age of Swedish Academic Research Group and their Scientific Performance, Andrews, F. M. (ed.)", Scientific Productivity, New York, Cambridge University Press.

[8]. Cohen, J. E. (1991). "Size, Age and Productivity of Scientific and Technical Research Groups", Scientometrics, 20, 395-416.

[9]. Halperin, M. R., Chakrabarti, A. K. (1987). "Firm and Industry Characteristics Influencing Publications of Scientists in Huge American Companies", R & D Management, 17, 167-173.

[10]. Wallmaik, J. T., Sellerberg, B. (1966). "Efficiency vs. Size of Research Teams", IEEE Trans. Eng. Manag., EM-13, 137-142.

[11]. Kenna, R., Berche, B. (2011). "Critical Masses for Academic Research Groups and Consequences for Higher Education Research Policy And Management", Higher Education Management and Policy, 23, 9-29.

[12]. Kenna, R., Berche, B. (2010). "The Extensive Nature of Group Quality", Europhysics Letters, 90, 1-6.

[13]. Kenna, R., Berche, B. (2011). "Critical Mass and the Dependency of Research Quality on Group Size", Scientometrics, 86, 527-540.

[14]. Aghamohammadi, A., Abolhassani, H., Latif, A., Tabassomi, F., Shokuhfar, T., Torabi Sagvand, B., Shahinpour, S., Mirminachi, B., Parvaneh, N., Movahedi, M., Gharagozlou, M., Sherkat, R., Amin, R., Aleyasin, S., Faridhosseini, R., Jabbari-Azad, F., Cheraghi, T., Eslamian, M. H., Khalili, A., Kalantari, N., Shafiei, A., Dabbaghzade, A., Khayatzaheh, A., Ebrahimi, M., Razavinejad, D., Bazregari, S., Ebrahimi, M., Ghaffari, J., Bemanian, M. H., Behniafard, N., Kashef, S., Mohammadzadeh, I., Hammarström, L., Rezaei, N. (2014). "Long-Term Evaluation of a Historical Cohort of Iranian Common Variable Immuno- Deficiency Patients", Expert Rev Clin Immunol, 10, 1405-1417.

یکی از عوامل تقویت فرهنگ کار جمعی، بالا بودن سرمایه اجتماعی در جامعه است. سرمایه اجتماعی را می‌توان با مؤلفه‌های گوناگون تعریف کرد. یکی از مؤلفه‌ها، اعتماد اجتماعی است. هر مقدار که سرمایه اجتماعی فرسوده‌تر شود و هر مقدار که میزانی اعتماد اجتماعی به عنوان مهمترین مؤلفه اجتماعی تقلیل یابد، به همین مقدار نیز روحیه کار جمعی کم می‌شود. لازمه اینکه دو یا چند نفر برای تحقق هدف واحد فعالیت کنند باید این افراد بتوانند یکدیگر را بپذیرند و با رویکردی مثبت به هم نگاه کنند. در نظامی اجتماعی که سرمایه اجتماعی کاهش بیابد امکان اعتماد افراد به هم کاهش خواهد یافت.

در این فضا نمی‌توان انتظار داشت که افراد بتوانند با هم کار کنند. اینکه تنها باید وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی یا سازمان تبلیغات و صدا و سیما فرهنگ‌سازی کنند یا فرهنگی را اصلاح کنند، درست نیست. سازمان‌ها و نهادها در شکل‌گیری فرهنگ کارگروهی باید مداخله داشته باشند، در این میان مهم‌ترین وظیفه بر عهده نظام آموزشی است. آموزش و پرورش در دوران کودکی باید تجربه همکاری و تعاون را در میان کودکان هم به لحاظ نظری و هم به صورت عملی ایجاد کند. لذت همکاری در دوران کودکی باید با تمرین‌های مختلف به کودک نشان داده شود تا در اذهان بماند و رشد پیدا کند.

وب سایت‌های بازدید شده

- 1) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- 2) <http://www.tasnimnews.com/Home/Single/2034>
- 3) <http://www.farhangshenasi.ir/persian/node/892>

منابع و مأخذ

- [1]. Kenna, R., Berche, B. (2012). "Managing Research Quality: Critical Mass and Optimal Academic Research Group Size", IMA Journal of Management Mathematics, 23, 195-207.
- [2]. Engels, T. C. E., Dexters, N., Houben, B. (2012). "Correlations of Assessments of Research Group Quality and Productivity with Group Size, Output Numbers, And Normalized Impact, Proceedings of the 17th Science and Technology Indicators Conference", 247-257.
- [3]. Price, D. S., Beaver, D. (1966). "Collaboration in an Invisible Collage", American Psychologist, 21, 1011-1018.
- [4]. Qurashi, M. M. (1972). The Optimum Size of Research Pups for Maximum Effectiveness. Part 111. The Dependence of Scientific Output on the Size of Research Groups of Laboratories and Verification of Size Parameters in Parkinsonian law", Proceedings of the Pakistan Academy of

نقش سبک زندگی در تعدیل دیابت

محمد بهنام راد*^۱، فرشته تقوی^۲، علی اکبر موسوی موحدی^۳

چکیده

دیابت بیماری با سابقه چندین هزار ساله، هیچگاه در طول تاریخ از چنین گستردگی برخوردار نبوده است. از مهم ترین عوامل ایجاد این وضعیت، اقبال مردم به زندگی شهرنشینی، آلودگی های هوا، آب، صدا، مصرف غذاهای با منشأ ساختگی و صنعتی به جای غذاهای طبیعی و فراسودمند، فشارهای روحی و روانی ناشی از ناهنجاری های اجتماعی و محیطی و رقابت های نامطلوب اقتصادی و بویژه سبک زندگی معاصر با فعالیت بدنی اندک و فاصله گرفتن از معنویت است. دیابت به عنوان یک بیماری مزمن و فرساینده نه تنها سلامت اندام ها را به خطر می اندازد بلکه آسیب هایی جدی بر اجتماع و اقتصاد وارد می آورد. هرچند اصلاح بسیاری از عوامل مداخله گر در ایجاد بیماری دیابت ممکن نیست اما به نظر می رسد ساده ترین و سهل ترین شیوه مقابله با بیماری دیابت در تغییر سبک زندگی نهفته باشد. در این میان شناخت عواملی با تأثیر بالقوه در اصلاح سبک زندگی و بازگشت به سبک های تضمین کننده سلامتی از اهمیتی ویژه برخوردار است. در این مطالعه خواهیم دید با ایجاد تغییراتی ساده در روش زندگی مانند افزایش فعالیت های فیزیکی، بهره مندی از رژیم غذایی سالم، شناخت و استفاده از اصول مطرح شده در طب سنتی، تقویت باورهای دینی و معنوی، پرهیز از تنش و اضطراب، کنترل روح و روان و درنظرگرفتن خواب کافی در برنامه روزانه می توان خطر ابتلا به دیابت را به صورت چشم گیری کاهش داد.

واژگان کلیدی: دیابت، سبک زندگی، ورزش، غذا دارو و غذاهای فراسودمند، معنویت، تنش، طب سنتی.

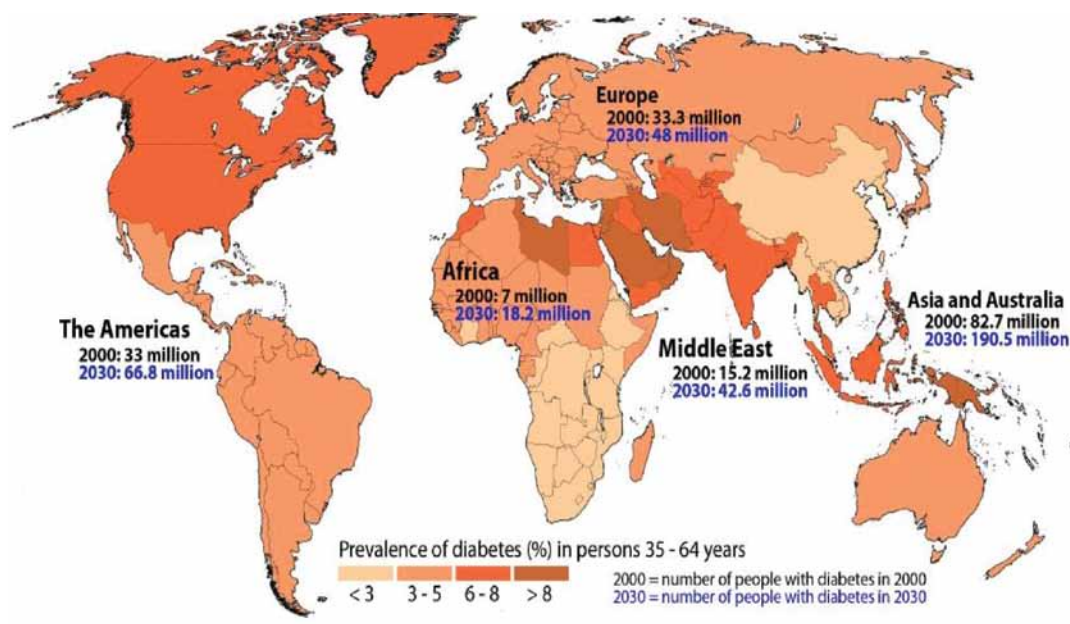
* عهده دار مکاتبات.

۱. مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران، تهران، تلفن: ۶۱۱۱۳۳۸۱ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: behnamrad@ut.ac.ir

۲. دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، تلفن: ۸۲۸۸۴۷۴۱ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: taghavif@modares.ac.ir

۳. استاد، تلفن: ۶۱۱۱۳۳۸۱ (۹۸۲۱+)، دورنگار: ۶۶۴۰۴۶۸۰ (۹۸۲۱+)، نشانی الکترونیکی: moosavi@ut.ac.ir

مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران و عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. رئیس کرسی یونسکو در تحقیقات بین رشته ای در دیابت، دانشگاه تهران



شکل ۱ نقشه جهانی شیوع دیابت بر حسب جمعیت و مقایسه میزان شیوع در سال ۲۰۳۰ و ۲۰۰۰

مقدمه

تغییرات عمده و سریع در سبک زندگی ایرانیان، شیوع چاقی، فشار خون و چربی خون بالا، احتمال ابتلا به دیابت نوع ۲ را افزایش داده است. از سوی دیگر صدمات و لطامات مالی و اقتصادی ناشی از دیابت بر جامعه، از عوارض مهم و قابل تأمل در این بیماری است به گونه ای که بر اساس برآوردها، درصد کاهش تولید ناخالص ملی GDP کشور ناشی از بیماری های قلبی و دیابت در سال ۲۰۱۵ نسبت به سال ۲۰۰۶، ۱۶۷٪ برآورد شده است [۳].

از دیگر عوارض دیابت، تأثیر بیماری در کیفیت زندگی مبتلایان و ایجاد بار بیماری^۱ در اختلالات عملکردی اندام های دیگر بدن است [۵، ۴]. در این ارتباط بیشتر بار بیماری متوجه دوره سنی ۴۵ تا ۶۴ سال یعنی سنین مربوط به اوج فعالیت اجتماعی و اقتصادی است. به این ترتیب رواج بالای دیابت در سنین کار بالغان نیز تأثیری نامساعد بر اقتصاد دارد. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته بار بیماری بر سنین بالای ۶۵ سال متمرکز است [۶].

گسترش سریع شهرنشینی، افزایش سن، تغییر چشمگیر عادات غذایی در سال های اخیر و کاهش فعالیت فیزیکی و چاقی های حاصل بویژه در زنان از عوامل مهم افزایش نرخ رشد دیابت در ایران بوده است.

در ابتدای هزاره سوم تعداد کل افراد مبتلا به دیابت ۱۷۱ میلیون نفر بود، این در حالی است که طبق برآوردهای انجام شده در سال ۲۰۳۰ این رقم به ۳۶۶ میلیون فزونی خواهد یافت. در تحقیقات، شیوع دیابت را برای تمام گروه های سنی در جهان، ۲/۸٪ در سال ۲۰۰۰ و ۴/۴٪ در سال ۲۰۳۰ گزارش کرده اند. شیوع دیابت در مردان بیشتر از زنان و تعداد زنان مبتلا به دیابت بیشتر از مردان است. به نظر می رسد مهمترین تغییرات جمعیت شناسی در شیوع دیابت در سراسر جهان در افرادی با سن بیش از ۶۵ سال مشاهده شود. یافته ها حتی نشان داده اند که همه گیری دیابت حتی با ثابت ماندن سطوح چاقی، نیز ادامه خواهد یافت [۱].

نکته حایز اهمیت آن است که کشورهای در حال توسعه، بیشترین افراد تازه مبتلا شده به بیماری دیابت را در خود جای داده اند. در این میان وضعیت خاور میانه به عنوان منطقه داغ دیابت، با بیشترین رشد مبتلایان تا سال ۲۰۳۰ و بویژه وضعیت ایران نگران کننده خواهد بود (شکل ۱) [۲].

1. Gross Domestic Product

متغیری که ارزش ریالی سالیانه تمامی کالاها و خدمات نهایی تولید شده به قیمت های جاری (بازار) در اقتصاد ملی را نشان می دهد. ۲. شاخصی برای ارزیابی هزینه های انسانی ناشی از بیماری ها که بر حسب سال های سپری شده با ناتوانی اندازه گیری می شود.

تغییرات فیزیولوژیک، روانشناختی، بیوشیمیایی، ظرفیت متابولیکی و بهبود عملکرد مواد مغذی در خون قابل توضیح است. آنچه تحقیقات به وضوح بر آن تأکید داشته اند، اثر ورزش بر پیشرفت عملکردهای روانشناختی، پیشگیری از ناتوانی‌های پیش‌رونده و بسیاری از بیماری‌های دیگر است، چنانچه پیشتر گفته شد به موازات تاریخچه خانوادگی دیابت نوع دو با اضافه وزن در افراد بالغ و سبک زندگی یکجانشینی و بدون فعالیت ارتباطی مستقیم دارد. با وجود این، عدم فعالیت فیزیکی نیز به تنهایی می‌تواند خطر ابتلا به دیابت را افزایش دهد. جوامع با فعالیت فیزیکی مناسب از میزان بروز کمتر دیابت برخوردارند [۱۱].

تحقیقات بسیار متعددی نشان داده‌است، آثار متعدد ورزش و بویژه نوع منظم آن بر فرایندهای سوخت و سازی با افزایش حساسیت نسبت به انسولین، بهبود تحمل گلوکز و کاهش وزن، اثر واضح بر سلامت قلب و عروق با کاهش فشار خون و کاهش تری گلیسریدها (از نشانگان ایجاد بیماری دیابت) ضمن کاهش خطر ابتلا به دیابت، در درمان آن نیز مفیدند [۱۲]؛ اهمیت این موضوع از این نکته سرچشمه می‌گیرد که تشخیص دیابت نوع ۲ نسبت به رخداد بیماری، اغلب با تأخیری چندین ساله روبروست. به این ترتیب ورزش به تنهایی می‌تواند از بروز بسیاری از عوارض دیابت جلوگیری نماید اما تعجب‌آور است که این روش درمانی بی‌نظیر کمتر مورد اقبال افراد قرار گرفته‌است [۱۳].

اهمیت ورزش تا بدانجا بوده است که از اواخر قرن بیستم شاخه جدیدی از طب، به عنوان طب ورزشی به عنوان یکی از راه‌های حایز اهمیت در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها، شکل گرفته است. طب ورزشی در واقع شاخه‌ای از دانش پزشکی است که برآمدگی جسمانی، درمان بیماری‌ها و پیشگیری از جراحات وابسته به ورزش تمرکز دارد [۱۱].

از سوی دیگر تمرین‌های مراقبه‌ای نیز به دلیلی آثار واضح در درمان بیماری‌ها، جای خود را در دیدگاه‌های علمی باز کرده‌اند. در تحقیقات متعددی به رابطه میان یوگا و بهبود عوارض دیابتی و بیماری‌های قلبی و عروقی متعاقب اشاره شده است. این تحقیقات همچنین به آثار سودمند یوگا بر مقاومت انسولین، تحمل گلوکز، حساسیت انسولین، سطوح لیپید-لیپوپروتئین، شاخص‌های تن سنجی^۵، فشار خون، تنش اکسایشی و فاکتورهای انعقادی خون تأکید کرده‌اند [۱۵، ۱۴].

یوگا در واقع یک برنامه از تمرین و مراقبه است که خاستگاه آن به کشور هند با سابقه ای حدود ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سال باز می‌گردد. با وجود اشکال مختلف آن اما هدف اصلی از اجرای تمام آنها، توسعه

بر اساس آمارهای هشدار دهنده ۴،۱٪ از کودکان در سنین مدرسه و نوجوانان ۱۰ تا ۱۴ سال، قند خون ناشتا FBG^۱ بیش از ۱۰۰ mg/dL داشته‌اند [۷]. مطالعه یاد شده این افراد را در معرض خطر ابتلای به دیابت در سالیان آینده نشان می‌دهد.

همه این موارد حاکی از آن است که در دهه‌های آینده جمعیت بالای مبتلایان به دیابت به چالشی مهم برای سیستم تأمین سلامت تبدیل می‌شود. در این راستا شناخت عوامل متعدد ایجاد کننده اختلال در درمان مناسب بیماری دیابت نیز از اهمیتی خاص برخوردار است. این عوامل به سه گروه قابل تقسیم‌اند:

الف) عوامل مربوط به خود بیمار مانند محدودیت‌های اقتصادی، عوامل مربوط به تأمین کنندگان سلامت و شاغل در سیستم سلامت به علت نبود دانش کافی در مورد مدیریت مناسب بیماران،

ج) عوامل مربوط به سیستم‌های سلامت، مانند دسترسی ناکافی به مراقبت ویژه. متأسفانه این صدمات و لطمات در حالی بر افراد جامعه تحمیل می‌شوند که پیشگیری و کنترل دیابت از طریق تغییر در سبک زندگی افراد با تأثیری خارق العاده امکان پذیر است.

ترکیبی از چندین معیار سبک زندگی شامل حفظ شاخص توده بدنی^۲ در حدود ۲۵ یا کمتر، استفاده از رژیم غذایی دارای مقادیر بالای فیبر گیاهی و چربی‌های غیر اشباع و همچنین مواد غذایی با منابع کم چربی‌های ترانس و اشباع و مواد قندی و ورزش مرتب باعث کاهش احتمال دیابت تا ۹۰ درصد شده‌است [۸].

چربی اضافه بدن به تنهایی مهمترین عامل تعیین کننده و هشدار دهنده در ابتلا به دیابت محسوب می‌شود. در نتیجه، کنترل وزن از مهمترین راه‌های کاهش احتمال دیابت است. بهره‌مندی از حمایت اجتماعی، نظام صحیح آموزشی در موضوع دیابت و پیشگیری از افسردگی‌ها، نیز نقشی حیاتی در تسهیل خود پایی^۳ و خود اتکایی و در نتیجه افزایش کیفیت زندگی را همراه داشته‌است [۹]. همچنین در تحقیق مقایسه‌ای دیگری بین فواید استفاده از متفورمین و تغییر سبک زندگی، تغییرات در سبک زندگی شامل فعالیت بدنی و کاهش وزن از تجویز متفورمین^۴ مؤثرتر بوده‌است [۱۰].

در این راستا، شناخت عواملی با تأثیر بالقوه در اصلاح سبک زندگی افراد از اهمیتی ویژه برخوردار است، از میان این عوامل می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ورزش

آنچه منابع علمی همواره بر آن تأکید داشته اند، اثر فعالیت فیزیکی در پیشگیری از دیابت است. آثار ورزش بر سلامتی بر حسب

1. Fasting blood glucose

۲. شاخص سلامت وزن فرد نسبت به قد او (BMI)

3. Self-care

4. Metformin

5. Anthropometric Markers

جدول ۱ شاخص گلاسمیک برخی مواد

نام	شاخص گلاسمیک
سیب زمینی، پوره فوری	87 ± 3
نان گندم سفید	75 ± 2
موز، خام	51 ± 3
هویج، آب پز	39 ± 4
سیب، خام	36 ± 2
شیر سویا	34 ± 4
دانه‌های سویا	16 ± 1

انتخابی خوب برای افراد دیابتی است. تغییر شیوه زندگی در سال‌های اخیر، بوضوح وضع سلامت افراد را تحت تأثیر قرار داده است. شیوه‌های جدید زندگی به تغییر در عادات غذایی مرسوم، مصرف زیاد فست‌فودها^۱ و غذاهای آماده، دریافت چربی‌ها و کاهش مصرف سبزی و میوه منجر شده است. متأسفانه این عوامل خود افزایش شیوع بیماری‌هایی نظیر چاقی، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان و دیابت را به دنبال آورده است. جایگزینی خوراکی‌ها و نوشیدنی‌های آماده و صنعتی مانند انواع غذاهای کنسرو شده، انواع آبمیوه‌های مصنوعی، انواع نوشابه‌های گازدار صنعتی، سیب زمینی سرخ‌شده و گوشت‌های فراوری شده و بسیاری دیگر از این موارد به دلیل وجود نگهدارنده‌ها و شیرین‌کننده‌های مصنوعی در روند رو به رشد بیماری دیابت تأثیر بسزایی داشته است [۱۷].

بنابر تحقیقات، کاربرد نگهدارنده‌ها و مواد ضد میکروبی در انواع صنایع غذایی مانند تولید گوشت‌های فراوری شده، کنسرو سازی، مربا و...، احتمال رشد دیابت و سرطان را بالا برده است. بهره‌مندی از رژیم‌های غذایی سنتی حاوی مواد غذایی با شاخص گلاسمیک پایین در کنترل دیابت مفیدند. در بسیاری تحقیقات اثر کاهنده قند خون در گل محمدی، انار، سماق، کدو، گشنیز، کاهو مشخص شده است و استفاده از آنها در غذاهای سنتی می‌تواند یکی از دلایل کاهش ابتلا به دیابت باشد [۱۷]. همچنین مصرف میزان کنترل شده روغن و نبود نگهدارنده‌های مصنوعی در مواد غذایی سنتی در کاهش ابتلا به دیابت

قدرت، انعطاف پذیری، تعادل در همراهی ذهن، جسم و تنفس آمیخته با تمرینات مراقبه ای است که با عث آرامش ذهن و توسعه خودآگاهی می‌شود. هاتها یوگا^۱ سیستمی از یوگاست که بیشتر در جوامع غربی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۶].

- تغذیه و رژیم غذایی

نوع و کیفیت غذای مصرفی به طور مستقیم با سلامت افراد در ارتباط است و به همین دلیل تعیین یک رژیم غذایی مناسب بسیار مهم خواهد بود. رژیم غذایی مناسب یاد شده با تغییر عادات نامطلوب غذایی، حفظ وزن ایده آل (بر اساس نوع فعالیت بدنی روزانه، میزان محتوای کربوهیدراتی و میزان کالری دریافتی)، حفظ قند خون در محدوده طبیعی، تأمین انرژی کافی در شرایط بیماری دیابت و نیز حفظ چربی‌های خون در حد مطلوب، سلامت را برای بیمار همراه خواهد داشت. این موضوع در بیماران دیابتی اهمیتی بسیار افزونتر خواهد داشت. محاسبه کربوهیدرات مصرفی باعث می‌شود فرد دیابتی ضمن حفظ تنوع در رژیم غذایی خود، رژیم غذایی سنتی خود را به دلیل سالم تر بودن دنبال کند. به همین دلیل به منظور کمک به افراد دیابتی و نیز افراد در خطر ابتلا به دیابت، برای مواد مختلف شاخص گلاسمیک تعریف شده است. این شاخص عبارت است از تأثیر مواد غذایی مختلف بر روی میزان قند خون در فاصله کوتاهی پس از غذا خوردن که دامنه ای از یک تا صد را به خود اختصاص می‌دهد. بدیهی است غذاهایی با شاخص گلاسمیک کمتر از ۵۰ در تأمین سلامت نقش مهمتری ایفا می‌کنند. مقدار زیاد فروکتوز نسبت به گلوکز و ساکارز و نیز دارا بودن فیبر زیادتر از عوامل کاهش شاخص گلاسمیک در مواد غذایی مختلف است. موادی که شاخص گلاسمیک بالایی دارند زودتر هضم شده و موجب افزایش سریع قند خون می‌شوند [۱۷]. در جدول ۱ شاخص گلاسمیک بعضی از مواد آورده شده است [۱۸].

مواد غذایی به شش گروه مختلف: گروه نان و غلات، گروه میوه‌ها، گروه لبنیات، -گروه سبزیجات، گروه گوشت‌ها، گروه روغن‌ها تقسیم بندی می‌شود. با توجه به تأثیر گروه‌های یاد شده بر دیابت یا شاخص گلاسمیک، توجه به نحوه استفاده از انواع آنها برای بیماران دیابتی ضروری است. خوردن میوه‌هایی با رتبه‌بندی پایین در شاخص گلیسمی، به پایین نگهداشتن قند خون در دیابتی‌ها کمک می‌کند. در این ارتباط خوردن مقداری متنوع و مناسب از گروه‌های مختلف غذایی و سبزیجات غیر نشاسته‌ای برای جلوگیری از افزایش وزن،

1. Hotha Yoga
2. Fast foods

گیاهی، داروهایی با بخش‌های حیوانی یا مواد معدنی) و طب غیر دارودرمانی^۸ شامل، طب سوزنی^۹، درمان‌های دستی و درمان‌های معنوی است. طب سنتی و طب مکمل در حوزه ارائه مراقبت‌های بهداشتی و اصلاح نظام سلامت همواره توجه رو به افزایشی را به خود جلب کرده‌است. این طب همچنین همواره از عوامل تاریخی، نگرش‌های فردی و فلسفه تأثیر پذیرفته است.

مکمل‌های غذایی در طب دارودرمانی با مداخلات تغذیه‌ای، بیماری‌های زای دیابت ملیتوس، دیگر سندرم‌های متابولیکی و عوارض آنها را مورد هدف قرار می‌دهند. مطالعات حیوانی نشان داده‌است که وجود میزان کافی از آنتی اکسیدانت‌ها در مکمل‌های غذایی روزانه می‌تواند با حفاظت در مقابل تنش اکسایشی از عوارض شبکیه‌ای و بدی عملکرد نرونی و دیابت جلوگیری کند. در میان این مواد ویتامین C (آسکوربیک اسید) با مهار گلایک شیدن پروتئین‌ها و ویتامین E (آلفا توکوفرول) با مهار اکسایش لیپیدی باعث کنترل و مهار دیابت می‌شوند.

ویتامین D نیز می‌تواند از طریق تنظیم سیستم ایمنی و عملکرد ضد التهاب، واکنش‌های التهابی در سلول‌های آیلِت پانکراس را کاهش دهد. این ویتامین همچنین باعث کاهش مقاومت به انسولین و افزایش ترشح انسولین در دیابت نوع ۲ می‌گردد. گروه دیگری از مکمل‌های غذایی، ترکیبات فنولی موجود در میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات، سبزی، ادویه جات، ترشی جات، ساقه گل و چای است. این عناصر به عنوان ترکیبات شاخص خانواده مرکبات و دیگر منابع غذایی در بسیاری از کشورها در رژیم غذایی سالم جای مهمی دارند.

مواد معدنی محافظ از دیگر مکمل‌های غذایی مفیدند. براساس تحقیقات کروم باعث افزایش حساسیت انسولین و افزایش مقاومت به گلوکز در بیماران دیابتی نوع دوم می‌شود. همچنین مشاهده شده‌است که وجود رژیم غذایی غنی از منگنز می‌تواند خطر ابتلا به دیابت نوع دوم را کاهش دهد. وجود مکمل‌های فیبری به عنوان منابع ناهمگن غذایی در رژیم روزانه، نیز می‌تواند بر سطوح قند خون اثری مهم داشته باشد [۲۴، ۲۵].

غذاهای فراسودمند، مسیر طبیعی مهم دیگری را برای پیشگیری و درمان دیابت به وجود آورده‌اند. بسیاری از این غذاهای فراسودمند دارای خصوصیات آنتی اکسیدانتی و ضد التهابی و همچنین کیفیت‌های حساس کننده انسولین‌اند. به عنوان مثال عصاره برگ زیتون (به دلیل بهره‌مندی از آنتی اکسیدانت‌های فنولی زیاد)، زرد چوبه به دلیل خاصیت مهم ضد چربی‌سازی، و شنبلیله به دلیل افزایش حساسیت انسولین بسیار مورد مطالعه قرار گرفته‌اند [۲۲].

نیز مؤثر خواهد بود. دربررسی‌های اخیر نیز ارتباط منفی بین ابتلا به دیابت نوع دو و اسیدهای چرب اشباع نشده موجود در رژیم غذایی و چربی‌های گیاهی و ارتباط مثبت میان مصرف چربی‌های اشباع و خطر بالای ابتلا به دیابت نوع دو آشکار شده‌است [۱۹].

همچنین مشخص شده‌است که مصرف لبنیات کم چرب (شیر و محصولات تخمیری آن مانند ماست، پنیر و ماست چکیده) با کاهش خطر توسعه دیابت نوع دو ارتباط دارد. بر اساس مطالعات افزایش مصرف گوشت قرمز با مقاومت به انسولین همراه است و این موضوع می‌تواند توسعه بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی عروقی و چاقی را موجب شود [۲۰]. اطلاعات اکولوژیکی ارتباط معکوسی بین مصرف ماهی و شیوع دیابت را نشان می‌دهد [۲۱].

- طب سنتی

هرچند رژیم‌های متناسب، تمرینات منظم و کنترل وزن از توانایی لازم برای مهار دیابت نوع ۲ برخوردارند، اما سهم بزرگی از بیماران به نافرمانی نسبت به توصیه‌ها همچنان ادامه می‌دهند. به همین علت یافتن راهکارهای درمانی دیگر که فقط بر مبنای محدودیت غذاهای مصرفی سامان نیافته باشد ضروری به نظر می‌رسد.

در جوامع باستانی از سیستم‌های طب سنتی مبنی بر کاربرد مکمل‌های غذایی/غذاداروها، غذاهای فراسودمند^۲ و درمانگرهای گیاهی^۳ برای مدیریت و درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند دیابت استفاده می‌شده است [۲۲].

این روش کهن درمانی در واقع کاربرد روش‌ها و رویکردهای تفکیکی یا ترکیبی از گیاهان، حیوانات، داروهای مبتنی بر مواد معدنی، درمان‌های معنوی و روش دستی در تشخیص، مهار و درمان بیماری‌ها یا مهمتر در حفظ و بهبود سلامتی است. هرچند طب سنتی به شدت در جوامع در حال توسعه گسترش دارد اما در جوامع صنعتی آن را با نام طب مکمل^۴ یا طب جایگزین^۵ نامگذاری کرده‌اند. این روش درمانی بر این باور است که برای هر بیماری درمانی یافت می‌شود؛ همچنین معتقد است پزشکی رایج (پزشکی بیومدیکال یا زیست پزشکی^۶) در درمان بیماری‌های مزمن و غیرواگیر نظیر دیابت با محدودیت‌هایی روبروست. به همین سبب، محدودیت‌های یاد شده عامل انگیزشی مهمی برای افرادی است که به این باورهای گسترده و بازگشت به درمانگری سنتی اعتقاد دارند [۲۳].

طب سنتی یک واژه جامع است که به طب سنتی چینی، اورودای هندی، طب عربی- یونانی، طب ایرانی و اشکال متنوعی از طب بومی اشاره می‌کند. طب سنتی شامل طب دارودرمانی^۷ شامل داروهای

1. Nutritional supplements
2. Functional food
3. Herbal remedies
4. Complementary medicine
5. Alternative medicine

۶. پزشکی مبتنی بر کاربرد اصول علوم طبیعی، بویژه زیست‌شناسی و فیزیولوژی در طب بالینی.

7. Medication therapies
8. Non-medication therapies
9. Acupuncture

گونه‌های خوراکی از قارچ‌ها نیز به عنوان غذاهای فراسودمند، سابقه طولانی در پزشکی دارند. این گیاهان سرشار از پروتئین، مواد معدنی، ویتامین B₆، D₃ و گاهی ویتامین A بوده و در عین حال چربی بسیار کمی دارند.

قارچ‌ها نه تنها به عنوان یک منبع غذایی بلکه به عنوان یک منبع دارویی در درمان دیابت، فشار خون و کلسترول بالا و سرطان کاربرد وسیعی را در طب سنتی از قدیم تاکنون به خود اختصاص داده است. این خصوصیات عملکردی به دلیل حضور فیبرهای خوراکی و بویژه کیتین و بتاگلوکان است. این دسته از گیاهان همچنین دارای خصوصیات ضد توموری، ضد ویروسی، ضد انعقادی و کاهنده قند خون و تنظیم کننده سیستم ایمنی است [۲۶].

میوه‌ها (انواع توت، سیب، مرکبات، انگور، انار، آلو، میوه گونه‌ای رز، هندوانه، انبه)، سبزیجات (پیاز، سیر، انواع کلم، گوجه فرنگی، سیب زمینی، خربزه تلخ، قارچ، جلبک دریایی)، غلات و حبوبات (آجیل، کنجد، حبوبات، سویا)، گیاهان (پونه کوهی، آویشن، رزماری، نعنا) و ادویه‌جات (زردچوبه، دارچین، زیره سبز، میخک، شنبلیله، فلفل، زنجبیل)، و نوشیدنی‌ها (چای سبز و چای‌های گیاهی) نیز ضمن استقرار در گروه غذاهای فراسودمند، در کنترل و درمان بسیاری از بیماری‌های متابولیک نظیر دیابت جایگاه مستحکمی را به خود اختصاص داده‌اند [۲۷].

– باورهای دینی و معنوی

باورها فقط عقاید اثبات شده ذهنی و غیر فعال نیستند بلکه مسائلی در هم تنیده با احساسات (خودگاه یا ناخودگاه) محسوب می شوند. براساس تأکید مکرر یافته‌ها، ذهن عاطفی تنها به مناطق خاص مغزی محدود نمی شوند [۲۸].

تحریکات حسی دریافت شده از محیط به وسیله فرد برای پالایش با گذر از یک سیناپس یا تعدادی بیشتری مناطق مربوط به پردازش بیشتر نظیر لوب‌های فرونتال می رسند، در این حالت اطلاعات حسی فرد وارد آگاهی هوشیارانه او می شود. به عبارتی احساسات، خودپتانسیل بیوشیمیایی برای تغییر و رشد احتمالی ایجاد می کند. زمانی که فرد تغییر در افکار را می پذیرد (انفجار مواد شیمیایی عصبی)، ذهن فرد باز شده و پذیرای بخش های دیگری از اطلاعات حسی که تاکنون با عقاید فرد مسدود شده بود، می شود! وقتی فرد تفکر خود را عوض می کند، باورها و نگرشش تغییر می یابد و با تغییر باورها، رفتار او عوض می شود [۲۹]. بیوشیمی بدن انسان از آگاهی سرچشمه می گیرد. آگاهی با باورهای تقویت شده در واقع به بیوشیمی فرد تبدیل می شود [۳۰].

به طور قطع حتی ناچیزترین سلول بدن انسان نسبت به افکار، احساسات و البته عقاید او آگاهی کامل دارد. نوع نگرش فرد به خود، بیوشیمی بدنش را به او دیکته می کند. تحقیقات اخیر با شواهد بسیار بر اصول علمی زیست شناختی باورها صحه گذارده اند. سیستم باور انسانی در واقع با پالایش تمام تجارب آموخته شده از خلال شخصیتش شکل می گیرد [۳۱].

در این میان مذهب، معنویت و فرهنگ می تواند نقش مهمی در توانمند سازی افراد برای زندگی بهتر و مقابله با بیماری ها داشته است. توانمند سازی پدیده ای مثبت و پویاست که بر توانمندی ها، حقوق و ظرفیت های افراد متمرکز می شود و توانمند سازی^۱، روز به روز نقش بیشتری در درمان دیابت پیدا می کند [۳۲]، عوامل زیادی بر روی این پدیده تأثیری مثبت یا منفی از خود نشان می دهند.

به عنوان مثال بهره مندی بیماران از حمایت اجتماعی مناسب، دادن پیش آگهی بهنگام از عوارض دیابت و راه های کنترل آن، هدایت بیماران به سوی خود اتکایی و امید به آینده ای بهتر قطعاً از عوامل افزاینده توانمندی در بیماران، و در مقابل تنش طولانی، وجود سیستم درمانی غیر مؤثر، فقر و تحصیلات اندک از عوامل کاهنده توانمندی در آنان محسوب می شود. اعتقاد راسخ به خداوند و باورهای دینی مانند نگاه به دیابت به عنوان یک امر مقدر در زندگی بیمار (که به نوعی باعث کنار آمدن و مواجهه مثبت بیمار با بیماری می شود و از سرخوردگی و افسردگی در بیمار جلوگیری می نماید)، اثری بسیار مثبتی در روحیه و کیفیت زندگی بیمار دارد. از طرف دیگر این عقیده که بدن ما نعمتی از طرف خداوند است؛ نقش عمده ای در فرایند توانمند سازی بیماران دارد.

احساس مسئولیت نسبت به بدن خود به عنوان نعمتی الهی، ضمن پرهیز از افسردگی به واسطه گام هایی که برای مدیریت دیابت برمی دارند پرسش از پزشک و دیگر مبتلایان به دیابت برای دستیابی به اطلاعات بیشتر و عمل به پیشنهاداتی مناسب در طول زمان به مهارت قابل ملاحظه ای در درمان دیابت دست می یابند. این امر در واقع همان توانمند سازی است [۳۳].

– تنش و اضطراب

شهر نشینی بخصوص در شهرهای بزرگ و پیامدهای حاصل از آن مانند آلودگی های شیمیایی، شلوغی و ترافیک خیابان ها و درگیری ها و مشغله های ذهنی، همگی از عوامل اصلی بروز تنش و نگرانی ها در دنیای امروزی است. تحقیقات اخیر بخوبی ثابت کرده است که تنش های متنوع در نهایت با ایجاد تنش اکسایشی و التهاب سیستمی

نشانه‌گرهای التهابی، مقدم بر چاقی و پیام آور شروع چاقی است. میزان اضافه وزن به صورت مستقیم با تعداد و غلظت این نشانگرهای التهابی متناسب است [۳۸].

از سوی دیگر مصرف مواد نگهدارنده^۶ صنعتی در فراوری، حفظ و نگهداری مواد مختلف غذایی، دارویی و بهداشتی آرایشی نیز از عوامل اصلی ایجاد تنش اکسایشی در بدن انسان محسوب می‌شود. تحقیقات اخیر نشان داده‌است که مصرف سوربات پتاسیم به عنوان یک نگهدارنده پرکاربرد در صنایع غذایی (غذاهای کنسروی، مرباجات، نوشیدنی‌ها و ...)، صنایع دارویی (بسیاری از داروهای وریدی و ...) و صنایع بهداشتی و مواد آرایشی (بسیاری از خمیر دندان‌ها...) می‌تواند از آثار تهییجی بر تنش اکسایشی برخوردار باشد. این مواد همچنین دارای اثر تداخلی مستقیم و حاد در ایجاد یا تشدید بیماری دیابت به واسطه تولید و تشدید انواع گونه‌های سمی اکسایشی و بویژه نقشی بارز در هدایت ساختار آلبومین سرم انسانی به سوی فیبریل زایی اند [۴۰، ۳۹].

باتوجه به آثار مضر مواد نگهدارنده در تغییر ساختار پروتئین‌ها و تولید ساختارهای حد واسطه سمی و نقش تداخلی آنها در روند شکل‌گیری و تشدید بیماری دیابت، حذف یا محدودیت استفاده از این مواد در صنایع مذکور و پرهیز مصرف کنندگان از خرید این مواد مورد تأکید مؤکد است.

۱-۶- خواب

کمبود خواب مزمن در جامعه امروز، بسیار معمول است. با وجود اینکه بنیاد ملی خواب آمریکا و متخصصان خواب، ۸ ساعت خواب در هر شب را توصیه نموده‌اند [۴۱]، اما افراد بالغ آمریکایی دارای میانگین خواب ۶،۸۵ ساعت به ازای هر شب‌اند. همچنین بسیاری از افراد در اثر فشارهای روانی و تنش، خواب کامل و مناسبی در طول شب ندارند. سی سال پیش افراد بالغ متوسط ۷،۶۸ ساعت در شب می‌خوابیدند و در ۸۰ سال پیش آنها حتی بیش از این مقدار (متوسط ۸،۷۷ ساعت به ازای هر شب) می‌خوابیدند. آثار محدودیت‌های خواب بر سلامتی، هنوز به صورت مبهم و نامشخص است.

با وجود این، محرومیت از خواب، آثار نامناسبی بر روی عملکرد غدد درون ریز دارد. در یک مطالعه تحقیقاتی مشخص شده‌است که پس از کم خوابی (۴ ساعت خواب در هر شب) به مدت ۶ شب، افراد دچار اختلال تحمل گلوکز IGT نسبت به حالت کنترل می‌شوند [۴۲]. در یک تحقیق ده ساله، مشخص شده‌است که خواب کم و خواب زیاد، هر دو با افزایش احتمال ایجاد دیابت ارتباط دارند. در مورد افراد با خواب کم، این ارتباط مثبت قابل ملاحظه، پس از کنترل شاخص

نقش مهمی در بیماری زایی دیابت و عوارض عروقی ناشی از آن ایفا می‌کنند [۲۵]. تنش اکسایشی به عنوان یک موقعیت حاد عدم تعادل بین تولید عوامل اکسایشی و مکانیسم دفاعی آنتی اکسیدانسی است که به بدی عملکرد بافت‌ها و تخریب آنها منجر می‌شود. این تنش جزئی از فرایندهای بیماری زاست [۳۴]. تنش اکسایشی در نتیجه افزایش غیر متعارف تولید رادیکال‌های آزاد و بویژه گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) ایجاد می‌شود و به نظر می‌رسد در ایجاد بدی عملکرد سلول‌های بتای پانکراس و ایجاد مقاومت انسولینی نقش دارد. گونه‌های نامبرده علامت مشخصه دیابت نوع دوم نیز محسوب می‌شود.

از سوی دیگر افزایش قند خون باعث اکسایش خود به خودی گلوکز، گلایکه شدن پروتئین‌ها (مولد گونه‌های فعال رادیکالی و غیررادیکالی بویژه ROSها)، و فعال شدن برخی مسیرهای متابولیکی می‌شود. این تغییرات خود باعث شتاب در تولید ROS شده و باعث تغییرات شیمیایی و اکسایشی لیپیدها، DNA و پروتئین‌ها در بافت‌های مختلف می‌شود [۲۵].

واکنش این محصولات با ماکرومولکول‌های زیستی نظیر لیپیدها، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کربوهیدرات‌ها، خود با تولید زنجیره ای از اندرکنش‌های جدید مولد رادیکال‌های آزاد باعث در معرض قرارگیری بیشتر ماکرومولکول‌ها و ایجاد ترکیبات سمی خواهد شد [۳۴]. تنش اکسایشی همچنین نقش اساسی را در ایجاد عوارض دیابت نظیر آب مروارید، آسیب‌های کلیوی و عصبی به دلیل تولید محصولات سمی ایفا می‌نماید [۲۵]. رخداد تنش (استرس)، تأثیرات فراوان هورمون‌های ناشی از تنش بر متابولیسم بدن را با مکانیسمی عکس عملکرد انسولین باعث خواهد شد [۳۵].

هنگامه‌های زودگذر زندگی حالتی از مقاومت انسولینی IR^۱ (با شاخصه نقصان در توانایی انسولین در متابولیسم گلوکز، عدم تحمل گلوکز، قند خون بالا)، اختلال در سوخت و ساز چربی‌ها^۲ (با شاخصه غلظت‌های پلاسمایی بالای تری گلیسریدها و کاهش غلظت لیپوپروتئین پرچگال HDL^۳) چاقی یا التهاب و استرس مزمن را ایجاد می‌کنند. سندرم یا نشانگان مقاومت انسولینی IRS در صورت وجود سه مورد یا بیشتر از عوامل چاقی شکمی، تری گلیسرید بالا، کاهش HDL، افزایش فشار خون و قند خون بالا، به سندرم متابولیکی MS^۴ تغییر نام می‌دهد [۳۶].

هر دوی IRS و MS به عنوان عوامل قطعی پیش تولید دیابت نوع ۲ به حساب می‌آیند. پیدایش چاقی بخصوص چاقی شکمی نیز با رخداد فرایندهای التهابی در بدن همراه است [۳۷]. حضور

1. Insulin resistance
2. Dyslipidemia
3. High density lipoprotein
4. Insulin resistance syndrome

5. Metabolic syndrome
6. Marker
7. Preservatives
8. Body mass index

توسط مواد اکسایشی و رادیکال های آزاد اتفاق می افتد و مواد سمی حاصل از چرخه قندی شدن پروتئین ها تولید می شود و فیبریل های نامطلوب در بدن ایجاد می شود که این موارد خود موجب بیماری دیابت و پیچیده گی های آن می شود. لازم به ذکر است گزارش شده است از بیماری دیابت بیماری های گوناگونی مانند آلزایمر، پارکینسون، هانتینگتون، سیستمیک فیبروزیس و... زایش می شود.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان از آقای حسین شهرکی به دلیل مساعدت ایشان در گردآوری مطالب بخش « تغذیه و رژیم غذایی » تشکر می نمایند .

توده بدنی BMI^۸، مقداری کاهش پیدا نمود که نشان دهنده تأثیر تعاملی BMI بود .

در افراد با میانگین ساعت خواب زیاد نیز رابطه ای مثبت اندک بین مدت خواب و ابتلا به بیماری، حتی پس از کنترل BMI، مشاهده شد [۴۳]. در نتیجه خواب کم یا خواب با کیفیت نامطلوب که امروزه در سبک زندگی شهرنشینی بسیار دیده می شود، می تواند خود عاملی برای بروز دیابت نوع دوم باشد.

با توجه عمیق به موضوع یاد شده و بویژه وضعیت نگران کننده آمار ابتلا به دیابت نوع ۲ در کشور، سر و صدای اتوموبیل های پر صدا در معابر کشور، ساخت و ساز های بی رویه و بویژه شبانه در کشور می تواند عامل تهدیدکننده کمیت و کیفیت خواب و ایجاد نارسایی شدید در آن برای شهروندان ایرانی و در نتیجه به طور احتمال یکی از علل رشد دیابت نوع ۲ در سال های اخیر در کشور باشد.

نتیجه گیری

با توجه به نرخ رشد دیابت در کشورهای در حال توسعه بویژه در منطقه خاورمیانه و ایران، تأثیر مخرب این بیماری بر سلامت جسم و روح فرد و جامعه، شناخت عوامل مولد و تشدید کننده دیابت بسیار مهم خواهد بود. مجموع تحقیقات انجام شده در حوزه دیابت براین نکته تأکید می کند که تغییرات نامطلوب سبک زندگی و حرکت آن به سوی زندگی صنعتی بی تحرک، متشنج و عاری از معنویت همراه با مصرف مواد ناسالم غذایی و عدم بهره مندی از آرامش و خواب کافی، توانسته است با برهم زدن تعادل بین تولید مواد اکسیدکننده و آنتی اکسیدانت ها در بدن افراد، تنش اکسایشی شدیدی را ایجاد کند. محصول این تنش اکسایشی تولید سموم مخرب و مهار نشده ای به صورت گونه های فعال اکسیژن (ROS) و دیگر مشتقات است که خود عامل بروز و تشدید بسیاری از بیماری های تحلیل برنده و بویژه دیابت خواهد بود.

بدیهی است مقابله و درمان با این بیماری مزمن و مهلک جز با اصلاح سبک زندگی مبتنی بر بازگشت به زندگی سالم سنتی، تقویت قوای دفاعی بدن با سیستم های مهار خارجی این سموم (آنتی اکسیدانت ها) ممکن نخواهد بود. و صد البته ساختن فرد و اجتماعی آگاه، برنامه ریزی های صحیح مدیریت درمان با هدایت جامعه به انجام حرکات ورزشی مستمر و مراقبه، افزایش معنویت فردی و اجتماعی و همراه نمودن طب سنتی و دستاوردهای ارزشمندش با پزشکی نوین به طور قطع ابزارهای کارامدی برای تقویت قوای دفاعی بدن و مقابله با دیابت و هر گونه بیماری تحلیل برنده دیگر و کاهش چشمگیر صدمات و مشکلات ناشی از آنها خواهد بود.

شایان ذکر است رشد دیابت فقط به مصرف زیاد مواد قندی بستگی ندارد و چرخه قندی شدن پروتئین ها با قدرت بسیار فراتر از قند

- [13]. Tanasescu, M., Leitzmann, M.F., Rimm, E.B. (2003). "Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes", *Circulation*, Vol. 107, PP. 2435–2439.
- [14]. Innes, K.E., Vincent, H.K. (2007). "The Influence of Yoga -Based Programs on Risk Profiles in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus: a Systematic Review", *Evid Based Complement Alternat Med*, Vol. 4, PP.469 – 486.
- [15]. Alexander, G. K., Taylor, A. G., Innes, K. E., Kulbok, P., Selfe T. K. (2008). "Contextualizing the Effects of Yoga Therapy on Diabetes Management: A Review of the Social Determinants of Physical Activity", *Community Health*, Vol. 31, No.3, PP. 228–239.
- [16]. Birdee, G.S., Yeh, G.Y., Wayne, P.M., Phillips, R.S., Davis, R.B., Gardiner, P.(2009). "Clinical Applications of Yoga for the Pediatric Population: a Systematic Review", *Acad Pediatr*, Vol. 9, PP.212-220, 2009.
- [17]. Wheeler, M. L. , Dunbar, S. A., Jaacks, L. M., Karmally, W. , Mayer-Davis, E. J. , Wylie-Rosett, J., Yancy Jr W. S.(2012). "Macronutrients, Food Groups, and Eating Patterns in the Management of Diabetes", *Diabetes Care*, Vol.35, PP. 434-445.
- [18]. Atkinson, F. S., Foster-Powell, K., Brand-Miller J. C., (2008). "International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values", *Diabetes Care*, Vol. 31, PP. 2281-2283.
- [19]. Meyer, K. A., Kushi, L. H., Jacobs, D. R., Folsom, A. R.(2001). "Dietary Fat and Incidence of Type 2 Diabetes in Older Iowa Women", *Diabetes Care*, Vol. 24, PP. 1528-1535.
- [20]. Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Manson, J. E., Willett, W. C., Hu, F.B.(2013). "Changes in Red Meat Consumption and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes Mellitus, *JAMA Intern Med*", Vol.173, PP. 1328-1325.
- [21]. Xun, P., He, K. (2012). Fish Consumption and Incidence of Diabetes», *Diabetes Care*, Vol. 35, PP. 930-938.
- [22]. Boaz, M., Leibovitz, M., Dayan, Y. B., Wainstein, J.(2011). "Functional Foods in the Treatment of Type 2 Diabetes: Olive Leaf Extract, Turmeric and Fenugreek, a Qualitative Review", *Functional Foods in Health and Disease*, Vol.1, No.11, PP.472-481.
- [23]. World Health Organization (2002). "Traditional Medicine Strategy 2002-2005. WHO", Geneva, 74.p.
- [1]. Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., King, H.(2004). "Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the Year 2000 and Projections for 2030", *Diabetes Care*, Vol.27, No.5.
- [2]. King H., Aubert R. E., Herman W. H. (1998). "Global Burden of Diabetes. Prevalence, Numerical Estimates and Projections", *Diabetes Care*, Vol.21, PP.1414–31.
- [3]. Delavari, A.R. (2004). "National Program for Control and Prevention of Diabetes", Center for Disease Control, Tehran, Iran.
- [4]. Abegunde, D.O., Mathers, C.D., Adam, T., Ortegon, M., Strong, K. (2007). "The Burden and Costs of Chronic Diseases in Low-Income and Middle-Income Countries", *Lancet*, Vol.370, No.9603, PP. 1929-1938.
- [5]. Naghavi, M.(2008). "A Study on Burden of Disease, Accidents, and Risk Factors in the Islamic Republic of Iran", Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran.
- [6]. Boutayeb, A., Boutayeb, S. (2005). "The Burden of Non Communicable Diseases in Developing Countries". *Int J Equity Health*, Vol.4, No.1, PP.2.
- [7]. Kelishadi, R., Ardalan, G., Gheiratmand, R., Adeli, K., Delavari, A., Majdzadeh, R. (2006). "The Caspian Study Group, Paediatric Metabolic Syndrome and Associated Anthropometric Indices: the CASPIAN Study", *Acta Paediatr*, Vol. 95, PP. 1625 – 1634.
- [8]. Hu, F., Manson, J. (2001). "Diet, Lifestyle, And The Risk Of Type 2 Diabetes Mellitus In Women", *N Engl J Med*, Vol. 345, No. 11, pp. 790-797.
- [9]. Bai, Y. (2009). "Self-Care Behaviour and Related Factors in Older People with Type 2 Diabetes", *J of Clinical Nursing*, Vol 18, PP. 3308–3315.
- [10]. Knowler, W. (2002). "Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin", *N Engl J Med*, Vol. 346, No.6, PP. 393–403.
- [11]. Fentem, P. H. (1994). "Benefits Of Exercise In Health And Disease", *BMJ*, Vol.308 .
- [12]. Helmrigh, S., Ragland, D.R., Leung, R.W.(1991). "Physical Activity and Reduced Occurrence of Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus", *N Engl J Med*, Vol.325, PP. 147–152.

- between Metabolic Syndrome and Subclinical Coronary Atherosclerosis in Asymptomatic Adults", *Am J Cardiol*, Vol.94, No.12, PP.1554–8.
- [37]. Xu, H., Barnes, G.T., Yang, Q., Tan, G., Yang, D., Chou, C.J., (2003). "Chronic Inflammation in Fat Plays a Crucial Role in the Development of Obesity-Related Insulin Resistance", *J Clin Invest*, Vol. 112, No.12, PP.1821–30.
- [38]. Engstrom, G., Hedblad, B., Stavenow, L., Lind, P., Janzon, L., Lindgarde, F. (2003) "Inflammation-Sensitive Plasma Proteins are Associated with Future Weight Gain", *Diabetes*, Vol. 52, No.8, PP. 2097–101.
- [39]. Taghavi, F., Moosavi-Movahedi, A.A., Bohlooli, M., Hadi Alijanvand, H., Salami, M., Maghami, P., Saboury, A.A., Farhadi, M., Yousefi, R., Habibi-Rezaei, M., Sheibani, N. (2013). "Potassium Sorbate as an AGE Activator for Human Serum Albumin in the Presence and Absence of Glucose", *International Journal of Biological Macromolecules*, No. 62, PP. 146– 154.
- [40]. Taghavi, F., Moosavi-Movahedi, A. A., Bohlooli, M., Habibi-Rezaei, M., Hadi Alijanvand, H., Amanlou, M., Sheibani, N., Saboury, A. A., Ahmad, F. (2014). "Energetic Domains and Conformational Analysis of Human Serum Albumin upon Co-incubation with Sodium Benzoate and Glucose", *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics*, Vol.32, PP. 438-447.
- [41]. National Sleep Foundation (2001). "National Sleep Foundation Sleep Survey", Washington, DC.
- [42]. Spiegel, K., Leproult, R., Van Cauter, E. (1999). "Impact of Sleep Debt on Metabolic and Endocrine Function", *Lancet*, Vol. 23, PP. 1435–1439.
- [43]. Ayas, N. (2003). "A Prospective study of Self Reported Sleep Duration and Incident Diabetes in Women", *Diabetes Care*, Vol.26, PP. 380–384.
- [24]. Rezaeizadeh, H., Alizadeh, M., Naseri, M., Shams Ardakani, M.R. (2009). "The Traditional Iranian Medicine Point of View on Health and Disease", *Iranian J Publ Health*, Vol. 38. PP.169-172
- [25]. Dav`I, G., Santilli, F., Patrono, C. (2010). "Nutraceuticals in Diabetes and Metabolic Syndrome", *Cardiovascular Therapeutics*, Vol. 28, PP. 216–226.
- [26]. Perera, P. k., Li, Y. (2011). "Mushrooms as a Functional Food Mediator in Preventing and Ameliorating Diabetes", *Functional Foods in Health and Disease*, Vol.4, PP.161-171.
- [27]. Mohamed, S. (2014). "Functional Foods Against Metabolic Syndrome (Obesity, Diabetes, Hypertension and Dyslipidemia) and Cardiovascular Disease, *Trends In Food Science and Technology*", Vol.35, PP.114-128.
- [28]. Candace, P. (2003). "Molecules of Emotion: Why you Feel the Way you Feel", New York, USA: Scribner Publications.
- [29]. Ornstein, R., Sobel, D. (1999). "The Healing Brain: Breakthrough Discoveries about How the Brain Keeps us Healthy", Malor Books, USA.
- [30]. Chopra, D. (1994). "Ageless Body, Timeless Mind: The Quantum Alternative to Growing old", Harmony Publishers.
- [31]. Bogousslavsky, J., Inglin, M. (2007). "Beliefs and the Brain", *Eur Neurol*. Vol.58, PP.129–32.
- [32]. Lind-Albrecht, G. (2006). "Patient Education in Rheumatology: A way to Better Disease Management Using Patients' Empowerment", *Wiener Medizinische Wochenschrift*. Vol .156, PP. 583–586.
- [33]. Abdoli, S. (2011). "Religion, Faith and the Empowerment Process: Stories of Iranian People with Diabetes", *International Journal of Nursing Practice*, Vol.17, PP. 289–298.
- [34]. Betteridge, D. J., (2000). "What Is Oxidative Stress?", *Metabolism*, Vol. 49, PP. 3-8.
- [35]. Brindley, D.N., Rolland, Y. (1989). "Possible Connections between Stress, Diabetes, Obesity, Hypertension and Altered Lipoprotein Metabolism that may Result in Atherosclerosis", *Clin Sci*, Vol.77, No5, PP. 453–61.
- [36]. Kullo, I.J., Cassidy, A.E., Peyser, P.A., Turner, S.T., Sheedy, P.F., Bielak, L.F. (2004). "Association

سیاستگذاری‌های صنعتی در برخی از کشورهای جهان و ایران

نیما مختارزاده^۱، ابوالفضل کیانی بختیاری^{۲*}

چکیده

سیاست صنعتی یکی از مقولات مهم اقتصادی است که سابقه نظریه پردازی در این مقوله به قرن هجدهم برمی گردد. اما به دلیل غلبه اقتصاد مرسوم که معتقد به عدم دخالت دولت در توسعه است، این مقوله چندان که باید در محافل علمی و سیاستگذاری فراگیر نشده است. در این مقاله، رویکردهای سیاست صنعتی در برخی از کشورهای پیشرو در صنعت و فناوری مورد بررسی قرار می گیرد. منظور از "سیاست صنعتی" نوعی از مداخلات دولت هست که با هدف تغییرات ساختاری اتخاذ می شود. آنچه باعث شد تا عصر حاضر، به عنوان انقلاب در "سیاست صنعتی" نامید شود، فراگیری این نوع سیاست ها در همه کشورها از کشورهای صنعتی توسعه یافته گرفته تا اقتصادهای در حال ظهور و همچنین کشورهای کمتر توسعه یافته است. نکته جالب توجه اینکه حتی کشورهای صنعتی شده، صحبت از "نو صنعتی شدن" می کنند. نبود سیاست های مدون صنعت و فناوری موجب می شود کشورها بدون حرکت در مسیر مشخصی متوقف شده و حتی مسیر صنعت زدایی را تجربه کند.

تجربه بحران اقتصاد جهانی محرکی بسیار قوی بود تا نگرش ها، نظریه و سیاست ها بازنگری شوند و همگی به کمک صنعت بیایند. در ایران نیز در برنامه های توسعه و اسناد بالا دستی سیاست های صنعتی و نیز صنایع و فناوری های نو ظهور تبیین شده و اکنون کشور بیش از پیش برنامه محور و در مسیر اتخاذ سیاست های صنعتی و فناوری مناسب قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: سیاست صنعتی، سیاست فناوری، نو صنعتی شدن، رشد سبز، نوآوری سبز، تجارب سیاستگذاری صنعتی.

* عهده دار مکاتبات: دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی (گرایش نوآوری)، دانشگاه تهران.
تلفن: ۰۲۳۸۶۲۰۷۰ (۹۸۲۱)، دورنگار: ۰۲۳۸۶۲۰۶۸ (۹۸۲۱)+، پست الکترونیکی: kiany@ut.ac.ir

۱. عضو هیات علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۲. بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران.

تعاریف سیاست صنعتی

کاهش تولید است، خط مشی صنعتی به طور موثری همان استراتژی تولید است. اما برای دیگران، خط مشی صنعتی به معنی خط مشی هدفمند است، که لزوماً محدود به بخش تولید نمی‌شود [۱]. در جدول (۱) تعاریف سیاست صنعتی منتج از ادبیات به اجمال مرور می‌شود.

«سیاست صنعتی» دارای معانی بسیاری است که همه آنها مختص صنعت تولید نیست. در ادبیات توسعه، سیاست صنعتی اغلب مترادف است با «سیاست صنعتی شدن و برای کسانی که نگرانی اصلی‌شان

جدول (۱) تعاریف سیاست صنعتی در دهه های مختلف

ردیف	تعریف	منبع
۱	سیاست صنعتی مربوط با رشد صنعتی و بهره‌وری است.	[۲]
۲	سیاست صنعتی را می‌توان به طور کلی به صورت اقدام دولت، یا مجموعه‌ای از اقدامات برای تقویت یا جلوگیری از تغییر ساختاری تعریف کرد.	[۳]
۳	اصطلاح سیاست صنعتی رابطه بین کسب و کار و دولت در سطح اقتصاد خرد را نشان می‌دهد.	[۴]
۴	سیاست صنعتی یعنی انجام اقداماتی که برای بهبود رشد و عملکرد رقابتی مفید است.	[۵]
۵	سیاست صنعتی به معنی خط مشی‌های دولت با هدف یا انگیزه رفع مشکلات در بخش‌های خاص است.	[۶]
۶	سیاست صنعتی به معنی شروع و هماهنگی طرح‌های دولتی برای افزایش بهره‌وری و رقابت کل اقتصاد و به طور خاص صنایع در آن است.	[۷]
۷	سیاست های صنعتی به معنی خط مشی‌هایی برای تاثیرگذاری بر برخی روش‌های تولید یا خدمات است.	[۸]
۸	سیاست صنعتی مجموعه گسترده و همه جانبه و گاهی متناقض از اقدامات به منظور بهبود عملکرد بازار به روش‌های گوناگون است.	[۹]
۹	سیاست صنعتی تلاشی از جانب دولت برای تشویق عوامل تولید است.	[۱۰]
۱۰	سیاست صنعتی بسیج منابع برای حرکت در بخش‌های خاص است که از نظر دولت برای رشد اقتصادی در حال و آینده مهم تلقی می‌شوند.	[۱۱]
۱۱	سیاست صنعتی یعنی رسیدن به نتایجی است که از نظر دولت برای توسعه اقتصاد کارآمد است.	[۱۲]
۱۲	سیاست صنعتی یعنی هر خط مشی موثر بر تخصیص منابع به صنعت است. این مفهوم هم خط مشی کلان اقتصادی و هم بخش‌های اقتصاد خرد شامل می‌شود.	[۱۳]
۱۳	سیاست صنعتی «هر نوع دخالت دولت است که بر صنعت به عنوان بخشی متمایز از اقتصاد تاثیر می‌گذارد.	[۱۴]
۱۴	سیاست صنعتی یعنی بازآفرینی خط مشی‌هایی در حمایت از فعالیت‌های صنعتی پویا، صرف نظر از اینکه در داخل صنعت یا مستقیماً در تولید قرار گرفته باشند.	[۱۵]
۱۵	سیاست صنعتی فعالیتی است که محیط مساعد را برای کسب و کار، بخش تولید و صنایع ایجاد می‌کند.	[۱۶]
۱۶	سیاست صنعتی به معنی مجموعه‌ای از اقدامات انجام شده توسط دولت با هدف تاثیرگذاری بر عملکرد کشور به سوی هدف مورد نظر است.	[۱۷]

سیاست صنعتی «رشد سبز»^۱

بسیاری از کشورهای دنیا راهبرد رشد سبز را در تدوین سیاست های صنعتی خود اتخاذ می‌کنند [۲۳]. رشد سبز یعنی توسعه فناوری و نوآوری سبز، از قبیل گرایش به انرژی های پاک، رشد اقتصادی با کربن کمتر یا کربن زدایی سیستم‌های انرژی و حمل و نقل که البته به دلیل بالا بودن هزینه‌های ایجاد زیرساخت جدید و مناسب، غالباً سرمایه‌گذاران تمایلی به سرمایه‌گذاری در این فناوری‌ها را ندارند. به طور کل سیاست‌های رشد سبز اعم از توسعه فناوری و نوآوری

وجه مشترک بسیاری از این تعاریف، توجه به تغییر ساختار اقتصاد است، خواه هدف‌گیری بخشی صریح در کار باشد یا خیر. تعریف معمول و متداول تعریف ساگی است که سیاست صنعتی را «هر نوع مداخله گزینشی یا خط مشی برای تغییر ساختار تولید در بخش‌هایی که انتظار می‌رود چشم انداز بهتر داشته باشند؛ می‌نامد» [۱۸]. با این حال، همان گونه که از جدول دیده می‌شود، برخی از تعاریف بسیار کلی و برخی جز نگرترند؛ به هر حال از مجموعه تعاریف ارائه شده می‌توان یک تعریف جامع تر به شرح زیر ارائه نمود: سیاست صنعتی هر نوع مداخله یا خط مشی دولت در راستای بهبود

جدول (۲) سیر تکاملی سیاست صنعتی در دهه های مختلف و تئوری های غالب هر دوره	
دوره زمانی	تئوری های غالب ایجاد سیاست صنعتی
دهه ۱۹۴۰ تا اواخر دهه ۱۹۶۰	• صنعت و فناوری محور توسعه است . • شکست‌های بازار به صورت خودکار مانع وقوع توسعه صنعتی می‌شوند. • سیاست صنعتی بویژه با تاکید بر حفاظت از صنعت نوزاد، مالکیت دولتی و هماهنگی دولتی از الزامات توسعه محسوب می شود.
دهه ۱۹۷۰ تا دهه ۱۹۹۰	• آزاد سازی اقتصاد، تجارت (صادرات)، خصوصی سازی و جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI^۱) همراه با ثبات اقتصاد کلان و حداقل دخالت دولت الزامات اساسی برای رشد و صنعتی شدن به حساب می آید. • فراگیر شدن برنامه‌های تعدیل ساختاری به ویژه پس از بحران بدهی اوایل دهه ۱۹۸۰
دهه ۲۰۰۰ تا کنون	• تاکید بر اصلاح شکست‌های بازار • انعطاف پذیری در سیاست های صنعتی • تاکید بر توسعه صنایع برخوردار از مزیت رقابتی • تاکید بر نوآوری و ارتقاء فناوری بعنوان هدف اصلی سیاست صنعتی • تقویت سیستم‌های نوآوری ملی

سبز، در گام های آغازین مستلزم توجه و حمایت ویژه دولت ها ست. دولت ها باید با ارائه مشوق های مناسب و ایجاد زیر ساخت های لازم، کاهش خطر پذیری سرمایه گذاری و سایر حمایت های قانونی دیگر، انگیزه لازم را برای مشارکت بخش خصوصی را فراهم نمایند. پیش زمینه‌ای وجود دارد مبنی بر اینکه هیچ فناوری یا سیاستی نمی‌تواند به تنهایی عامل توسعه فناوری و نوآوری سبز باشد، بلکه سیاست‌های تقویت فناوری و نوآوری سبز در صورتی موفق خواهند بود که ضمن اولویت دادن به تقویت زیر ساخت ها و ابزار لازم، حلقه های نظام نوآوری نیز ایجاد و تکمیل گردد. [۲۴].

محیط کسب و کار یا تغییر ساختار فعالیت اقتصادی، فناوری‌ها یا کارهایی است که انتظار می‌رود چشم انداز بهتری برای رشد اقتصادی یا رفاه اجتماعی ارائه نمایند.

سیر تکاملی سیاست صنعتی در دهه های گوناگون

نویسندگان متعددی در خصوص روند تکاملی و توسعه تفکر سیاست صنعتی و دلایل پیدایش آن تحقیق نموده اند [۱۹-۲۳]. چکیده منتج از مطالعه ادبیات در جدول ۲ آورده شده است.

1. Foreign Direct Investment

2. Green Growth

کشورها، به لحاظ سیاست‌ها و ابزار حمایت از نوآوری متفاوت هستند. شرایط و ابزارهای مناسب هر سیاست به زیر ساخت و ظرفیت نوآوری هر صنعت بستگی دارد. (جدول ۳).

باشند تصمیم‌گیری و اولویت‌های خود را تعیین کنند و از نقاط قوت، از قبیل سرمایه‌ی انسانی، شرکت‌ها، نهادها و شبکه‌های دانش و فرصت‌های شغلی، شرکت‌های چندملیتی و سایر توانمندی دیگر

جدول (۳) سیاست‌ها و زیر ساخت‌های لازم برای ترویج نوآوری سبز	
ابزارهای سیاست	تمرکز سیاست
• سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه‌ی عمومی، شامل: تحقیق موضوعی و مأموریت‌گرا • حمایت در مراحل اولیه‌ی توسعه • همکاری بین‌المللی • جوایز فناوری • سیاست‌های طرف تقاضا، از قبیل استفاده از زنجیره تامین بخش خصوصی، استانداردها و مقررات • رویکردهای توانمندسازی مدل‌های جدید کسب و کار • اصلاح مقررات و سیاست رقابت • حمایت از حقوق مالکیت معنوی و اجرای آن	ترویج نوآوری تدریجی (غلبه بر موانع پیش روی فناوری، تقویت نوآوری بنیادی و افزایش اختراعات جدید)
• مالیات و ابزارهای بازار محور برای قیمت‌گذاری پیامدهای خارجی و افزایش مشوق‌ها • حمایت از تحقیق و توسعه، مشوق‌های مالیاتی • به کارگیری مشوق‌ها/ یارانه‌ها • همکاری بین‌المللی • صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک • سیاست‌های تجارت و سرمایه‌گذاری آزاد • بسیج بین‌المللی محققان و نوآوران • حمایت از حقوق مالکیت معنوی و اجرای آن • منابع تمرکز داوطلبانه‌ی حق اختراع و ساز و کارهای همکارانه	ترویج نوآوری بنیادی (ترویج دسترسی و اتخاذ فناوری‌های موجود، افزایش کارایی، ترویج نوآور تدریجی)
• مالیات و ابزارهای بازار محور برای قیمت‌گذاری پیامدهای خارجی و افزایش مشوق‌ها • توسعه‌ی تحصیلات و مهارت‌ها • بهبود محیط کسب و کار • ایجاد پیوند با شبکه‌های جهانی و دانش • بهبود زیرساخت • بهبود حاکمیت	ایجاد ظرفیت‌های نوآوری (توسعه‌ی ظرفیت‌ها برای جذب دانش و ترویج نوآوری)

منبع: [۲۴ و ۲۵]

نقش دولت‌ها در تضمین بهره‌گیری کشورهايشان از نوآوری سبز، در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی، یکی دیگر از ابعاد سیاست‌های صنعتی است. در اقتصاد در هم تنیده‌ی جهانی، شرکت‌ها و دولت‌ها باید پیرامون حوزه‌هایی که می‌توانند در آنها تفوق و تولید انبوه داشته باشند، کشورها بهره‌مند شوند.

روی هم رفته جایگاه کشورها از حیث چگونگی بهره‌برداری مطلوب از رویکرد اقتصاد سبز متفاوت است. بعضی کشورها در توسعه، تجاری‌سازی و تولید فناوری‌های سبز (گاهی برای بازار

مواد. علاوه بر آن این کشور توسعه تجهیزات برای استفاده آینده را اولویت گذاری نموده است.

همچنین براساس تحلیل مزیت رقابتی کشور، ۱۷ بخش را شناسایی نموده که تحت ۳ عنوان کلی: فناوری های دارای مزیت رقابتی، صنایع تبدیلی، صنایع پیشرفته و خدمات برخوردار از ارزش افزوده، دسته بندی و ارائه داده است [۲۸].

• هلند

کشور هلند بخش های دارای مزیت و اولویت صنعتی خود را پس از تایید وزارت امور اقتصادی، کشاورزی و نوآوری در سال ۲۰۱۱ بازنگری و تدوین نموده است، مهم ترین سیاست های مورد تاکید این کشور عبارتند از: توسعه بخش های آب، غذا، صنایع پیشرفته، علوم زیستی، علوم شیمی، انرژی، صنایع مولد و تبدیلی کشاورزی.

• ترکیه

کشور ترکیه در پایان سال ۲۰۱۰ استراتژی صنعتی خود را بر اساس مزیت رقابتی و کارآمدی صنایع ترکیه و با هدف افزایش سهم بازارهای صادراتی مورد بازنگری قرار داد. بر این اساس ترکیه، توسعه صنایع پیشرفته برای صنایع خاص از جمله: صنایع شیمیایی، آهن، فولاد و سرامیک و فلزات Nonferrous، الکترونیک، نساجی، پوشاک و چرم، صنایع دارویی و صنایع قابل بازیافت را هدفگذاری نمود.

• انگلستان

کشور انگلستان در سال های اخیر، موضوع سیاست های صنعت و فناوری خود را ابتدا در برنامه صنایع جدید، مشاغل جدید [۲۹] و سپس در برنامه رفع موانع رشد اقتصادی بخش های کلیدی برای توسعه فناوری و صنعت مشخص نموده است [۳۰]. از مهم ترین برنامه های دولت در راستای رفع موانع رشد اقتصادی، می توان به مواردی همچون: حمایت از صنایع و فناوری های کربن پایین، تولید پیشرفته، زیرساخت های دیجیتال و توسعه صادرات اشاره نمود [۳۱].

• آمریکا

کشور ایالات متحده آمریکا استراتژی صنعتی متمرکز و رسمی ندارد، ولی اخیراً تدوین استراتژی نوآوری را آغاز نموده است [۳۲]. در این برنامه به توسعه زیرساخت های فناوری ارتباطات و اطلاعات آموزشی و خدمات عمومی، فناوری انرژی پاک، زیست فناوری، فناوری نانو، هوافضا و تولیدات پیشرفته اشاره شده است. علاوه بر آن در قانون سرمایه گذاری آمریکا مصوب سال ۲۰۰۹ بر حمایت از

جهانی) جایگاه مطلوبی خواهند داشت. دیگر کشورها احتمالاً در زمهری اولین پذیرندگان فناوری ها و نوآوری های جدید خواهند بود. ظرفیت ها و سیاست هایی که کشورها برای افزایش ظرفیت های جدید در اختیار دارند نقشی تعیین کننده در تصمیمات سیاست گذاران این حوزه دارد.

تجربه مطالعات سیاست صنعت و فناوری

تاکنون در کشورهای مختلف پژوهش ها و اقدامات متعددی در راستای تدوین و بازنگری سیاست های صنعت و فناوری و با هدف تعیین صنایع هدف انجام پذیرفته است که در ادامه نمونه هایی از آن مورد اشاره قرار می گیرد:

• فرانسه

کشور فرانسه در فرایند بازنگری سیاست های صنعتی خود، به نتایج مهمی از جمله ایجاد مراکز جدید نوآوری و صندوق های حمایت از حوزه های انرژی، حمل و نقل، محیط زیست، بهداشت و فناوری اطلاعات دست یافته است. این نکته منجر به تاسیس صندوق سرمایه گذاری استراتژیک در سال ۲۰۰۸ شد.

سرمایه گذاری در بهبود فضای کسب و کار، حمایت از زنجیره تامین و وام های کم بهره وسیع برای حمایت از شرکت های زایشی^۱ فعال برخاسته از دانشگاهها و موسسات علمی با اولویت به اقتصاد دیجیتال، نانو و زیست فناوری، انرژی های تجدیدپذیر و سایل نقلیه با مصرف حداقلی کربن و شرکت های کوچک و متوسط^۲ نوآور از جمله سیاست های صنعتی است که در این کشور دنبال می شود.

• ژاپن

کشور ژاپن نیز اخیراً یک برنامه سیاست صنعت و فناوری طراحی نموده است، در این برنامه، گذر از ساختار انحصاری صنایع خودرو و الکترونیک و حرکت بسوی ۵ حوزه راهبردی: صادرات ساختارها و سیستم های زیرساخت صنعتی، صنایع حل مسائل زیست محیطی و انرژی (از جمله وسایل نقلیه سبز)، فرهنگ (آداب، غذا و گردشگری)، دارو و بهداشت و صنایع پیشرفته صنعتی ژاپن (رباتیک، علوم فضا و هوا فضا) مورد تاکید قرار گرفته است [۲۷].

• کره

کشور کره بعنوان یک کشور فعال در زمینه سیاست صنعت و فناوری راهبردهای ویژه برای بخش هایی که بعنوان صنایع پیمناز نامیده می شوند، تدوین نموده است. این صنایع عبارتند از: صنایع خودرو، کشتی سازی، نیمه رساناها، فولاد، ماشین سازی، نساجی، قطعه سازی و

1. Spin off

2. Small & Medium Enterprises(SMEs)

3. New Industry, New Job.

فناوری‌های انرژی، مسکن و شهرسازی و صنایع خودرو تاکید شده است [۲۱].

• برزیل

کشور برزیل، سیاست صنعتی توسعه سرمایه‌گذاری در بخش‌های پوشاک، کفش، مبیل و نرم افزار مورد تاکید قرار گرفت است.

• چین

کشور چین در برنامه پنج ساله خود در بخش توسعه صنعت و فناوری، توسعه ۱۱ بخش حیاتی از جمله: تجهیزات ICT، فناوری انرژی، صنایع غذایی تراریخته^۱، فناوری‌های مقابله با آلودگی هوا، علوم رادیویی و هوافضا هدف گذاری شده است که این صنایع قرار است ۸٪ GDP در سال ۲۰۱۵ را فراهم نمایند.

تجربه ایران در سیاستگذاری صنعتی و فناوری

برنامه‌های توسعه ایران از سال ۱۳۲۷ آغاز شد. در فاصله زمانی ۱۳۴۸-۱۳۳۸ بر ایجاد زیرساخت‌های صنعتی مناسب توسعه صنایع سنگین و صنایع شیمیایی تمرکز شده بود.

بعد از پیروزی انقلاب اسلامی تا کنون پنج برنامه توسعه حاوی سیاست‌ها و اهداف بخش صنعت و فناوری اجرا شده است. در برنامه توسعه اول استراتژی آزاد سازی اقتصادی دنبال شد از مهم ترین خط مشی‌های این برنامه می‌توان به اصلاح ساختار تولید صنعتی از طریق افزایش مستمر سهم کالاهای سرمایه‌ای؛ توسعه جهشی عملیات تفصیلی اکتشاف، تجهیز و آماده سازی معادن مورد نیاز صنایع کشور؛ رشد تولیدات سرمایه‌ای و واسطه‌ای با تاکید بر نهاده‌های صنایع معدنی و صنایع سنگین؛ اصلاح ساختار تولید معدنی از طریق افزایش مستمر سهم کانی‌های صنعتی؛ استفاده حداکثر از ظرفیت‌های تولیدی و زیربنایی؛ و تاکید بر جایگزینی واردات و تکمیل طرح‌های نیمه تمام تولیدی و صنعتی اشاره نمود^۲. در بعد فناوری هم بیشتر بر اجرای سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی FDI، ایجاد و توسعه قوانین مربوط به ثبت اختراع و توسعه مراکز تحقیقاتی انتقال فناوری تاکید شد. سیاستگذاران همچنین ارزش افزوده را در انعقاد قرارداد میان تولید کنندگان داخلی و پیمانکاران خارجی دنبال می‌کردند [۳۳].

در برنامه دوم توسعه نیز رویکرد همزمان جایگزینی واردات و تقویت صادرات و بازآفرینی تحقیقات فناورانه بعنوان ابزار حل مساله در راستای توسعه کشور دنبال شد. تاکید بر تکمیل طرح‌های نیمه تمام تولیدی و صنعتی؛ توجه ویژه به صنایع تبدیلی و وابسته به بخش صنعت و معدن؛ تکمیل خطوط و زنجیره‌های تولیدی و

صنعتی؛ اجرای طرح‌های استراتژیک و ضروری صنعتی از محل منابع عمومی که با توجه به ویژگی یا حجم سرمایه‌گذاری، اجرای آنها توسط بخش خصوصی محتمل نمی‌باشد و رعایت ملاحظات زیست محیطی برای طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ تولیدی، صنعتی و معدنی هدفگذاری و دنبال شد.^۳

در برنامه سوم سیاست‌هایی همچون: فعال سازی بانک تخصصی صنعت و معدن جهت تجهیز منابع مالی مورد نیاز صنایع و معادن کشور؛ تشویق سرمایه‌گذاری مولد و زیربنایی؛ گسترش همکاری‌های دو جانبه منطقه‌ای و بین‌المللی ترسیم شد.

در بعد توسعه فناوری نیز بر ایجاد وزارتخانه علوم، تحقیقات و فناوری بعنوان وزارتخانه سیاستگذاری علم و فناوری برای کمک به جذب، اکتشاف و اشاعه فناوری‌های جدید تاکید شد تا وزارت علوم بعنوان هماهنگ کننده میان وزارت صنعت و معدن، نفت، وزارت بهداشت و آموزش پزشکی و وزارت کشاورزی از یک سو و تعامل آنها با دانشگاه‌ها ایفای نقش نماید.^۴

در برنامه چهارم در بعد صنعت بر تامین زیر بنای لازم در معادن بزرگ و مناطق معدنی کشور؛ اصلاح اساسنامه صندوق بیمه فعالیت‌های معدنی و صندوق حمایت از توسعه و تحقیقات صنعت الکترونیک؛ حداکثر نمودن بهره‌وری از منابع تجدید ناپذیر انرژی؛ تداوم برنامه خصوصی سازی و توانمندسازی بخش غیردولتی؛ تجهیز منابع مورد نیاز توسعه در بخش صنعت و معدن؛ اختصاص ۷۰٪ وجوه حاصل از فروش و واگذاری سهام شرکت‌های دولتی به حساب شرکت مادر تخصصی ذیربط برای تکمیل طرح‌های نیمه تمام و سرمایه‌گذاری و آماده سازی و بهسازی؛ تقویت و توسعه صنایع انرژی بر، صنایع معدنی و تبدیلی تاکید شد و در بعد فناوری نیز بر انتقال فناوری و توسعه توانمندی‌های فناورانه کشور.

توجه بر اقتصاد دانش بنیان و توجه به مفاهیم نرم افزاری و دانشی همچون توسعه دانش فنی، تمرکز بر حقوق مالکیت معنوی و حمایت از پژوهشگران و فناوران، جلب سرمایه‌های خارجی، ایجاد توسعه پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، تجاری سازی تحقیقات و تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه صحنه گذاری شد.^۵

در برنامه پنجم توسعه رویکرد غالب سیاست صنعتی کشور، بهبود و ایجاد منابع مالی بخش‌های اقتصادی و صنعتی کشور بود که از طریق ایجاد صندوق‌های حمایتی همچون: صندوق توسعه ملی، با هدف تبدیل بخشی از درآمدهای ناشی از فروش نفت و گاز به ثروت‌های ماندگار و مولد با هدف ارائه تسهیلات به بخش‌های خصوصی، تعاونی و عمومی غیر دولتی، صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع الکترونیک، صندوق حمایت از صنایع نوین؛ صندوق ضمانت سپرده‌ها؛ دنبال شد، علاوه بر آن در برنامه پنجم بر اصلاح قوانین و مقررات صادرات و واردات؛ تهیه و تصویب سند ملی راهبرد انرژی

1. Transgenic

۲. برنامه اول توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۷۲-۱۳۳۸.

۳. برنامه دوم توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۷۸-۱۳۷۴.

۴. برنامه سوم توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۳-۱۳۷۹.

۵. برنامه چهارم توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۸-۱۳۸۴.

بهبود و ایجاد منابع مالی بخش‌های اقتصادی و صنعتی کشور از طریق ایجاد صندوق‌های حمایتی از جمله سیاست‌هایی بود که در خلال برنامه‌های توسعه کشور دنبال می‌شد. در افق پیش‌رو در برنامه ششم توسعه نیز توسعه دانش بنیان و مساله محور با هدف ارتقاء فنآوری و رعایت شاخص‌های اقتصاد مقاومتی بر مبنای آمایش صنعتی تاکید شده است. اکنون کشور بیش از پیش برنامه محور و در مسیر اتخاذ سیاست‌های صنعتی و فنآوری مناسب قرار گرفته است.

منابع و مآخذ

- [1]. Lall, S. (1987). "Learning to Industrialize, London: Macmillan".
- [2]. OECD (1975). "Objectives and Instruments of Industrial Policy: A Comparative Study", Paris: OECD.
- [3]. Curzon-Price, V. (1981). "Industrial Policies in the European Community", London: Macmillan.
- [4]. Wachter, M. L., Wachter, S.M. (1981). "Introduction in M.L. Wachter and S.M. Wachter (eds.), Toward a New Industrial Policy?", Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- [5]. Adams, F.G., Klein, L.R. (1983). "Industrial Policies for Growth and Competitiveness", Lexington: Lexington Books.
- [6]. Tyson, L., Zysman, J. (1983). "American Industry in International Competition: Government Policies and Corporate Strategies", Ithaca: Cornell University Press.
- [7]. Johnson, C. (1984). "The Idea of Industrial Policy, The Industrial Policy Debate", San Francisco: Institute for Contemporary Studies.
- [8]. Graham, H. (1986). "European Industrial Policy", London: Croom Helm.
- [9]. Geroski, P.A. (1989). "European Industrial Policy and Industrial Policy in Europe", Oxford Review of June 2011.
- [10]. Krugman, P., Obstfeld, M. (1991). "International Economics: Theory and Policy", New York: Addison Wesley.
- [11]. Chang, H-J. (1994). "The Political Economy of Industrial Policy", New York: St. Martin's Press.

کشور به عنوان سند بالادستی بخش انرژی و... تاکید شده است.^۱ همچنین در این برنامه تحقق رشد مستمر و پرشتاب اقتصادی به میزان حداقل ۸٪ نرخ رشد سالیانه تولید ناخالص، بهبود فضای کسب و کار کشور کاهش خطرپذیری‌های کلان اقتصادی و صنعتی، گسترش همه‌جانبه همکاری با کشورهای منطقه جنوب غربی آسیا در تجارت، سرمایه‌گذاری در فنآوری‌ها و بویژه فنآوری‌های پیشرفته، تاکید شده است.

در برنامه ششم توسعه نیز توسعه دانش بنیان و مساله محور با هدف توسعه فنآوری و رعایت شاخص‌های اقتصاد مقاومتی و آمایش صنعتی هدفگذاری شده است. علاوه بر آن وزارت صنعت، معدن و تجارت نسبت به شناسایی و معرفی اولویت‌های صنعتی و رشته صنعت‌های مورد نیاز کشور اقدام نموده است که از آن جمله می‌توان به توسعه صنایع خودرو و نیرو محرکه، تجهیزات پزشکی، ماشین‌سازی و تجهیزات، صنایع پتروشیمی، پلیمری، برق و الکترونیک، کانی غیرفلزی، فلزات و مصنوعات فلزی شیمیایی اشاره نمود. رقابت‌پذیری در بخش صنعت، بهبود محیط قانونی و فضای کسب و کار، توسعه فنآوری، نوآوری و تحقیق و توسعه، توسعه تجارت و تعاملات بین‌المللی، تامین و توسعه زیرساخت و منابع مالی بخش صنعت از مهم‌ترین سیاست‌هایی است که در برنامه راهبردی وزارت صنعت، معدن و تجارت هدفگذاری شده و در برنامه ششم نیز دنبال خواهد شد.

جمع‌بندی

سیاست صنعتی هر نوع مداخله یا خط مشی دولت در راستای بهبود محیط کسب و کار یا تغییر ساختار فعالیت اقتصادی، فنآوری‌ها یا کارهایی است که انتظار می‌رود چشم انداز بهتری برای رشد اقتصادی یا رفاه اجتماعی ارائه نمایند. نبود سیاست‌های مدون صنعت و فنآوری موجب می‌شود کشورها بدون حرکت در مسیر مشخصی متوقف و حتی مسیر صنعت زدایی را تجربه کنند. تجربه بحران اقتصاد جهانی محرکی بسیار قوی بود تا نگرشها، نظریه و سیاستها بازنگری شوند و همگی به کمک صنعت بیایند. در ایران نیز در برنامه‌های توسعه و اسناد بالادستی سیاست‌های صنعتی و نیز صنایع و فناوریهای نو ظهور ایجاد زیرساخت‌های صنعت و فنآوری، توسعه صنایع مولد و اشتغال‌زا، توجه بر اقتصاد دانش بنیان و توجه به مفاهیم نرم افزاری و دانشی همچون توسعه دانش فنی، تمرکز بر حقوق مالکیت معنوی و حمایت از پژوهشگران و فناوران، جلب سرمایه‌های خارجی، ایجاد توسعه پارکهای علم و فنآوری، مراکز رشد، تجاری‌سازی تحقیقات و تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه صحنه گذاری شد.

۱. برنامه پنجم توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۴-۱۳۹۰.

- [24]. Dutz, M.A., Pilat, D. (2012). "Fostering Innovation for Green Growth: Learning from Policy Experimentation", Ch. 6 in Making Innovation Policy Work, OECD/World Bank.
- [25]. Dutz, M.A., Sharma, S. (2012). "Green Growth, Technology and Innovation", Policy Research Working Paper No. 5932, January, The World Bank, Washington, DC.
- [26]. Beffa, J.L. (2005). "Renewing Industrial Policy", Paper Commissioned by the French Government.
- [27]. METI (2010). "The Industrial Structure Vision 2010 (outline)", Japanese Ministry for Economy, Trade and Industry. http://www.meti.go.jp/english/policy/economy/pdf/Vision_Outline.pdf.
- [28]. Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation (2011), "The Top: Towards a New Enterprise Policy", 4 February 2011. Available at: http://english.minlnv.nl/txmpub/files/?p_file_id=2200574/
- [29]. BERR (2009). "Manufacturing: New Challenges, New Opportunities", London: Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform and Department for Innovation, Universities and Skills.
- [30]. BIS (2012). "Industrial Strategy: UK Sector Analysis", BIS Economics Paper No. 18, September 2012.
- [31]. Cable, V. (2012). "Industrial Strategy", Speech Given at Imperial College, London, 11 September 2012.
- [32]. Weiss, J. (2011). "Industrial Policy in the Twenty-First Century: Challenges for the Future", Working Paper No. 2011/55, United Nations University, World Institute for Development Economics Research.
- [33]. Salami, R. (2012). "Comparative Analysis for Science, Technology and Innovation Policy"; Lessons Learned from Some Selected Countries (Brazil, India, China, South Korea and South Africa) for Other LdCs Like Iran, J. Technol. Manag Innov. 2012, Volume 7, Issue 1.
- [12]. Sharp, M. (2001). "Industrial Policy and European Integration: lessons from experience in Western Europe over the last 25 years", Centre for the Study of Economic and Social Change in Europe Working Paper No. 30, University College, London.
- [13]. Foreman-Peck, J., Frederico, G. (1999). "European Industrial Policy: The Twentieth-Century Experience", Oxford: Oxford University Press.
- [14]. Beath, J. (2002). "UK Industrial Policy: Old Tunes on New Instruments?", Oxford Review of Economic.
- [15]. Rodrik, D. (2008), "Normalizing Industrial Policy" Commission on Growth and Development, Working Paper No. 3, Washington DC.
- [16]. Aiginger, K. (2007). "Industrial Policy: A Dying Breed or A Re-emerging Phoenix?", Journal of Industry Competition and Trade 7:297-323.
- [17]. Pitelis, C.N. (2006). "Industrial Policy: Perspectives, Experience, Issues", International Handbook on Industrial Policy. Cheltenham: Edward Elgar.
- [18]. Saggi, K. (2006). "Is There a Case for Industrial Policy? A Critical Survey", The World Bank Research Observer 21(2), Fall: 267-297.
- [19]. Peres, W., Primi, A. (2009). "Theory and Practice of Industrial Policy: Evidence from the Latin American Experience", CEPAL Serie Desarrollo Productivo No. 187.
- [20]. Naudé, W. (2010). "Industrial Policy: Old and New Issues", Working Paper No. 2010/106, United Nations University, World Institute for Development Economics Research, September 2010.
- [21]. Owen, G. (2012). "Industrial policy in Europe since the Second World War: what has been learnt?", ECIPE Occasional Paper No. 1/2012. The European Centre for International Political Economy, Brussels.
- [22]. Pryce, V. (2012). "Britain Needs a Fourth Generation Industrial Policy", Centre Forum, June 2012.
- [23]. RIETI (2011). "Basic Research for a New Industrial Policy August 22, 2011 - Research Institute of Economy", Trade and Industry, IAA, Tokyo. <http://www.rieti.go.jp/en/projects/program/pg-06/index.html>.

رده‌بندی و معیارهای فن‌آوری زیست‌محیطی

مهناز فرمهینی فراهانی^{۱*}، عباس ترکاشوند^۲، محمد رضا فاروقی^۳

چکیده

با توجه به روند رو به افزایش آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از صنایع، اصطلاح «فن‌آوری زیست‌محیطی» در چند دهه‌ی گذشته به عبارتی کلیدی تبدیل شده است. با این وجود، ارائه تعریف علمی دقیق از معیارها و دسته‌بندی این فن‌آوری، هنوز آسان نیست. در این مقاله، تلاش شده است تا با ارائه‌ی تعریفی شفاف از «فن‌آوری زیست‌محیطی»، امکان مقایسه و ارزیابی زیست‌محیطی فن‌آوری‌ها برای تولیدکنندگان و قانون‌گذاران فراهم شود. براین اساس، هدف از انجام این پژوهش، ارائه دسته‌بندی و تعاریف و معیارهای روشنی برای فن‌آوری زیست‌محیطی است. روش پژوهش، تجزیه و تحلیل کیفی متون و اسناد کتابخانه‌ای بوده است. مطالعات انجام شده در این پژوهش، حاکی از آن است که انتخاب و تعریف فن‌آوری زیست‌محیطی، نسبی است و باید با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و محیطی انجام شود. همچنین، فن‌آوری زیست‌محیطی، با استناد به اجزاء فن‌آوری، روش‌های مقابله با آلودگی، عوامل موثر در آلودگی و روند تولید فن‌آوری به دو دسته‌ی کلی فن‌آوری نرم افزار و سخت افزار زیست‌محیطی تقسیم شده است. در سلسله مراتب زیست‌محیطی، سیستم‌های نرم‌افزاری مشتمل بر مدیریت زیست‌محیطی فن‌آوری بوده و سیستم‌های سخت‌افزاری، شامل فن‌آوری ارزیابی و نظارت، فن‌آوری پیش‌گیرانه‌ی پاک‌تر و پاک‌کننده، فن‌آوری بازیافت، فن‌آوری کنترل و فن‌آوری اصلاح هستند. در انتها، معیارهای فن‌آوری زیست‌محیطی شامل حفاظت از منابع، کاهش ضایعات، انرژی، کربن و چرخه‌ی بسته ارائه شده است.

واژگان کلیدی: فن‌آوری زیست‌محیطی، فن‌آوری پیشگیری، فن‌آوری کنترل، فن‌آوری درمان، فن‌آوری ارزیابی زیست‌محیطی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۷۶۱۲۵۴۳ (۹۸۹۱۲+)، پست الکترونیکی: mahnaz_farmahini@yahoo.com

۱. کارشناس ارشد معماری، دانشگاه گیلان، دانشکده معماری و هنر.

۲. استادیار، دانشگاه گیلان، دانشکده معماری و هنر.

۳. مربی، دانشگاه گیلان، دانشکده معماری و هنر.

مقدمه

آسان‌تر خواهد بود. از این‌رو، هدف از این پژوهش، معرفی و ارائه تعریفی شفاف از فن‌آوری زیست‌محیطی و ابهام‌زدایی از تعاریف و اصطلاحات مشابه است. در راستای این هدف، ابتدا انواع اصطلاحات مشتمل در مفهوم «فن‌آوری دوستدار محیط زیست» معرفی و دسته‌بندی می‌شوند. سپس، تلاش‌های انجام گرفته توسط سایر محققین برای ارائه‌ی تعریفی شفاف از فن‌آوری زیست‌محیطی و معیارهای آن، ارائه شده و ضمن بحث و تحلیل، در نهایت به تعریف این فن‌آوری و معیارهای آن می‌انجامد.

امروزه، طرفداران و قانون‌گذاران حفاظت از محیط زیست، فن‌آوری و محیط زیست را به یکدیگر متصل کرده‌اند. هزینه‌های سنگین زیست‌محیطی (EB) توسط فعالیت‌های انسانی، تابع سه عامل جمعیت (P)، رفاه-مصرف (A) و فن‌آوری (T) است. رابطه‌ی میان این سه عامل، که بار کل محیط زیست را تعیین می‌کنند؛ در فرمول زیر مشخص شده است: [۱]

$$EB = P \times A \times T$$

فن‌آوری زیست‌محیطی: مفاهیم و واژگان

قبل از ارائه‌ی تعاریف فن‌آوری زیست‌محیطی، نیاز است واژگان به‌کار گرفته شده برای اشاره به این فن‌آوری، تعریف شوند. در این خصوص، طیف وسیعی از واژگان، استفاده شده است. از جمله: فن‌آوری پایدار^۱، فن‌آوری زیست‌محیطی^۲، فن‌آوری سبز^۳، فن‌آوری پاک^۴ و فن‌آوری اکو^۵. برای این مفاهیم و واژگان، عمدتاً تعاریف شفافی وجود ندارد و هم‌پوشانی بسیاری در تعاریف آن‌ها یافت می‌شود. در عین حال، با هدف یافتن نقاط مشترک و رابطه‌ی میان این مفاهیم، رجوع به تعاریف آن‌ها مفید خواهد بود.

برای اصطلاح فن‌آوری پایدار، تعریف رسمی موجود نیست. این فن‌آوری، در هماهنگی با اصول توسعه‌ی پایدار بر اساس سه عامل اصلی محیط زیست، اجتماع و اقتصاد است. بنابراین، فرآیندهای فن‌آوری پایدار، نه تنها به حفاظت از منابع طبیعی کمک می‌کنند؛ بلکه، باعث افزایش کارایی فرآیند و سود اقتصادی می‌شوند. این فرآیندها، از بعد نظری، فرآیندی بدون زیاله با چرخه‌ای بسته تعریف می‌شوند. از این‌رو، راه‌حلی غیرممکن به شمار می‌آیند. چرا که در عمل، امکان متوقف کردن تولید ضایعات وجود ندارد و تنها می‌توان این جریان را کاهش داد [۳].

در تعاریفی دیگر، فن‌آوری پاک، فن‌آوری سبز و فن‌آوری زیست‌محیطی، هم معنی و مترادف و در سطحی پایین‌تر از فن‌آوری پایدار عنوان می‌شوند. اما لازم به ذکر است، فن‌آوری پاک در برخی از پژوهش‌ها، زیر مجموعه‌ای از فن‌آوری زیست‌محیطی عنوان می‌شود. در این میان، واژه‌ی «فن‌آوری سازگار با محیط زیست» دارای مفهومی گسترده‌تر از فن‌آوری زیست‌محیطی است و به ارزش‌ها و جنبه‌های زیست‌محیطی در سطحی کلی‌تر اشاره دارد [۱].

بنابراین، در سطحی بالاتر نسبت به سه مفهوم دیگر قرار می‌گیرد. در ادامه، فن‌آوری اکو، این چنین تعریف می‌شود: علمی کاربردی، برای

بنابراین، تغییرات فن‌آوری بر محیط زیست تأثیر گذار است و رابطه‌ی مستقیمی بین این دو برقرار است. در این راستا، مفاهیمی همچون «فن‌آوری‌های زیست‌محیطی» و واژگان متعارف با آن، در تلاش برای کاهش آسیب‌های فن‌آوری بر محیط زیست، از ترکیب دو اصطلاح «محیط زیست» و «فن‌آوری» با یکدیگر، مطرح شده‌اند.

به رغم ظهور مفهوم فن‌آوری زیست‌محیطی، تعریف شفافی از آن در دست نیست و عوامل ضروری این فن‌آوری نیز تعیین نشده است. لذا، هر مصداقی از فن‌آوری می‌تواند در این دسته جای گیرد و گاهی، نه تنها به کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی یاری نرساند؛ بلکه، مشکلاتی را نیز در آینده ایجاد کند. به عنوان نمونه، صفحات سلول خورشیدی، با وجود آن‌که نقطه عطفی در تغییر نگرش از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر شناخته می‌شوند؛ اما به سطح بالایی از انرژی و مواد برای تولید نیاز دارند. درحالی‌که، زمان لازم برای تعادل بین انرژی مصرفی و انرژی تولید شده در صفحات سلول خورشیدی، بین ۵ تا ۹ سال است؛ اما، امکان بازیافت سلول‌های خورشیدی نادیده گرفته شده است. در نتیجه، بازپرداخت انرژی، به دلیل هزینه‌های بالای بازیافت افزایش می‌یابد. ضمن آن‌که، با توجه به طول عمر این سلول‌ها، در سال‌های آینده، حجم قابل توجهی از ضایعات صفحات خورشیدی بر جای خواهد ماند. [۲]

در این مورد، یکی از عوامل اصلی در فن‌آوری زیست‌محیطی، یعنی ایجاد چرخه‌ای بسته در محصول نادیده گرفته شده است. لذا، جایگاه این فن‌آوری از دیدگاه زیست‌محیطی، نامشخص است. چرا که مشخص نیست به دلیل مشکلات بازیافت، آیا یک فن‌آوری آلوده‌کننده است؟ یا به دلیل استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، فن‌آوری پاک به شمار می‌آید؟ در حالی‌که، با تعریفی شفاف از فن‌آوری زیست‌محیطی و معیارهایش، جایگاه و مرتبه‌ی زیست‌محیطی هر فن‌آوری مشخص می‌شود و تصمیم‌گیری برای انتخاب فن‌آوری، به مراتب

1. Sustainable Technology
2. Environmental Tech
3. Green Tech

4. Clean Tech
5. EcoTech

تعاریف فن‌آوری زیست محیطی

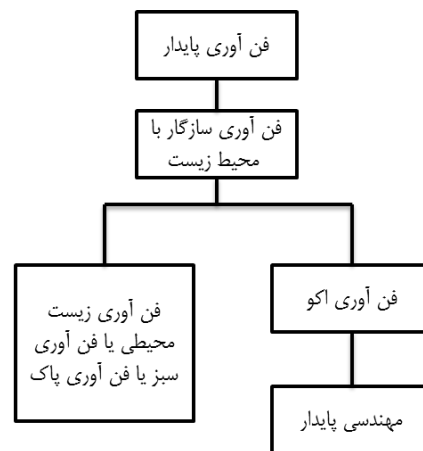
تعریف واحد و منحصر به فردی برای فن‌آوری زیست محیطی وجود ندارد. در متون تخصصی، بیشتر از یک تعریف برای فن‌آوری زیست محیطی موجود است. چرا که سازمان‌ها، با توجه به اهداف و کاربردهای مورد نظر خود، از این تعاریف در شرایط مختلف بهره‌مند می‌شوند. در این دیدگاه، فن‌آوری زیست محیطی در واقع، مفهومی نسبی است که به سطح دانش، اطلاعات موجود و درک ذی‌نفعان این فن‌آوری بستگی دارد. به طور کلی، فن‌آوری سازگار با محیط زیست، آن دسته از فن‌آوری‌هایی هستند که به بهترین وجه از منابع طبیعی حفاظت کنند. بنابراین، تعریفی متفاوت از فن‌آوری‌های کارآمد ارائه می‌شود و بالاترین بازده را به آن‌هایی اختصاص می‌دهد که کمترین مقدار زباله و گازهای گلخانه‌ای را تولید می‌کنند. کاربرد عملی فن‌آوری زیست محیطی، در درجه اول، مبتنی بر فرایندها و تولید محصولات فن‌آوری با کمترین زباله یا بدون آن است و در انتها، کاهش آلودگی است.

تعاریف متأخر از فن‌آوری زیست محیطی، حاکی از اندک تفاوت‌هایی با رویکردهای پیشین است. فن‌آوری زیست محیطی، به طور کلی به هر نوع فن‌آوری با توانایی کاهش آلودگی‌های زیست محیطی در هر سطحی از چرخه تولیدات یا فعالیت‌ها اطلاق می‌شود. این تعریف، بسیار گسترده است و تولیدات و خدمات مختلفی که نمی‌توانند به عنوان کالاهای زیست محیطی مطرح شوند را نیز پوشش می‌دهد. در همین حال، فن‌آوری زیست محیطی، مفهومی نسبی و وابسته به زمان شناخته می‌شود. بدان معنا که آنچه ممکن است امروزه، به عنوان فن‌آوری سازگار با محیط زیست به نظر بیاید، لزوماً در آینده مناسب نیست. چراکه هر فن‌آوری، در ارتباط با شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مفهوم می‌یابد. در نتیجه، لازم است که روش‌ها و فرایندهای آن، در فرآیند تعاملی، به طور مداوم مورد بررسی قرار گیرد. [5]. در این راستا، سازمان ملل متحد در دستور کار شماره ۲۱ خود درباره محیط زیست و توسعه، تعریف دقیق‌تری را از فن‌آوری زیست محیطی ارائه می‌دهد. این تعریف در سه سطح ارائه شده است:

۱. فن‌آوری‌های زیست محیطی، آلودگی کمتری دارند، منابع را در روش پایداری به کار می‌گیرند، بسیاری از مواد زائد و محصولات خود را بازیافت می‌کنند و بازیافت‌های باقی‌مانده را با روشی قابل قبول پردازش می‌کنند.
۲. فن‌آوری‌های زیست محیطی، در ارتباط با آلودگی، فن‌آوری‌های پردازش و تولید هستند که به معنی تولید ضایعات به میزان کم یا به میزان صفر است. این فن‌آوری‌ها، همچنین فن‌آوری‌های پایان‌لوله^۱

برآوردن نیازهای انسان با حداقل تاثیر بر محیط زیست. این فن‌آوری، نیازمند درک و شناختی درست از ساختارهای زیست-بوم و جوامع است. لذا به تعبیری، کلیه مهندسی‌های پایدار، که هدف آن‌ها کاهش آسیب‌های زیست محیطی و توسعه پایدار است؛ شکلی از فن‌آوری اکو هستند [۴].

بر چسب فن‌آوری اکو و فن‌آوری سبز، به طور معمول به محصولاتی همانند توربین‌های بادی، سلول‌های خورشیدی، پارچه‌هایی از الیاف طبیعی و نظایر آن اطلاق می‌شود که مترادف با فن‌آوری پاک و سبز است. بر این اساس، با توجه به تعاریف ارائه شده، فن‌آوری پایدار در مقایسه با دیگر فن‌آوری‌های زیست محیطی، در جایگاه بالاتری قرار دارد. پس از آن، فن‌آوری‌های سازگار با محیط زیست قرار می‌گیرند. سپس، فن‌آوری زیست محیطی و فن‌آوری اکو در یک سطح و پایین‌تر از فن‌آوری سازگار با محیط زیست جای می‌گیرند. سلسله مراتب فن‌آوری‌های دوست‌دار محیط زیست، در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱-سلسله مراتب مفاهیم مرتبط با فن‌آورهای زیست محیطی

با توجه مطالعات انجام شده در زمینه فن‌آوری‌های محیط زیست، اصطلاح «فن‌آوری زیست محیطی» تبیین جامع‌تری داشته و سایر تعاریف را در بر می‌گیرد. ضمن آن‌که در مطالعه پیش رو، تاکید بر رابطه فن‌آوری و محیط زیست است و به عوامل اقتصادی و اجتماعی پرداخته نمی‌شود. بر این اساس، تعاریف، ویژگی‌ها و دسته‌بندی فن‌آوری زیست محیطی، با هدف دست‌یافتن به نظام ارزیابی زیست محیطی فن‌آوری، در ادامه ارائه می‌شود.

(منظور، فن‌آوری‌های انتهای چرخه است) را نیز پوشش می‌دهد. ۳. فن‌آوری‌های زیست محیطی، تنها فن‌آوری صرف نیستند؛ بلکه، سیستمی از دانش، کالا و خدمات و همچنین روش‌های مدیریتی به شمار می‌آیند. این بدین معنی است که در هنگام بحث در حیطه‌ی انتقال فن‌آوری، توسعه‌ی منابع انسانی و جنبه‌های ظرفیت‌سازی محلی، گزینه‌های فن‌آوری نیز باید در نظر گرفته شده و با جنبه‌های ملی، اقتصادی-اجتماعی و اولویت‌های فرهنگی و زیست‌محیطی سازگار باشد [۶].

با توجه به تعاریف ارائه شده، فن‌آوری زیست‌محیطی، راهی به سوی توسعه پایدار است. چرا که، در عین حفاظت از محیط زیست، می‌تواند به حفظ شرایط اجتماعی و اقتصادی یاری رساند. انتخاب این نوع از فن‌آوری، نسبی است و باید با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و محیطی انجام شود. بنابراین، می‌باید تعامل بین فن‌آوری زیست‌محیطی و محیط تاثیرگذار بر آن، مورد توجه قرار گیرد. فن‌آوری زیست محیطی، تنها یک فن‌آوری صرف نیست؛ بلکه، طیف گسترده‌ای از سیستم‌ها، شامل دانش، روش، کالا و خدمات، تجهیزات و همچنین روش‌های سازمانی و مدیریتی است. فن‌آوری زیست‌محیطی، به دنبال حفظ منابع (انرژی، ماده، آب)، کاهش کربن و آلاینده‌ها، کاهش و جلوگیری از ضایعات در هر سطحی از چرخه‌ی تولیدات و فعالیت‌ها است و از این طریق، باعث کاهش تاثیر پایدار فعالیت انسانی بر محیط زیست می‌شود. با وجود تاثیرات عوامل متنوع بر فن‌آوری، در این مطالعه، محیط تاثیرگذار بر فن‌آوری زیست محیطی بررسی نمی‌شود و تنها به دو عامل فن‌آوری و محیط زیست پرداخته می‌شود. در ادامه، دسته‌بندی فن‌آوری‌های زیست‌محیطی ارائه شده است.

۴. طبقه‌بندی فن‌آوری زیست محیطی

فن‌آوری زیست‌محیطی، علاوه بر تنوع در تعاریف پایه، دارای مراتب و طبقه‌بندی‌های متفاوتی است. همان‌گونه که ذکر شد؛ این فن‌آوری در مراحل مختلف تولید و به منظور کاهش آلودگی استفاده می‌شود. اما، بسته به این که در چه مرحله و چه میزان از آلودگی را کاهش می‌دهد، جایگاه زیست محیطی مشخصی خواهد داشت. کولر^۱ (۲۰۰۷) در طبقه‌بندی نسبتاً کاملی، فن‌آوری زیست محیطی را در چهار دسته‌ی فن‌آوری‌های اندازه‌گیری زیست‌محیطی، فن‌آوری‌های تصفیه‌کننده یا پایان‌لوله، فن‌آوری‌های پاک‌کننده (پساک)، فن‌آوری پاک‌تر یا فن‌آوری‌هایی با تاثیر صفر جای داده

است. در طبقه‌بندی دیگر، فن‌آوری زیست‌محیطی به دو دسته‌ی فن‌آوری سخت‌افزاری و نرم‌افزاری طبقه‌بندی شده است. فن‌آوری سخت‌افزاری زیست‌محیطی، شامل فن‌آوری پیشگیری و کنترل آلودگی است. حال آن‌که، فن‌آوری زیست‌محیطی نرم‌افزاری، مشتمل بر سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی است [۷].

کاستا و همکاران^۲، در طبقه‌بندی دیگری، فن‌آوری زیست محیطی را به فن‌آوری کنترل آلودگی و فن‌آوری پاک‌کننده تقسیم می‌کنند. فن‌آوری کنترل آلودگی، سیستم تولید را تغییر نمی‌دهد، اما سیستم‌های فن‌آوری اضافه‌شونده‌ای را معرفی می‌کند که آلودگی‌ها را به منظور کاهش اثرات منفی بر محیط زیست، جذب می‌کنند. فن‌آوری پاک‌کننده، در عوض، به دنبال کاهش آلودگی پس از تولید نیست؛ بلکه، به دنبال جلوگیری یا کاهش تولید آلودگی است.

این روش، بر علل تخریب زیست محیطی و نه نتایج حاصل از آسیب‌ها متمرکز است. لذا، فن‌آوری پاک‌کننده بر پیش‌گیری تمرکز دارد. درحالی‌که، در فن‌آوری پایان‌لوله بر کنترل آلودگی پس از تولید تاکید می‌شود [۸]. در طبقه‌بندی نسبتاً جامع سازمان ملل متحد، فن‌آوری‌های زیست محیطی شامل فن‌آوری پیش‌گیرانه، فن‌آوری کنترلی، فن‌آوری بازیافت، فن‌آوری نظارت و ارزیابی و در نهایت، فن‌آوری اصلاح است [۹].

فن‌آوری، به طور کلی به دو دسته‌ی سخت‌افزار و نرم‌افزار تقسیم می‌شود. فن‌آوری زیست محیطی نیز از این امر مستثنی نیست. سخت‌افزار، ساختار فیزیکی و آرایش منطقی تجهیزات یا ماشین‌آلاتی است که قرار است برای انجام وظایف لازم، استفاده شوند. اما نرم افزار، شامل دانش نحوه‌ی استفاده از سخت‌افزار، برای انجام وظایف لازم است [۱۰]. در فن‌آوری زیست‌محیطی، عامل دوم، دربرگیرنده‌ی روش‌های مقابله با آلودگی، شامل پیشگیری، کنترل و اصلاح است که در ساختاری سلسله‌مراتبی در کنار هم قرار می‌گیرند. بدین ترتیب که پیشگیری در بالاترین سطح قرار می‌گیرد. در سطح بعدی، اقدامات کنترلی و در انتها، اقدامات اصلاحی، در پایین‌ترین سطح قرار دارند. چهار عامل انرژی، ضایعات، ماده و کربن (آلاینده‌ها)، به عنوان معیارهایی برای میزان آلودگی مطرح می‌شوند. لذا، کاهش یا از میان برداشتن این عوامل، هدف اصلی روش‌های مقابله با آلودگی در چرخه‌ی تولید است.

چرخه‌ی تولید، شامل مواد اولیه، فرآیند، محصولات، سیستم‌ها و روش‌ها است که از مواد اولیه شروع و طی فرآیندی به محصول ختم می‌شود که در نهایت به مصرف‌کننده تحویل داده شده و استفاده می‌شود.

1. Kuehr
2. Costa et al

از آلودگی می‌تواند از طریق روش‌های طراحی، تغییر فرایندها، جای‌گزینی مواد جدید، بهبود شیوه‌های کار و کاهش تولید زباله یا آلاینده‌ها در منبع انجام پذیرد. فن‌آوری‌های پیش‌گیرانه به دو دسته‌ی فن‌آوری بدون اثرات زیست محیطی^۱ و فن‌آوری پاک‌کننده^۲ تقسیم می‌شوند:

■ فن‌آوری پاک‌تر یا فن‌آوری‌های بدون اثرات زیست محیطی، بر خلاف فن‌آوری پاک‌کننده، هیچ‌گونه تاثیر منفی بر محیط زیست ندارد. این‌گونه فن‌آوری، حداقل از نقطه نظر عملی، هنوز وجود ندارد. چون در فن‌آوری‌های کنونی، همیشه انواعی از اثرات زیست محیطی وجود خواهد داشت.

■ فن‌آوری پاک‌کننده، در تعریف، با فن‌آوری پیش‌گیرانه یکسان است. این دو، معمولاً به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. اما، آنچه این فن‌آوری‌ها را متفاوت می‌سازد، نحوه‌ی به کارگیری آن‌ها در مراحل مختلف تولید و میزان تأثیر آن‌ها بر محیط زیست است. فن‌آوری پاک‌کننده، در چرخه‌ی تولید و محصول تاثیر گذار است و بدون تاثیر بر محیط زیست هم نیست. از نمونه‌های فن‌آوری پاک‌کننده، می‌توان به فن‌آوری‌های بازیافت، فن‌آوری کم‌کربن، کم‌زباله و انرژی کارا اشاره کرد. اما، قرارگیری فن‌آوری بازیافت در این دسته، با ابهاماتی نیز روبرو است. از این‌رو، این فن‌آوری به طور جداگانه تعریف شده است.

۴.۴. فن‌آوری بازیافت

هدف، فن‌آوری بازیافت، تبدیل زباله‌ها به موادی برای امکان استفاده‌ی مجدد است. لذا، توجه به تعریف پیشگیری از آلودگی به معنای کاهش یا از بین بردن زباله‌ها و آلاینده‌ها در ابتدای چرخه تولید، به معنای آن است که فن‌آوری بازیافت در دسته‌بندی پیشین (فن‌آوری پیش‌گیرانه) جای نمی‌گیرد. اما، رجوع مجدد به همان تعریف، حاکی از آن است که بازیافت در بسیاری از موارد، مزایای استفاده از فرایندهای پیش‌گیرانه را داراست و می‌تواند ضمن کاهش دورریز، باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی و منابع شود. بنابراین، فن‌آوری بازیافت در فرآیند تولید، ترکیبی از مزایای هر دو فن‌آوری پیشگیری و کنترل را داراست. و می‌تواند در هر یک از این دو دسته، با توجه به روش استفاده، جای گیرد. از این‌رو، زمانی که فن‌آوری بازیافت، خارج از فرآیند تولید به کار گرفته می‌شود؛ فن‌آوری کنترلی است. اما، هنگامی که فن‌آوری بازیافت به عنوان بخشی از فرآیند تولید به کار گرفته می‌شود، فن‌آوری پیش‌گیرانه به شمار می‌آید: مانند استفاده از گازهای گلخانه‌ای ناشی از فرآیند تولید، در بخش دیگری از فرآیند تولید.

فن‌آوری نرم افزاری زیست محیطی شامل سیستم‌های مدیریت زیست محیطی است و فن‌آوری سخت‌افزاری زیست محیطی، مشتمل بر فن‌آوری ارزیابی و نظارت، فن‌آوری پیش‌گیرانه، فن‌آوری کنترل آلودگی و فن‌آوری اصلاح است. فن‌آوری پیش‌گیرانه و فن‌آوری کنترلی، هر یک به زیر مجموعه‌هایی تقسیم می‌شوند. فن‌آوری پیشگیری، دربرگیرنده‌ی فن‌آوری پاک‌کننده (شامل فن‌آوری بازیافت، انرژی کارا، کم‌کربن، کم‌زباله) و فن‌آوری بدون اثرات زیست محیطی (شامل بر فن‌آوری بدون کربن، بدون زباله) است. فن‌آوری کنترلی شامل فن‌آوری‌های بازیافت و جذب کربن است. هر زیر مجموعه، با مجموعه‌ای از فن‌آوری‌ها برای کاهش میزان آلودگی نیز شناخته می‌شوند. لازم به ذکر است، مرز شفافیتی بین انواع فن‌آوری‌های زیست محیطی وجود ندارد. گاهی، در پژوهش‌هایی این تعاریف و اصطلاح‌ها با توجه به شرایط به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. در ادامه این فن‌آوری‌ها تعریف می‌شود.

۴.۱. سیستم‌های مدیریت زیست محیطی، فن‌آوری نرم‌افزار

این سیستم، به یک سازمان اجازه می‌دهد که تاثیرات زیست محیطی فعالیت‌ها، محصولات و خدماتش را کاهش داده، کنترل و تجزیه و تحلیل نماید. این سیستم، شامل تغییرات در شیوه‌های عملیاتی، آموزش کارکنان، روش‌های عملیاتی اصلاح و تغییرات، توسعه‌ی سیستم‌های سنجش و اندازه‌گیری، نظارت بر عملکرد زیست محیطی و صدور گواهینامه برای سیستم‌های مدیریت زیست محیطی مانند ISO ۱۴۰۰۱ است [۷].

۴.۲. فن‌آوری ارزیابی و نظارت

فن‌آوری‌های اندازه‌گیری محیط زیست، ابزار و سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که میزان آلودگی محیط زیست را اندازه‌گیری و یا حتی آن را تحت کنترل درمی‌آورند. برخلاف دسته‌های دیگر، تلاش این شاخه از فن‌آوری‌های زیست محیطی، به حداقل رساندن تاثیرات انسانی بر محیط زیست نیست؛ بلکه، درک محیط زیست و محدود کردن اثرات منفی نوع بشر بر آن است [۱۱].

۴.۳. فن‌آوری پیشگیری

مفهوم پیشگیری از آلودگی، همواره ساده بوده است: پیدا کردن منشأ مشکل زیست محیطی و تغییر منشأ یا منبع به منظور کاهش یا از بین بردن مشکل. این فن‌آوری‌ها بر کاهش آلودگی در ابتدای چرخه تولید (مواد اولیه) و در طول چرخه تولید (فرآیند) تاکید دارند. پیشگیری

1. Cleanest
2. Clean/ Cleaner

۴.۵. فن آوری کنترل

فن آوری کنترل شامل روش‌ها و ابزارها با هدف به حداقل رساندن یا از میان بردن اثرات نامطلوب زیست محیطی، بدون ایجاد تغییر در روش یا فرآیند پایه‌ی فن آوری است. در این فن آوری، روش‌های تولید تغییر نمی‌کنند؛ بلکه، این فن آوری در پایان فرآیند تولید، به منظور کاهش آلودگی به فرآیند تولید اضافه می‌شود. لذا، تغییرات، عمدتاً در پایان فرآیند تولید ایجاد می‌شوند. در این فن آوری، مشکلات زیست محیطی به طور موقت به تاخیر انداخته می‌شوند و منشاء تولید کننده‌ی آلودگی از میان برداشته نمی‌شود. این نوع از فن آوری، بیشتر با عنوان فن آوری پایان‌لوله شناخته می‌شود و نمونه‌هایی از این فن آوری، شامل صافی‌ها، ایستگاه‌های تصفیه آب، پاک‌سازی نشت‌ها و غیره می‌شود. چنان‌که، کیمپرستوک معتقد است، فن آوری پایان‌لوله، قادر به کاهش اثرات مخرب بر محیط زیست و تغییرات مورد نیاز به دلیل استفاده پس از تولید زباله نیست و در جایگاهی پایین‌تر از فن آوری پیش‌گیرانه قرار دارد. [۷].

۴.۶. فن آوری اصلاح و بازسازی

فن آوری بازسازی، زمانی مورد نیاز است که پیش‌گیری و کنترل نتوانند پاسخگوی حل مشکلات زیست محیطی باشند. این روش بسیار پرهزینه است و به معنای اصلاح، بازسازی و حذف آلاینده‌ها از جایگاه آلوده و بازسازی آن در جهت احیاء پتانسیل‌های موجود است [۹].

۵. تحلیل و بررسی

مطالعات پیش‌گفته، حاکی از آن است که فن آوری زیست محیطی، دارای مراتب متفاوتی است و با توجه به تعاریف، انواع آن در ساختاری سلسله‌مراتبی جای می‌گیرند. در بخش نرم‌افزاری فن آوری، روش‌های مدیریت و در بخش سخت‌افزاری فن آوری، فرآیندهای ارزیابی به دلیل تأکید بر دانش و درک محیط زیست، بالاترین درجه زیست محیطی را دارا هستند.

در بخش سخت‌افزاری فن آوری زیست محیطی، فن آوری پیش‌گیرانه، به دلیل مؤثر بودن بر مواد اولیه و فرآیند تولید، در بالاترین جایگاه قرار می‌گیرد. این فن آوری، به ترتیب جایگاه زیست محیطی به دو بخش فن آوری پاک‌تر و پاک‌کننده تقسیم می‌شود. در ادامه، فن آوری بازیافت به دلیل دارا بودن ویژگی‌های هر دو فن آوری پیش‌گیرانه و کنترلی، در حد فاصل این دو فن آوری و پس از محصول پاک قرار

گرفته است. فن آوری کنترلی نیز به دلیل کاهش و بهبود آلودگی پس از تولید و اضافه شدن به روند تولید، پس از فن آوری‌های پیش‌گیرانه و بازیافتی پیش‌گیرانه جای می‌گیرد. در انتها نیز، هم فن آوری اصلاح قرار می‌گیرد.

در این طبقه‌بندی، همچنان که پیش از این نیز اشاره شد، معیارهای سنجش اصلی عبارتند از کاهش آلودگی، فرآیند تولید و میزان کاهش آلودگی. هر چند که تمامی این معیارها، که پیش از این در تعاریف ذکر شده‌اند؛ نقش مهمی در تعریف فن آوری مناسب زیست محیطی دارند؛ اما، عامل آخر، یعنی میزان کاهش آلودگی، نقشی تعیین‌کننده در تشخیص فن آوری زیست محیطی داراست. در واقع، هرچه میزان آلوده‌کنندگی فن آوری به میزان بیشتری کاهش یابد؛ صرف نظر از دیگر شرایط اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی، آن فن آوری مرتبه‌ی زیست محیطی بالاتری دارد. حتی انواع فن آوری‌های پیش‌گیرانه هم، با وجود جایگاه بالاتر در هرم، رتبه‌های متفاوتی با توجه به این معیار دریافت می‌کنند. بنابراین، عوامل مهمی مانند کاهش انرژی، ماده، ضایعات و کربن، می‌تواند به عنوان شاخص‌های مهمی برای تشخیص مرتبه‌ی فن آوری زیست محیطی مطرح شوند. بر این اساس، در ادامه به معرفی معیارهایی برای تشخیص و رتبه‌بندی فن آوری زیست محیطی پرداخته می‌شود.

با توجه به مطالعات انجام شده، چهار عامل حفظ منابع (انرژی، ماده، آب)، کاهش کربن، کاهش آلاینده‌ها و کاهش (یا جلوگیری از تولید) ضایعات به عنوان عوامل اصلی در نظر گرفته می‌شوند. اما، این معیارها، همانند مراتب فن آوری زیست محیطی، خود دارای تعاریف و زیرمجموعه‌های متفاوتی هستند.

چنانچه اوسول^۱ (۱۹۹۴) برای فن آوری‌های زیست محیطی سه معیار اصلی را مطرح کرده است. این معیارها مشتمل بر، اکولوژی صنعتی، کربن زدایی و مواد زدایی است. اکولوژی صنعتی، به چرخه‌ی بسته‌ی تولید اشاره دارد. در سیستم‌های با اکولوژی صنعتی، ضایعات یک واحد، در واحد دیگر استفاده می‌شود. معیار دوم، مواد زدایی، به معنای کاهش مواد یا انرژی ضمنی در محصول نهایی است. مصالح کمتر، منجر به تقاضای کمتر منابع و تولید مقدار کمتری زباله می‌شود. کربن زدایی، به معنای کاهش میزان کربن تولیدی است [۶]. کمیسون اروپا^۲ ویژگی‌ها و معیارهای اصلی فن آوری‌های زیست محیطی را شامل، حفاظت از مواد خام، استفاده منطقی از مواد خام، استفاده منطقی از انرژی، استفاده منطقی از آب، بازیافت زباله‌های غیر قابل اجتناب، کاهش یا بازیافت مواد زائد در تمامی بخش‌های تولیدی و به حداقل رساندن ضایعات و آلاینده‌ها و بازسازی پایگاه‌ها پس از

1. Ausubel
2. European Commission

نتیجه‌گیری

اتمام فعالیت می‌داند [۱۲].

با جمع‌بندی این موارد، معیارهای عمومی فن‌آوری زیست محیطی، به شرح زیر است:

- حفاظت از مواد، هوا، آب، زمین و تنوع زیستی
- به حداقل رساندن تولید مواد سمی و زباله
- حفاظت از انرژی (انرژی در این بخش منظور انرژی طی فرآیند و انرژی ضمنی مواد مصرفی است)
- بسته بودن چرخه تولید (مربوط به حفاظت از ماده و انرژی است)
- به حداقل رساندن میزان کربن تولید شده
- نظر به این‌که که هر یک از موارد فوق، خود مشتمل بر شاخص‌های دیگری هستند؛ مجموعه‌ی آن‌ها در جدول یک ارائه شده است.
- بر اساس این معیارها و شاخص‌های هر یک از آن‌ها، در هر مرحله از فرآیند تولید، می‌توان میزان کاهش آلودگی را به طور کمی و دقیق محاسبه نموده و برای انتخاب فن‌آوری مناسب تصمیم‌گیری کرد.

فن‌آوری زیست محیطی در این مقاله، به پنج دسته‌ی مدیریت، ارزیابی، پیشگیری، کنترل و اصلاح تقسیم شده است. این پنج دسته، از لحاظ جایگاه زیست محیطی تفاوت‌های معناداری با یکدیگر و هر یک، در سطحی به کاهش و بهبود آلودگی‌های زیست محیطی کمک می‌کنند. در صورتی‌که فن‌آوری، در دسته‌ی سخت‌افزاری جای گیرد؛ سه عامل مهم فرآیند، معیارها و رتبه‌ی کاهش آلودگی برای بررسی کارکرد زیست محیطی هر فن‌آوری، نیاز است. در ابتدا، فرآیند تولید فن‌آوری، باید به دقت بررسی شود و عوامل موثر بر کاهش آلودگی، یعنی معیارهای حفظ ماده، انرژی، هوا، آب، زمین، تنوع زیستی، تولید حداقل زباله و کربن و بسته بودن چرخه تولید، همگی در هر مرحله از روند تولید (مواد اولیه، فرآیند و محصول) بررسی شوند. همچنین، باید براساس معیارها، میزان کاهش آلودگی مشخص و تعیین شود.

جدول ۱- معیارهای فن‌آوری زیست محیطی

حفاظت از منابع	حفاظت از مواد، مشتمل بر (مواد، هوا، آب، زمین و تنوع زیستی)	- جلوگیری از آلودگی مواد - استفاده از مواد زیست تخریب پذیر - استفاده مجدد از مواد - کاهش استفاده از مواد با آلودگی زیست محیطی از طریق استفاده از مواد جدید زیست محیطی - بسته بودن چرخه تولید - بهینه سازی چرخه تولید
	حفاظت از اتمسفر	- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق کاهش میزان کربن استفاده شده در انرژی و مواد - استفاده از مواد و انرژی تجدیدپذیر - کاهش استفاده از انرژی‌های فسیلی
	حفاظت از آب	- کاهش میزان استفاده از آب از طریق بهبود فرآیند تولید - بازیافت و تصفیه آب
	حفاظت از زیست بوم	- احترام به توپوگرافی - در نظر گرفتن پتانسیل‌های سایت - حفاظت از سطوح آب‌ها - جلوگیری از آلودگی و صدمه به خاک
کاهش ضایعات		- بهسازی و استفاده مجدد از ضایعات - تولید با کمترین زباله یا بدون ضایعات - کاهش و حذف مواد سمی
کاهش انرژی و کربن		- استفاده از انرژی تجدیدپذیر - کاهش مصرف انرژی‌های ناتجدید ناپذیر (کاهش میزان کربن) - کارایی چرخه تولید به منظور بسته بدون چرخه تولید (اشاره به اکولوژی صنعتی)

- [4]. "Wikipedia," 28 July 2014. [Online]. Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ecotechnology>. [Accessed 5 Aug 2014].
- [5]. Hale, M. (1995). "Training for Environmental Technologies and Environmental Management", *Cleaner Production*, Vol.3, No.1-2, pp. 19-23.
- [6]. Weber, K. M. (2005). "Environmental Technologies", the European Commission's High Level Group, pp. pp. 21-22.
- [7]. Gavronski, I., Klassen, R., & Vachon, S. (2012). "A Learning and Knowledge Approach to Sustainable Operations", *Int. J. Production Economics*, Vol.140, No.1, pp. 183-192.
- [8]. Costa-Júnior, A., Pasini, K., & Andra, C.(2013)., "Clean Development Mechanism in Brazil: an Instrument for Technology Transfer and the Promotion of Cleaner Technologies?", *Cleaner Production*, Vol.46, pp. 67-73.
- [9]. UNESCAP. (2012). ", Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific", United Nations, Bangkok, pp. 14-22.
- [۱۰]. خلیل، طارق. (۱۳۸۹). "مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت"، مترجم سیدمحمد اعرابی، داود ایزدی. تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی. ص ۲۲.
- [11]. Kuehr, R. (2007). "Environmental Technologies – from Misleading Interpretations to an Operational Categorisation & Definition", *Cleaner Production*, Vol.15, No.13-14, pp. 1316-1320.
- [12]. Koltuniewicz, A. B., & Drioli, E. (2008). "Membranes in Clean Technologies: Theory and Practice", 1 Edition. Wiley-VCH. pp. 8-11.

ضمن آن‌که باید تعیین شود که فن‌آوری، در کدام مرحله باعث کاهش آلودگی می‌شود و در کدام دسته از فن‌آوری‌های زیست محیطی ارائه شده، جای می‌گیرد. پس از این مراحل، در صورتی‌که، فن‌آوری جایگاه مطلوبی از نظر زیست محیطی داشته باشد؛ به عنوان فن‌آوری زیست‌محیطی مناسب انتخاب می‌شود. انتخاب فن‌آوری زیست محیطی، همچنین باید با توجه به شرایط محیطی و دیگر عوامل مهم مانند اقتصاد و اجتماع صورت گیرد. در صورتی‌که، پس از ارزیابی، فن‌آوری نتواند به معیارهای فن‌آوری زیست‌محیطی پاسخ‌گو باشد یا جایگاه مطلوبی نداشته باشد؛ باید روند بهره‌برداری از این فن‌آوری متوقف شود و یا تغییرات لازم جهت بهینه‌سازی آن انجام شود.

منابع و مأخذ

- [1]. Perkiö, S.(2007). "Relationships Between Environmentally Sound Technologies and Competitiveness of Companies in the Value Chain of Printed Paper from Forest to Market (Doctoral dissertation)", Helsinki University of Technology, (ISBN 978-951-22-8491-7), pp.14-19.
- [2]. Sieffert, Y., Huygen, J., & Daudon, D.(2013). "Sustainable Construction with Repurposed Materials in the Context of a Civil Engineering-Architecture Collaboration", *Cleaner Production*, Volume 67, pp. 1-14.
- [3]. Nowosielski, R., & Spilka, M. (2011). "Sustainable Technological Process as an Element of the Sustainable Development Strategy Realisation", *Achievements in materials and Manufacturing Engineering*, vol.48, No.2, pp. 200-208.

منتشر کن یا نابود شو، اما نه به هر قیمتی

پروانه اسکندری^۱، علی اکبر صبوری^{*}

چکیده

رشد رقابت علمی و فرهنگ منتشر کن یا نابود شو در محیط‌های علمی، اگرچه می‌تواند باعث پویایی تولید علم در دانشگاه‌ها شود اما ممکن است با عینیت و صداقت پژوهش در تضاد باشد، چون این موضوع به دانشمندان برای تولید مقاله به هر قیمتی، فشار می‌آورد. یک مورد از نگرانی‌های ویژه همسو با رشد رقابت برای بودجه‌های تحقیقاتی و موقعیت‌های علمی، ترکیب شدن آن با افزایش سوء رفتار در پژوهش به قصد افزایش تعداد مقالات می‌باشد. سوء رفتار پژوهشی زمانی اتفاق می‌افتد که انتشار تکراری یک دست نوشته یا یک نشر اضافی، سرقت ادبی و یا داده‌سازی در حال وقوع باشد. سوء رفتار در پژوهش، موضوعی بین‌المللی بوده که خود مبانی علم را تضعیف می‌کند و باعث متزلزل ساختن اعتماد عامه مردم به صداقت علم می‌گردد و علم نیز فواید بالقوه‌اش را از دست خواهد داد. مسایلی مانند سرقت ادبی و سایر اشکال سوء رفتارهای پژوهشی را نمی‌توان نادیده گرفت. اگرچه دانشمندان تصمیم می‌گیرند تا به خاطر انگیزه‌های فردی، خودشان را به خطر بیاندازند، اما نشریات و جامعه پژوهشی به عنوان یک کل نمی‌تواند این خطر را بپذیرد. به هر حال، قوانین کشوری باید به گونه‌ای باشد که محیط‌های علمی و دانشگاهی پویا بوده و در آن محققین به نشر یافته‌های علمی در نشریات خوب بین‌المللی ترغیب شوند و با سوء رفتارهای پژوهشی افراد ناتوان علمی برخورد قانونی جدی صورت گیرد.

واژگان کلیدی: فشار برای انتشار، سوء رفتار پژوهشی، کمیت یا کیفیت، اخلاق نویسندگی.

* استاد مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تلفن: ۶۶۹۵۶۹۸۴-۶۶۹۵۰۹۵۱۷ (۹۸۲۱+)، دورنگار: ۶۶۴۰۴۶۸۰ (۹۸۲۱+).

نشانی الکترونیکی: saboury@ut.ac.ir

۱. مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران.

مقدمه

است [۵]. این شعار باعث افزایش نگرانی‌های زیادی در بین محققان شده است که سؤال‌های زیادی در رابطه با کمیت یا کیفیت آثار منتشر شده مطرح می‌کند [۶]. از آن جا که عبارت «منتشر کن یا نابود شو» در حوزه‌های مختلف علم به تعبیر متفاوتی تفسیر می‌شود، ممکن است با رعایت صداقت و امانت در علم در تضاد باشد، زیرا این موضوع ممکن است به دانشمندان برای چاپ نتایج قابل انتشار، آن هم به هر قیمتی فشار آورد [۷].

در این عصر رقابتی، انتشار یک اصل زندگی است و برای پیشرفت حرفه‌ای حیاتی است. امروزه یکی از شاخص‌های اساسی رشد و دانش‌آفرینی، تعداد مقالات به شمار می‌رود و پژوهشگران می‌کوشند تا حد ممکن در کارنامه علمی خود تعدادی از آنها را داشته باشند. اهمیت روز افزون این مقوله، علاوه بر ابعاد معرفتی خود، دلایل اجتماعی متعددی دارد، مانند امتیازات مادی، اعتبار اجتماعی و مهمتر از همه، ارتقا علمی مشروط به داشتن آنها می‌باشد [۸].

مجموع این دلایل موجب رقابت گسترده‌ای برای تولید مقاله شده است که در کنار محاسن آن، سوء رفتارهایی^۱ را نیز در پی داشته است. به طوری که مشاهده شده است طمع افزایش کمی و آماری مقالات، برخی از پژوهشگران و دانشمندان را به سمت سرقت علم و تقلب از طریق تغییر عنوان مقاله یا جا به جا کردن بعضی مطالب مقالات و... سوق داده است [۹]. جامع‌ترین تعریفی که می‌توان از سوء رفتار پژوهشی ارائه داد، عبارت است از رفتار عمدی یا سهوی یک پژوهشگر که او را از چارچوب اخلاقی و علمی خارج می‌سازد [۱۰].

طمع دانشگاهی که برخاسته از داشتن حجم وسیعی از انتشارات در سوابق علمی افراد است، علت برخی از سوء رفتارهای پژوهشی است، که منشأ این شکل از طمع را می‌توان فشار ناشی از رقابت‌های علمی برای ارتقاء رتبه علمی، بودجه‌های تحقیقاتی و تصدی مشاغل دانست [۱۱]. در واقع با همه این تفاسیر شعار «منتشر کن یا نابود شو» نباید به شعار «سرقت کن و چاپ کن» تبدیل شود [۱۲].

تولید علم و دانش از اهداف اصلی پژوهش محسوب می‌شود. با این وجود، در هر مرحله از تولید علم، علاوه بر لغزش‌های علمی، لغزش‌های اخلاقی نیز وجود دارد. تامین منافع شخصی از طریق راه‌های غیر اخلاقی در پژوهش فساد علمی را در پی خواهد داشت [۱۳-۱۴] که بسیاری از کشورهای در حال توسعه با این چالش رو به رو هستند.

فشار برای انتشار، یکی از بزرگترین چالش‌ها در جهان، پژوهش‌های علمی می‌باشد و تقریباً در هر جنبه‌ای از فرآیند پژوهش و نشر اثر می‌گذارد. همیشه یک نگرانی وجود دارد که اگر این فشار خیلی زیاد

کاریکاتوریست موفق علم، نیک دانز (Nick Downes)، یک کاریکاتور فوق‌العاده دارد که در آن یک استاد وحشت زده در یک دفتر مجلل، پشت میز خود نشسته است. در کنار او یک مرد عینکی با کت و شلوار و کراوات که بطور احتمال رئیس دانشکده باشد، ایستاده است. در همین حال، یک مرد به ظاهر بدجنس در مقابل او قرار دارد و با دقت یک صدا خفه کن روی یک تفنگ دستی قرار می‌دهد. رئیس می‌گوید: مطمئناً شما وقتی این موقعیت را پذیرفتید؛ استاد! از این موضوع اطلاع داشتید که منتشر کن و یا نابود شو! این تصویری برای نشان دادن ضربه عصبی در نوشتن و چاپ مقاله به بسیاری از دانشمندانی است که در محیط‌های دانشگاهی کار می‌کنند [۱].

تا زمانی که یافته‌های حاصل از یک تحقیق منتشر نشود فرآیند پژوهش هنوز کامل نشده است. داشتن مقاله پژوهشی علاوه بر این که سندی از انجام یک کار تحقیقاتی است، تجربیاتی را که در طول فعالیت‌های علمی و پژوهشی بدست می‌آید، در اختیار جامعه علمی قرار می‌دهد و به سایر دانشمندان منتقل می‌کند [۲].

عملیاتی کردن دانش، ملزم به نوشتن مقاله است. در واقع یکی از مهم‌ترین مراحل تحقیق، تهیه گزارش از نتایج مطالعات و پژوهش‌های انجام شده و انتشار آن در دنیای نشر است، از آنجا که رشد و گسترش هر شاخه از علوم با کمک ارائه و به هم پیوستن دانش فراهم آمده از سوی دانشمندان آن شاخه محقق می‌گردد، به هر اندازه هم که یک پژوهش علمی حائز اهمیت باشد، باید نتایج آن در اختیار سایر محققان قرار گیرد تا موجب پیشرفت علمی شود [۳].

بنابراین، این یک انتظار منطقی است که لازم است تا استادان و دانشجویان مرزهای دانش را بشکافند و تولید علم کنند و در نتیجه نتایج کارها و تلاش‌های علمی خود را نشریات بین‌المللی منتشر کنند. تولید علم، یک فرایند جهانی است و نتایج یک تحقیق علمی باید منتشر شود تا همگان آن را بخوانند و مورد ارزیابی و نقد قرار بگیرد، چرا که سخن و کشف علمی تا نقد نشود به کمال نخواهد رسید. هر پدیده‌ای که اتفاق می‌افتد دارای جنبه‌های مثبت و منفی است، باید سکان هدایت آن پدیده به سمت افزایش جنبه‌های مثبت و کاهش جنبه‌های منفی باشد [۴].

در محیط‌هایی که ارزش‌های عالی برای پژوهش (تولید دانش) قرار می‌دهند، پیام منتشر کن یا نابود شو، به همه دانشمندان در دانشگاه‌ها برای نیم قرن گذشته بوده است. شعار منتشر کن یا نابود شو، صرف نظر از موقعیت جغرافیایی یا حوزه مطالعه، سال‌هاست که پابرجا مانده

باشد، جوی ایجاد خواهد کرد که انگیزه تحقیق و یا افزایش سوء رفتارهای پژوهشی را موجب می‌شود [۱۵].

تولید علم یا افزایش تعداد مقالات

متأسفانه فشارهای وارد بر پژوهشگران برای داشتن مقاله به دلایل مختلف موجب شده است که آنها برای چاپ مقالات بیشتر، دست به هر کاری بزنند و از طرف دیگر، از آنجا که تعداد آثار علمی دانشمندان تعیین کننده جایگاه علمی و شهرت ایشان است، گاهی اوقات افراد برای بدست آوردن جایگاه علمی بالاتر در این میدان رقابت، دست به اعمال ناپسندی می‌زنند.

مواردی وجود دارد که در آن نویسنده تصمیم می‌گیرد که نسخه مشابهی از اثر چاپ شده خود را به مجله دیگری ارسال کند و یا یک نویسنده دست نوشته خود را بطور هم زمان به چند مجله ارسال می‌کند، تا شانس و سرعت چاپ آن را بالا ببرد [۱۶]. معاون سردبیر یک مجله تحقیقاتی اظهار کرد که یک مقاله به داوری که در حوزه تخصص خود شناخته شده بود فرستاد، داور پس از دریافت چکیده به او اطلاع می‌دهد که یک چکیده مشابه برای یک مجله دیگر بررسی کرده است. بر اساس بررسی متن کامل، دو مقاله در همه جنبه‌ها مشابه بودند. بی درنگ مقاله رد شد و گزارش این تخلف به کمیسیون اخلاق نشر (COPE) رسید.

COPE هم پوشانی عمده‌ای بین بخش‌های مختلف دو مقاله تشخیص داد که البته نویسنده سعی کرده بود با تغییر دادن عنوان و ترتیب اسامی نویسندگان آن را مخفی کند. این موضوع منجر به تنزل رتبه نویسنده مربوط از سمت خویش گردید [۱۷]. ما همه می‌دانیم که نشر تکراری^۲ مقالات، یک نوع سرقت ادبی محسوب می‌شود و این رویکرد زمانی قابل قبول است که نویسنده از انتشار قبلی خود با ارجاع کامل به آن، به خوانندگان اطلاع دهد و همچنین برای چاپ مقاله در مجله دوم، نویسنده باید رضایت سردبیر مجله اول را بدست آورد و موضوع را به اطلاع سردبیر مجله دوم برساند تا هر سردبیر دو نشر تکراری را تایید کنند [۱۶-۱۲].

در برخی موارد، نویسنده آثار منتشر شده قبلی خود را با افزودن داده‌های دیگر، مجدداً منتشر می‌کند. با این عمل که تحت عنوان نشر افزوده^۳ شناخته شده، بخش‌هایی از اثر منتشر شده را به عنوان اثری نو انتشار می‌دهند [۱۰]. این کار خود نوعی نقض حقوق مالکیت معنوی است، زیرا آنچه در گذشته منتشر شده، جزئی از مالکیت اجتماعی است، گرچه توسط نویسنده‌ای واحد تهیه شده باشد.

مطالب چاپ شده نیاز به تکرار ندارند، به همین دلیل انتشار همزمان و یا مجدد تمام و یا بخشی از یک مقاله که ارسال شده یا در گذشته چاپ شده است قابل قبول نخواهد بود [۲۰ و ۱۸].

بعضی از نویسندگان مقالات، بدون ذکر مآخذ به سرقت ایده‌ها یا کلمات می‌پردازند. این نویسندگان به شیوه‌های مختلفی عمل می‌کنند. عده‌ای از آنها مقاله فرد دیگر را به طور کامل و کلمه به کلمه، به نام خود می‌نویسند و یا قسمت‌های اصلی یک مقاله را بدون تغییر کلمات آن در مقاله آورده و با خلاصه کردن قسمت‌های اصلی آن، مقاله کوچک‌تری تولید می‌کنند [۲۲].

تعدادی دیگر به شیوه جورچین عمل می‌کنند به طوری که قسمت‌هایی از مقالات مختلف را کپی کرده و در کنار هم می‌چسبانند. بدون اجازه از دارنده حق تکثیر، اقتباس کردن از کار دیگران تقلب محسوب می‌شود. در دنیای نشر، این کار سرقت ادبی^۴ می‌باشد [۹ و ۲۰] و در تعریف سرقت ادبی داریم؛ استفاده مستقیم از جملات و کلمات دیگران بدون قرار دادن در علامت خاصی که متن مربوط به دیگران را از نوشته‌های مربوط به خود نویسنده متمایز می‌کند [۲۲].

سرقت ادبی ارتباط بین ایده‌های محققان و اعتباری که درخور آن ایده باشد را از بین می‌برد [۲۳]. نتیجه این عمل، تنبیهی است که موجب جرمه و شرمندگی حرفه‌ای می‌شود. تنها راه بیان اندیشه‌ها و یافته‌های دیگران ارائه آنها در کلمات و جملات خودمان می‌باشد، اما وقتی عین کلمات کسی را در نوشته خود نقل می‌کنیم باید از پاورقی، پرانتز یا نمادهای دیگر ادبی استفاده کنیم، به گونه‌ای که آن بخش از نگارش کار ما و قسمتی که مربوط به کار دیگران است به وضوح مشخص شود تا منشاء چنین کاری برای خواننده بطور کامل مشخص گردد [۲۴].

برای نگارش یک مقاله مروری^۵ لازم است که پژوهش‌های قبلی خلاصه شوند. بدین منظور نویسنده باید مقاله اصلی را مطالعه کند و خلاصه خودش را بنویسد نه این که فقط از چکیده مقالات استفاده کند [۹] و در رابطه با یک مقاله مروری اگر مطلب جدیدی برای انتشار وجود نداشته باشد برای نشر مورد قبول واقع نخواهد شد [۲۰].

حق تالیف^۶ یک وضعیت حقوقی است که از «کار اصلی نویسنده» حمایت می‌کند. حق تالیف به عنوان یک مجوز خصوصی، به دارنده حق تکثیر برای کنترل این که محتوای منتشر شده چگونه توزیع، اقتباس و تکثیر شود، اجازه می‌دهد و همیشه اطمینان می‌دهد که اسم نویسنده همراه مقاله خواهد شد. همچنین یک نویسنده را از انتشار هم زمان داده‌های یکسان در بیش از یک مجله «بدون ارجاع کامل در متن» و بدون اجازه صریح، محدود می‌کند.

1. Committee on Publication Ethics
2. Duplicate publication
3. Augmented publication

4. Plagiarism
5. Review article
6. Copyright

از سرقت ادبی عرضه می‌کند. باید همه دست نوشته‌های ارسال شده بررسی شوند و هرگز تنها با تکیه بر گزارش تشابه توسط این نرم افزارها نباید رد شوند. نرم افزارهای تشخیص سرقت ادبی قادرند بطور منظم تشخیص دهند و از وقوع سرقت ادبی جلوگیری کنند که منجر به برگشت^۱ کمتر مقالات می‌گردد [۲۹].

افزایش آمار مقاله‌های برگشتی موجب نگرانی شده است. شمار و کثرت مقالات برگشت داده شده، شاخص مهمی از سلامت کارهای علمی به حساب می‌آید. زیرا مقاله‌های برگشتی، شواهد صریحی از ضعف پروژه و بی‌دقتی در هدف را نشان می‌دهد. طبق مطالعاتی که فنگ و همکاران انجام دادند مقاله‌های برگشتی براساس اینکه علت برگشت آنها تقلبهایی^۲ مستند (داده‌سازی یا تحریف داده‌ها)، مشکوک به تقلب، سرقت ادبی، انتشار تکراری، خطا و یا سایر دلایل (مانند خطای نشریه، مشاجره نویسندگان) طبقه بندی می‌گردند. نویسنده در این پژوهش گزارش داد که اکثر مقاله‌ها به دلیل نوعی از سوء رفتار برگشت داده می‌شوند و تنها ۲۱.۳٪ برگشت به دلیل خطا بوده است. رایج‌ترین دلیل برای برگشت تقلب و یا مشکوک به تقلب (۴۳.۴٪)، با مقاله‌های اضافی به دلیل نشر تکراری برگشتی (۱۴.۲٪) یا سرقت ادبی (۹.۸٪) و عوامل دیگر (۱۱.۳٪) را شامل می‌شود [۳۰].

با بررسی منشأ جغرافیایی عوامل برگشت و همچنین با توجه به ضریب تاثیر^۳ مجلات، الگوی متفاوتی مشاهده شد. اکثر مقاله‌های برگشتی به دلیل تقلب از کشورهای با سابقه پژوهش طولانی و نسبتاً مسئله‌ساز برای نشریه‌های با ضریب نفوذ بالا می‌باشد. در مقابل، آمار سرقت ادبی و نشر تکراری اغلب در کشورهایی که فاقد یک سابقه طولانی در پژوهش هستند بالاست و این چنین تخلفی اغلب به نشریه‌هایی با ضریب نفوذ پایین مربوط می‌شود [۳۰].

استین و همکارانش نیز در تحقیقات خود ابراز داشتند که بخش عمده‌ای از همه مقالات برگشتی به دلیل سوء رفتارهای پژوهشی است و تخمینی ۱۰ برابری برای افزایش برگشت از سال ۱۹۷۵ به دلیل تقلب (مثل داده‌سازی و تحریف داده‌ها) وجود داشته است. بنابراین، مشخص شد تقلب در ۹۴٪ از ۲۲۸ مورد سوء رفتار کشف شده توسط دفتر تلفیق پژوهش آمریکا^۴ از سالهای ۱۹۹۴-۲۰۱۲ را شامل می‌شود [۳۱].

مطالعات نشان داده اند که رشد علمی کشور ما در سال های اخیر از نظر تعداد مقالات منتشر شده در سطح بین المللی رشد چشمگیری داشته است. اما در کنار این پیشرفت این سوال نیز مطرح است که آیا رشد کمی پژوهش در کشور همراه با رشد کیفی آنها افزایش پیدا کرده است؟ و همچنین کثرت مقالات محققان و دانشگاه های کشور

نشر تکراری یا نشر افزوده وقتی عمدی باشد یک تخلف غیراخلاقی از حق تالیف محسوب می‌شود [۲۵]. تخطی کردن از این نامه های حق تالیف از سوی پژوهشگران می تواند عواقبی همچون اخراج آنها و از دست دادن موقعیت کاری و پژوهشی، پرداخت جریمه های نقدی و یا حتی زندان به مدت یک تا ده سال منجر شود [۲۶].

برخی دیگر از نویسندگان برای افزایش سابقه انتشار و ارتقاء شرح حال علمی خود، از تکه سازی^۱ داده‌ها که رایج‌ترین شکل سرقت ادبی می باشد، استفاده می‌کنند. در واقع نویسندگان یک مجموعه داده که باید یک کار تحقیقاتی واحد باشد، به دو یا تعداد بیشتری زیرمجموعه تقسیم می‌کنند و با استفاده از این بخش‌ها نسخه‌هایی را ایجاد می‌کنند، سپس آن را در مجلات متفاوتی چاپ می‌کنند. این روش برش سالامی^۲ نامیده می‌شود [۲۷ و ۲۰].

شاید از نظر کمی چنین اقدامی برای نویسنده منافعی در پی داشته باشد، ولی از نظر علمی چنین اقدامی ناپسند تلقی می‌شود و میزان اثر بخشی یافته پژوهشی را کاهش می‌دهد [۲۸]. چنانچه داوران مقالات، چنین اقدامی را تشخیص دهند، قطع به یقین نظر آنها در پذیرش مقاله منفی خواهد بود و در بعضی موارد اسم چنین نویسندگانی در فهرست سیاه مجله قرار خواهد گرفت [۲۲].

در برخی موارد، نویسندگان بدون اینکه کار عملی انجام داده باشند، در پشت میز کار خود اقدام به داده سازی^۳ و وارد کردن این داده‌های ساختگی به دنیای نشر می‌کنند. داده‌سازی عملی است که داده و یا نتایج را خلق می‌کند و سپس آنها را به صورت یک پژوهش علمی گزارش می‌دهد. داده‌سازی و ارائه گزارش‌های غیرواقعی عملی غیراخلاقی است؛ چرا که عمر و انرژی انسانها را برای استفاده و تکرار آن روشها هدر می‌دهد و هزینه‌های زیادی تحمیل می‌کند [۲۲ و ۱۷].

برای کنترل و تشخیص دستبرد علمی در اسناد متنی از نرم افزارها و سایت هایی مانند Scan My essay, Safe Turnitin, Eve^۲, Assign, استفاده می‌کنند و همچنین نرم افزار et-BLAST که عنوان و کلید واژه‌های مقالات را بررسی می‌کند. این نرم افزارها طوری طراحی شده‌اند که «راست آزمایی» می‌کنند و میزان کپی برداری و یا سرقت‌های علمی در جملات متن را نشان می‌دهند. نرم‌افزارهای تشخیص سرقت ادبی به طور قابل ملاحظه‌ای بر کیفیت نشریات علمی تاثیر گذاشته است. تردید در مورد سرقت ادبی در صورت کشف چقدر شباهت متنی است؟ این مقدار توسط منبعی که از توافق داوران حاصل شده ۱۰٪ یا ۵٪ است، در حالی که در مقاله های اخیر COPE^۴، ۱۰۰ کلمه مورد بحث قرار گرفته است [۲۹].

نرم افزار تشخیص سرقت ادبی کمک های ارزشمندی در جلوگیری

1. Data fragmentation
2. Salami slicing
3. Fabrication
4. Retraction

5. Fraud
6. Impact factors
7. U.S. Office of Research Integrity (ORI)

واقع شود. اما علی رغم وجود نمایه‌های استنادی علوم^۱ و ابزارهای اندازه‌گیری مشابه، محاسبه این تاثیر نه راحت و نه صریح است. لذا برای محققان جوان، در نظر گرفتن تعداد استناد به هر مقاله نسبت به تعداد کل مقاله‌های وی، نشانه عادلانه‌تری برای ارزیابی لیاقت علمی است. انجام تخلف با انگیزه داشتن تعداد مقاله‌های بیشتر می‌تواند حیثیت شغلی یک فرد، اعتبار یک مرکز یا دانشگاه و حتی اعتبار پژوهشی یک کشور را خدشه‌دار کند. مقالات علمی مهمترین وسیله انتقال اطلاعات و دستاوردهای نوین علمی محسوب می‌شوند که با کنترل کیفیت این اطلاعات منتشر شده، زمینه انتشار اطلاعات صحیح و معتبر فراهم می‌شود. در کنار توسعه کمی علم، کیفیت دانش منتشر شده نیز اهمیت فراوانی دارد و این مهم تنها در صورتی محقق خواهد شد که به فضای اخلاقی و هنجاری تولید و انتشار علم توجه بیشتری گردد.

منابع و مآخذ

- [1]. Rowe, R., C., & AstraZeneca. (2004). "Publish or perish". Drug Discovery Today, 9(22), 954-956.
- [2]. Clapham, P. (2005). "Publish or perish". BioScience, 55(5), 390-391.
- [3]. Maddox, J. (1988). "Why the pressure to publish?". Nature, 333, 493.
- [4]. صبوری، علی اکبر (۱۳۹۲). "بررسی کیفیت علم: نشریات بی اعتبار". سال سوم، شماره اول. ص ۳۳-۴۲.
- [5]. Gad-el-Hak, M. (2004). "Publish or perish-An ailing enterprise?". Physics today, 57(3), 61-64.
- [6]. Linton, J. D., Tierney, R., & Walsh, S. T. (2011). "Publish or perish: How are research and reputation related?". Serials Review, 37(4), 244-257.
- [7]. Fanelli, D. (2010). "Do pressures to publish increase scientists bias? An empirical support from US States Data". PloS one, 5(4), e10271.
- [8]. Babalola, O., Grant-Kels, J. M., & Parish, L. C. (2012). "Ethical dilemmas in journal publication". Clinics in dermatology, 30(2), 231-236.
- [9]. Neill, U. S. (2008). "Publish or perish, but at what cost?". The Journal of clinical investigation, 118(7), 2368-

با کیفیت بیشتر ان مقالات هماهنگ است؟ با ارزیابی کیفیت اسناد علمی تولید شده از دریچه ایی که به بررسی کیفیت نشریاتی که اسناد علمی ایرانیان در آنها به چاپ رسیده است می پردازد، می توان به این نتیجه رسید که رشد کیفی تولید علم در کشور ما با رشد کمی آن هم راستا نیست [۴].

دو دهه تلاش بر تولید علم بود و فقط کمیت تولید مدنظر بود و از کیفیت تولید آن غافل شدیم. از جنبه هایی هم طبیعی بود چرا که هنوز مشغول فراگیری تولید علم بودیم و کیفیت علم تولید شده و اینکه کجا چاپ شود اهمیتی نداشت، زیرا هنوز به یک کمیت قابل سنجش و ارزیابی نرسیده بودیم، اما در چند سال اخیر با افزایش کمیت تولید علم، کیفیت آن از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است. این موضوع که چاپ مقاله را در هر نشریه ای نباید قبول کنیم، نه تنها اهمیت دارد بلکه باید به سطحی از کیفیت برسیم که مقاله‌های علمی خود را در نشریات برتر جهان که ناشران بین المللی بوده و داوری علمی سختی دارند، به چاپ برسانیم [۴].

متأسفانه بعضی افراد خطا کار در کشور ما نیز برای رهایی جستن از سیاست نوشتن مقاله و ورود به عرصه های جهانی تولید علم، با هدف افزایش کمی مقالات خود دست به تقلب می زنند و اگر خود قادر به این کار نباشند به افرادی با شغل های کاذب که کار آنها مقاله نویسی است پناه می برند. وقتی تعداد مقالات علمی چاپ شده برای یک فرد، یعنی امتیاز بیشتر و همچنین ترقی در جایگاه های مختلف علمی مشروط به داشتن مقاله است، بدیهی است که برخی افراد فرصت را مناسب می بینند تا از این آب گل آلود ماهی بگیرند و دست به خرید و فروش اسناد علمی می زنند.

این افراد سودجو با انتشار مقاله های تکراری و در نشریه های بی اعتبار که دسترسی آزاد داشته و به این منظور از نویسندگان پول دریافت می کنند، هزینه های هنگفت از سرمایه های کشور را هدر می دهند. به این ترتیب امار مقاله های چاپ شده در کشور افزایش پیدا می کند در صورتی که کیفیت آنها با این سرعت رشد نمی کند.

نتیجه گیری

انتشار یا نابودی به یک شعار معمولی برای دانشگاه تبدیل شده است. هیچ مشکلی در رابطه با این قانون وجود ندارد اگر تاکید شود که کیفیت مهمتر از کمیت است. در یک حالت ایده آل، به جای شمارش انتشارات افراد جهت ارزیابی آنها، باید تاثیر نشریات آنها مورد توجه

- (۱۳۸۸). "منشور اخلاق نویسندگی، باید‌ها و نبایدها". مجله رهیافت، شماره ۴۵.
- [23]. Anderson, M. S., & Steneck, N. H. (2011). "The problem of plagiarism". In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*, 29 (1), 90-94.
- [24]. میرعارفین، مریم؛ شایگان، جلال؛ مدائنی، سیاوش؛ امیدخواه، محمدرضا (۱۳۹۱). "لزوم رعایت اصول اخلاقی در نگارش مقالات و گزارش‌های علمی". نشریه مهندسی شیمی ایران. سال یازدهم، شماره ۶۲. ص ۸۰-۸۳.
- [25]. Carlson, K., & Ross, J. (2010). "Publication ethics: conflicts, copyright, permission, and authorship". *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 25(4), 263-271.
- [26]. نادری، مینا؛ رحیمی وقار، رویا؛ موسوی موحدی، علی اکبر (۱۳۹۰). "رهنمودهای اخلاقی برای نویسندگان نوشتارهای پژوهشی". سال دوم، شماره اول. ص ۵۳-۵۷.
- [27]. Fischer, B., A., & Zigmond, M., J. (2012). "Scientific Publishing". *Encyclopedia of Applied Ethics*, 2, 32-40.
- [28]. Winck, J. C., Fonseca, J. A., Azevedo, L. F., & Wedzicha, J. A. (2011). "To publish or perish: How to review a manuscript". *Revista portuguesa de pneumologia*, 17(2), 96-103.
- [29]. Baždarić, K. (2012). "Plagiarism detection-quality management tool for all scientific journals". *Croatian medical journal*, 53(1), 1-3.
- [30]. Fang, F. C., Steen, R. G., & Casadevall, A. (2012). "Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(42), 17028-17033.
- [31]. Steen, R. G., Casadevall, A., & Fang, F. C. (2013). "Why has the number of scientific retractions increased?". *PLoS One*, 8(7), e68397.
- 2368.
- [10]. Gilbert, F. J., & Denison, A. R. (2003). "Research misconduct". *Clinical radiology*, 58(7), 499-504.
- [۱۱]. تقوی، فرشته؛ صبور، علی اکبر (۱۳۹۲). "پرهیز از سوء رفتارهای پژوهشی و ارائه راهکارهای مهارتی". نشریه نشاء علم، سال چهارم، شماره اول، ص ۴۳-۴۸.
- [۱۲]. موسوی دوست، سارا؛ فنودی، حنا (۱۳۸۹). "تخلفات و دستبردهای علمی و ادبی". سال اول، شماره اول. ص ۲۱-۲۹.
- [۱۳]. توکل، محمد؛ ناصری راد، محسن (۱۳۸۸). "دستبرد علمی با تبیین از جامعه شناسی علمی". فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری، سال چهارم، شماره ۳، ص ۱-۱۶.
- [۱۴]. آراسته، حمیدرضا؛ جاهد، حسینعلی (۱۳۹۰). "رعایت اخلاق در دانشگاه‌ها و مراکز عالی: گزینه‌ای برای بهبود رفتارها". سال اول، شماره دوم. ص ۳۱-۴۰.
- [15]. Woolf, P. K. (1986). "Pressure to publish and fraud in science". *Annals of internal medicine*, 104(2), 254-256.
- [16]. Coats, A. J. (2009). "Ethical authorship and publishing". *International journal of cardiology*, 131(2), 149-150.
- [17]. Krishnan, V. (2013). "Etiquette in scientific publishing". *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(4), 577-582.
- [18]. Gollogly, L., & Momen, H. (2006). "Ethical dilemmas in scientific publication: pitfalls and solutions for editors". *Revista de Saúde Pública*, 40(SPE), 24-29.
- [۱۹]. شعبانی، امیر (۱۳۸۶). "رعایت اخلاق در نگارش مقالات علمی". مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران، سال سیزدهم، شماره ۲، ص ۸۷-۸۸.
- [20]. Roig, M. (2012). "Avoiding unethical writing practices". *Food and Chemical Toxicology*, 50(10), 3385-3387.
- [21]. Helfet, D. L., Hanson, B., P., & Faoite, D., D. (2013). "Publish or Perish; But What, When, and How?". *The American Journal of Orthopedics*, 42(9), 399-400.
- [۲۲]. کبودین، بابک؛ زلفی گل، محمد علی؛ حاجی عزیزی، بیژن

بررسی جو سیاره زهره

روح اله لطفی^۱

چکیده

در این مقاله تاریخچه تحول جو زهره و عوامل مؤثر آن گردآوری شده است. جو اولیه زهره متشکل از گازهای هیدروژن و هلیوم بوده است، گرانش ضعیف، گرمای حاصل از نزدیکی به خورشید و پدیده گلخانه‌ای موقعیت فرار گازهای سبک‌تر از جو را فراهم کرده‌اند، فعالیت آتش‌فشانی در سطح سیاره، گازهای دیگری به جو افزوده است که امروزه جو متفاوتی نسبت به جو اولیه در سیاره زهره مشاهده می‌شود.

بررسی داده‌های فضایی اروپایی ونوس اکسپرس در سال ۲۰۰۶ م وجود ابرهای حاوی قطرات اسیدسولفوریک را نشان داد، اختلاف شدید دما بین لایه‌های بالا و پایین ابرهای جو زهره موجب همرفت گرما در دو نیمکره جنوبی و شمالی سیاره در مسیر سلول هادلی شده است. ابرهای جو زهره نورهای تابشی خورشید را بازتاب می‌کند و پرتوهای فروسرخ تابشی از سطح سیاره را به دام انداخته و گرمایش سیاره را در پی دارد.

واژگان کلیدی: سیاره زهره، جو زهره، تحول جو سیارات.

۱. مؤسسه آموزش عالی عبدالرحمن صوفی رازی، زنجان، ایران، Roohollah_62@yahoo.com

جو زهره

سیاره زهره با مشخصات درج شده در جدول (۱) از سیارات خاکی منظومه شمسی است [۱,۲,۴,۵,۷,۸,۹]. جو سیارات منظومه شمسی در ابتدای پیدایش از گازهای هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است. در سیارات خاکی، نزدیکی به خورشید عامل افزایش دمای سطح، فعالیت‌های آتش فشان‌ی و گرانش ضعیف سیاره عوامل تغییر جو اولیه

زهره سیاره دوقلوی خواهر زمین است [۱]. باوجود شباهت زهره با زمین در اندازه و ساختار فیزیکی، جو زهره از جو زمین کاملاً متفاوت است. جو زهره بسیار عظیم و با جرم $5/3 \times 10^{23}$ کیلوگرم است. جو زهره حاوی دی‌اکسید کربن، نیتروژن و گازهای دیگر به مقدار ناچیز است، ولی جو زمین دارای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و مقدار ناچیز از گازهای دیگر است.

جدول ۱: مشخصات فیزیکی سیاره زهره						
جرم (کیلوگرم)	شعاع (کیلومتر)	شتاب گرانشی	شعاع مداری (MKm)	دوره تناوب وضعی	دوره تناوب انتقالی	سرعت فرار
$4/8 \times 10^{24}$	۶۰۵۲	$8/m/s^2$	۱۰۷/۶	۲۴۳ روز	۲۲۵ روز	$10/Km/s^3$

سیارات خاکی هستند، طوری که گازهای سبک‌تر از جو سیارات فرار کرده‌اند و در اثر فعالیت‌های آتش فشان‌ی گازهای دیگری به جو سیارات افزوده شده است [۵].

جو زهره متشکل از ۹۶/۵ درصد دی‌اکسید کربن، ۳/۵ درصد نیتروژن و گازهای دیگر مانند نئون، آرگون، منو کسید کربن، بخار آب و ... به مقدار ناچیز است. کشف نئون و آرگون در جو اولیه زهره به مقدار چند صد برابر مقدار آن در جو زمین شگفت‌آور بوده است که اغلب نظریه‌ها به این استوار است که عناصر سبک‌تر اولیه از هیدروژن تا آرگون بر اثر گرمای خورشید از سیارات درونی منظومه شمسی گریخته‌اند [۸].

تاریخچه و تکامل جو زهره

زهره دنیایی تیره و خشن از فعالیت‌های آتش فشان‌ی همراه با جو خفه‌کننده دارد [۶]. شناخت زهره به زمان بابلی‌ها بازمی‌گردد که هومر^۲ شاعر و حماسه‌سرای یونان باستان زهره را در اشعار خویش به‌عنوان زیباترین سیاره و همنام با الهه زیبایی (ونوس) می‌ستاید [۴]. گالیله در سال ۱۶۱۰ میلادی دوربین ساده خویش را به‌سوی زهره نشانه رفت و سیاره زهره را به چشم مسلح دید. در سال ۱۶۴۵ میلادی توسط اف. فونتانا^۳ نخستین نقشه زهره تهیه گردید ولی چیزهایی را که ظاهراً در سطح زهره دیده بود به نام اقیانوس‌ها و خشکی‌ها در

وجود گاز دی‌اکسید کربن باعث پدیده گلخانه‌ای قوی شده و دمای سطح زهره را تا ۴۶۷ درجه سانتی‌گراد بالا برده است [۲]. در ارتفاعات جو زهره، ابرهای حاوی قطرات اسیدسولفوریک به‌شدت نور خورشید را بازتاب می‌کند و کمترین شار گرمایی از طرف خورشید به‌صورت مستقیم وارد سطح زهره می‌شود [۱,۲,۳]. بازتاب نور توسط ابرهای جو زهره سبب شده از دید ناظر زمینی، زهره درخشان‌ترین جرم آسمانی بعد از ماه شناخته شود [۲,۴]. مدارگردش زهره به دور خورشید نسبت به سایر سیارات با خروج از مرکز $0/007$ به دایره نزدیک‌تر است [۵,۶].

با توجه به اینکه سیارات منظومه شمسی در جهتی که به دور خورشید در حال چرخش هستند در همان جهت به دور خود در حال گردش هستند یعنی سیارات حرکتی روبه‌جلو دارند ولی سیاره زهره برخلاف سایر سیارات در خلاف جهت چرخش به دور خورشید (در جهت حرکت عقربه‌های ساعت) به دور خود می‌چرخد^۱. دوره تناوب حرکت وضعی زهره ۲۴۳ روز است که نشانگر حرکت بسیار کند و آرام زهره است [۱,۲,۴,۵,۶].

زهره همانند زمین دارای ساختار جامد و هسته حاوی آهن است، پس زهره می‌تواند دارای میدان مغناطیسی باشد. سیاره زهره با حرکت بسیار کند مانع بزرگ مکانیسم خودالقایی و هسته‌ای به‌مراتب کوچک‌تر از هسته زمین، میدان مغناطیسی بسیار ضعیف در حدود یک درصد میدان مغناطیسی زمین را دارد [۴,۵,۷].

۱. با توجه به صحبت انجام‌شده با آقای دکتر ثبوتی، نظر ایشان بر این بود که علت این‌گونه حرکت زهره هنوز مشخص نشده است و یکی از پدیده‌هایی است که در پیدایش منظومه شمسی اتفاق افتاده است.

2. Homer

3. F.Fontana

پس با افزایش تبخیر آب در اثر افزایش دما، پدیده گلخانه‌ای گریزان^۱ به وجود آورد. این پدیده موجب تسریع فرآیند تبخیر آب شده است و بعد از ناپدید شدن آب در سطح زهره سازوکار حذف دی‌اکسید کربن از بین رفت و جو امروزی زهره به وجود آمد [۲].

با این توصیف که دی‌اکسید کربن از گازهای گلخانه‌ای است، پس دمای سطح زهره می‌باید تا بی‌نهایت افزایش می‌یافت [۲]. در اثر تابش نور فرابنفش خورشید، مولکول‌های دی‌اکسید کربن CO_2 به مولکول‌های مونوکسید کربن CO و اتم‌های اکسیژن O شکسته می‌شوند. اتم‌های اکسیژن O با هم ترکیب می‌شوند و مولکول‌های اکسیژن O_2 به وجود می‌آیند. توسط اتم‌های کلر Cl موجود در ترکیبات جوی مانند کلرید هیدروژن HCl ساز کار ترکیب اتم اکسیژن، مولکول‌های اکسیژن و مونوکسید کربن شروع می‌شود که دوباره دی‌اکسید کربن به وجود می‌آید (مشابه اثر کلروفلوئوروکربن‌ها در لایه ازن زمین). با این مکانیسم دمای سطح زهره تا بی‌نهایت افزایش نمی‌یابد. به علت تراکم بالای جو در سطح زهره انتقال گرما به راحتی صورت نمی‌گیرد، بدین ترتیب در طول شبانه‌روز دمای تقریباً ثابتی در سطح زهره مشاهده می‌گردد [۲، ۶].

ابره‌های جو زهره

حدود ۴ میلیارد سال پیش که زهره و زمین جوان بودند جو این دو سیاره شبیه به هم بوده است، اما امروزه جو زهره جرمش ۱۰۰ برابر جرم جو زمین شده است؛ جو زهره آن قدر ضخیم شده است که از روی سطح سیاره ستارگان قابل رؤیت نیستند. از دید ناظر زمینی زهره درخشان‌ترین جرم آسمانی بعد از ماه است طوری که در پرنورترین حالت قدر^۲ آن به ۴/۸- می‌رسد [۱].

بر فراز سطح زهره تا ارتفاع حدوداً ۴۸ کیلومتری از سطح زهره، جو شفاف نسبت به نور خورشید قرار دارد، بعد از آن تا ۲۰ کیلومتری [۲، ۱] ابر ضخیمی با بازتاب بسیار بالا و حاوی غبار و محلول اسیدسولفوریک با غلظت ۷۵٪ دور سیاره را فراگرفته است [۱، ۲، ۳] که از رسیدن نور خورشید به سطح سیاره جلوگیری می‌کند و سیاره زهره را همیشه تیره و تاریک می‌دارد [۱]. در سال ۱۹۷۴م وجود ابرهای جو زهره، ترکیب شیمیایی و نحوه حرکت آن‌ها توسط مارینر ۱۰ آمریکا مشخص شد [۸].

اندازه‌گیری‌های فضایی نشان می‌دهند که گوگرد نقش اساسی در جو زهره بازی می‌کند [۲]. در گازهای موجود در ابرهای جو زهره SO_2 پیشرو است که منبع اصلی آن از سولفورهای کربن دار COS

نقشه خود منعکس نمود. در سال ۱۷۶۱ میلادی ستاره‌شناس روسی ام. ولومونوسف^۱ هنگام عبور سیاره از برابر خورشید، هاله‌ای در پیرامون قرص زهره مشاهده نمود و از این رو به وجود جو زهره پی برد. در سال ۱۹۶۱ میلادی فضایی‌های ونرای^۲ شوروی و در سال ۱۹۶۲ میلادی فضایی‌های مارینر^۳ آمریکا زهره را رصد کردند [۴].

فضایی‌های مارینر ۲ با ابزارهای در دسترس خود، تابش‌های گسیل‌شده از سیاره زهره را در طول موج‌های $1/35cm$ و $1/9cm$ اندازه گرفت که جو زهره در برابر هر دوی این طول‌موج‌ها شفاف است. با توجه به شدت تابش در این دو طول‌موج دریافتند که دمای سطح زهره باید بالاتر از ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد باشد.

در سال ۱۹۷۰ میلادی توسط فضایی‌های ونرای^۷ مشخص گردید که سطح زهره دمای تقریباً ثابت ۴۶۰ درجه سانتی‌گراد را دارد [۲، ۶]. یافته بسیار مهم فضایی‌های ارسالی به زهره این است که گاز دی‌اکسید کربن بیشترین مقدار گاز موجود در جو را به خود اختصاص داده است.

بخشی از جو اولیه هر دو سیاره از فعالیت‌های آتش‌فشانی بوده است، گازهایی که غالباً بخار آب، دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد بوده است. با توجه به شباهت فیزیکی زهره و زمین دو سؤال مطرح می‌شود [۲، ۶]:

- ۱- چرا گاز دی‌اکسید کربن در جو زهره بیشترین مقدار را دارد ولی در جو زمین مقدار بسیار اندکی دارد؟
 - ۲- چرا آب در زمین به شکل‌های مختلف یافت می‌شود ولی در سطح زهره اثری از بخار آب نیست؟
- پاسخ پرسش نخست این است که در واقع دی‌اکسید کربن هنوز هم در زمین فراوان یافت می‌شود اما بیشتر آن در اقیانوس‌ها حل شده است یا در سنگ‌های کربناتی که در اقیانوس‌ها شکل می‌گیرند وجود دارد. در پاسخ پرسش دوم، همانند زمین مقادیر زیاد دی‌اکسید کربن در اقیانوس‌های زهره حل شده بوده و سنگ‌های کربناتی در آن وجود داشته است. به علت نزدیکی سیاره زهره به خورشید آن قدر آب اقیانوس‌ها تبخیر شده است که لایه ضخیمی از بخار آب جو سیاره را پوشانده شده است.
- بخار آب از گازهای گلخانه‌ای است که باعث به دام انداختن گرما در سیاره زهره شده، فشار بخار آب، آب اقیانوس‌های زهره را در حالت مایع نگه داشته است. بعد از چند صد میلیون سال با افزایش فعالیت‌های هسته‌ای خورشید شار انرژی خروجی آن افزایش یافت و موجب بالا رفتن دمای سطح زهره تا حدود ۳۷۴ درجه سانتی‌گراد شد، بالاتر از این دما، فشار جو دیگر نگهدار حالت مایع آب نبود.

۱. در پدیده گلخانه‌ای گازهای گلخانه‌ای عامل افزایش دما می‌شوند ولی با توجه به اینکه افزایش دما موجب آزاد شدن گازهای گلخانه‌ای از آب اقیانوس شده است می‌گوییم افزایش دما عامل افزایش دماست که این پدیده به پدیده گلخانه‌ای گریزان مشهور است.

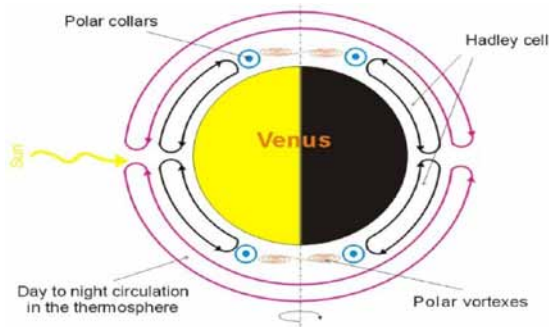
۲. قدرمقیاسی عددی از روشنایی ستارگان از دید ناظر در زمین است. هرچه عدد آن کمتر باشد نورانی بودن ستاره بیشتر است. به روش یونانیان کم نورترین ستاره دارای قدر ششم است.

ابره‌های زهره در سه لایه مرتفع قرار دارند. لایه ابرهایی در ارتفاع بین ۶۸ تا ۵۸ کیلومتری، لایه ابرهای چگال در ارتفاع ۵۸ تا ۵۲ کیلومتری و لایه ابرهای چگال‌تر در ارتفاع ۵۲ تا ۴۸ کیلومتری قرار دارند [۲،۷]. ابرهای همیشگی زهره مانع رسیدن بخش بزرگی از انرژی خورشیدی به این سیاره می‌شود و بیشتر انرژی رسیده به سمت فضا بازتاب می‌شود، این پدیده به‌خودی‌خود موجب سرد شدن سطح زهره می‌شود.

برخی دانشمندان بر این باور بودند که این سرد شدن اثر گرمایشی پدیده گلخانه‌ای را می‌تواند خنثی کند و دمای سطح زهره می‌تواند تا دمای زیر نقطه‌جوش آب برسد. در این صورت سیاره زهره اقیانوس‌های آبگرم و احتمالاً حیاتی به شکل گیاهان گرمسیری می‌داشت [۲]؛ ولی با توجه به دمای سطح زهره امکان این باور از بین رفته است.

جو زهره تا ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری از سطح سیاره گسترش یافته است که با توجه به نمودار شکل (۲) در ارتفاع‌های مختلف دماهای متفاوتی وجود دارد [۹].

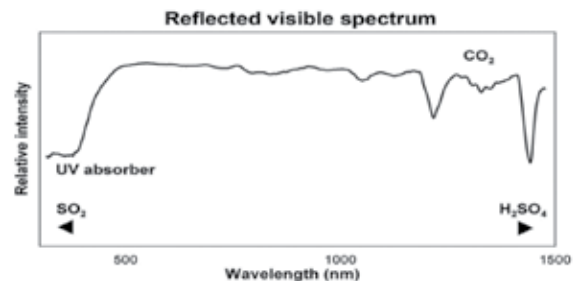
در بالاترین ارتفاع جو دما بین ۳۷ درجه سانتی‌گراد و ۱۴۳- درجه سانتی‌گراد مشاهده می‌شود. دمای جو از ۱۰۰- درجه سانتی‌گراد در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری تا دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد در سطح بالایی ابرهای جو (۶۸ کیلومتری از سطح سیاره) افزایش می‌یابد. دما از لایه بالایی ابرها با شیب بسیار تندی شروع به افزایش می‌کند که در سطح سیاره زهره دما به حدود ۴۶۷ درجه سانتی‌گراد می‌رسد [۹].



شکل ۳: چرخه همرفتی گرما در جو سیاره زهره

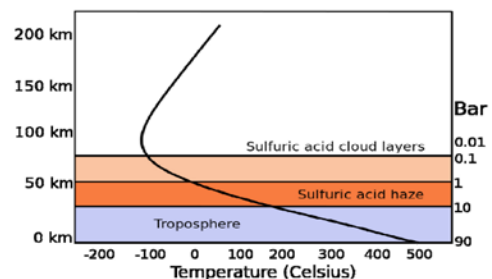
با توجه به شکل (۳) گازهای نواحی استوایی سیاره زهره گرما را از خورشید می‌گیرند و به سمت قطب‌ها پیش می‌روند که با سرد شدن در نواحی قطب‌ها به‌سوی ارتفاع‌های پایین‌تر حرکت می‌کنند و دوباره به منطقه استوا برمی‌گردند که این روند همرفتی در دو واحد همرفتی بزرگ، یکی در نیمکره جنوبی و دیگری در نیمکره شمالی رخ می‌دهد

سطح سیاره است. COS به‌راحتی به بالای جو منتقل می‌شود و با استفاده از اکسیژن به‌دست‌آمده از فتولیز CO_2 به ترکیب SO_2 می‌رسد [۳،۶]. گوگرد با عناصر دیگر ترکیب می‌شود و گازهایی مانند دی‌اکسید گوگرد SO_2 ، سولفید هیدروژن HS و اسیدسولفوریک H_2SO_4 را پدید می‌آورد [۲،۳،۱۰]. با توجه به دمای زیاد سطح سیاره زهره و ارتفاع زیاد ابرها، باران‌های اسیدی به وجود آمده در ارتفاع‌های بالاتر تبخیر می‌شود و به سمت فضا برمی‌گردد. اگر باران اسیدسولفوریک به سطح زهره می‌رسید، زهره را تبدیل به محیطی می‌کرد که باوجود اسیدسولفوریک واکنش‌های شیمیایی در آن به‌راحتی انجام می‌گرفت [۲].



شکل ۱: نمودار طیف نورهای بازتابی از جو سیاره زهره

با توجه به شکل (۱) مشاهده طیف بازتابی از زهره در نزدیکی طول‌موج $1\mu\text{m}$ چند ویژگی قابل توجهی را ارائه می‌کند. در طول‌موج‌های نزدیک 500nm طیف تختی مشاهده می‌شود. در پایین‌تر از این طول‌موج یک جذب‌کننده ناشناخته‌ای بازتاب را بسیار شدید کاهش می‌دهد. در طول‌موج حدوداً 300nm گاز جذب SO_2 قرار دارد. جذب گازی دیگری که توسط CO_2 در بالای طول‌موج $1\mu\text{m}$ انجام می‌گیرد جذب را به‌شدت افزایش می‌دهد. ذرات ابرهای حاوی اسیدسولفوریک نیز در نزدیکی طول‌موج $2\mu\text{m}$ ویژگی‌های جذب‌کننده تولید می‌کند [۳]. جذب نور آبی توسط ابرهای جو، سیاره زهره به چشم زردرنگ دیده می‌شود. جذب طول‌موج‌های بالاتر از فرابنفش الگوی ابرها را مشخص می‌کند [۶].



شکل ۲: نمودار بررسی دما و فشار جو سیاره زهره با تغییر ارتفاع

وبسایت‌های بازدید شده:

http://en.wikipedia.org/wiki/Atmosphere_of_Venus
<http://www.space.com/18527-venus-atmosphere.html>

منابع و مآخذ

- [۱]. کوپر، ه.، هنبست، ن. (۱۳۸۸). "فرهنگ‌نامه نجوم و فضا"، مترجم: شادی حامد آزاد، چاپ دوم، نشر طلایی، تهران، ۱۳۶-۱۳۲.
- [۲]. آفریدمن، ر.، کافمان، و. جی. (۱۳۹۱). "شناخت عالم"، ترجمه شهاب صفری، چاپ نخست، نشر پژوهاک، تهران، ۲۴۰-۲۵۹.
- [3]. Hueso, R., Santiago, P., Hoyos, E., Agustín S., Lavega, E., J. Peralta. "The Atmosphere Of Venus: Winds And Clouds Observed by VIRTIS" Venus Express, Física Aplicada I, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad del País Vasco, Alda. Urquijo, Bilbao, SPAIN.
- [۴]. مور، پاتریک، هانت، گری. (۱۳۷۲). "اطلس منظومه خورشیدی"، مترجم: عباس جعفری، سازمان جغرافیایی کارتوگرافی گیتاشناسی، تهران، ۶۲-۷۶.
- [۵]. مایردگانی. (۱۳۶۱). "نجوم به زبان ساده"، مترجم: محمدرضا خواجه پور، ویراست سوم، سازمان جغرافیایی کارتوگرافی گیتاشناسی، تهران، ۲۸۴-۲۹۴.
- [6]. Gierasch, P. J., Yung, Y. L. (2003). "Venus", Cornell University, Ithaca, NY, USA, California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA.
- [7]. Donahue, T.M., Russell, C.T. (1995), "The Venus Atmosphere and Ionosphere and their Interaction With the Solar Wind Overview", University of Michigan, University of California at Los Angeles.
- [۸]. دیکسون، رابرت تی (۱۳۸۲). "نجوم دینامیکی"، مترجم: احمد خواجه نصیر طوسی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۲۲۶-۲۱۲.
- [۹]. زیلیک و اسمیت. (۱۳۷۶). "اخترفیزیک مقدماتی"، مترجم: جمشید قنبری و تقی عدالتی، چاپ هفتم، دانشگاه امام رضا (ع)، مشهد، ۱۸۵-۱۹۷.
- [10]. Helmut, R., Kasting, J. F., Chassefière, E., Johnson R. E., Kulikov, Yuri N., Tian, F. "Atmospheric Escape and Evolution of Terrestrial Planets", Satellites Springer Science & Business Media B.V. 2008.

که مسیر همرفتی را سلول‌های هادلی^۱ می‌نامند [۲، ۷، ۸].

عکس‌برداری‌ها با نور فرابنفش توسط فضاپیمای مارینر ۱۰ آشکار کرده است که قله‌های این ابرها در مدل‌های مشابه به تندیادهای زمین به بالای جو جریان می‌یابند، ابرهایی که مانند فرفره با سرعت تقریباً ۳۶۰ Km/hr می‌چرخند استوا را احاطه می‌کنند [۸] که این سرعت برای دور زدن سیاره در ۴ روز کافی است [۶]. سرعت حرکت ابرها در سطح سیاره بسیار کند است که به این دلیل تراکم جو در سطح سیاره بسیار بالا است [۲]. تراکم بالای جو در سطح سیاره باعث شده است که انتقال گرما در روز و شب بسیار کند انجام گیرد و دمای سطح زهره مقدار تقریباً ثابتی دارد [۲]. بررسی‌های مدارگرد اروپایی ونوس اکسپرس^۲ در سال ۲۰۰۶ م نشان داد که گرداب^۳ بسیار فعال و پایداری در سمت قطب‌های سیاره زهره وجود دارد که علت پیدایش این گرداب‌ها تفاوت شدید دمایی در جو سیاره زهره است [۱]. مشاهدات^۴ VIRTIS نشان می‌دهد که این گرداب ممکن است تا پایین‌ترین لایه ابرها در حدود ۵۰ کیلومتری گسترش یابد. این گرداب ۱۰ کلون گرم‌تر از طوق^۵ قطبی است و ممکن است در سلول هادلی تا عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر گسترش یابد [۳].

نتیجه‌گیری

جو اولیه زهره همانند بقیه سیارات خاکی دچار تغییراتی شده است، تغییرات جو زهره گرمایش و از دست دادن آب در سطح زهره را در پی داشته است. فعالیت‌های آتش‌فشانی با افزایش گازهای گلخانه‌ای و افزایش شار خروجی انرژی خورشیدی دمای سطح زهره را تا ۴۶۷ درجه سانتی‌گراد بالا برده است و این افزایش دما با حذف مکانیسم حل دی‌اکسید کربن موجب افزایش دما شده است. مطالعه زهره فرصت مناسبی است برای درک آینده سیاره‌ای همانند زمین که می‌تواند در اثر گرمایش آب خود را از دست بدهد. در پایان از راهنمایی‌ها و مشارکت بی‌دریغ جناب آقای دکتر یوسف ثبوتی^۶ جهت تدوین و نگارش این مقاله، کمال سپاس و قدردانی را تقدیم می‌کنم. این مقاله به‌صورت شفاهی در دومین همایش منطقه‌ای گرمایش زمین در دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان در آبان ماه ۹۳ ارائه شده است.

1. Hadley cell
 2. Venus Express
 3. Vortex

4. Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer
 5. Collar

۶. رئیس پژوهشکده تغییر اقلیم و گرمایش زمین زنجان

صنعت زیستی، مهندسی و اقتصاد سبز

یحیی سفیدبخت^۱

چکیده

شیمی سبز و زیست فناوری مجموعه روشهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی در طراحی و به کارگیری مواد اولیه، محصولات شیمیایی، کشاورزی و صنعتی جهت کاهش مصرف منابع و همچنین حذف، جلوگیری از تمرکز و یا تولید مواد شیمیایی سمی و خطرناک می باشد. هدف این فناوریها یافتن مسیرهای خلاقانه جایگزین به جای روشهای صنعتی قدیمی است به طوری که همراه با افزایش بازده حداقل اثر را بر محیط زیست داشته باشد. رشد اقتصادی و صنعتی پایدار نیاز به منابع ایمن و تجدید پذیر برای تولید دارد. زیست فناوری با به کارگیری سیستمهای زنده و اجزاء مولکولی آنها در تولید مواد و فرآیندهایی سازگار با محیط زیست همسو با شیمی سبز به کاهش آلودگی زیست محیطی و جبران کمبود مواد اولیه کمک کرده و باعث توسعه پایدار و بدون خدشه به محیط زیست و توان انسانی می شود. همچنین، دیدگاه و دانش جدید زیست الگو با سرمشق گرفتن و ایجاد روشهایی مشابه با آنچه که در طبیعت و موجودات زنده دیده می شود می تواند در جهت رفع آلودگیهای طبیعی و مصنوعی به کار گرفته شده تا گامی مهم در جهت صرفه جویی در منابع اولیه و حفظ محیط زیست برداشته شود.

کلمات کلیدی: شیمی سبز، اقتصاد سبز، مهندسی سبز، زیست فن آوری، زیست الگو

۱. مرکز تحقیقات پروتئین، دانشگاه شهید بهشتی، ولنجک، تهران، ایران.
تلفن: ۲۹۹۰۵۰۱۵ (+۹۸۲۱)، فاکس: ۲۲۴۳۴۵۰۰ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: y.sefid@alumni.ut.ac.ir

مقدمه

خسارات ناشی از فعالیت صنایع شیمیایی نه تنها به علت فرآیندهای صنعتی به شمار آن-ها می باشد بلکه به علت فرسایش منابع طبیعی نیز هست. اثر اولیه صنایع شیمیایی بر محیط و روی سبک زندگی به واسطه آلودگی ناشی از انتشار گاز، آلودگی آب ها و آب های زیرزمینی و زباله های خشک و تر باقی مانده است.

هر صنعتی نیازمند تامین انرژی برای فرآیندهای مکانیکی خود، گرما و الکتریسیته است، بنابراین صنایع شیمیایی به طور مستقیم با انتشار دی اکسید کربن، مونوکسید، سولفور، اکسیدهای نیتروژن و ریزگردها محیط زیست را تحت تاثیر قرار می دهند. از جمله صنایعی که می بایست آلودگی ناشی از آن ها را کنترل نمود صنعت تولید اسید سولفوریک، کودهای نیترا، اسید نیتریک، نیترات آمونیوم، اوره، هیدروکسید سدیم (از طریق الکترولیز) و صنعت تولید سیمان است. به دلیل ماهیت متنوع محصولات، طیف گسترده ای از آلاینده ها تولید و منتشر می شوند. از جمله مهمترین آن ها می توان به سرب، کروم، کادمیوم، آرسنیک، دی اکسیدسولفور و ترکیبات آلی فرار اشاره کرد [۴].

برای کاهش میزان آلودگی های زیست محیطی و توسعه پایدار عوامل مختلفی بایستی در کنار هم قرار گیرند که مهمترین آن ها شیمی، اقتصاد، صنعت و مهندسی سبز هستند.

۱. شیمی سبز

شیمی سبز که شیمی پایدار نیز نامیده می شود فلسفه پژوهش های است که هدف آن طراحی محصولات و فرآیندهایی است که میزان استفاده و تولید مواد خطرناک در آن ها حداقل باشد. شیمی سبز به دنبال راهی است تا با جلوگیری از آلودگی در مبدا و استفاده از منابع طبیعی کمتر، از اثر منفی مواد شیمیایی بر محیط زیست بکاهد. یکی از افرادی که در این زمینه بسیار شناخته شده است پائول آناستاس^۱ است. وی کار خود را با طراحی و ساخت مواد شیمیایی که برای محیط زیست بی خطر و غیر سمی هستند آغاز نمود. همچنین مطالعات ایشان در علم پایداری و نوآوری برای حفاظت محیط زیست پیشرو بوده و موجب توجه گسترده و جهانی به قدرت طراحی مولکولی به منظور کمک به محیط زیست شده است.

شماری از مقالات وی در مجله شیمی سبز به چاپ رسیده است. شیمی سبز عنوان یک مجله علمی ماهانه است که جنبه های مختلف از شیمی پایدار و اجرای آن در مهندسی شیمی را تحت پوشش قرار می دهد. این مجله در سال ۱۹۹۹ توسط جیمز کلارک^۲ از دانشگاه یورک تاسیس گردیده و توسط انجمن سلطنتی شیمی^۳ منتشر می شود. با توجه به گزارش استنادی، ضریب تاثیر^۴ این مجله در سال ۲۰۱۳ برابر با ۷۸۵ بوده

در قرن نوزدهم، به دلیل اندک بودن کشورهای توسعه یافته و فرآیندهای صنعتی، نرخ تولیدات و آلودگی های محیطی خیلی جدی برای نگرانی نداشت. در قرن بیستم در نتیجه انقلاب فن-آوری و تغییرات اقتصادی حرکت کشورها به سمت توسعه صنعتی به عنوان هدفی برای کامیابی سرعت گرفت. این تغییرات با پی آمدهای منفی همراه بود. توسعه گسترده صنایع که نتیجه آن تقاضای روزافزون برای انرژی و مواد خام بود موجب اکتشاف زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی شد. این موضوع خود دلیلی برای تولید حجم بالایی از زباله و نفوذ آن به پیکره هوا، آب، خاک، موجودات زنده و در نتیجه برهم خوردن تعادل زیست کره شد. قطع درختان نیز خود دلیل مضاعفی برای افزایش حجم دی اکسیدکربن و گازهای گلخانه ای گردید.

از زمان انقلاب صنعتی پیشرفت های جدیدی در جهت درک تاثیر آلودگی بر محیط زیست وجود داشته است که منجر به آگاهی بیشتری از مفهوم سازگاری با محیط زیست و همچنین تاکید بیشتر بر اجرای شیوه های پاکسازی صنایع که منبع عظیم آلودگی بودند، شده است. افزایش آگاهی عمومی و نگرانی درخصوص اثرات آلودگی باعث شده تا بسیاری از تولیدکنندگان دانش محور سعی کنند با استفاده از شیوه های جدید و اعمال و روش های سازگار با محیط زیست و اقتصادی تصویر عمومی را نسبت به خود بهبود بخشند [۱].

آلودگی و انواع آن

آلودگی وارد شدن هر نوع ماده مصنوعی یا طبیعی آلاینده به محیط به میزانی است که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی آن را به گونه ای تغییر دهد که باعث بی ثباتی، اختلال یا اثرات مضر برای انسان، سایر موجودات زنده شود [۲].

طبق تعریف، آلودگی محیطی را می توان به پنج دسته عمده تقسیم کرد (هوا، آب، خاک، نوری، بصری). یکی از منابع اصلی آلوده کننده محیط زیست صنایع شیمیایی هستند. در حال حاضر این صنایع در اقتصاد جهانی جدید مواد خام (نفت، گاز، هوا، آب، فلزات و مواد معدنی) را به بیش از هفتاد هزار نوع محصول مختلف (الیاف مصنوعی، پلاستیک، آفت-کش، تولید رنگ، تولیدات دارویی و غیره) تبدیل می کنند [۳]. بنابراین صنایع شیمیایی از مهمترین منابع آلوده کننده محیط زیست محسوب می شوند زیرا برای فرآیندهای تولید شیمیایی مواد خام و مصرفی از هر جزئی از محیط زیست استفاده می کنند. واضح است که

1. Paul Anastas

2. James Clark

3. Royal Society of Chemistry

4. Impact Factor

سمیت یا خطر نمی دهد. آن چه باید در نظر داشت این است که در کل معیار اندازه گیری بایستی ساده، قابل اندازه گیری و هدفمند باشد [۶]. عوامل گوناگونی برای ارزیابی اثرات زیست محیطی فرآیندهای صنعت شیمیایی تعریف شده است همچون عامل E، بهره وری فرآیند و بهره وری کربن که برای مطالعه بیشتر در مورد آن ها می توان به منابع علمی رجوع نمود [۶-۸]. در ادامه به اختصار دو عامل اقتصاد اتم^۳ معیار اکوسیکل^۴ را بیان می نماییم.

اقتصاد اتم

از روش های محاسبه راندمان واکنش شیمیایی که به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد اقتصاد یا بهره وری اتم است. در یک فرآیند شیمیایی ایده آل مقدار مواد ورودی یا واکنش دهنده ها برابر مقدار محصول تولید شده است و هیچ اتمی هدر نمی رود. اقتصاد اتم یک مفهوم مهم در شیمی سبز و یکی از گسترده ترین راه ها برای اندازه گیری میزان طبیعت دوستی فرآیند شیمیایی است هر چند که شامل مصرف انرژی، انتشار آلاینده و هزینه نمی شود [۹ و ۱۰].

معیار اکواسکیل

معیار اکواسکیل به تازگی برای ارزیابی اثربخشی یک واکنش مصنوعی تعریف شده است که کیفیت آماده سازی مواد آلی را براساس عملکرد، هزینه، ایمنی ارزیابی می کند. این روش ابزاری قدرتمند برای مقایسه چند روش آماده سازی برای یک محصول براساس ایمنی و ویژگی های زیست محیطی است [۱۱ و ۱۲].

متاتسیس^۵، روشی ارزشمند در راستای حفاظت از محیط زیست

در سال ۲۰۰۵ جایزه نوبل شیمی به دو دانشمند به نام های روبرت گرابز^۶ و ریچارد شراک^۷ و یک دانشمند فرانسوی به نام ایلو چاوین^۸ برای معرفی واکنش متاتسیس^۹ و یافتن کاتالیزوری مناسب برای آن اختصاص یافت. متاتسیس روشی است که به صورت مستمر در صنایع شیمیایی نظیر داروسازی و مواد پلاستیکی پیشرفته استفاده می گردد. کلمه متاتسیس به معنی تغییر مکان است. روشن است که مواد آلی حاوی عنصر کربن هستند.

اتم های کربن می توانند حلقه ها و زنجیرهای طولانی، متصل به عناصری همچون هیدروژن و اکسیژن، تشکیل دهند. حیات بر روی زمین براساس این ترکیبات کربنی است. این ترکیبات را می توان از طریق سنتز آلی به طور مصنوعی ساخت. متاتسیس در واقع تغییر دادن شریک پیوند بین دو جفت پیوندی در حضور کاتالیزور ویژه است.

است. اصطلاح شیمی سبز در اوایل سال ۱۹۹۰ توسط آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده^۱، معرفی شده است. مجموعه ای از ۱۲ اصل توسط پل آناستاس و جان وارنر^۲ در سازمان حفاظت محیط زیست برای هدایت صنایع شیمیایی ارائه شده است. این اصول علاوه بر حمایت از محیط زیست گاهی منجر به سودآوری نیز شده است که در اینجا آورده شده اند [۵].

اصول شیمی سبز:

۱. جلوگیری از تولید زباله
 ۲. اقتصاد یا بهره وری اتم
 ۳. سنتز مواد شیمیایی کمتر خطرناک و غیرسمی
 ۴. طراحی مواد شیمیایی ایمن تر
 ۵. حلال ها و مواد کمکی خطرتر
 ۶. طراحی برای بهره وری انرژی
 ۷. استفاده از مواد خام تجدیدپذیر
 ۸. کاهش مشتقات
 ۹. کاتالیزورها
 ۱۰. طراحی برای تخریب: محصولات شیمیایی بایستی به گونه ای طراحی شوند که در پایان عملکرد شکسته شده و به مواد بی ضرر تخریب شده و در محیط باقی نمانند.
 ۱۱. تجزیه و اندازه گیری همزمان برای پیشگیری از آلودگی
 ۱۲. شیمی ایمن تر برای جلوگیری از سوانح: مواد و فرآیندهای شیمیایی بایستی به گونه ای انتخاب شوند که احتمال ایجاد آلودگی از طریق رخ دادن سوانحی نظیر، آزاد سازی گازهای سمی و حریق به کمترین سطح برسد.
- پیشگیری از تولید زباله قابل دست یابی است اگر بیشتر معرف-ها و حلال ها قابل بازیافت شوند. برای رسیدن به این هدف معیارهایی ارائه شده اند که در قالب معیارهای شیمی سبز جای می گیرند [۵].

معیارهای شیمی سبز

معیار شیمی سبز روش اندازه گیری بهره وری یک فرآیند شیمیایی است. پس از اصلاح یک فرآیند شیمیایی مهم است که قادر به کمی نمودن تغییر حاصل باشیم. با کمی نمودن میزان بهبود، می توان معیاری ملموس و سودمند از فن آوری های جدید معرفی کرد. برای کسی که شیمی دان نیست جذاب ترین روش برای بیان بهبود، مثلاً کاهش "x" مقدار پوند در هر کیلو از ترکیب "y" است. اگرچه این کار ساده است اما اجازه تجسم بهبود مورد نظر را در میزان

1. Environmental Protection Agency USA
2. John Warner
3. Atom economy
4. Ecoscale
5. Metathesis

6. Robert Grubbs
7. Richard R. Schrock
8. Yves Chauvin
9. Metatheses

محدود است. در واقع محققان در این شاخه بر روی موجودات آبی و دریایی کار می کنند.

زیست فن آوری سفید

زیست فن آوری سفید بیش از همه در صنعت شیمی به کار برده می شود. از جمله وظایف زیست فن آوری سفید تولید موادی مانند الکل، ویتامین، آمینواسید، آنتی بیوتیک و نیز آنزیم ها است که با توجه به اصول حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی تولید می شوند. در واقع از زیست فن آوری سفید یا صنعتی برای تولید مواد صنعتی از موجودات زنده و غالباً میکروارگانیسم ها استفاده می کنند. استفاده از آنزیم ها در مصارف صنعتی از دیگر کاربردهای این شاخه محسوب می شود [۱۳].

چند نمونه از مطالعات موردی که طیف گسترده ای از شرکت ها در بخش های صنعتی از زیست فن آوری استفاده کرده و هزینه تولید و اثرات زیست محیطی تولید خود را کاهش داده اند به صورت زیر است:

- شرکت بکسندن^۱ (انگلستان) از آنزیم لیپازیک مخمر (نمونه ای از قطب جنوب) برای کاتالیز واکنش پلیمریزه شدن در دمایی بسیار پایین تر از ۶۰ درجه سانتی گراد استفاده نمود. در این فرآیند حلال های آلی و اسیدهای غیر آلی حذف شده، هزینه تولید کاهش یافته و در مصرف انرژی صرفه جویی می شود [۱۴].

- شرکت کارگیل^۲ (ایالات متحده) از مواد کشاورزی تجدیدپذیر همچون ذرت برای تولید پلیمری زیستی به نام اسید پلی لاکتیک استفاده می کند که قابل بازیافت بوده و می تواند کمپوزیت شود. این ماده می تواند جایگزینی برای پلاستیک هایی همچون نایلون شود [۱۵].

- شرکت بیوکم^۳ (آلمان/ استرالیا) شرکت تابعه از گروه نوارتیس^۴ از فرآیند تسریع شده با آنزیم برای تولید آنتی بیوتیک سفالوسپورین استفاده نمود. فرآیند صدمرتبه زیاله حلال کمتر تولید کرده و در نتیجه هزینه تولید و اثرات زیست محیطی کاهش می یابند [۱۶].

- شرکت دومتار^۵ (کانادا) از آنزیم زایلاناز^۶ به عنوان یک عامل روشن کننده خمیر کاغذ استفاده نمود. با این روش مقدار دی اکسید کلر تولیدی تا ۶۰٪ و هزینه مواد شیمیایی سفید کننده ۱۰ تا ۱۵٪ کاهش می یابد [۱۷].

این روش ها کارآمدتر (با کاهش مراحل واکنش، منابع و مواد زائد خطرناک) با کاربردی ساده تر (پایدارتر در هوا، دما و فشار معمولی) و سازگاری بیشتر با محیط زیست (حلال غیر مضر، مواد زائد خطرناک کمتر) هستند [۱۲].

۲. زیست فن آوری

زیست فن آوری استفاده از اندامک های زنده، اجزاء و یا فرآیندهای آن ها توسط صنایع مختلف برای بهبود کمی و کیفی تولید و نگهداری مواد دارویی، محصولات کشاورزی و دام است. زیست فن آوری رشته نسبتاً جدید و بسرعت در حال توسعه ای است که از ادغام علوم مرسوم همچون شیمی، بیوشیمی، بیوفیزیک، میکروب شناسی، ژنتیک و مهندسی شیمی ایجاد شده است. زیست فن آوری دارای برنامه هایی کاربردی در زمینه های مختلف دارو و درمان، کشاورزی، صنعتی (مانند، روغن نباتی، پلاستیک تخریب پذیر) است. از یک دیدگاه بخش های این فن آوری با رنگ های گوناگون مشخص شده اند.

زیست فن آوری قرمز

زیست فناوری قرمز شاخه مهم و پر کاربردی از زیست فن آوری است که به حوزه پزشکی مرتبط است. طراحی میکروارگانیسم ها برای تولید انواع آنتی بیوتیک و استفاده از مهندسی ژنتیک برای بهبود بیماری ها از طریق دست کاری ژنتیکی از کاربردهای این شاخه است.

زیست فن آوری سبز

زیست فناوری سبز در زمینه کشت گیاهان به کار گرفته می شود تا باعث ایجاد مقاومت گیاهان مورد نظر در مقابل شرایط محیطی و انواع آفات شود.

زیست فن آوری خاکستری

زیست فن آوری خاکستری در زمینه روش های مربوط به محیط زیست کاربرد دارد. روش های زیست فن آوری در بهینه سازی زمین، زدایش مواد زائد آب، تصفیه راه های عبور گاز و هوا و بازیافت مواد زائد و زیاله ها مورد استفاده قرار می گیرد.

زیست فن آوری آبی

زیست فن آوری آبی برای تشریح کاربردهای زیست فن آوری در زمینه های دریایی و جانوران و یا گیاهان دریایی به کار می رود اما کاربرد آن

1. Baxenden Chemicals
2. Cargill Dow LLC
3. Biochemie

4. Novartis
5. Domtar
6. Xylanase

۳. اقتصاد سبز

لحاظ اقتصادی امکان پذیر بوده و برای انسان و محیط زیست کمترین خطر را داشته باشند. همانند شیمی سبز این شیوه نیز دارای دوازده اصول است. این اصول توسط پائول آناستاس و جولی زیمرمن^۱ ارائه شده اند [۲۰]:

۱. فرآیند باید طبیعت (ویژگی) پاک داشته باشد: طراحان بایستی تلاش نمایند تا از بی خطر بودن تمام مواد و انرژی ورودی و خروجی اطمینان حاصل نمایند.

۲. پیشگیری به جای درمان

۳. طراحی برای جدا نمودن و خالص سازی

۴. بهره وری حداکثر

۵. اهمیت به محصول به جای مواد اولیه: فرآوردها و سیستم‌های تولیدی بایستی انرژی و مواد در دسترس را بر اساس محصول مورد نیاز استفاده کنند نه به علت اینکه یک ماده اولیه در دسترس است کار تولید را شروع کنند.

۶. حفظ پیچیدگی و شناخت طبیعت اولیه مواد: برای تصمیم گیری در مورد ویژگی کاربردی، استفاده مجلد و یا بازیافت مواد می بایست آنتروپی و پیچیدگی درونی ماده را در نظر گرفت در نتیجه تا آنجا که ممکن است از این ویژگی به عنوان یک فرصت برای بهره وری استفاده شود.

۷. دوام و قوام به جای ابدی بودن: دوام هدفمند، نه جاودانگی، بایستی هدف طراحی شود.

۸. طراحی با توجه به کاربرد و نیاز

۹. حداقل نمودن تنوع مواد: محصولات چند جزئی باید با کمینه تنوع مواد شیمیایی ساخته شوند تا طراحی برای بازیافت راحت تر شود.

۱۰. در نظر گرفتن مواد و انرژی در دسترس: محصولات، فرآوردها و سیستم‌ها بایستی ویژگی‌های بوم شناسی صنعتی را داشته باشند، یعنی بر اساس توان منطقه طراحی شوند.

۱۱. طراحی برای دوام و قوام بیش از عمر تجاری: افزایش عمر کارایی بهینه یک دستگاه باعث صرفه جویی بسیاری در انرژی می شود.

۱۲. استفاده از منابع تجدیدپذیر: مواد و انرژی ورودی به جای تهی شدن بایستی تجدیدپذیر باشند.

۶. زیست الگو^۲

علم الگوپذیری حیاتی یا زیست الگو، دانش الگوگرفتن از سیستم‌ها و عناصر طبیعت به منظور حل مشکلات پیچیده انسان است. در این راستا برای نیل به اهداف و پاسخ به مشکلات جمعیتی به طبیعت نگاه شده است. طبیعت مشکلات مهندسی مانند تحمل و استقامت قرار گرفتن

اقتصاد سبز اقتصادی است که منجر به کاهش خطرات زیست محیطی و کمبودهای زیستی می شود و هدفش توسعه پایدار بدون خدشه به محیط زیست است. این نوع اقتصاد رابطه نزدیکی با اقتصاد زیست محیطی دارد اما تمرکزش بیشتر روی جنبه های مدیریتی است. برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNPE)^۱ در سال ۲۰۱۱، استدلال می کند برای سبز بودن نه تنها اقتصاد بایستی موثر باشد بلکه منصفانه نیز باید باشد. در اقتصاد سبز رشد اقتصادی و اشتغال توسط سرمایه گذاری های دولتی و خصوصی با هدف کاهش آلودگی و گازهای گلخانه ای، افزایش منابع (انرژی، مواد و آب) بهره وری و جلوگیری از دست دادن سرمایه های طبیعی و خدمات زیست بوم هدایت می شود. اقتصاد سبز شامل نیروی کار، سرمایه، زمین و منابع طبیعی و فرآوردهای اقتصادی همچون تولید، تجارت، توزیع، مصرف کالا و خدمات است. از این رو نیازمند تغییرات عمده در کشاورزی، ارائه مواد غذایی، سیستم های حمل و نقل، تجارت، کسب و کار، صنعت، مسکن، توسعه شهر، آموزش و پرورش و... است. صنعت سبز نیز زیر مجموعه ای از اقتصاد سبز است. براساس آمار آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده (EPA)^۲ در سال ۲۰۱۳ میزان تولید گاز دی اکسید کربن در این کشور برابر با ۶۵۲۶ میلیون تن بوده که ۲۰٪ آن حاصل از صنایع بوده است [۱۸].

۴. صنعت سبز

صنعت سبز به معنای تلاش اقتصادی برای یافتن مسیرهای صنعتی پاک و پایدارتر رشد، با انجام سرمایه گذاری های عمومی و اجرای سیاست های عمومی است که سرمایه گذاران خصوصی را به مسئولیت پذیری در قبال محیط زیست تشویق می کند.

این صنعت دارای مزایایی است:

مزایای اقتصادی، نوآوری و رشد بیشتر و افزایش تکاپو
مزایای اجتماعی، اشتغال بیشتر، افزایش درآمد و توانمندسازی
مزایای زیست محیطی، استفاده از منابع کارآمدتر، تولید زباله و آلودگی کمتر [۱۹].

۵. مهندسی سبز

مهندسی سبز توسعه و تجاری سازی فرآوردهای صنعتی است که از

1. United Nations Environment Programme
2. United States Environmental Protection Agency

3. Julie Zimmerman
4. Biomimetics

نتیجه گیری

چالش های آینده ما به دلیل نیازهای مستمر محیطی، اقتصادی و اجتماعی به منابع باعث شده تا خواستار فن آوری های کارآمدتر و بی خطرتری در فرآیندهای شیمیایی و محصولات صنعتی باشیم. فن آوری زیستی با به کارگیری ارگانیسم های زنده و سیستم های زیستی همسو با شیمی سبز با ابداع فرآیندها و واکنش های جدید چنین چالش هایی را برطرف می کند. روش های جدید بایستی به گونه ای باشند که توانایی حداکثر نمودن محصولات زیست سازگار مورد نظر و حداقل نمودن مواد زائد را داشته باشند. چنین خلاقیت و نوآوری های بنیادی در علوم، تولید مواد صنعتی از موجودات زنده و غالباً میکروارگانیسم ها، تولید داروهای ایمن تر و تولید علف کش ها و آفت کش هایی سازگار با محیط زیست ما را به نسل جدیدی از صنعت و سنتزهای شیمیایی رهنمون خواهد کرد. روشهای زیست الگو نیز می توانند با الگو گرفتن از طبیعت و موجودات زنده برای حل مشکلات بشر بسیار مفید باشند. بنابراین به نظر می رسد سوق دادن قسمتی از مطالعات در جهت بالابردن بازده و رفع آلودگی ها و بازیافت با کمک روش های زیستی بیش از پیش مورد توجه محققان قرار گیرد.

در معرض محیط، آب گریزی، خودمونتاژی و بهره برداری از انرژی خورشید را حل کرده است. این علم توسط بیوفیزیک دان آمریکایی به نام اشمیت^۱ در سال ۱۹۵۰ ابداع شده است.

به دلیل پیچیدگی سیستم های زیستی و تعداد ویژگی های بیشمار می توان از روش های زیست الگو در بسیاری از زمینه ها استفاده نمود. برای نمونه جاذب زیست الگوی تربولین^۲ بوده که برای از بین بردن آلاینده های آلی پایدار در آب استفاده می شود [۲۱]. البته زمینه زیست الگو، حکمت های فراوانی در آن نهفته است که می باید به آن توجه خاص نمود [۲۲].

در انتها فهرستی از مواد شیمیایی که به دلیل خطرناک یا سمی بودن که در مواردی می توانند جایگزین شوند در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مواد شیمیایی آلوده کننده و جایگزین پاک تر و سازگارتر با محیط زیست آن ها	
جایگزین	ماده شیمیایی
سدیم هایپو کلرید [۲۳]	سدیم دی کرومات
سیکلو هگزان [۲۳]	تتراکلرید کربن
اسید استئاریک [۲۳]	استامید
تولوئن، اگزایلن، متیلن کلرید [۲۴]	بنزن
کربوفیکس [۲۵]	فرمالدهید
دی اتیلن گلیکول، دی بوتیل اتر [۲۶]	دی اتیل اتر
کاتالیزورهای سیلیکا-آلومینا فلوراید شده [۲۷]	متانول

1. Otto Eschmitt

2. triolein

- Ltd., UK)
- [15].Erwin T.H. Vink, E. T. H., Ra'bago, K. R., Glassner, D. A., Gruber, P. R. (2002). "Applications of Life Cycle Assessment to Nature Works TM Polylactide (PLA) Production", *Polymer Degradation and Stability* 80. PP. 403-419
- [16].Ulber, R., Sell, D. (2010)."White Biotechnology", Springer Science & Business Media. P. 120.
- [17].Zhong, J.J. (2004)."Biomanufacturing", Springer Science & Business Media. P.230.
- [18].Lynn, R., Kahle, E., Gurel-Atay, E. (2014)."Communicating Sustainability for the Green Economy", New York: M.E. Sharpe.
- [19]. Lambin, J.J. (2013)"Rethinking the Market Economy: New Challenges, New Ideas", New Opportunities, Business and Economics.
- [20].Anastas, P.T., Zimmerman, J. B. (2003)."Design through the Twelve Principles of Green Engineering", *Environmental Science and Technology*. 37(5). 94A-101A.
- [21]. Huijuan, L., Jiuhui, Q., Ruihua, D., Jia, R., Zijian, W. (2007). "A Biomimetic Absorbent for Removal of Trace level Persistent Organic Pollutants from Water", *Environmental Pollution*. 147. 337-342.
- [۲۲]. علی اکبر موسوی موحدی "زیست الگو: همگرایی در علم و حکمت" نشریه نشاء علم، مجلد ۴، شماره ۱ صفحات ۶-۹ سال ۱۳۹۲.
- [23]. Mohanty, R.P. (2008). "Quality Management Practices", Excel Books India. P. 13
- [24]. Cheremisinoff, P. N., Morresi, A. C. (1979)."Benzene, Basic and Hazardous Properties", M. Dekker.
- [25].Hayat, M.A. (2013) "Microscopy, Immunohistochemistry, and Antigen Retrieval Methods: For Light and Electron Microscopy", Springer Science & Business Media.
- [26].Wakefield, B.J. (1995)."Organomagnesium Methods in Organic Chemistry", Academic Press. P. 11.
- [27]. Tundo, P., Perosa, A., Zecchini, F. (2007)."Methods and Reagents for Green Chemistry", Wiley. P.252.
- [1].Andrews, R.N.L (2006)."Managing the Environment, Managing Ourselves", Second Edition, Yale University Press.
- [2]. Hill, M. K. (1997). "Understanding Environmental Pollution", Cambridge University Press.
- [3].Govorushko, S. M. (2012)."Natural Processes and Human Impacts", Springer Science and Business Media. P. 442.
- [4].Hocking, M. B. (2005). "Handbook of Chemical Technology and Pollution Control", 3rd Edition, Academic Press.
- [5].Anastas, P.T., Warner, J. C. (1988). "Green Chemistry, Theory and Practice", New York, Oxford University Press.
- [6].Lapkin, A., Constable, D. (2008)."Green Chemistry Metrics, Measuring and Monitoring Sustainable Processes", Wiley.
- [7].Sheldon, R. A. (2007). "The E Factor: Fifteen Years on Green Chemistry", *Green Chem.* 9. 1273-1283.
- [8]. Sheldon, R. A. (2008)."E Factors, Green Chemistry and Catalysis: An Odyssey", *Chem Commun.* 3352-3365.
- [9].Trost, B. M. (1991)."Atom Economy, A Search for Synthetic Efficiency", *Science*. 254 (5037). 1471-1477
- [10].Trost, B. M. (2002). "On Inventing Reactions for Atom Economy", *Acc Chem Res.* 35(9). 695-705.
- [11].Aken, K. V., Strekowski, L., Patiny, L. (2006). "EcoScale, a Semi-Quantitative Tool to Select an Organic Preparation based on Economical and Ecological Parameters", *Beilstein Journal of Organic Chemistry*.
- [12].Singh, A., Singh, S., Singh, N. (2014)."Green Chemistry; Sustainability an Innovative Approach", *Applied Chemistry*. 2(2). 77-82.
- [13].Peacock, K. W. (2010). "Biotechnology and Genetic Engineering", Infobase Publishing, Elsevier.
- [14].Binns F, Taylor A, Roberts SM, Williams CF (1994)."Br UK Pat Appl 2272904" (Baxenden Chemicals

اساس بیوشیمیایی فوائد روزه

آزاده سرفلاح، جمشید داودی^{۱*}

چکیده

با عنایت به پیشرفت های شگرف اخیر در باره پرخوری و ضد آن یعنی گرسنگی و تاثیرات آنها بر سلامت، درک ما از تاثیر این رفتارها بر سلامتی به مراتب عمیق تر شده است. انسان موجودی است که در طی هزاران سال زندگی به خوبی به گرسنگی خو گرفته است. زیرا بر خلاف روزگار فعلی غذا به وفور و عندالمطالبه در دسترس ما نبوده است. بر این اساس تغذیه ممتد و بلاوقفه با عادات چندین هزاران ساله ما در تناقض است.

طبیعتا بدن ما با چنین رفتاری سازگار نبوده و منطقی است که انتظار وقوع بیماری های متعدد ناشی از این رفتار را داشته باشیم. بر عکس روزه حالتی است که بدن ما طی ده ها هزار سال با آن سازگار گشته است. مطالعات نشان می دهند که با فاصله انداختن بین دو وعده غذایی که در روزه به بهترین نحو اتفاق می افتد مسیر mTOR^۲ غیر فعال شده و متعاقب آن فرایند فیزیولوژیک خود خوری درون سلولی (اتوفاژی) فعال می گردد. خودخوری موجب سالم شدن سلولها، کاهش سرعت پیری و کاهش روند بیماری های تحلیل برنده عصبی می گردد. از طرف دیگر کاهش فعالیت mTOR اثرات مثبت بر سرطان و دیابت نوع ۲ می گذارد. در این نوشتار مکانیسم هایی که از طریق آن روزه می تواند موجب سلامتی ما گردد مورد تفحص قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: فوائد روزه، سلامت، خودخوری درون سلولی، mTOR.

* عهده دار مکاتبات، تهران، تلفن: ۶۶۹۶۹۱۹۰ (+۹۸۲۱)، نمابر: ۶۶۴۰۴۸۰ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: jdavoodi@ut.ac.ir

۱. گروه بیوشیمی، مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران.

۲. کمپلکس mTOR مشتمل بر دو نوع کمپلکس ۱ و ۲ میباشد. کمپلکس نوع ۱ که موضوع این نوشتار است از کنارهم قرار گرفتن چندین پروتئین با هسته مرکزی پروتئین mTOR تشکیل می شود. این کمپلکس شاه کلیدی است که بر اساس میزان انرژی سلولی، فاکتورهای رشد و وجود اسیدهای آمینه تعیین می کند که آیا سلول به سمت رشد و تکثیر و ساخت و ساز (آنابولیسم) پیش رود و یا اینکه برای تولید انرژی لازم برای انجام فرایندهای اساسی سلول به سمت هضم مواد غذایی (کاتابولیسم) سوق داده شود. به هنگام سیری، کمپلکس ۱ mTOR فعال شده که نتیجه آن افزایش آنابولیسم است و در حالت گرسنگی، که طبیعتا برای روزه داران رخ می دهد، کمپلکس ۱ mTOR غیر فعال شده و هضم موادی از قبیل کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئینها در سلول افزایش می دهد.

مقدمه

مهمترین این مکانیسم ها در پستانداران، مسیر پیام رسانی mTOR می باشد [۱]. این مسیر که به پیام های محیطی مختلف پاسخ می دهد، فرایندهای فراوانی را کنترل می کند که یا تولید کننده انرژی هستند و یا مقادیر زیادی انرژی و مواد غذایی مصرف می کنند.

مسیر پیام رسانی mTOR بر اکثر فرایندهای اصلی سلول اثر گذاشته و رفتارهای پایه سلول یعنی رشد و تکثیر سلولی را تنظیم می کند. از آن جایی که تنظیم نامناسب mTOR در بیماری های انسانی نظیر سرطان، چاقی، دیابت نوع ۲، بیماری های نورولوژیکی، بیماری های التهابی و خود ایمنی و پیری نقش دارد، مطالعات فراوانی در جهت هدف قرار دادن این مسیر با روشهای فارماکولوژیکی در حال انجام است [۲-۴].

یکی از راههای طبیعی تغییر پیام رسانی mTORC₁ روزه بوده و با عنایت به متاثر بودن بیماریها و سلامت انسان از این مسیر پیام رسانی، روزه نیز از این طریق مستقیماً بر سلامت انسان تاثیر می گذارد.

پروتئین mTOR، مولکول هدف ترکیبی به نام رپامایسین^۳ یا سیرولیموس^۴ است. این ترکیب توسط باکتری *Streptomyces Hygroscopicus* تولید شده و اولین بار به خاطر ویژگی ضد تکثیری وسیع خود مورد توجه قرار گرفت.

در اوایل دهه ۱۹۹۰، غربالگری های ژنتیکی در مخمر جوانه زن^۵، سبب شناسایی TOR₁ و TOR₂ به عنوان واسطه های اثرات توکسیک رپامایسین بر مخمر شد. اندکی بعد مولکول هدف این ترکیب در پستانداران منجر به تخلیص و شناسایی mTOR و کشف آن به عنوان هدف فیزیکی رپامایسین شد [۳، ۵].

mTOR یک سرین/ترونین پروتئین کیناز (کینازها آنزیم هایی هستند که یک گروه فسفات را به مولکول هدف متصل کرده و عملکرد آنها را تغییر می دهند) است که با چندین پروتئین برهم کنش داده و شامل دو نوع کمپلکس mTORC₁ و mTORC₂ می باشد.

دو کمپلکس mTOR از نظر حساسیت به رپامایسین و همچنین ورودی های بالادست و خروجی های پایین دست با هم متفاوت اند [۶]. mTORC₁ نسبت به رپامایسین حساس بوده و از طریق عوامل رشد (مانند انسولین)، مواد غذایی (آمینواسیدها) و وضعیت انرژی سلولی (میزان بالای نسبت ATP به AMP) فعال می شود و بر فرایندهایی نظیر بیوسنتز ماکرومولکول ها، توقف فرایندی بنام خود خوری (اتوفاژی)^۶، پیشبرد چرخه سلولی، رشد و متابولیسم نقش دارد.

روزه فریضه ای است که در تمامی مذاهب الهی به طرق مختلف انجام میشود. اگر چه به فوائد معنوی روزه به کثرت پرداخته شده و آثار آن بر عموم آشکار است، ابعاد بیوشیمیایی این فریضه حداقل به زبان فارسی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

تحقیقات وسیع در مورد گرسنگی و عواقب سوء پر خوری ابعاد جدیدی از تاثیر مثبت گرسنگی بر سلامتی انسان را نمایان نموده و مارا بر آن داشته است که موضوع روزه را با دیدی بیوشیمیایی با لحاظ این تحقیقات مورد بررسی قرار دهیم.

اگر چه مطالعه چاقی و دیابت که ارتباطی تنگاتنگ دارند موتور محرکه تحقیقات دانشمندان در مورد گرسنگی بوده است، این تحقیقات منجر به کشف ارتباط بین بیماری هایی شده که در ظاهر کاملاً بی ارتباط می باشند.

برای نمونه بیماری هایی نظیر دیابت مقاوم به انسولین (دیابت نوع ۲)، سرطان، بیماری های تحلیل عصبی از جمله پارکینسون (تحلیل سلول های عصبی دخیل در حرکت که منجر به کاهش و یا در نهایت فقدان کنترل مغز بر حرکت اعضای بدن میشود) و آلزایمر (فراموشی بدلیل از بین رفتن سلول های عصبی در گیر در حافظه)، پیری زودرس، چاقی، و بیماری های عفونی از طریق شاه کلیدی به نام mammalian Target of Rapamycin (mTOR) به هم مرتبط گردیده اند. علاوه بر ریشه های ژنتیکی، این بیماری ها متاثر از آداب تغذیه ای ما هستند و با انجام صحیح فریضه روزه و آداب تغذیه مناسب میتوان از ابتلا به این بیماری ها جلوگیری کرده و یا حداقل آنها را به تاخیر انداخت. قبل از آنکه به عواقب مثبت تاثیر روزه بپردازیم، لازم است تصویر کلی از مسیر علامت دهی mTOR ارائه و ارتباط تنگاتنگ آن با بیماری ها شرح داده شود.

مسیر mTOR

در اکثر موجودات زنده، مکانیسم هایی برای گذر موقت بین حالات آنابولیک^۱ (ساخت ماکرومولکول ها) و کاتابولیک^۲ (هضم ماکرومولکول ها) به وجود آمده است. این مکانیسم ها به موجودات زنده اجازه می دهند تا در شرایطی که دسترسی مواد غذایی متغیر است، بتوانند زنده مانده و رشد کنند.

1. anabolic state
2. catabolic state
3. Rapamycin

4. Sirolimus
5. budding yeast

۶. اتوفاژی به معنای خودخوری، یک فرایند تجزیه ای است که طی آن پروتئین ها و اندامک های پیر و آسیب دیده سلول تخریب شده تا سلامت سلول حفظ شود.

نقش mTOR در سرطان

بر اساس مطالعات انجام شده، مسیر mTOR در فرایندهای های منجر به سرطان نقش دارد. از آن جایی که mTORC1 در رشد و متابولیسم سلولی نقش کلیدی دارد، ارتباط بین فعال شدن mTORC1 و رشد بی رویه سلول یعنی سرطان منطقی به نظر می رسد. پروتئین هایی در مسیر فرادست علامت دهی mTORC1 وجود دارند که با فعال شدن آنها mTORC1 فعال می شود. این فعال شدن منجر به فعال سازی پروتئین های فرو دست mTORC1 می گردد. جالب آنکه این پروتئین های فرا دست و فرو دست mTORC1 در سرطان نیز فعال می شوند که نشان دهنده نقش mTORC1 در این بیماری می باشد [7]. این فعال شدن عموماً به دلیل جهش ژن های سازنده این پروتئین ها می باشد. از این رو داروهای مهار کننده mTORC1 از جمله رپامایسین برای مبارزه با سرطان تحت مطالعه هستند.

نقش mTOR در متابولیسم و دیابت نوع ۲

با توجه به ضرورت حفظ فیزیولوژیکی میزان مواد غذایی در جریان خون، در موجودات پرسلولی مکانیسم هایی جهت ذخیره مواد غذایی پس از تغذیه و رهاسازی این انرژی در زمان گرسنگی ایجاد شده است که به شدت بر مسیر mTOR اثر گذارند. به هنگام وفور مواد غذایی، mTOR فعال شده و موجود به سمت فرایندهای آنابولسمی و همچنین ذخیره انرژی و مواد غذایی پیش می رود. در حالی که، به هنگام گرسنگی، mTOR بایستی متوقف شود تا سیگنال های متابولیکی با هم تداخل نکنند. تغذیه بیش از حد می تواند منجر به فعال شدن بیش از حد mTOR شده و منجر به بروز اختلالات متابولیکی گردد [8].

در پی تغذیه، میزان مواد غذایی (آمینواسیدها و گلوکز) و انسولین در جریان خون بالا می روند. این امر سبب فعال شدن mTORC1 و mTORC2 می شود. با فعال شدن mTORC1، فرایند ترجمه سلولی یعنی ساخته شدن پروتئین ها از مولکول های RNA پیامبر (mRNA) فعال شده، جرم سلولی افزایش یافته و ساخت لپیدها در بافت چربی سفید بالا می رود. mTORC2 نیز انتقال گلوکز را به اکثر بافت ها افزایش داده و سنتز گلیکوژن را بالا می برد اما ساخت گلوکز در کبد مهار می گردد.

از طرف دیگر، در هنگام گرسنگی، میزان گلوکز، آمینواسید و انسولین

کاهش می یابد که این امر موجب کاهش فعالیت mTORC1 و سپس کاهش میزان تولید پروتئین، سنتز گلیکوژن در کبد و ساخت چربی در بافت چربی سفید می شود. برعکس، ساخت گلوکز و تجزیه چربی ها، پروتئین ها و گلیکوژن افزایش می یابد که این فرایندها روی هم رفته سبب رهاسازی متابولیت ها به جریان خون شده و میزان ATP سلولی را پایدار می سازند. حفظ میزان حداقلی از مولکول های پر انرژی ATP برای بقای سلول حیاتی می باشد چرا که تجزیه این مولکول است که انجام اعمال حیاتی سلول را میسر می سازد. اما فراوانی بیش از حد مواد غذایی منجر به فعال شدن مزمن mTORC1 می شود که تعادل انرژی را در بافت های مختلف دچار اختلال می کند. هنگام هایپرانسولینمی^۱ (افزایش انسولین خون) که در حضور بیش از حد مواد غذایی رخ می دهد، فعالیت mTORC1 پیام رسانی انسولین را (به خصوص در ماهیچه و کبد) دچار اختلال کرده و موجب آغاز وضعیت دیابتی نوع ۲ می شود.

به دلیلی فعالیت مزمن mTORC1، گیرنده های انسولین در سطح سلول به انسولین مقاوم شده که منجر به کاهش جذب گلوکز توسط سلول ها می شود. از سوی دیگر، در این شرایط ساخت گلوکز کبدی نیز افزایش یافته و نتیجه این فرایندها افزایش نا مطلوب قند خون می باشد [۸، ۹].

اتوفازی

اتوفازی به معنای خودخوری، یک فرایند تجزیه ای است که طی آن پروتئین ها و اندامک های پیر و آسیب دیده سلول پاکسازی می شوند. خودخوری در پستانداران تحت شرایط گرسنگی رخ می دهد و تحت تاثیر تنش هایی (استرس هایی) نظیر قرارگیری در معرض عوامل بیماری زا، یا تیمار با عوامل فارماکولوژیکی مانند داروی رپامایسین فعال می شود.

خودخوری، با آزادسازی مواد غذایی و انرژی ذخیره شده در ماکرومولکول ها و با کمک به پاکسازی پروتئین هایی که نادرست تاخوردند و اندامک های آسیب دیده موجب بقا و سالم سازی سلول و حذف اجزاء ناسالم آن می شود. به علاوه، خودخوری در طیف وسیعی از شرایط فیزیولوژیکی و بیماری زا به نقش مهمی بازی می کند. برای مثال خودخوری در تکوین اولیه جنین و گرسنگی نوزادی^۲، تجزیه توده های پروتئینی که ایجاد بیماری می کنند و در پاکسازی باکتری های بیماری زا نقش اساسی را به عهده دارد.

1. hyperinsulinaemia

2. neonatal starvation

mTOR یکی از اجزای کلیدی است که به طور هماهنگی تعادل بین رشد و خودخوری را در پاسخ به شرایط فیزیولوژیکی سلولی و تنش محیطی تنظیم می کند [۱۰، ۱۲-۱۴]. بنابراین، روزه با کاهش مواد غذایی و فاکتورهای رشد منجر به پائین آمدن فعالیت مسیر mTOR گردیده و خودخوری را فعال می نماید که حاصل آن انجام صحیح فرایندهای فوق الذکر به خصوص حذف اندامکهای پیر و فرسوده و در نتیجه افزایش سلامت سلول می باشد.

نقش mTOR در سیستم عصبی

تنظیم نامناسب مسیر mTOR می تواند شماری از بیماری های نورولوژیکی را ایجاد کند. برای مثال، فعالیت بیش از حد mTOR می تواند سبب ایجاد تومورهای مغزی شود. به علاوه، mTOR می تواند در ایجاد بیماری های روانی، اختلالات تکامل عصبی^۱ نظیر اوتیسم^۲ (نوعی اختلال عصبی که در آن بیمار در ایجاد ارتباط با دیگران چه از طریق رفتاری چه از طریق مکالمه ای دچار مشکل است) و بیماری های تحلیل برنده عصبی نظیر آلزایمر، پارکینسون و هانتینگتون (اختلالات رفتاری و حرکتی ناشی از تحلیل عصبی) نقش داشته باشد [۱۵، ۱۶].

ویژگی مشخصه بیماری های تحلیل برنده سیستم عصبی تجمع پروتئین های سمی (پروتئین هایی که تا خوردگی صحیح ندارند) است که همراه با مرگ سلول های عصبی است. از آن جایی که کاهش فعالیت مسیر mTOR به دلیل کمبود مواد غذایی به حذف این پروتئین های سمی کمک میکند [۱۵]، به نظر می رسد که روزه بتواند از طریق مسیر mTOR در شدت و زمان بروز بیماری های تحلیل برنده عصبی نقش داشته باشد.

نقش mTOR در پیری

از مشخصه های پیری می توان به تجمع درون سلولی ماکرومولکول ها از قبیل پروتئین، لیپید، و اندامک های سلولی آسیب دیده اشاره کرد. افزایش میتوکندری های آسیب دیده موجب تجمع گونه های فعال اکسیژن شده و سلول را دچار آسیب های اکسایشی می نماید. بنابراین به نظر می رسد که با کاهش فعالیت mTOR بواسطه کاهش میزان غذای مصرفی بتوان از آسیب های ناشی از این گونه تجمعات جلوگیری بعمل آورد.

بر اساس مطالعات، عملکرد نادرست فرایند خودخوری در بسیاری از بیماری های انسانی نظیر بیماری های عفونی، سرطان و بیماری های تحلیل برنده عصبی (نورودژنراتیو) نقش دارد [۱۰، ۱۱]. به این ترتیب، مهار خودخوری درون سلولی به واسطه تناقل غذای زیاد و یا عدم ایجاد گرسنگی در بدن بدلیل آداب نادرست تغذیه، سلول را نسبت به طیفی از محرک های کشنده سلول (پروآپتوتیک) حساس می کند. از این رو، خودخوری نه تنها سوخت مورد نیاز سلول را تامین می کند بلکه آن را در برابر محرک های نابجای کشنده سلول محافظت می کند.

برای نوزاد تازه متولد شده نیز قبل از شروع تغذیه از شیر مادر، پایان ناگهانی تامین مواد غذایی از مادر، شرایط پرتنشی محسوب می شود. در این مدت، خودخوری مواد غذایی ضروری برای نوزاد را از طریق تجزیه پروتئین ها فراهم می کند. بنابراین بر اساس مطالعات انجام شده، به نظر می رسد که خودخوری در بسیاری از مراحل تکوینی در یوکاریوت ها (موجودات سلولی که دارای هسته و اندامک محصور در غشا می باشند) نقش اساسی داشته باشد [۱۱].

خودخوری در بلوغ گلبول های قرمز (اریتروسیت)، که یک فرایند تکوینی سلولی است ضروری می باشد. طی بلوغ گلبول های قرمز در پستانداران، پیش سازهای گلبول های قرمز در مرحله آخر، هسته و اندامک های خود را از دست می دهند و به گلبول های قرمز بالغ تبدیل و وارد جریان خون می شوند. کاهش میتوکندری ها در پیش سازهای گلبول های قرمز نیز از طریق فرایند خودخوری کاهش می یابد. علاوه بر اینها خودخوری در جنبه های مختلف ایمنی برای موجود پر سلولی اهمیت دارد. خودخوری می تواند عوامل بیماری زای موجود در سلول از قبیل ویروس ها، باکتری ها و انگل ها را حذف کند [۱۱].

به طور خلاصه، کمبود مواد غذایی و تنش یا کاهش عوامل رشد به سلول های یوکاریوتی هشدار می دهد که متابولیسم خود را برای ادامه حیات تنظیم کنند. پاسخ اولیه در تنظیم متابولیک سلولی تحت چنین شرایطی شامل مهار رشد و القای خودخوری است تا بتواند به بهترین نحو از ذخایر محدود انرژی خود استفاده کند. خودخوری (به عنوان فرایند سلولی که ذخایر غذایی درون سلولی را به جریان می اندازد) تحت این شرایط نامساعد رشد، نقش مهمی در بقای سلولی ایفا می کند. سلول های یوکاریوتی، مکانیسمی را ایجاد کرده اند که از طریق آن القای خودخوری ارتباط تنگاتنگی با تنظیم رشد سلولی پیدا کند. از بین اجزای متعددی که در تنظیم خودخوری و رشد نقش دارند،

این افزایش منجر به افزایش تکثیر سلولی، افزایش ذخیره مواد غذایی در بدن و پرکاری اندامک های سلولی برای تعامل با این افزایش است. تنش ناشی از پرکاری اندامک های سلولی عواقب وخیمی برای سلول و ارتباطات سلول ها با یکدیگر گذاشته و منجر به بیماری های متعددی می گردد. این در حالی است که طی روند تکامل صدها هزار ساله، انسان شرایط کم غذایی و بی غذایی طولانی را تجربه کرده و خود را با آن وفق داده است.

بنابراین پرخوری ناشی از وفور غذا در نیم قرن اخیر، حالتی نیست که انسان به آن خو پیدا کرده باشد. روزه با ایجاد ناشتای طولانی، انرژی ذخیره شده سلولی را کم کرده که منجر به افزایش فعالیت حسگر انرژی سلولی یعنی آنزیم AMP کیناز میشود. آنزیم AMP کیناز میزان انرژی سلولی را رصد کرده و افزایش فعالیت آن با کاهش فعالیت mTOR و بالعکس کاهش فعالیت آن موجب افزایش فعالیت mTOR می شود. این آنزیم بطور مستقیم فعالیت mTOR را کاهش می دهد که همراه با فواید فراوانی است که در بالا توضیح داده شد.

جالب آنکه آنزیم AMP کیناز به هنگام ورزش هم فعال شده و اثرات مثبت ورزش تا حد زیادی مرهون فعالیت این آنزیم است. زمانی که اثرات مولکول لاغر کننده AICAR^۲ که تحریک کننده آنزیم AMP کیناز است در سال ۲۰۰۸ کشف شد در نشریات بین المللی عناوینی از قبیل «کشف قرص ورزش» بصورت گسترده منتشر شد. نکته تامل برانگیز آنکه کاهش کالری و روزه هر دو آنزیم AMP کیناز را فعال و فعالیت mTOR را کاهش می دهند اما بی غذایی طولانی روزه در ایجاد خودخوری بسیار موثرتر است و در نتیجه حذف پروتئین های سمی و حذف میتوکندری های آسیب دیده که فرایند پیری را تسریع می نمایند با راندمان بهتری صورت میگیرد. افرادی که در ماه مبارک بجای کاهش وزن، افزایش وزن می یابند طبیعتاً از بسیاری از مواهب مادی ماه رمضان محروم می گردند. ضمناً افرادی که به دلیل بیماری های گوناگون از جمله بیماری های کلیوی از موهبت روزه محرومند، میتوانند با برنامه ای منظم به همراه روزه داران غذای خود را کم کرده اما آب کافی بنوشند تا از فواید روزه بهره مند گردند.

در نهایت مطلوب است به این نکته هم اشاره شود که در ماه های غیر ماه مبارک رمضان برای ایجاد خودخوری موثر، بهتر است که با صرف شام زود هنگام (برای مثال ۷ شب) فاصله زمانی بین شام و صبحانه را افزایش داد تا از اثرات مفید این فرایند فیزیولوژیک بهره مند شد.

این تجمعات ماکرومولکول ها و اندامک های آسیب دیده به دلیل پیری و تنزل این پاکسازی رخ می دهد. در این راستا، مشاهدات نشان داده اند که فعالیت خودخوری و هضم پروتئین ها با افزایش سن کاهش می یابند.

از این رو، فرایندهایی که خودخوری را افزایش دهند از تجمع آسیب های ناشی از افزایش سن جلوگیری می کنند [۲، ۱۱]. با عنایت به اینکه پیری خود یک عامل خطر برای ایجاد سرطان و بیماری های متابولیکی است، کاهش فعالیت مسیر mTOR امکان به تاخیر انداختن پیری و بیماری های مرتبط با آن را نیز فراهم می کند [۱۷].

مطالعات اخیر نشان داده اند که کاهش فعالیت mTOR چه از طریق کاهش مصرف غذا و چه از طریق تیمار موش ها با ترکیبات مهار کننده mTOR مثلاً داروی رپامایسین باعث افزایش ۳۰ درصدی طول عمر میگردد [۱۸-۲۱]. به طور خلاصه می توان گفت که TOR سبب تحمیل کار بیش از حد به سلول^۱ می شود. در سطح بدن موجود زنده، این پرکاری سلولی، منجر به بزرگ شدن و افزایش بیش از حد تعداد سلول ها شده که به صورت بیماری های مرتبط با پیری خود را بروز می دهد. نگاه به شکل ۱

شکل-۱) فعال شدن mTOR توسط فاکتورهای رشد و مواد غذایی خودخوری (اتوفاژی) را مهار کرده و سنتز پروتئین را افزایش می دهد. با گذشت زمان، این امر می تواند آسیب های سلولی (نظیر تجمع پروتئین ها، عملکرد نادرست اندامک ها و تنش اکسایشی) را افزایش دهد که نهایتاً منجر به تجمع آسیب ها و کاهش عملکرد سلولی می گردد و به این ترتیب ابتلای به بیماری های مرتبط با پیری افزایش می یابد. به علاوه، فعال شدن mTORC1، تمام شدن ذخایر سلول های بنیادی را نیز القا می کند که به دنبال آن ترمیم بافت کاهش یافته و عملکرد نادرست آن افزایش می یابد. بنابراین، محدود کردن رژیم غذایی از طریق روزه و یا از طریق داروی رپامایسین با تنظیم فرایندهای پایین دست mTORC1، ممکن است در به تاخیر انداختن پیری و افزایش طول عمر نقش داشته باشند [۳].

نتیجه گیری

به دلیل افزایش رفاه، پرخوری در جوامع روند رو به رشد سریعی یافته که دانشمندان را به مطالعه در این مورد ترغیب کرده است. بر اساس این تحقیقات، نتیجه کاملاً ملموس پرخوری افزایش فعالیت شاه کلید mTOR میباشد.

1. Cellular hyperfunction

۲. AICAR ترکیب شیمیایی است که شباهت به مولکول AMP داشته و موجب فعال شدن آنزیم AMP کیناز می شود. این دارو در درمان آسیب های قلبی کاربرد داشته و شواهدی مبنی بر مفید بودن آن در درمان دیابت هم ارائه شده است.

- A. R., and Rubinsztein, D. C. (2010). "Regulation of Mammalian Autophagy in Physiology and Pathophysiology", *Physiology Reviews*, Vol. 90, PP. 1383–1435.
- [12]. Jung, C. H., Ro, S.-H., Cao, Otto, J. N. M. and Kim, D.-H. (2010). "mTOR Regulation of Autophagy", *FEBS Letters*, Vol. 584, No. 7. PP. 1287–95.
- [13]. Jewell, J. L., Russell, R. C. and Guan, K.-L. (2013). "Amino Acid Signalling Upstream of Mtor", *Nature Reviews Molecular Cell Biololgy*, Vol. 14, No. 3. PP. 133–9.
- [14]. Nixon, R.A. (2013). "The Role of Autophagy in Neurodegenerative Disease", *Nature Medicine*, Vol. 19. PP. 983–97.
- [15]. Wong, M. (2012). "Mammalian Target of Rapamycin (mTOR) Pathways in Neurological Diseases", *Biomedical Journal*, Vol. 36, No. 2. PP. 40–50.
- [16]. Saxena, A. and Sampson, J. R. (2014). "Phenotypes Associated with Inherited and Developmental Somatic Mutations in Genes Encoding mTOR Pathway Components", *Seminars in Cell and Developmental Biology*. Vol. 36, PP. 140–6.
- [17]. Cornu, M., Albert, V. and Hall, M. N. (2013). "mTOR in Aging, Metabolism, and Cancer", *Current Opinion in Genetics and Development*, Vol. 23, No. 1. PP. 53–62.
- [18]. Leontieva, O. V, Paszkiewicz, G. M. and Blagosklonny, M. V. (2012). "Mechanistic or Mammalian Target of Rapamycin (mTOR) may Determine Robustness in Young male Mice at the Cost of Accelerated Aging", *Aging*, Vol. 4, No. 12. PP. 899–916.
- [19]. Blagosklonny, M. V (2010). "Calorie Restriction, Decelerating mTOR-Driven Aging from Cells to Organisma (including humans)", *Landes Biosciences*, Vol. 9, No. 4. PP. 683–688.
- [20]. Tor, R. O. S. and Blagosklonny, M. V (2008). "Aging ROS or TOR", *Landes Biosciences*, Vol. 7, No. 21. PP. 3344–3354.
- [21]. Harrison, D. E., Strong, R., Sharp, Z. D., Nelson, J. F., Clinton, M. Flurkey, K., Nadon, N. L., Wilkinson, J. E., Frenkel, K., Christy, S., Pahor, M., Javors, M. A., Fernandez, E. and Miller, R. A. (2009). "Rapamycin Fed Late in Life Extends Lifespan in Genetically Heterogeneous Mice". *Nature*, Vol. 460, No. 7253. PP. 392–395.
- [1]. Hall, M. N. (2013). " Talks about TORCs: Recent Advances in Target of Rapamycin Signalling", *Biochemical Society Transactions*, Vol. 41, No. 4. PP. 887–8.
- [2]. Sharp, Z. D. Nelson, J. F. and Strong R. (2013). "mTOR, Aging and the Potential for Intervention", *Experimental Medicine*, Vol. 31, No. 20. PP. 1–12.
- [3]. Laplante, M. and Sabatini, D. M. (2012). "mTOR Signaling in Growth Control and Disease", *Cell*, Vol. 149, No. 2. PP. 274–293.
- [4]. Dibble, C. C. and Manning, B. D. (2013). "Signal Integration by mTORC1 Coordinates Nutrient Input with Biosynthetic Output", *Nature Cell Biology*, Vol. 15, No. 6. PP. 555–64.
- [5]. Laplante, M. and Sabatini, D. M. (2009). "mTOR Signaling at a Glance", *Journal of Cell Science*, Vol. 122, No. 20. PP. 3589–94.
- [6]. Shimobayashi, M. and Hall, M. N. (2014). "Making New Contacts: the mTOR Network in Metabolism and Signalling Crosstalk", *Nature Reviews Molecular Cell Biololgy*, Vol. 15, No. 3. PP. 155–62.
- [7]. Alayev, A. and Holz, M. K. (2013). "mTOR Signaling for Biological Control and Cancer", *Journal of Cell Physiology*, Vol. 228, No. 8. PP. 1658–64.
- [8]. Zoncu, R., Efeyan, A. and Sabatini, D. M. (2011). "mTOR: from Growth Signal Integration to Cancer, Diabetes and Ageing", *Nature Reviews Molecular Cell Biololgy*, Vol. 12, No. 1. PP. 21–35.
- [9]. Dann, S. G., Selvaraj, A., and Thomas, G. (2007). "mTOR Complex1-S6K1 Signaling: at the Crossroads of Obesity, Diabetes and Cancer", *Trends in Molecular Medicine*, Vol. 13, No. 6, PP. 252–9.
- [10]. Dunlop, E. A and Tee, A. R. (2014). "mTOR and Autophagy: A Dynamic Relationship Governed by Nutrients and Energy", *Seminars in Cell and Developmental Biology*, PP. 1–9.
- [11]. Ravikumar, B., Sarkar, S. Davies, J. E., Futter, M., Garcia-arencibia, M., Green-thompson, Z. W., Jimenez-sanchez, M., Korolchuk, V. I., Lichtenberg, M., Luo, S., Massey, D. C. O., Menzies, F. M., Moreau, K., Narayanan, U., Renna, M., Siddiqi, F. H., Underwood, B. R., Winslow,

درمان با سیب

پروانه مقامی*^۱، علی اکبر موسوی موحدی^۲

چکیده

سیب از میوه‌هایی است که علاوه بر خاصیت‌های غذایی فراوان، خاصیت دارویی نیز دارد و یک میوه درختی گرمسیری از خانواده گل سرخیان است که انواع مختلفی دارد و در بیشتر کشورهای دنیا کشت و پرورش داده می‌شود. مردم تصور می‌کنند که درمان بیماری‌ها به وسیله داروهای ساخت آزمایشگاه صورت می‌گیرد حال آنکه به طور قطع، هیچ آزمایشگاهی در جهان از نظر ارزش درمانی به پای آزمایشگاه طبیعت نمی‌رسد و هیچ یک از عوامل مصنوعی قادر نیست به اندازه عوامل طبیعی در پیشگیری و درمان بیماری‌ها مؤثر و بدون عارضه جانبی باشد. سیب بدلیل داشتن قند، فیبر و مواد معدنی مانند کلسیم، می‌تواند یک غذای فرا سودمند محسوب شود. پزشکان سیب را از مهمترین میوه‌های دارنده، گروه ویتامین‌های (ب) می‌دانند که باعث آرامش اعصاب می‌شود. یکی از فراورده‌های سیب سرکه سیب می‌باشد، سرشار از مواد مغذی است که هضم غذا را راحت‌تر می‌سازد و خواصی دارد که با کلسترول، فشار خون بالا، پیری، عفونت گوش مقابله می‌کند و نقش مهمی در رشد سلول‌های سرطانی دارد.

در دنیای پیشرفته امروزی همگام با رشد فناوری‌های تهاجمی میزان تنش‌های محیطی افزایش یافته، حال استفاده از ترکیبات غذایی فراسودمند نقش مهمی در سلامت جامعه دارد. همچنین سیب بدلیل داشتن ترکیبات گیاهی مؤثر در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها نقش قابل توجهی دارد. طبق تحقیقات انجام شده بین مصرف سیب و کاهش خطر ابتلا به سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی و دیابت ارتباط مستقیمی وجود دارد. با توجه به اینکه سیب فعالیت ضد اکسیدانی بالایی دارد باعث مهار رشد سلول‌های سرطانی و کاهش کلسترول می‌گردد. هدف از نگارش این مقاله، مروری بر خواص سیب و نقش درمانی آن در بسیاری از بیماری‌ها با تاکید به ترکیبات گیاهی مؤثر و خاصیت ضد اکسیدانی آن می‌باشد.

واژگان کلیدی: سیب درمانی، ترکیبات گیاهی مؤثر، خاصیت ضد سرطان، خاصیت ضد دیابت، خواص معجزه آسا.

* عهده دار مکاتبات

۱. پژوهشگر پسا دکترا، مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران email: maghami.p@ut.ac.ir
۲. استاد دانشگاه تهران، رئیس کرسی یونسکو در تحقیقات بین رشته ای دیابت دانشگاه تهران email: moosavi@ut.ac.ir

مقدمه

سیب از میوه‌هایی است که علاوه بر خاصیت‌های غذایی فراوان، خاصیت دارویی نیز دارد که پزشکان طب قدیم و جدید فراوان در باره آن گفته‌اند و نوشته‌اند. درباره خواص و فایده‌های سیب علاوه بر نظر طبیبان، روایاتی هم از پیامبر بزرگوار اسلام نقل شده است: «روزی یک سیب را تناول نمائید تا دکتر نبینید».

تاریخچه سیب

سیب یک میوه درختی گرم سیری از خانواده گل سرخیان است که انواع مختلفی دارد. ریشه لاتین جنس سیب «مالوس»^۱ که از کلمه «مالوم»^۲ مشتق شده مرکز تنوع ژنتیکی جنس مالوس مناطق مختلف ایران قدیم و بیشتر نواحی شمال غرب ایران، شرق ترکیه و مناطقی از کشورهای ترکمنستان و قزاقستان می باشد. به نظر می رسد که درخت سیب جزء اولین درختانی است که کشت و پرورش داده شده است. تا ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت و کار سیب در سرتاسر سرزمین ایران انجام می شده است. زمانی که اسکندر مقدونی ۳۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بر ایران تسلط یافت، کشت و کار سیب را به مناطق مختلف کشور یونان گسترش داد. مشخص شده است که اسکندر حدود ۳۲۸ سال قبل از میلاد مسیح برخی از ارقام سیب پا کوتاه را در مناطقی از قزاقستان پیدا نموده است. بعدها امپراطوری روم کشت و کار سیب های اهلی را به مناطق شمال و غرب اروپا گسترش داد. با گسترش اسلام و مسیحیت کشت و کار این میوه نیز گسترش یافت. از قرن سیزدهم سیب در سرتاسر اروپا گسترش فوق العاده ای یافت. تا قرن هفدهم میلادی، حداقل ۱۲۰ رقم سیب در غرب اروپا کشت و کار می شده است. با گسترش مذهب پروتستان که به سیب به عنوان میوه ویژه خدا اهمیت داده می شد، کشت و کار سیب در مناطق شمالی و غربی اروپا گسترش یافت که آغاز آن در کشور آلمان و به اوایل قرن هفدهم برمی گردد. تا پایان قرن هجدهم صدها رقم در سرتاسر اروپا شناسایی گردید. انجمن باغبانی انگلیس حداقل ۱۲۰۰ رقم سیب را در سال ۱۸۲۶ معرفی کرد. در قرن های هجدهم و نوزدهم ارقام شناخته شده بر اساس مناسب بودن برای مصرف طبقه بندی گردیدند. اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم بیشترین تنوع سیب در اروپا وجود داشت. در اوایل قرن شانزدهم و هفدهم، مهاجران اروپایی سیب را به آمریکا انتقال دادند. کشیش های اسپانیایی سیب را به محل ماموریت خود در شیلی و کالیفرنیا منتقل

کردند. سیب در سال ۱۷۸۸ به استرالیا معرفی شد و در منطقه سیدنی کنونی کشت گردید. در سال ۱۸۱۸ مبلغان دینی انگلیسی سیب را از استرالیا به نیوزیلند معرفی کردند به طوری که باغ های سیب در نواحی خلیج هاگ^۳ و نلسون^۴ طی قرن های نوزدهم و بیستم گسترش پیدا کردند.
(allfruits.ir/fa/temperate-fruits/apple)

امروزه سیب در بیشتر کشورهای دنیا کشت و پرورش داده می شود. می توان گفت که سیب از جمله درختان میوه ای است که ارقام متنوع داشته به طوری که حتی در گرمترین و سردترین مناطق جهان انواع مختلفی از آن قابل کشت و کار است. سیب ایران به سبب تنوع، طعم خوب خریداران زیاد دارد. ایران با تولید یک میلیون و ۹۰۰ هزار تن سیب در سال رتبه هفتم جهان را دارد. در زبان و فرهنگ ایرانی، انواع سیب با نامهای خود مشهور است.

سیب زرد، سیب سرخ، سیب لبنانی یا سیب شربت، سیب گلاب، سیب قندی، سیب میخوش و... که در هر گوشه‌ای از جغرافیای بزرگ ایران به یک نام نامیده می‌شوند و ایران سرزمینی است که در بیشتر مناطق آن درخت سیب فراوان است. سیب و انواع فرآورده‌های آن در ایران هم مانند تمام نقاط جهان، فقط در شکل خام آن مصرف نمی‌کنند. خوردن سیب خام ابتدایی‌ترین شکل استفاده از آن است. خوردن مربا و کمپوت سیب، آب سیب و عصاره آن، سیب بصورت پخته، پوره سیب و نکتار یا کنسانتره سیب، شربت سیب، پودر سیب از دیگر انواع استفاده از سیب است. پای سیب هم یک شکل دیگر است که از اروپا به مناطق دیگر زمین رفته است.

(تاریخچه سیب www.shfler.com/119/)

خواص: سیب Apple

نام علمی: Nigella Sativa

خواص معجزه آسای سیب

در دنیای امروز مردم تصور می کنند که درمان بیماری ها به وسیله داروهای ساخت آزمایشگاه صورت می گیرد و در مدت چندین هزار سال گذشته، بیماران رو به قبله دراز می کشیدند و به طبیعت واگذاشته می شدند، زیرا آزمایشگاه وجود نداشت که دارو بسازد. حال آنکه به طور قطع و یقین، هیچ آزمایشگاهی در جهان از نظر ارزش درمانی به پای آزمایشگاه طبیعت نمی رسد و هیچ یک از عوامل مصنوعی قادر

1. malus
2. malum

3. Hawke
4. Nelson

طولانی و مزمن را از بین برد یا نشانه‌های آن‌ها را کاهش داد [۳و۲]. بطوری که پیرزن‌های قدیمی فرانسه سیب را با پیه و یا روغن نباتی مخلوط کرده و روی زخم و جراحات مختلف می‌گذاشتند و آن را معالجه می‌کردند و به همین جهت است که کلمه پماد^۱ از کلمه pome که به معنی سیب است مشتق شده است. (healthyeating.sfgate.com)

۲- تنظیم فشارخون

خوردن سیب و حتی بو کردن سیب، باعث کاهش فشارخون می‌شود. بررسی انجام شده نشان داده که تنها یک بار بو کشیدن سیب، فشارخون بیماران را پایین می‌آورد [۳و۲].

۳- محافظت دهان و دندان

اسیدهای موجود در سیب هنگام جویدن، باکتری‌های دهان را از بین برده و دندان‌ها و لثه‌ها را تمیز می‌کند. جویدن یک سیب مانند این است که از یک مسواک طبیعی استفاده کنیم. مطالعات نشان می‌دهند که سیب قادر است ذرات غذایی باقی مانده در پشت دندان‌ها و لثه‌ها را پاک کرده و فساد دندان و بیماری‌های لثه را از شما دور سازد. حتی کسانی که از بیماری‌های لثه رنج می‌برند، می‌توانند از فواید ناشی از غنی بودن سیب از ویتامین C بهره‌مند شوند. همچنین نقش مهمی در استحکام مینای دندان دارد و از جرم گرفتن دندان‌ها پیشگیری می‌کند. آب سیب تازه بدون هر مکملی به دلیل اثرات ضد التهاب مواد موجود در آن، دهان شویه‌ای ساده و طبیعی محسوب می‌شود. بعلاوه سیب نقش مهمی در ضد عفونی دهان دارد و بوی بد آن را از بین می‌برد.

(www.besthealthmag.ca)

۴- پیشگیری از بیماری نقرس و درد مفاصل

یکی از بیماری‌هایی که به‌طور مشخص به علت پر خوری و مصرف مداوم منابع حیوانی (گوشت قرمز و چربی) و الکل بروز می‌کند، درد مفاصل و نقرس است. برای جلوگیری از گسترش و طولانی شدن بیماری، پیروی از برنامه غذایی فاقد گوشت و چربی، لازم است. هم چنین سیب میوه‌ای بسیار باارزش است؛ چرا که هم چربی چندانی ندارد و هم موجب کاهش اوره می‌گردد. سیب خام یا پخته مانع تشکیل اسید اوریک در بدن می‌شود و پس از مصرف آن مقدار کلی اسیدهای ادرار، به ویژه اسید فرمیک افزایش می‌یابد. از این رو مصرف آن برای مبتلایان به درد مفاصل و نقرس توصیه می‌گردد [۴].

نیست به اندازه عوامل طبیعی در پیشگیری و درمان بیماری‌ها مؤثر و بدون عارضه جانبی باشد. ابن سینا و سایر پزشکان قدیم می‌دانستند که سیب خوراکی را می‌توان به عنوان ضد سم، ضد عفونت‌های میکروبی تجویز کرد و از آن نتایج مطلوب گرفت و یکی از بزرگترین محسنات دانستن آنها این بود که در هر نقطه دور افتاده‌ای، که به هیچ یک از گیاهان دارویی دسترسی نداشتند، از انواع گوناگون میوه‌ها، سبزی‌ها و سایر مواد غذایی استفاده می‌کردند و از آن‌ها نتایج درمانی درخشانی می‌گرفتند، برای نمونه سیب خوراکی را به تنهایی و بدون کمک هیچ ماده دیگری برای درمان انواع اسهال‌های عفونی و حتی دیسانتري (اسهال خونی) تجویز می‌کردند، ابن سینا در این باره می‌نویسد: سیب خوراکی را در خمیر گرفته در تنور بریان کنند برای درمان کرم روده و معالجه اسهال خونی سودمند است. باور کنید پزشکان اروپا برای این نوشته‌ها، که در هزار سال پیش در قانون ابن سینا بیان شده است کمال اهمیت را قایل اند و عده زیادی از پزشکان فرانسه، آلمان، انگلستان و سایر کشورهای اروپا آن‌ها را به صورت تألیفات متعددی با عناوین مختلف چاپ و منتشر می‌کنند و به سبب استقبال عجیبی که توده عمومی و طبقات مختلف مردم آن قاره نسبت به درمان‌های طبیعی ابراز می‌کنند، کتاب‌ها همه ساله تجدید چاپ می‌شود [۱].

سیب غذا است، اما خواص درمانی آن کمتر از دارو نیست با این تفاوت که عوارض دارو را ندارد و با توجه به داشتن قند، فیبر و مواد معدنی مانند کلسیم، می‌تواند یک غذای فرا سودمند محسوب شود. پزشکان و متخصصین تغذیه سیب را از مهمترین میوه‌های دارنده، گروه ویتامین‌های (ب) می‌دانند و این خاصیت را آنقدر مهم می‌دانند که به همین خاطر سیب را رقیب پزشکان، به ویژه در آرامش اعصاب می‌دانند. سیب علاوه بر ویتامین‌های گروه (ب) دارای ویتامین سی و ویتامین (آ) است که اولی مقاومت بدن را زیاد می‌کند، دومی در تقویت بینایی ارزشمند است. سیب شیرین تقویت کننده معده است و سیب ترش قابض معده است [۳]. افرادی که به طور منظم سیب می‌خورند، میزان تندرستی خود را افزایش می‌دهند و علاوه بر آن از بروز بیماری‌های متعددی که به دلیل کمبود عناصر حیاتی پیش می‌آید جلوگیری می‌نمایند. همه‌ی سیب‌ها مانند هم نیستند. اندازه، رنگ، بو و مزه متفاوت در گونه‌های مختلف، تعیین کننده نوع مصرف آن‌ها است. از جمله فواید سیب می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- حفظ طراوت و شادابی پوست

با استفاده از سیب می‌توان ناراحتی‌های شایعی مانند خشکی پوست، ترک خوردگی پوست، رنگ پریدگی و بسیاری از بیماری‌های پوستی

1.pomade

۵- تقویت مغز

سیب مقوی مغز است، به همین جهت برای کسانی که کارهای فکری انجام می دهند مفید می باشد. به طور کلی سیب به علت داشتن فسفر، اعصاب و مغز را تقویت می کند [۴].

۶- اثر آرام بخشی

دم کرده ی پوست سیب که با اندک عسل شیرین شده باشد، نوشیدنی آرام بخشی است. خوردن سیب خام نیز تأثیر آرام بخشی بر دستگاه اعصاب دارد. علاوه بر ویتامین های گروه ب، منیزیم و فسفر و برخی عناصر دیگر موجود در سیب اثر آرام بخشی بر اعصاب دارد. همچنین شیرینی سیب و جویدن آن باعث انقباض عضلات منقبض صورت می شود.

(www.livescience.com/44686-apple-nutrition-facts.html)

۷- طول عمر

سیب باعث فرح بخشی و افزایش طول عمر شده و به جهت دارا بودن ویتامین های مختلف از بروز بسیاری از بیماری ها جلوگیری می نماید. سیب سرشار از ویتامین های B1، B2، B3 و ویتامین C می باشد و همچنین حاوی کلسیم، فسفر و آهن است. ویتامین های موجود در سیب، بیشتر در پوست آن قرار دارد.

(www.usapple.org/Health)

۸- درمان سنگ کلیه و مثانه

جوشانده پوست سیب نقش موثری در درمان سنگ کلیه و مثانه دارد، چون ایجاد کننده ادرار است [۴-۲].

۹- درمان و برطرف کردن بیماری های گوارشی و معده

سیب برای امراض حصبه، اسهال و اسهال خونی و ورم معده بسیار نافع است. اسهال را به خوبی معالجه می کند و از طرفی مانع مناسبی برای بوجود آمدن ناراحتی های گوارشی است به این ترتیب سیستم کار معده را منظم می کند. سیب به علت داشتن مواد قلیایی، اسید اوریک را حل می کند و ترشحات غدد بزاق و معده را متعادل می کند. سیب پوست کنده برای زخم معده مفید است و برای کسانی که درد معده دارند رنده شده ی سیب نافع است. مریای سیب نیز برای معده و قلب سودمند است. آب سیب نیز از تقویت کننده های معده می باشد. لکتین و اسید مالیک موجود در سیب یبوست را برطرف می کند. سیب اگر با پوست خورده شود برای یبوست، تبلی روده و کبد مفید می باشد. برای رفع کامل یبوست ۳۰ روز

قبل از خواب و بعد از بیداری یک عدد سیب میل شود [۵-۳].

۱۰- سرطان و سیب

مطالعات تجربی روی نمونه های سلول های سرطانی انسانی چنین پیشنهاد می کند که مقادیر به نسبت زیاد کوئرستین^۱ (نوعی رنگدانه گیاهی است که نقش آنتی اکسیدانی و ضد سرطانی دارد) می تواند برخی از سرطان ها را متوقف نماید. سیب بدلیل داشتن کوئرستین نقش مهمی در جلوگیری از سرطان دارد. در عین حال، برخی تحقیقات چنین نشان می دهد که کوئرستین به طور خاص می تواند برای افراد سیگاری مفید باشد زیرا مواد سرطان زای تنباکو سیب تخریب دیواره مثانه و رشد سلول های سرطانی می گردند [۸-۶].

۱۱- دیابت و سیب

پکتین موجود در سیب می تواند کمک به حفظ سطح قند خون به طور ثابت نماید. قندهای طبیعی موجود در سیب به آهستگی هضم و جذب می شوند، بخشی از این موضوع می تواند ناشی از تأثیر پکتین باشد که در دستگاه گوارش تشکیل ژل می دهد. افزایش آهسته در سطوح قند خون پس از مصرف سیب، به این معناست که سیب «شاخص گلیسمیک»^۲ پایینی دارد. بنابراین برای افراد مبتلا به بیماری دیابت، سیب به طور خاص مفید است. لازم به توضیح است که شاخص گلیسمیک اندازه ای است که تعیین می کند پس از خوردن غذا، قند خون با چه سرعتی بالا می رود. این موضوع نشان می دهد که به رغم وجود قند طبیعی در سیب، خوردن سیب در افزایش سریع قند خون اثر نمی گذارد. حتی سرکه سیب نقش مهمی در کاهش قند خون در افراد دیابتی دارد [۴-۲].

۱۲- سرماخوردگی و سیب

بررسی های علمی نشان داده است که وایروس ها نمی توانند در عصاره سیب مدت زیادی زنده بمانند. برای مقایسه قدرت وایروس کشی سیب با عصاره ۱۸ نوع میوه دیگر در آزمایشی معلوم شد که عصاره سیب، انگور دارای قوی ترین امکان نابودی وایروس ها هستند. پژوهشگران متوجه شده اند اشخاصی که بیشتر از دیگران سیب می خورند، کمتر به سرماخوردگی و ناراحتی های قسمت فوقانی دستگاه تنفسی شامل عفونت های مربوط به بینی، حنجره و نای مبتلا می شوند [۸].

۱۳- سلامتی قلب و سیب

سیب از معدود مواد غذایی است که بدون کلسترول بوده و به کاهش میزان کلسترول خون کمک می کند. سیب نه تنها به وعده غذایی شما

1. Quercetin

2. Glycemic index

معصومان هم بر آن تاکید نموده اند. سیب علاوه بر خواص درمانی و تغذیه ای دارای آثار مطلوب روحی و روانی و معنوی می باشد که در جسم و جان اثر گذار است. مهم این است که انواع سیب طبیعی بدون سم و مشتقات و فراورده های طبیعی آن را در اختیار مردم قرار گیرد. علاوه بر آن می باید خواص این میوه معنوی و معجزه آسا را در جامعه به صورت گفتاری، نوشتاری، مجازی و اینترنتی، نمایشگاه، نامگذاری در محافل ترویج نمود و هر روز یکی از خواص سیب را در صدا و سیما برای مردم بیان نمود. آگاهان به این میوه فرا سودمند می باید در مجالس، مدارس، سخنرانی ها در باره آن سخن ها بگویند تا ملکه ذهن مردم شود که روزانه یک سیب طبیعی را با پوست تناول نمایند.

منابع و مآخذ

- [1]. شیخ الرئیس ابوعلی سینا . (۱۳۶۲). "قانون در طب کتاب دوم"، ترجمه شرفکندی، تهران، انتشارات سروش، ص ۵۱-۴۵.
- [2]. Jeanelle B. and Rui Hai L., (2004). "Apple Phytochemicals and their Health Benefits", Nutrition Journal, Vol.3, No.5.
- [3]. Dianne A., (2011). "A Comprehensive Review of Apples and Apple Components and Their Relationship to Human Health", Advanced in nutrition, No. 2. PP. 408-420.
- [4]. Yao L., Jiang Y., Shi J., et al. (2004). "Flavonoids in Food and their Health Benefits", Plant Foods Hum Nutr, No.59. PP.113-22
- [5]. Pearson, D.A., Tan, C.H., German, J.B., Davis, P.A. & Gershwil, M.E., (1999). "Apple Juice Inhibits Human low Density Lipoprotein Oxidation", Life Sciences, No. 64, PP. 1913-1920.
- [6]. Neuhouwer M., (2004). "Dietary Flavonoids and Cancer risk: Evidence from Human Population Studies", Nutr Cancer, No.50 PP.1-7.
- [7]. Willett W., (1995). "Nutrition, and Avoidable Cancer", Environ Health Perspect, No.103. PP.165-170.
- [8]. Scalbert A., Manach C., Morand C., (2005). "Dietary Polyphenols and the Prevention of Diseases", Crit Rev Food Sci Nutr, No. 45. PP.287-306.
- [9]. Rosamond, W. et al., (2008). "Heart Disease and Stroke Statistics", A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee, Circulation, Vol.117, pp.25-146
- [10]. Erdman J., Balentine D., Arab L., (2007). "Flavonoids and Heart Health", Nutr No.137. PP. 718S-37S.
- [11]. Carol S., Cindy A., Gaas B., (2006). "Vinegar: Medicinal Uses and Antiglycemic Effect", MedGenMed 8(2): 61

هیچ کلسترولی نمی افزاید بلکه حتی این ماده را از خون شما کاهش می دهد. پکتین سیب باعث کاهش میزان کلسترول بد خون (LDL) شده و با افزایش سطح کلسترول خوب (HDL) منجر به کاهش خطر بیماری های قلبی می شود. همچنین خوردن سیب و یا تنها بو کشیدن آن باعث پایین آمدن فشار خون می شود. در مطالعه ای که انجام شده است، مشخص گردید که مصرف سیب و آب سیب در افراد چاق و دچار چربی خون بالا، هم باعث لاغری و هم باعث اصلاح چربی خون در این افراد می شود. مطالعات متعدد دیگر نیز نقش مثبت سیب و آب سیب را در کاهش دادن کلسترول و تری گلیسیرید خون گزارش شده است [۹-۱۰].

۱۴- خواص درمانی سرکه سیب

سرکه سیب سرشار از مواد مغذی است که هضم غذا را راحت تر می سازد و خواصی دارد که با کلسترول، فشار خون بالا، پیری، عفونت گوش مقابله می کند نقش مهمی در رشد سلول های سرطانی دارد. سرکه سیب سرشار از پکتین است، این فیبر حلال، جذب مواد غذایی و مایعات را در روده کند کرده و با عبور آرام از دستگاه گوارش کلسترول را دفع می کند. مصرف روزانه سرکه سیب می تواند از زخم معده پیشگیری کند زیرا باعث می شود که معده ماده ای (شیره ای) ترشح کند که خاصیت حفاظتی دارد. همچنین این ماده غذایی با باکتری هایی که منشأ مشکلات گوارشی هستند مقابله می کند و احتمال مسمومیت غذایی را کاهش می دهد. در حفظ تعادل میزان قند خون یا همان گلیسمی که به دلیل خواص اسید استیک موجود در آن است در پیشگیری و درمان دیابت نوع ۲ موثر است. با توجه به خاصیت ضد عفونی کنندگی سرکه سیب می توان در درمان گلودرد از آن استفاده کرد. با افزایش جذب کلسیم از پوکی استخوان پیشگیری می کند. همانطور که می دانیم رادیکال های آزاد مسئول اصلی پیری هستند. مصرف مواد غذایی سرشار از ضد اکسیدان ها می تواند اثرات رادیکال های آزاد را خنثی کند. سرکه سیب بدلیل داشتن پتا کاروتن که یکی از موثرترین ضد اکسیدان ها می باشد، با پیری مقابله می کند [۱۱]. در سال ۲۰۰۵ میلادی مطالعاتی در سوئد انجام گرفت که نشان می دهد اضافه کردن سرکه به مواد غذایی باعث ایجاد احساس سیری بعد از غذا می شود و به این ترتیب در طولانی مدت جذب کالری را کاهش می دهد. (applevinegar.blogfa.com)

نتیجه گیری

در جوامع کنونی با توجه به محیط صنعتی و غذا های فرآوری شده میزان عوامل تنش زا افزایش یافته است، بنابراین ضروریست که با استفاده از ترکیبات غذایی فراسودمند میزان آسیب های زیستی را تا حد امکان کاهش داد. سیب از میوه هایی است که علاوه بر خاصیت های غذایی فراوان، خاصیت دارویی نیز دارد که پزشکان طب قدیم و جدید فراوان در باره آن گفته اند و نوشته اند. درباره خواص و فایده های سیب علاوه بر نظر طبیبان،

زیست شناسی جدید برای قرن ۲۱

خسرو خواجه*، بهاره دبیر منش^۱، مینا بحری^۱، مهشید حسین زاده دهکردی^۱، سمیرا رنجبر^۱، زهراسادات رضایی دریاکناری^۱، گلناز صادق نژاد^۱، محمد صالحی^۱، حسین صالحی سده^۱، حامد غدیری^۱، فهیمه قوامی پور^۱

برگردان از گزارش:

A New Biology for the 21st Century: Ensuring the United States Leads the Coming Biology Revolution
National Research Council Report, ISBN: 0-309-14489-2, 112 pages, 6 x 9, (2009).

در علوم زیستی خواستند تا کمیته ای تشکیل بدهد که در آن علاوه بر بررسی وضعیت پژوهش های علوم زیستی در ایالات متحده آمریکا، پیشنهادهایی جهت چگونگی انجام بهترین سرمایه-گذاری در فن آوری های نوین و پیشرفت های علمی ارائه گردد که در نتیجه آن، زیست شناسان قادر باشند تا یافته های تحقیقات علوم زیستی را ادغام نموده و این اطلاعات و داده های بسیار زیاد را جمع آوری و تفسیر نمایند و نهایتاً رفتار های سیستم های پیچیده بیولوژیکی را پیش بینی کنند. از سپتامبر سال ۲۰۰۸ تا ماه ژوئیه سال ۲۰۰۹، کمیته ای متشکل از ۱۶ کارشناس در زمینه های مختلف زیست شناسی، مهندسی و علوم محاسباتی، متعهد به ترسیم این پیشرفت های علمی و فن آوری در ایالت متحده و رسیدن به یک اجماع در مورد بهترین نحوه ی سرمایه گذاری ممکن بر روی آن ها شده اند. این گزارش، که توسط این کمیته تحت عنوان زیست شناسی جدید برای قرن ۲۱ نوشته شده، در واقع توصیف کار کمیته و نتیجه بررسی های آنان است. در این کمیته به این نتیجه رسیدند که تحقیقات علوم زیستی پیشرفت های علمی و فن

زیست شناسی جدید ترکیبی از زیست شناسی با علوم فیزیک، شیمی، کامپیوتر، مهندسی و ریاضی است که سبب درک عمیق تر از سیستم های زیستی و ایجاد راه حل هایی برای حل مشکلات اجتماعی بر پایه زیست شناسی گردیده و همچنین به واسطه ایجاد دیدگاه های جدید سبب پیشرفت علوم مربوطه در حوزه اختصاصی خود نیز می شود. بهترین راه برای سرمایه گذاری بر روی فرصت های منحصر بفرد در علوم زیستی ایجاد یک برنامه ملی بزرگ جهت بکارگیری زیست شناسی جدید به منظور حل مشکلات اساسی اجتماع در حوزه های غذا، محیط زیست، انرژی و بهداشت است. این ترجمه خلاصه ای برگرفته از گزارش انتشاراتی آکادمی آمریکا تحت عنوان «زیست شناسی جدید برای قرن ۲۱» می باشد که در طی نشست تخصصی با دانشجویان دکتری بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس به بحث و بررسی گذاشته شده است.

در ماه ژوئیه ۲۰۰۸، موسسه ملی بهداشت (NIH)، بنیاد ملی علوم (NSF) و وزارت انرژی (DOE)، از انجمن شورای ملی تحقیقات

*گروه بیوشیمی، تلفن / دورنگار: ۸۲۸۸۴۷۱۷ (+۹۸۲۱)، نشانی الکترونیکی: khajeh@modares.ac.ir

۱. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم زیستی.

شناسی گسترده دارای هدف و تخصص تشویق کرد تا طیف گسترده ای از مسائل اجتماعی و علمی را مورد توجه قرار دهند؟

• آیا برای آموزش زیست‌شناسی نیاز به تغییراتی می‌باشد- مطمئن شدن از اینکه رشته‌های زیست‌شناسی برای کار کردن در مرزهای زیر رشته‌ای (شاخه‌های) سنتی تجهیز شده‌اند، تدارک دیدن برنامه‌های درسی زیست‌شناسی که مهندسان و دانشمندان فیزیکی را برای بهره‌گیری از پیشرفت‌ها در علوم زیستی مجهز می‌کند و ارائه سطحی از دانش زیست‌شناسی برای افراد غیرعلمی که به آنها اطلاعاتی در مورد خط‌مشی مناسب طرح‌ها می‌دهد؟ آیا برنامه‌های درجه‌بندی (مدارک رشته‌ای) جایگزین نیاز می‌باشند یا بخش‌های زیست‌شناسی برای جذب و آموزش دانشجویانی که قادر باشند به راحتی در سراسر مرزهای علمی کار کنند، می‌توانند سازماندهی شوند؟

این کمیته دریافت که مورد سوم «چگونه سازمان‌های ایالتی می‌توانند سرمایه‌گذاری‌هایشان را در آموزش و تحقیقات زیست‌شناسی برای موردتوجه قرار دادن مسائل و مشکلات پیچیده در مقیاس‌های آنالیزی از پایه تا کاربردی، به طور موثرتری به کار ببرند؟ در کدام زمینه‌ها سرمایه‌گذاری کوتاه مدت احتمالاً منجر به سود بلند مدت و یک برتری رقابتی قوی برای ایالات متحده ایجاد می‌شود؟

آیا حوزه‌های پرخطر و پرهزینه‌ای وجود دارند که نیازمند بررسی جدی برای بودجه اصلی باشند؟ یک خط‌مشی متقاعدکننده‌ای ارائه می‌کند که از طریق آن هر یک از سوالات می‌توانند بررسی شوند و یک چارچوب قوی برای سازماندهی نتایج، ارائه می‌کند. بنابراین، توصیه اساسی کمیته این است که موثرترین شیوه سرمایه‌گذاری، یک تلاش بین‌سازمانی هماهنگ برای تشویق پیدایش یک رویکرد زیست‌شناسی جدید می‌باشد که مشکلات چالش برانگیز و گسترده اجتماعی را اعلان و مورد توجه قرار دهد.

این کمیته بر روی مجموعه‌ای از فرصت‌ها تمرکز کرده که در هیچ زیر رشته یا سازمان توضیح داده نمی‌شود بنابراین نیاز به ادغام زیست‌شناسی با دیگر علوم و همچنین علوم مهندسی می‌باشد و سرمایه‌گذاری بر روی ساختار و نهاد سنتی مشکل است. فهم کامل این فرصت‌ها و موقعیت‌ها احتیاج به یکپارچه‌سازی تحقیقات زیست‌شناسی دارد که این کمیته آن را زیست‌شناسی جدید می‌نامد.

اساس زیست‌شناسی جدید، که توسط کمیته تعریف شده، ادغام رشته‌های فرعی زیست‌شناسی و همچنین ادغام دیگر رشته‌ها شامل فیزیک، شیمی، علوم کامپیوتر، مهندسی و ریاضیات با زیست‌شناسی و ایجاد یک جامعه پژوهشی با ظرفیتی بالا برای مقابله با طیف وسیعی از مشکلات علمی و اجتماعی است.

ادغام علوم و اطلاعات مربوط به چندین رشته اجازه درک عمیق‌تر را به سیستم‌های بیولوژیکی می‌دهد، که منجر به راه حل‌های زیست‌شناسی برای مشکلات اجتماعی و همچنین غنی‌سازی رشته‌های منفردی است که در بینش جدید سهیم شده‌اند.

آوری فوق‌العاده‌ای را در سال‌های اخیر تجربه نموده است. در فصلی از این گزارش با عنوان «چرا حالا؟» کمیته چگونگی ادغام زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی و نیز همکاری‌های فزاینده و بسیار پربار زیست‌شناسان با دانشمندان و مهندسان دیگر رشته‌ها و پیشرفت‌های فن‌آوری را توصیف نموده است که در نتیجه‌ی این ادغام و همکاری، زیست‌شناسان قادر به جمع‌آوری و مشاهده جزئیات بیشتر ذرات در فواصل زمانی بسیار کوچکتر و نیز انجام پروژه‌های عظیم ژنوم انسانی شده‌اند. با وجود این توان، فرآیند شناخت اجزا و رسیدن به تعریف سیستم‌های پیچیده، طراحی سیستم، دستکاری و پیش‌بینی چالش‌هایی پیش روی ماست که هنوز هم فراتر از قابلیت‌های فعلی می‌باشند و در واقع موانع مشابه‌ای در مقابل پیشرفت در تمام سطوح از سلول تا اکوسیستم وجود دارند.

پس از مشخص نمودن این پیشرفت‌ها، اعضاء کمیته در مورد رسیدن به یک توافق که چگونه ایالات متحده می‌تواند بهترین سرمایه‌گذاری را در این زمینه‌ها داشته باشد، به اجماع رسیدند.

این کمیته پاسخ به مجموعه‌ای از سوالات زیر را هدف کار خود قرار داده است:

• برای رسیدن به پیشرفت‌های بزرگ در مفاهیم، سوالات (مسائل) اساسی زیست‌شناسی کدامند؟ چه چیزی می‌بایست نتیجه عملی در پاسخ به این سوالات باشد؟ چگونه پاسخ به این سوالات می‌تواند منجر به کاربردهای عملی با کارایی بالا در آینده نزدیک شود؟

• چگونه یک درک و شناخت پایه و اساسی از سیستم‌های زنده می‌تواند بالاترین‌کیفیتی در باره آینده زندگی روی زمین را کاهش دهد، رفاه و سلامتی انسان را بهبود بخشد و منجر به نظارت دقیق بر سیاره‌ی ما شود؟ آیا پیامدهای تغییرات محیطی، ژنتیکی یا تصادفی می‌توانند، بر حسب ویژگی‌های مرتبط با نیرومندی و شکنندگی ذاتی، در همه سیستم‌های زنده قابل درک باشند؟

• چگونه سازمان‌های ایالتی می‌توانند سرمایه‌گذاری‌هایشان را در آموزش و تحقیقات زیست‌شناسی برای مورد توجه قرار دادن مسائل و مشکلات پیچیده در مقیاس‌های آنالیزی از پایه تا کاربردی، به طور موثرتری به کار ببرند؟ در کدام زمینه‌ها سرمایه‌گذاری کوتاه مدت احتمالاً منجر به سود بلند مدت شده و یک برتری رقابتی قوی برای ایالات متحده ایجاد می‌شود؟ آیا حوزه‌های پرخطر و پرهزینه‌ای وجود دارند که نیازمند بررسی جدی برای بودجه اصلی باشند؟

• آیا برای تشویق و حمایت متقابل تحقیقات زیست‌شناسی کاربردی یا بین‌رشته‌ای، ساز و کارهای مالی و حمایتی جدید مورد نیاز می‌باشد؟

• موانع عمده برای دست‌یابی به یک زیست‌شناسی یکپارچه جدید کدامند؟

• اثرات فرهنگ تحقیق علوم زیستی در رویکرد یکپارچه شده اخیر برای زیست‌شناسی کدامند؟ چگونه می‌توان فیزیکدان‌ها، شیمیدان‌ها ریاضیدانان و مهندسان را برای کمک به ایجاد یک مجموعه زیست

دسترس نیست، باشد، در کنار یک طیف منظم که در حال حاضر شامل نیست، قرار گرفته و در مورد دستیابی به این اهداف نیازمند پیشرفت های تحول آفرین خواهد بود. می توان اینگونه استدلال نمود که دیگر چالش ها می توانند در خدمت همان هدف باشند. تلاش هایی در مقیاس وسیع برای پی بردن به این که چگونه اولین سلول به وجود آمده، مغز انسان چگونه کار می کند و یا چگونه موجودات زنده چرخه ی کربن در اقیانوس را متأثر می کنند، می تواند محرکه ی پیشرفت زیست شناسی نوین و فن آوری ها و علوم ضروری برای پیشرفت در تمامی رشته ها باشد.

از دید کمیته، یکی از هیجان انگیزترین جنبه های ابتکار زیست شناسی جدید موفقیت در دستیابی به چهار هدف مطرح شده در اینجا به عنوان مثال، به سوی پیشرفت هایی در فهم بنیادی در سراسر علوم زیستی خواهد بود. از آنجایی که در سیستم های بیولوژیکی تشابهات اساسی بسیار زیادی وجود دارد، هم فن آوری ها و هم علوم، رسیدن به این چهار چالش را توسعه دادند که این ظرفیت های تمام زیست شناسان را گسترش خواهد داد.

۱- تولید گیاهان غذایی برای سازگاری و رشد مقاوم در محیط های متغیر.

زیست شناسی نوین توانست روشی بسیار موثر برای توسعه ی گونه های گیاهی که تحت شرایط متفاوت محیطی قادر به رشد و مقاومت باشند، ارائه دهد. نتایج این تلاش های متمرکز و پیوسته، یک بدنه ی دانشی، ابزار های جدید، فن آوری ها، و روش هایی که سازگاری تمام گونه های محصولات گیاهی برای تولید موثر تر تحت شرایط متفاوت را ممکن می سازد، و یک کمک ضروری برای تغذیه ی مناسب و فراوان مردم در سراسر جهان، تغذیه ی سالم، رشد سازگار موثر در محیط های محلی بسیار متفاوت و دائم در تغییر خواهد بود.

۲- درک و مقاوم نمودن عملکرد اکوسیستم و تنوع زیستی در شرایط تغییر سریع

پیشرفت های اساسی در دانش و نسل جدید ابزار ها و فن آوری ها برای درک اینکه چگونه اکوسیستم ها عمل می کنند، اندازه گیری خدمات اکوسیستم، اجازه ی اعاده ی اکوسیستم های تخریب شده، و کاهش دادن صدمات فعالیت های انسانی و تغییرات جوی لازم هستند. آن چه که لازم است زیست شناسی نوین است که اساس دانش اکولوژی را با اساس دانش زیست شناسی موجود زنده، تکامل و زیست شناسی مقایسه ای، اقلیم شناسی، آب شناسی، علوم خاک، و محیط زیست، علوم مدنی، و مهندسی سیستم ها را از طریق متحد کردن زبان های ریاضیات، مدل سازی و علوم محاسباتی، در هم می آمیزد. این ائتلاف زمینه ایجاد پیشرفت در توانایی ما برای ردیابی عملکرد اکوسیستم، شناسایی اکوسیستم های در معرض خطر و توسعه ی موثر مداخله های دخیل برای محافظت و بازیابی عملکرد اکوسیستم را دارد.

زیست شناسی جدید به معنی جایگزین شدن پژوهشی که امروزه در حال انجام می باشد، نیست بلکه پژوهشی است که مقدار زیادی از آن توسط یک دانشمند به شکل اساسی و کنجکاوانه انجام می شود، بر این اساس زیست شناسی جدید استوار است و در ادامه می توان به آن تکیه نمود.

زیست شناسی جدید نشان دهنده رویکردهای مکمل و اضافی به تحقیقات علوم زیستی است. این روش به طور هدفمند برای حل مشکل سازماندهی شده است و پژوهش های بنیادی و پایه ای را به سمت درک اساسی از آن سوق می دهد، محققانی با مهارت های مختلف پرورش پیدا می کنند، فناوری های مورد نیاز برای پر کردن شکاف ها توسعه پیدا می کنند، مشکلات حل می گردد و منابع در زمان مناسب فراهم می شود.

ترکیب نقاط قوت رشته های مختلف لزوماً به معنی روی آوردن کارشناسان مختلف به سمت رویکردهای یکسان برای انجام یک پروژه بزرگ نیست، در حقیقت ارتباطات پیشرفته و زیرساخت های انفورماتیک راحت تر از همیشه به جمع آوری همکاری مجازی در مقیاس مختلف کمک می کند.

روش زیست شناسی جدید با هدف جذب ذهن های برتر از سراسر چشم اندازهای علمی برای مشکلات خاص، اطمینان از ارتباط سریع نوآوری و پیشرفت، ارائه ابزار و فن آوری مورد نیاز برای موفقیت، پایه گذاری شده است. کمیته انتظار دارد که چنین تلاش هایی شامل پروژه هایی در مقیاس های مختلف، آزمایشگاه های مستقل، همکاری تعداد زیادی شرکت کننده، موسسه های مختلف و انواع پژوهش باشد.

در حال حاضر بسیاری از دانشمندان در ایالات متحده رویکردهای ادغامی و بین رشته ای با زیست شناسی را تمرین می کنند که این کمیته آن را زیست شناسی جدید می نامد.

زیست شناسی جدید امروزه در حال ظهور است ولی در حقیقت به طور ضعیف به رسمیت شناخته شده، به طور کافی حمایت نشده و تنها بخشی از توان خود را ارائه کرده است. این کمیته اظهار می کند که موثر ترین راه برای افزایش سرعت ظهور زیست شناسی جدید، به چالش کشیدن جامعه علمی برای کشف راه حل مشکلات عمده اجتماعی است.

در فصلی که عنوان آن «چگونه زیست شناسی جدید می تواند چالش های اجتماعی را هدایت کند» است، کمیته به شرح چهار چالش گسترده در غذا، محیط زیست، انرژی و سلامت می پردازد که زیست شناسی جدید می تواند با آن به مقابله بپردازد.

این چالش ها هم مکانیسمی برای تسريع ظهور زیست شناسی جدید و هم اولین ثمرات آن را نشان می دهند. کمیته تصمیم گرفت روی این چهار حوزه ی نیاز اجتماعی تمرکز کند، زیرا مزایای دستیابی به این اهداف بزرگ و پیشرفت قابل ارزیابی بوده و هر دو جامعه ی علمی و عمومی چنین اهدافی را الهام بخش خواهند یافت.

هر چالشی که نیازمند پیشرفت های فن آوری و مفهومی که اکنون در

فعالیت‌هایی است که منجر به دانش نوین شده و همبستگی تحقیقات بین رشته‌ای با فرهنگ پژوهش سنتی را تسهیل می‌کند. ابتکار حاصل از زیست‌شناسی جدید یک جسارت و شهامت را به برنامه‌های سرمایه‌گذاری در امور تحقیقاتی در سطح ملی اضافه خواهد نمود اما منافع بالقوه آن قابل توجه و وسیع خواهد بود. انجمن پژوهش در علوم زیستی در طیف وسیعی از موارد زیر درگیر خواهد شد: کشف دانش و کاربردهای آن، صنایع زیستی جدید و از همه مهمتر ابزارهای نوآورانه در تولید پایدار غذا و سوخت زیستی، رصد و ترمیم اکوسیستم‌ها و بهبود سلامت انسان. در پایان این انجمن یافته‌ها و توصیه‌های زیر را ارائه نموده است:

یافته ۱

- ایالت متحده و کل دنیا با چالش‌های اجتماعی جدی در زمینه‌های غذا، محیط زیست، انرژی و سلامت روبرو است.
- ابداعات و نوآوری‌ها در زیست‌شناسی می‌تواند منجر به ایجاد راه‌حل‌های پایدار برای همه این چالش‌ها گردد. راه‌حل‌های ایجاد شده در همه این چهار زمینه از طریق پیشرفت در فهم بنیادی فرآیندهای اصلی زیستی حاصل خواهد شد.
- برای هر کدام از این چالش‌ها براساس ایجاد ظرفیت فهم، پیش‌بینی و تاثیر در قابلیت‌های سیستم‌های پیچیده زیستی راه‌حل‌هایی در دسترس است.
- در جامعه علمی حمایت وسیعی از انجام تحقیقات بین رشته‌ای وجود دارد اما این فرصت‌های موجود تحت تاثیر موانع حقوقی (سازمانی) و منابع در دسترس قرار می‌گیرد.
- روش‌ها و راه‌کارهایی که طیف وسیعی از رشته‌های علمی را با هم ادغام کرده و آن‌ها را به توانایی‌ها و منابع دانشگاه‌ها، سازمان‌های دولتی و بخش خصوصی وصل می‌کنند پیشرفت در راستای تبدیل این نیروی بالقوه به واقعیت را تسریع خواهند نمود.
- برای ایالات متحده بهترین راهکار در جذب سرمایه برای این فرصت‌های علمی و فناوریانه این است که زیست‌شناسی جدید را به برنامه سرمایه‌گذاری در امور تحقیقاتی خود اضافه نماید. این امر باعث تسریع فهم سیستم‌های پیچیده زیستی، پیشرفت سریع در مواجهه با چالش‌های اجتماعی و در نهایت پیشرفت دانش بنیادی می‌شود.

توصیه ۱

یک ابتکار و پیشقدمی ملی (دولتی) برای تسریع ایجاد و رشد زیست‌شناسی جدید به منظور دستیابی به راه‌حل‌های چالش‌های اجتماعی در زمینه‌های غذا، انرژی، محیط زیست و سلامت ایجاد شود.

یافته ۲

- موفقیت زیست‌شناسی جدید نیازمند حضور دانشمندان خلاق و با دانش عمیق در زمینه‌های مختلف بیولوژی و سایر رشته‌های علمی نظیر فیزیک، علوم محاسباتی، علوم زمین‌شناسی، ریاضیات و مهندسی

۳- گسترش سوخت‌های فسیلی جایگزین و سازگار با محیط زیست

استفاده موثر از مواد گیاهی - بیومس - برای ساخت سوخت‌های فسیلی یک چالش محسوب می‌گردد که این مثالی از زمینه‌هایی است که زیست‌شناسی نوین می‌تواند سهم اساسی داشته باشد. در ساده‌ترین شکل سیستم شامل یک گیاه به عنوان منبع سلولز و فرایندهای صنعتی است که سلولز را به محصولات مفید تبدیل می‌کند. مراحل زیادی در این سیستم وجود دارند که می‌توانند بهینه‌سازی شوند. زیست‌شناسی جدید امکان توسعه دانش بنیادی، ابزار و فناوری‌های مورد نیاز برای بهینه‌کردن سیستم، جهت مقابله با مشکلات موجود در این مسیر گسترده را فراهم می‌کند.

۴- درک بهداشت فردی

رویکرد زیست‌شناسی جدید در سلامت، امکان رصد سلامت هر فرد و درمان هر نقص به شیوه‌ای است که متناسب با آن فرد باشد. به عبارت دیگر هدف فراهم کردن نظارت و مراقبت قابل پیش‌بینی شخصی است. بین نقطه شروع یک توالی ژنوم فردی و نقطه پایانی سلامت فردی شبکه‌های تعامل پیچیده متناوب وجود دارد. زیست‌شناسی نوین می‌تواند درک اساسی در زمینه سلامت و توسعه ابزارها و فناوری‌ها را فراهم کند که این مسئله به نوبه خود منجر به روش‌های کارآمدتر برای توسعه درمان و توانایی فردی در تشخیص-های زودرس پزشکی می‌شود.

در نهایت کمیته در فضلی با عنوان «به کارگیری زیست‌شناسی جدید در یک ابتکار ملی جهت مقابله با مشکلاتی که در زمینه‌های غذا، زیست محیطی، انرژی و سلامت وجود دارد، پیشنهاد می‌کند که چارچوبی را فراهم آورند که به موجب آن ایالات متحده آمریکا قادر خواهد بود روی پیشرفت‌های علمی و فناوری سرمایه‌گذاری کند. کمیته توصیه می‌کند که اهداف بزرگی را بنا بگذارد و سپس اجازه دهد که مشکلات، علم را هدایت کند.

کمیته مدعی است که همکاری‌های بین‌گروهی ضروری خواهد بود و فناوری اطلاعات در مرکز اهمیت قرار دارد. در نهایت کمیته رویکرد‌های جدیدی را برای آموزش مورد بحث قرار می‌دهد که می‌تواند ظهور علم زیست‌شناسی جدید را تسریع نموده و مثال‌هایی فراهم می‌کند مبنی بر اینکه چگونه یک ابتکار ملی می‌تواند عملی کردن رویکرد‌های جدید را تسریع کند.

این کمیته یک برنامه ریزی دقیق برای اجرای چنین ابتکار ملی که به شدت بستگی به مسئولیت اجرایی قرار داده شده دارد را فراهم نمی‌کند. مفهوم ابتکار باید تصویب شود، برای ابتکار عمل، گام بعدی توسعه دقیق سند چشم‌انداز استراتژیک برای برنامه‌ها و طرح‌های تاکتیکی هدف دار خواهد بود. برای شناسایی راهنماهای تصویری، ترسیم دقیق نقشه‌ای از چشم‌اندازهای گسترده با برنامه‌های ویژه و توسعه بلندمدت لازم خواهد بود. اما نقاط عطف قابل اندازه‌گیری تضمین می‌کند که هر مرحله شامل

می باشد.

- زیست شناسی جدید دارای توانایی پاسخ به سوالات و چالش هایی می باشد که به وسیله یک رشته خاص و یا یک سازمان و بخش خاص قابل انجام نمی باشد.

- زیست شناسی جدید چهارچوبی را برای همکاری متقابل انجمن های علمی متفاوت برای کار با یکدیگر فراهم خواهد نمود که منجر به هم افزایی و خلق روش ها و راهکارهای جدیدی می شود که یک انجمن علمی به تنهایی قادر به کسب آن نخواهد بود.

طیف وسیعی از برنامه ها جهت شناسایی، پشتیبانی و تسهیل تحقیقات زیست شناسی در دولت فدرال موجود است ولی عدم انسجام این فعالیت ها موجب کاهش تاثیر آن ها شده است. وجود یکپارچگی در نظرات و دیدگاه ها برای پشتیبانی از ایجاد و رشد ابتکار زیست شناسی جدید ضروری است. مدیریت یکپارچگی جهت تسلط و همگام سازی بکارگیری مسائل نوین، برآورد پیشرفت، سامان دهی زیرمجموعه های کاری، مدیریت ارتباطات، محافظت در برابر تکرار شدن و شناسایی نقص ها و فرصت ها جهت بهبود نتایج پروژه ها نیاز است.

توصیه ۲

کمیته توصیه می کند که شروع و توسعه زیست شناسی جدید در سطح ملی باید به صورت منسجم و در یک بازه زمانی حداقل ۱۰ ساله انجام شده و بودجه های مورد نیاز برای آن به بودجه های پژوهشی کنونی اضافه گردد.

یافته ۳

- جریان بنیادی زیست شناسی جدید، بر پایه اطلاعات است. راه حل های چالش های مربوط به استاندارد سازی، تغییر، ذخیره سازی، حفاظت، تحلیل و به تصویر کشیدن اطلاعات زیستی ارزش پژوهش های کنونی را که توسط دولت فدرال پشتیبانی می شود چند برابر می کند.

- داده های زیستی به طرز فوق العاده ای ناهمگن بوده و اقسام داده ها را به هم مرتبط می کند که این داده ها معمولاً با فقدان زیر ساخت های اطلاعات ضروری مواجه اند.

- اینکه همه پژوهش ها به اشتراک گذاشته شده و اطلاعات برای سایر پژوهشگران به صورت فعال قابل دسترسی باشند امری اساسی است.

- ثمر دهی پژوهش های زیستی به شدت وابسته به پشتیبانی طولانی مدت و قابل پیش بینی برای زیر-ساخت های اطلاعاتی با کارایی بالا می باشد.

توصیه ۳

کمیته توصیه می کند که در شروع و توسعه زیست شناسی جدید

در سطح ملی اولویت به فناوری اطلاعات و علوم داده شود که برای موفقیت زیست شناسی جدید الزامی است.

یافته ۴

- اگر بخواهیم زیست شناسی جدید به توان کامل خود در برخورد با چالش های اصلی قرن ۲۱ برسد سرمایه گذاری در آموزش آن ضروری است.

- توسعه زیست شناسی جدید فرصتی برای جذب دانشجویان رشته های مختلف علوم که خواستار حل مشکلات جهان واقعی هستند فراهم می آورد.

- زیست شناسان نوین دانشمندانی که اندکی درباره همه زمینه ها بدانند نبوده بلکه دانشمندی با دانشی عمیق در یک زمینه و تسلط کاربردی در چند زمینه اند.

- مهارت های کمی پیشرفته هر روز مهم تر می شوند.

- توسعه و بکارگیری زیرکانه واحدها و تخصص های بین رشته ای، دانشجویان را برای اشتغال به عنوان پژوهشگران زیست شناسی جدید آماده کرده و نسلی جدید از معلمان علوم با رویکردهای زیست شناسی جدید به خوبی آموزش می یابند.

- برنامه های آموزشی فارغ التحصیلان که شامل فرصت های کاری بین رشته ای است الزامی است.

- برنامه هایی برای پشتیبانی دانشکده ها در توسعه رشته های جدید اثر مضاعفی خواهد داشت.

توصیه ۴

کمیته توصیه می کند که زیست شناسی جدید، منابع را جهت برنامه ریزی های حمایتی از خلق و به کارگیری علوم بین رشته ای، آموزش فارغ التحصیلان و آموزش مدرسان لازم برای خلق و حمایت زیست شناسان جدید بسیج کند.

نگاهی به آینده

تصور کنید جهانی را که:

مواد غذایی سالم و فراوان برای همه وجود دارد.

محیط زیست، زیبا و آباد است.

انرژی پاک و همیشگی در اختیار است.

سلامتی یک قاعده ی عادیست.

هر کدام از این اهداف جزو چالش های دلمره آور هستند و علاوه بر این هیچکدام مستقل از دیگری نمی باشد. برای مثال می خواهیم غذای بیشتری تولید کنیم بدون مصرف انرژی بیشتر و همچنین بدون ضرر رساندن به محیط و یا می خواهیم منابع جدید انرژی ایجاد کنیم که سبب افزایش گرمای جهانی نشود و اثرات مضر بر سلامت نداشته باشد.

• رویکرد های بیولوژیکی در زمینه ی استفاده از انرژی خورشیدی می تواند سبب افزایش بهره وری و کاهش هزینه در فناوری تولید برق گردد.

• محصولات کارخانه ای می تواند از مواد قابل بازیافت و زیست تخریب پذیر ساخته شود.

• فرایند های تولیدی صنعتی می تواند بدون ایجاد زیاده از طریق ایجاد تغییراتی در محصولات جانبی و بازیافت کارآمد آب و دیگر ورودی های کارخانه ای انجام شود.

• درک بیشتر از چگونگی سالم بودن با در نظر گرفتن مراقبت های بهداشتی بجای دست و پنجه نرم کردن با درمان بیماری.

• پیشینه هر فرد و تشخیص زودهنگام می تواند سبب درمان به موقع فرد گردد.

علم و فناوری به تنهایی نمی تواند حل کننده ی همه ی مشکلات مربوط به غذا، محیط، انرژی و همچنین مشکلات سلامتی باشد. سیاست، جامعه، اقتصاد و عامل های بسیار دیگر نقش اساسی در حل این مشکلات را دارا هستند.

در واقع افزایش ارتباط میان علوم زیستی و علوم اجتماعی به طور قابل توجهی به حل مسائل پیچیده کمک می کند. علوم زیستی توان زیادی برای تولید ابزارها و راه حل هایی دارد که می تواند بطور قابل توجه سبب افزایش راه حل های موجود برای حل مشکلات مربوط به جامعه شود. ادغام علوم زیستی با علوم فیزیک، کامپیوتر، ریاضی و مهندسی مطمئناً می تواند سبب ایجاد تشکیلات بیولوژیک با وسعت و تخصص زیاد برای حل طیف گسترده ای از مشکلات علمی و اجتماعی گردد.

مشکلات به دلیل وابسته بودن این سوال ها به یکدیگر زیاد می شود و راه حل های جداگانه در واقع راه حل این مشکلات نیستند. خوشبختانه پیشرفت در علوم زیستی سبب افزایش توان مطرح کردن راه حل های نوآورانه در راستای رسیدن به همه ی این اهداف بصورت همزمان شده است.

در اینجا راه های گوناگونی وجود دارد که علوم زیستی می تواند به رفع این چالش ها کمک کند:

• طیف گسترده ای از گیاهان وجود دارد که دارای قابلیت هایی از قبیل رشد سریع، تحمل خشکی و مقاومت در برابر بیماری ها می باشند و می توانند به افزایش تولید مواد غذایی کمک کنند.

• مواد غذایی برای افزایش میزان ویتامین ها و روغن های سالم مهندسی شوند.

• منابع آب و سایر منابع زیستی باید از طریق زیست حسگرها و فرایندهای زیستی دیگر تحت نظارت و مدیریت قرار گیرند.

• حذف دی اکسید کربن اتمسفر توسط سیستم های زیستی سبب ایجاد آب و هوای پایدار می گردد و این کربن می تواند برای تولید موادی که پایه ی بیولوژیکی دارند و همچنین برای ساخت و ساز مورد استفاده قرار گیرد.

• منابع بیولوژیکی می توانند حداقل ۲۰٪ از سوخت لازم برای حمل و نقل را از طریق افزایش ۱۰ برابری تولید سوخت های زیستی تامین کنند.

• روش های بیولوژی جهت تولید هیدروژن می تواند منابع مقرون بصره و پایدار از سوخت را ایجاد کند.

A New Biology for the 21st Century

Khosro Khajeh^{*1}, Bahareh Dabirmanesh¹, Mina Bahri¹, Mahshid H-Dehkordi¹, Samira Ranjbar¹, Zahra Sadat-Rezaei Daryakenari¹, Golnaz Sadeghnezhad¹, Mohammad Salehi¹, Hossein Salehi-Sedeh¹, Hamed Ghadiri¹, Fahimeh Ghavamipour¹

Source: A New Biology for the 21st Century: Ensuring the United States Leads the Coming Biology Revolution National Research Council Report, ISBN: 0-309-14489-2, 112 pages, 6 x 9, (2009).

New Biology is integration reintegration of the many sub-disciplines of biology. It is an integration of biology with physics, chemistry, computer science, engineering, and mathematics that will permit deeper understanding of biological systems, which will both lead to biology-based solutions to societal problems and also feedback to enrich the individual scientific disciplines that contribute new insights. We believe that the best way to capitalize on the unique opportunity presented by emerging capabilities in the life sciences is to undertake a bold national program to apply the New Biology to the solution of major societal problems in the areas of food, environment, energy and health. This report represents a collective effort of academic members, PhD students in Biochemistry for translation of the book entitled “New Biology for the 21st Century” during professional sessions and meetings at Tarbiat Modares University.

* Corresponding Author, Tel/Fax: (+9821)82884717, E-mail: khajeh@modares.ac.ir.

1. Professor, Department of Biochemistry, Faculty of Biological Science, Tarbiat Modares University.

Apple Therapy

P. Maghami*¹, Ali A. Moosavi-Movahedi²

Apple has medicinal properties as well as plenty of food properties. It is a tropical fruit tree in the rose family and there are several types as it is grown in most countries. People think that the treatment of diseases done by drug manufacturing laboratories but certainly, any laboratory in the world in terms of therapeutic value is not comparable to nature laboratory. The artificial agents cannot be compared to natural factors in the prevention and treatment of diseases. Apples contain sugar, fiber, and minerals such as calcium then it can be considered as a functional food. Doctors believe that apple can be calm nerves because of it contains vitamin B. One of the most apple products is apple vinegar that is rich in nutrients and makes it easy to digest.

It was the most effective to decrease glucose, cholesterol and high blood pressure and it can help to prevent cancer. Today's world of advanced technology combined with the growth rate increased environmental stress, the use of functional foods play an important role in the health of society. There has been an increasing appreciation and understanding of correlation between dietary apple and improved health in humans.

The widespread and growing intake of apple and their rich phytochemical profile suggest their important potential to affect the health of the populations consuming them. Apple is rich source of phytochemicals, and epidemiological studies have linked the consumption of apples with reduced risk of some cancers, cardiovascular disease and diabetes. Apple has been found to have very strong antioxidant activity, inhibit cancer cell proliferation and lower cholesterol. The purpose of this paper is to review the most recent literature regarding the health benefits of apples and their phytochemical bioavailability and antioxidant behavior as well as miraculous signs and spiritual characterizations.

Key word: Apple therapy, Phytochemicals, Anti-cancer, Anti-diabetes, Miraculous signs.

*Corresponding Author, Email: maghami.p@ut.ac.ir.

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

2. Professor of University of Tehran, Head of UNESCO, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: Moosavi@ut.ac.ir.

Biochemical Basis for the Benefits of Fasting

A. Sarfallah¹, J. Davoodi^{*1}

Given the recent advancements on the effects of food intake on health, our understanding of nutritional behavior on human health has greatly expanded. Our body is adapted to prolonged hunger due to scarcity of food in a great portion of human history. Only in recent years has we had on demand access to food. Accordingly, continuous food consumption goes against the habit of starvation, which our body is accustomed to for tens of thousands of years.

It is logical, therefore, to expect various pathological conditions rising from such a change in our feeding habit. On the contrary, fasting during Ramadan appears to be in complete agreement with our habit of prolonged food deprivation and thus should be beneficial to our health. Studies show that by increasing the intervals between two consecutive food intakes, which is best achieved during Ramadan, mammalian Target of Rapamycin pathway is inactivated leading to enhanced autophagy. Reduced mTOR activation slows aging, is beneficial to neurodegenerative conditions, cancer, and type 2 diabetes. This article is aimed at understanding possible mechanisms through which fasting can be beneficial to human health.

Keywords: Benefits of Fasting, Health, mTOR, Autophagy.

^{*}Corresponding Author, Email:jdavoodi@ut.ac.ir, Tel:(+9821)66969190, Fax:(+9821)66404680.

1. Faculty member, Department of Biochemistry, Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, Tehran Iran.

Bio-industry, Green Engineering and Economy

Y. Sefidbakht¹

Green chemistry and biotechnology are collection of physical, chemical and biological procedures in designing and applying raw materials in chemical, agricultural and industrial products to reduce consumption of natural sources and also to remove or prevent the accumulation of toxic and dangerous chemicals. The purpose of these technologies is to create alternative routes instead of the traditional industrial methods to minimize side effects on the environment.

Economic growth and sustainable industry require safe and renewable resources. Biotechnology as an application of living systems and their molecular components in industry along with green chemistry methods could be promising fields in reducing the environmental pollutions, and consumption of raw materials leading to sustainable development without damaging the biological environment. In addition, new horizons provided by biomimetic approach can be useful to overcome the natural and artificial pollutions.

Keywords: Green chemistry, Green Economy, Green Engineering, Biotechnology, Biomimetics.

1. Assistant Professor, Protein Research Center, Shahid Beheshti University, Velenjak, Tehran, Iran.
Email: y.sefid@alumni.ut.ac.ir, Tel: (+9821)29905015

Study of the Venus Atmosphere

Roohollah Lotfi ¹

In this paper, the history of the evolution of the atmosphere of Venus and the factors affecting it is collected. The initial atmosphere of Venus is composed of hydrogen and helium gases. Weak gravity, heat from the proximity to the Sun and the greenhouse effect have provided escape of lighter gases in the atmosphere. Volcanic activity on the planet surface added other gases to the atmosphere, So today there is a different atmosphere than the initial atmosphere. Analysis of data obtained from measurements a European spacecraft Venus Express in 2006 showed the presence of clouds containing droplets of sulfuric acid. Extreme difference in temperature between the top and bottom layers of clouds is a factor for heat convection in the Hadley cell in the southern and northern hemisphere of Venus. Venus clouds reflect the sun's radiant light and cause the warming of the planet by trapping infrared radiation emitted from the planet's surface.

Keywords: Planet Venus, Atmosphere of Venus, Evolution of Planetary Atmosphere.

1. Abdor Rahman Sufi Razi Higher Education Institute, Email: roohollah_62@yahoo.com.

Publish or Perish, But Not at Any Cost

P. Eskandari¹, A. A. Saboury^{*2}

Increasing competition and culture of “publish or perish” at the academies of science, although can be the dynamics of scientific research in universities, may be in conflict with the objectivity and integrity of research, because it puts pressure on scientists to produce paper at any cost. One case of particular concern in line with the growing competition for research funding and academic positions, compounding with increased research misconducts to increase the number of articles.

Research misconduct occurs when a duplicate publication of a manuscript or an augmented publication, plagiarism, or fabrication is committed. Research misconduct is international issue that undermines the foundations of science and would destabilize public confidence in the integrity of science and science will lose its potential benefits. Issues such as plagiarism and other forms of research misconducts cannot be ignored. Although scientists may endanger themselves for self-interests, however, publications and research communities as a whole cannot accept this risk. National laws, however, should be so that potentiate dynamic academic environment and encourage researchers to publish their findings in prestigious international scientific journals and serious legal actions should be taken against research misconducts of those incapable of doing research.

Keywords: Pressure to Publish, Publish or Perish, Research Misconduct, Quantity and Quality, Publication Ethics.

* Professor, Tel: (+9821)66956984-66409517, Fax: (+9821)66404680

E-mail: saboury@ut.ac.ir.

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

The Criteria of Environmental Technology

M. Farmahini Farahani^{*1}, A. Torkashvand², M. R. Faroughi³

According to the growing trends of environmental damages caused by industry, the term “environmental technology” has turned to a key term in recent decades. Nevertheless, A clear definition of environmental technology and its criteria is not easy yet, while clear definition makes it possible for manufacturers and engineers to compare and evaluate technologies from environmental perspective. Therefore, this research aims at providing clear categorizations, definitions and criteria for environmental technology. The current research follows a qualitative analysis, using library archives and resources.

According to technology components, Pollution prevention procedures, Effective factors on pollution and production process, Environmental technology in this study is divided into two general categories of software ET and hardware ET. And They are taken place in the hierarchy including environmental management systems as software ET and technology assessment and monitoring, preventive technology, recycling technology, control technology, treatment technology as hardware ET. Finally, criteria of environmental technologies including resource protection, reduction of waste, energy and carbon are presented.

Keywords: Environmental Technology, Prevention Technology, Pollution Control Technology, Treatment Technology, Environmental Assessment Technology.

* Coressponding Author, M.A on Architecture, Tel: (+98912)7612543, mahnaz_farmahini@yahoo.com.

1. University of Guilan, Faculty of Art and Architecture.

2. Assistant Professor, University of Guilan, Faculty of Art and Architecture.

3. Instructor, University of Guilan Faculty of Art and Architecture.

The Industrial Policy in Some Countries and Iran

N.Mokhtarzadeh¹, A.Kiani- Bakhtiari^{*2}

Industrial Policy is one of the major issues of economic which has a theoretical history dating back to the eighteenth century. Industrial Policy” is a strategic effort to encourage the development and growth of the manufacturing sector of the economy.

This paper reviews the evidence on emerging new trends in the sphere of industrial policy in some countries and IR. Iran. The extension of the industrial policy has been led to industrial revolution in all developed and developing countries. Interestingly, even the industrialized world; are following “new industrialization approaches”. Lack of policies in industry will disturb the balance of countries’ development.

The global economic crisis provides the ground for revising all attitudes, theories and policies at service of industry.

The development of industrial policy in Iran can also be realized through the programs and supreme development documents of the country will be highlighted in this research.

Keywords: Technology Policy, Industrial Policy, New Industrialization, Green Growth, Green Innovation, Industrial Policy Experiences.

*Corresponding Author: Ph.D Student on Technology Management (Innovation), University of Tehran.

Tel:(+ 9821)23862070, Fax: (+9821)23862068, Email: Kiany@ut.ac.ir.

1.Faculty Member, Management Department, University of Tehran.

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

The Role of Lifestyles in Diabetes Adjustment

M. Behnam-Rad^{*1}, F. Taghavi², A.A. Moosavi-Movahedi³

Recent extension of diabetes has never seen in its ancient history.

The interest of people to industrial urbanization, air, water and noise pollution, consumption of industrial and synthetic products instead of natural foods, meta-psychological pressures arising from social and environmental anomalies, undesirable economic competition, especially contemporary lifestyle with little physical activities and finally stay away from spirituality are main reasons for diabetes extension. It is worth mentioning that is not only the health of human organs but also the health and economy of societies are threatened severely by diabetes as a chronic and debilitating disease.

However, it is impossible to modify all recent confounding factors in diabetes formation, but it seems that the simplest and easiest way to deal with diabetes is positive changes in lifestyles. Here in, the correct understandings of potent factors in lifestyle modification and rebound to healthy lifestyle have special significance in this procedure correction. In this study, we emphasis on a simple lifestyle changes such as increasing physical activity, enjoyment of a healthy and appropriate diet with respect to the principles of traditional medicine, the strengthening of spiritual and virtue, avoiding from anxiety and psychic pressures and daily enough sleeping. It is clear that all of mentioned factors can significantly reduce the risk of diabetes surely.

Keywords: Diabetes; Lifestyle, Exercise, Nutraceuticals and Functional Food, Spiritual Beliefs, Stress, Traditional Medicine.

*Corresponding Author, Tel: (+9821)61113381, Fax: (+9821)66404680, Email: Behnamrad@ut.ac.ir.

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

2. PhD, Faculty of Biological Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Email: taghavif@modares.ac.ir.

3. Professor, Institute of Biochemistry and Biophysics at University of Tehran, Member of Iran Academy of Science, Head of UNESCO on Interdisciplinary Research in Diabetes.

The Critical Size of Research Groups and It's Study in Iran

M. Pirhaghghi¹, A. A. Saboury^{*1}

The critical size of research groups is one of the most important factors that affects on the quality of the research. Varied empirical studies show that the average output of a scientific research group is directly proportional to its size and there is linear relationship between the quantity and quality of the scientific research group. But recently simple, sociophysical, agent-based model was used. The model suggests a linear relationship between group research quality and group quantity up a certain limit. It further suggests that above this size, research quality no longer increases significantly with group quantity due to a tendency for large research groups to fragment. This certain limit is upper critical mass that varies according to the field. Statistical studies on life sciences and biomedical topics of Iranian scientific community showed that the size of these research groups are very low than upper critical mass and it is necessary to improve the quality of Iranian research groups.

Keywords: The Critical Size of Research Groups, Critical Mass, Quality and Quantity of Research Groups, Size of Research Group in Iran.

* Corresponding Author, Professor, Tel: (+9821) 66956984-66409517, Email:saboury@ut.ac.ir.

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

Lifestyle and Health

In today's world, the issue of health is divided into different sections. The developed country is a healthy country and divided health into four sections which are physical health, mental health, social health, and spiritual health. Health is fundamentally related to lifestyle. Different elements of lifestyle such as nutrition, sport, social interaction, sleeping time, dental hygiene, education, worship, trade, misuse of cell phone, architecture, nature friendliness, environment, energy consumption, forgiveness, medicine consumption, etc. are the elements that guarantee health. For instance, Avicenna's famous slogan that "our food should be our medicine" is a great word of wisdom. In today's world, this slogan puts forward the important issues of nutraceutical and functional foods whose consumption prevent disease contraction. The other issue is sleeping time. Most people conceive that sleeping is only to get a rest. However, widely unknown that most of body detoxification as well as hormone and biomolecule synthesis take place while we are asleep. But sleeping at what time? The most appropriate time of sleeping for the above-mentioned mechanisms to occur is certainly the time when UV radiation decreases or stops, i.e., after sunset till dawn. The youth, today stay up at night and sleep during the day. Hence, they are deprived of effective sleep to meet their physiological and biological needs and this can bring about various physical, mental and psychological problems. Another issue is the misuse of cell phones. Cell phone emissions in enclosed areas with short roofs together with emissions from other devices such as computers, TVs, and microwave ovens synergistically increasing harm the body and even cause damage to DNA which can lead to reproduction problems. Apparently, the average time for the intermittent use of cell phone in a day should not exceed ۲۲ minutes for healthy people. This time is definitely less for the ill and depends on the type of illness. Therefore, lifestyle is an important element for the health of people and society and new lifestyles should be taught to people. It is; however, necessary that universities and scientific centers teach lifestyle for staying healthy to students and publicize their scientific achievements through the media.

**Ali A. Moosavi-Movahedi,
Editor-in-Chief**

Content

◇ Editorial.....	6
◇ The Critical Size of Research Groups and it's Study in Iran /M. Pirhaghghi , A. A. Saboury.....	7
◇ The Role of Life style in Diabetes Adjustment / M. BehnamRad , F. Taghavi , A.A.Moosavi-Movahedi....	8
◇ The Industrial Policy in Some Countries and Iran / N.Mokhtarzadeh ,A.Kiani- Bakhtiari.....	9
◇ The Criteria of Environmental Technology / M. Farmahini Farahani1, A. Torkashvand M. R. Faroughi	10
◇ Publish or Perish, but not at any Cost / YP. Eskandari1 and A. A. Saboury.....	11
◇ Study of the Venus Atmosphere/ Roohollah Lotfi.....	12
◇ Bio-industry, Green Engineering and Economy / Y.Sefidbakht.....	13
◇ Biochemical Basis for the Benefits of Fasting / A. Sarfallah ,J. Davoodi.....	14
◇ Apple therapy / P. Maghami ,Ali A. Moosavi-Movahedi.....	15
◇ A New Biology for the 21st Century / Khosro Khajeh, et al.....	16

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

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

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

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

ISSN: X 8003-539

Circulation: 100

Price: 15000 Rials

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

Print: Mosallas Designers (22764026)

Layout : M. Farzad

Address: No. 1, Jazayeri St., West Nosrat St., Nosrat Cross, North Jamalazade Ave. Tehran, Iran.

Tel/Fax: (+9821) 66577884

Website: www.fast-iran.ir

Email: SC@fast-iran.ir

In The Name Of
God