

استفاده از ابرمیکروب‌ها برای تولید انرژی

زندگی در شرایط سخت

به اکسیژن نیاز ندارند. به نور خورشید هم نیاز ندارند. می‌توانند در حمامی از اسید زنده ماندند و میزان تشعشعی تا پنج هزار برابر آنچه را که قادر به نابودسازی انسان‌هاست، به راحتی تحمل کنند؛ از فلزات تنفس کرده و ضایعات هسته‌ای را میل کنند، محلول‌های سمی جوشان را نوشیده و حتی با استفاده از آنها، زخم‌های خود را نیز التیام بخشند. اکنون دانشمندان گمان می‌کنند این ابرمیکروب‌ها (موسوم به extremophile) رمز دستیابی به انرژی پایان‌ناپذیر در جهان نوین هستند.

به گفته مدیر مرکز بیوتکنولوژی زیست‌محیطی و عضو آکادمی ملی مهندسی ایالات متحده، «سال‌هاست که روی میکروارگانیس‌م‌ها در مقیاس محدود، تحقیقاتی صورت گرفته است. حال باید سرعت بررسی‌ها را در سراسر جهان افزایش داد.» در سه سال گذشته در ایالات متحده، میلیون‌ها دلار روی چگونگی ایجاد، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و صرف انرژی در ابرمیکروب‌های extremophile هزینه شده است. این ماشین‌های کوچک بیولوژیک آنچنان سببانه و موثر عمل می‌کنند که تقریباً هر چیزی را اعم از نیتروژن، اورانیوم، هیدروژن و متان به منبع انرژی حیاتی تبدیل کرده و در عرصه‌هایی که گونه‌های دیگر حیات امکان حضور ندارند، زندگی را جاری می‌سازند. به طور مثال، یک پشه میکروسکوپی که در سال ۲۰۰۶ در عمق سه کیلومتری معدن طلا در آفریقای جنوبی کشف شد، به جای استفاده از مواد مغذی حاصل از باکتری‌ها یا گیاهان فتوسنتزی، به صورت انحصاری با رژیم گوگرد و هیدروژن زندگی می‌کند. برخی دیگر از انواع ابرمیکروب‌ها در حرارت جوشان دهانه آتشفشان‌ها یا در زیر لایه‌های یخزده قطبی زندگی می‌کنند. فهرست تنوع این گونه‌ها و توانایی‌های باورنکردنی آنها همچنان ادامه دارد.

بنا بر نظر یک پروفیسور میکروبیولوژی از دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی و مدیر بخش انرژی در موسسه تحقیقات بیوانرژی، «این میکروارگانیس‌م‌ها، موضوع شگافت منابع طبیعی و ایجاد انرژی از آنها را به مثابه یک بازی ساده تلقی می‌کنند. همیشه برای تجزیه هر آنچه طبیعت برایشان نازل سازد، راهی پیدا می‌کنند. لذا هر چیزی را که در اطرافشان باشد به مانند یک منبع انرژی مورد استفاده قرار می‌دهند.» اگرچه برخی از این ابرمیکروب‌ها به دلیل توانایی‌شان در تجزیه بیومس‌های فعلاً بی‌فایده، مانند علف‌های هرز، تراشه‌های چوب و تبدیل آنها به سوخت‌های زیستی مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند، اما نگرش اصلی درباره این موجودات به عنوان کلید حل نیازهای بشر در زمینه‌های انرژی و چالش‌های زیست‌محیطی است.

به طور مثال، موسسه تکنولوژی کالیفرنیا، ابرمیکروب‌هایی را شناسایی کرده که فرآیندی مشابه فتوسنتز را انجام می‌دهند، اما بازده انرژی حاصل از آنها بسیار بیشتر از گیاهان معمولی است. این موسسه هم‌اکنون روی میکروارگانیس‌م‌هایی تحقیق می‌کند که می‌توانند انرژی خورشیدی را مستقیماً به سوخت مایع تبدیل کنند. دانشمندان آم‌ای‌تی روی باکتری‌هایی تمرکز کرده‌اند که ممکن است منجر به عرضه فناوری جدید «سلول سوختی» شود. دیگر دسته‌های سلولی در زمینه‌های پاکیزه‌سازی آب، تغذیه مستقیم از کرین در کارخانه‌های فراوری زغال، ایجاد امکان زندگی انسان در فضای لایتنهای و حتی خنثی‌سازی تشعشع‌های هسته‌ای تحت بررسی و طراحی هستند. کارسرد صنعتی میکروب‌ها از یک قرن پیش آغاز شد. در جنگ جهانی اول، یک شیمی‌دان جوان در متجسّس روش تبدیل ذرت به استن را با استفاده از فناوری تخریمی کشف کرد. استن جزئی از فرآیند ساخت مواد منفجره بود که در آن زمان به شدت مورد نیاز بود.

تقریباً یکصد سال بعد، دانشمندان با دستکاری ژنتیکی در همان میکروبی که ذرت را به استن تبدیل کرد، این بار موفق به تولید نسل دوم سوختی زیستی شدند. شرکت Gevo در پاسادنا۱ کالیفرنیا در حال تجاری‌سازی سوخت زیستی نسل دوم است. Gevo از جمله شرکت‌های کوچکی است که در حمایت «پروژه دولتی تحقیقات انرژی» در سال‌های آغازین دهه حاضر پهرمند شده است.

در سال ۲۰۰۱، وزارت انرژی ایالات متحده، پروژه ژنومیکس را برای مقاصد زیر اعلام کرد:

- حمایت از منابع جدید انرژی
- کاهش صدمات ناشی از تأثیرات درازمدت تغییر آب و هوا
- پاکیزه‌سازی محیط زیست
- کاهش خطرات تروریسم بیولوژیک
- حفاظت مردم در برابر اثرات تشعشع‌ها و سموم محیطی
- از سال ۲۰۰۵، فشار قوانین مرتبط به انرژی در امریکا (مانند(COMPETES Act)، موجب تسریع روند و افزایش مقیاس تحقیقات مرتبط شده است.
- این برنامه که هم‌اکنون به وزارتخانه‌های کشاورزی، تجارت و دفاع نیز گسترش پیدا کرده است، زمینه‌های نوآمنتونمیکس و بیولوژی سنتزی را برای طراحی ابرمیکروب‌ها با مقاصدی همچون جمع‌آوری کرین از زغال‌سنگ، تبدیل نور خورشید به سوخت مایع، پاکسازی آب‌های آلوده، ذخیره‌سازی انرژی و رمزگشایی اسرار بقا در سفرهای کیهانی فراهم آورده است.

کپی

شاهکار جدید تسکوپ هابل

تلسکوپ فضایی هابل موفق شد با رصد یک ابرنواختر تصویری بسیار دیدنی از انفجار یک ستاره را تهیه کند. به گزارش مهر تلسکوپ فضایی هابل زیر نظر ناسا و اسا تصویری بی‌نظیر از ابرنواختر SN1987A تهیه کرد. در این تصویر ماده منفجر شده‌ای که در تمام جهات به اطراف پراکنده می‌شود، به همراهحلقه گاز و گرد و غباری که اطراف این ستاره غول‌پیکر جمع شده است، به وضوح نشان داده می‌شوند. این تصاویر که در تازه‌ترین شماره مجله «ساینس» منتشر شده‌اند، به دانشمندان اجازه می‌دهند ترکیبات و روش گسترش بقایای یک ابرنواختر را بررسی کنند. SN1987A یک ابرنواختر بسیار نزدیک به زمین است. این ستاره ۱۶۲ هزار سال قبل در ابر بزرگ ماژلان منفجر شد و در سال ۱۹۸۷ کشف شد. «کوین فرانس» از دانشگاه کلرادو سرپرست این تیم تحقیقاتی در این خصوص توضیح داد: «در بیشتر موارد، ابرنواخترها هزار سال بسیار دوری هستند در این مورد، انفجار این ستاره تنها در فاصله ۱۶۳ هزار سال نوری پس از زمین رخ داده است. اکنون ما می‌توانیم بفهمیم که در محیط اطراف یک ابرنواختر پس از انفجار چه اتفاقی رخ می‌دهد.» هابل بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۰ تصاویر مداومی را از این ابرنواختر تهیه کرده و نشان داده این ستاره در طول انفجار در فضا میزان زیادی هیدروژن، هلیم، اکسیژن، نیتروژن و عناصر سنگین کمپایتی‌تری چون گوگرد، سیلیسیم و آهن را پخش می‌کند. به گفته این محققان، ابرنواخترها محیط کهکشان‌ها را تغییر می‌دهند و عناصر بیولوژیکی مهمی از جمله اکسیژن، کربن و آهن را برای ایجاد حیات وارد کهکشان‌ها می‌کنند.

خطر نابودی پنگون‌ها تا پایان قرن

گروهی از دانشمندان بین‌المللی هشدار دادند تا پایان قرن از ۱۸ پنگون ۱۰ پنگون نابود خواهند شد. به گزارش مهر ۲۲ محقق که در کنفرانس بین‌المللی پنگون در بوستون آمریکا گرد هم آمده بودند، هشدار دادند که زندگی این پرندگان قطبی در معرض تهدیدات بسیاری قرار دارد. کمبود غذ، تغییرات آب و هوایی، صید بی‌رویه و نفعی که آب‌ها را آلوده می‌کند، از جمله این تهدیدات به شمار می‌روند. این دانشمندان با تأکید بر اینکه تا پایان قرن از ۱۸ پنگون ۱۰ پنگون نابود خواهد شد، اظهار داشتند پنگون‌های «گالاپاگوس» و «هامبولدت» که در سواحل پرو و شیلی ساکن هستند به دلیل کاهش ماهی برای خوردن مجبور به مهاجرت شده‌اند. پنگون‌های «گالاپاگوس» تا پایان قرن با ۳۰ درصد احتمال اقرارش مواجهند. همچنین پنگون‌های امپراتور که قهرمان اصلی فیلم مستند علمی «رژه پنگون‌ها» هستند در صورتی که نتوانند خود را با تغییرات آب و هوایی و تغییر فصول تولید مثل و مهاجرت سازگار کنند تا سال ۲۱۰۰ نابود خواهند شد. از سویی دیگر آلودگی مزمن آب‌ها در اثر تخلیه غیرقانونی نفت توسط کشتی‌ها از دیگر خطرهایی است که پنگون‌ها را به شدت در معرض خطر قرار می‌دهد.

علم

سال پنجم ■ شماره ۱۰۵۷ ■ چهارشنبه ۱۷ شهریور ۱۳۸۹

نگاهی به مزیت‌های تولید همزمان برق و حرارت

تهویه مطبوع با بخار

با ارائه شبکه‌های هوشمند برق (smart grid) می‌توانیم شاهد عرضه سیستم‌های

جدید برای صرفه‌جویی در انرژی باشیم. البته صاحبان صنایع به این موضوع مشکوک هستند و معتقدند بسیاری از این سیستم‌ها هنوز جواب خود را پس نده‌اند. این در حالی است که سیستم گرمایش و سرمایش منطقه‌ای و نیز سیستم‌های CHP یک ایده قدیمی است که ده‌ها سال جواب خود را پس داده‌اند و با گذشت زمان، خود را به اثبات رسانده‌اند. نباید فراموش کرد که در امریکا ۲۹۰۰ سیستم انرژی (گرمایشی و سرمایشی) منطقه‌ای و ۲۵۰۰ سیستم تولید همزمان حرارت و برق (CHP) وجود دارد و تولید همزمان فقط ۸-۹ درصد از برق امریکا را تأمین می‌کند.

البته توسعه سیستم‌های CHP و انرژی منطقه‌ای نیز همان مشکل پروژه‌های سرمایه‌بر را دارد و تأمین سرمایه برای آنها آسان نیست و وام‌دهندگان کمی را می‌توان برای این‌گونه پروژه‌های جدید یافت.

البته مشق‌های مالیاتی باعث دمیدن جان تازه در این فعالیت‌ها خواهد شد. به عنوان مثال زمانی که دولت ایالت کانکتیکات در سالیان قبل جوایزی را برای سیستم‌های تولید همزمان در نظر گرفت، موسسات و صنایع از این فرصت کمال بهره را بردند و سیستم‌هایی با ظرفیت صدها مگاوات نصب شد.

انجمن IDEA از سنای امریکا خواسته است در قوانین انرژی تصویب‌شده در سال ۲۰۱۰ مشق‌های برای انرژی حرارتی در نظر بگیرد ولی احتمال تصویب نشدن این موضوع در کنگره امریکا وجود دارد و در این صورت امریکا به اندازه انرژی مصرفی چندین کشور، انرژی اتلافی خواهد داشت که آن را همانند گذشته دور می‌ریزد.

در مورد پروژه‌های مشابه در کشور خودمان ایران نیز باید گفت تاکنون چندین پروژه CHP به صورت پایلود در کشور انجام شده که یکی از آنها واحد تولید همزمان برق و حرارت در جدیدپذیر» را (با احتک سنا‌تور دو‌مکرات ایالت مینه‌سوتا(اقای «فرانکس» و سناتور جمهوریخواه (اقای «باند» ارائه کند.

در این پیشنهاد و معافیت‌های مالیاتی مشابه صنایع انرژی باد و خورشیدی برای سیستم‌ها و پروژه‌های تولید و افزایش بهره‌وری انرژی حرارتی لحاظ شده است. به علاوه دیگر بسته‌های مالیاتی و جوایزی نیز برای این سیستم‌ها در نظر گرفته شده است.

«راب تورنتون» ریاست انجمن IDEA را بر عهده دارد. او در نامه‌ای که در تاریخ ۲۲ جولای سال ۲۰۱۰ به رهبران سنای امریکا نوشت، متذکر شد: «هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی فاجعه سکوی نفتی BP در خلیج مکزیک هنوز دنباله‌دار است و موانعی بر سر راه حصول به قوانین جامع برای تغییر اقلیم وجود دارد. به همین دلیل ما باید از هم‌اکنون سیاست‌های اجرایی را برای کاهش مصرف سوخت فسیلی به خدمت بگیریم و برای این هدف از فناوری‌های شناخته‌شده‌ای مثل تأمین منطقه‌ای انرژی و تولید همزمان حرارت و برق (CHP) بهره جوییم.»

گزارشی

آشنایی با شاخه علمی جدید «زیست‌شناسی روان‌زمانی»

به موسیقی جهان پیرامون خود گوش فرا دهید

چرا زمان کلاس‌های درس حدود ۹۰ دقیقه است؟

چرا تابستان‌ها مدارس تعطیل است؟ چرا پزشکان اصرار دارند دارو را سروقت مصرف کنیم؟ چرا بعضی شب‌ها بی‌علت بی‌خواب می‌شویم و چرا برخی صبح‌ها حوصله از رختخواب بیرون آمدن را ندارند؟ چرا ماه و پلنگ و روزه گرگ و قرض ماه از کجا نشأت می‌گیرد؟ اگر شما هم این سوال‌ها را از خود پرسیده‌اید، شاید علاقه‌مند باشید که بدانید اکنون رشته جدید علمی «زمان‌روان زیست‌شناسی» (Chronopsychobiology) برای چنین سوالاتی پاسخ‌های مناسبی یافته است. به گزارش بی‌بی‌سی «زمان‌روان زیست‌شناسی» یا زیست‌شناسی روان‌زمانی، رشته جدیدی از علم کردارشناسی است که ترکیبی از یافته‌های علوم زمان‌شناسی و زیست‌شناسی را در مطابقت با آنچه رفتارشناسان و روانشناسان بررسی می‌کنند، ارائه می‌کند.

مبنای نظری این رشته که از عمر آن بیش از چند دهه نمی‌گذرد، از آنجا آغاز شد که دانشمندان دریافتند بیشتر پدیده‌های جهان از الگوهای زمانی خاصی پیروی می‌کنند؛ طلوع و غروب آفتاب، گردش ماه‌ها و فصل‌ها، گردش کره زمین به دور خورشید، گردش ماه به دور زمین، ریتم ضربان قلب و در مجموع الگوهای زمانی منظمی که پدیده‌های مختلف با تبعیت از آنها به زیست خود ادامه می‌دهند.

چند سال قبل خبری درباره انتشار مقادیر زیاد بخار در سطح یکی از خیابان‌های نیویورک در فصل تابستان انتشار یافت. این حادثه که با یک انفجار و سپس وقوع آتشفشانی از بخار، گل و لای و آسفالت همراه بود، ابتدا به عنوان یک حمله تروریستی باعث ترس افکار عمومی امریکا شد ولی بعد مشخص شد که اینچنین نبوده است. حال فکر می‌کنید به چه دلیل این همه بخار از زیر یک خیابان در حال عبور بوده است. در جواب باید گفت این بخار، محصول جانبی یک نیروگاه برق است و خطوط انتقال آن از سال ۱۸۸۲ برای استفاده ساختمان‌های مستقر در ناحیه پایینی منهتن طراحی شده است. لوله منفجرشده نیز مربوط به سال ۱۹۲۴ بوده است. این نیروگاه نیز دارای هفت واحد تولید برق است. این فقط یکی از نمونه‌های

قیمت ترجیحی (معادل انرژی‌های تجدیدپذیر) خریداری خواهد شد یا خیر و اساساً از شرایط و مدت‌زمان این‌گونه قرارداده‌ها صحبتی به میان نیامده است؟

در انتها نباید از یاد برد که راندمان نیروگاه‌های گازی برای تولید برق حدود ۴۵-۳۵ درصد است ولی هنگامی که از نیروگاه‌های CHP استفاده شود، راندمان کلی آنها بالغ بر ۸۰ درصد خواهد بود و این یعنی دو برابر شدن راندمان که پتانسیل خوبی برای صرفه‌جویی در هزینه انرژی است. البته با اجرای طرح هدفمند کردن بارانه‌ها مطمئناً این‌گونه راهکارهای جدید، بیش از پیش مورد توجه سرمایه‌گذاران، صنایع و دیگر اقشار قرار خواهد گرفت. از سوی دیگر رشد شهرنشینی و استقرار مردم در ساختمان‌ها و مجتمع‌ها و شهرک‌های بزرگ رو به تزاید است و از هم‌اکنون می‌توان برق و حرارت این مجتمع‌ها را به صورت متمرکز تولید و توزیع کرد. البته برای صنایع نیز یک پروژه خریداری خواهد شد یا خیر و اساساً از شرایط و مدت‌زمان این‌گونه قرارداده‌ها صحبتی به میان نیامده است؟

در انتها نباید از یاد برد که راندمان نیروگاه‌های گازی برای تولید برق حدود ۴۵-۳۵ درصد است ولی هنگامی که از نیروگاه‌های CHP استفاده شود، راندمان کلی آنها بالغ بر ۸۰ درصد خواهد بود و این یعنی دو برابر شدن راندمان که پتانسیل خوبی برای صرفه‌جویی در هزینه انرژی است. البته با اجرای طرح هدفمند کردن بارانه‌ها مطمئناً این‌گونه راهکارهای جدید، بیش از پیش مورد توجه سرمایه‌گذاران، صنایع و دیگر اقشار قرار خواهد گرفت. از سوی دیگر رشد شهرنشینی و استقرار مردم در ساختمان‌ها و مجتمع‌ها و شهرک‌های بزرگ رو به تزاید است و از هم‌اکنون می‌توان برق و حرارت این مجتمع‌ها را به صورت متمرکز تولید و توزیع کرد. البته برای صنایع نیز یک پروژه خریداری خواهد شد یا خیر و اساساً از شرایط و مدت‌زمان این‌گونه قرارداده‌ها صحبتی به میان نیامده است؟

در انتها نباید از یاد برد که راندمان نیروگاه‌های گازی برای تولید برق حدود ۴۵-۳۵ درصد است ولی هنگامی که از نیروگاه‌های CHP استفاده شود، راندمان کلی آنها بالغ بر ۸۰ درصد خواهد بود و این یعنی دو برابر شدن راندمان که پتانسیل خوبی برای صرفه‌جویی در هزینه انرژی است. البته با اجرای طرح هدفمند کردن بارانه‌ها مطمئناً این‌گونه راهکارهای جدید، بیش از پیش مورد توجه سرمایه‌گذاران، صنایع و دیگر اقشار قرار خواهد گرفت. از سوی دیگر رشد شهرنشینی و استقرار مردم در ساختمان‌ها و مجتمع‌ها و شهرک‌های بزرگ رو به تزاید است و از هم‌اکنون می‌توان برق و حرارت این مجتمع‌ها را به صورت متمرکز تولید و توزیع کرد. البته برای صنایع نیز یک پروژه

قیمت ترجیحی (معادل انرژی‌های تجدیدپذیر) خریداری خواهد شد یا خیر و اساساً از شرایط و مدت‌زمان این‌گونه قرارداده‌ها صحبتی به میان نیامده است؟



چند سال قبل خبری درباره انتشار مقادیر زیاد بخار در سطح یکی از خیابان‌های نیویورک در فصل تابستان انتشار یافت. این حادثه که با یک انفجار و سپس وقوع آتشفشانی از بخار، گل و لای و آسفالت همراه بود، ابتدا به عنوان یک حمله تروریستی باعث ترس افکار عمومی امریکا شد ولی بعد مشخص شد که اینچنین نبوده است. حال فکر می‌کنید به چه دلیل این همه بخار از زیر یک خیابان در حال عبور بوده است. در جواب باید گفت این همه بخار، محصول جانبی یک نیروگاه برق است و خطوط انتقال آن از سال ۱۸۸۲ برای استفاده ساختمان‌های مستقر در ناحیه پایینی منهتن طراحی شده است. لوله منفجرشده نیز مربوط به سال ۱۹۲۴ بوده است. این نیروگاه نیز دارای هفت واحد تولید برق است. این فقط یکی از نمونه‌های

تحقیقاتی با عنوان «شناسایی و امکان‌سنجی پتانسیل‌های تولید همزمان گرما و توان (CHP) در صنایع کشور» بین شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت و پژوهشگاه نیرو انجام شده است.

در همین ارتباط دفتر بهبود بهره‌وری و اقتصاد برق و انرژی در وزارت نیرو نیز جزوای را با عنوان «راهنمای جامع تولید همزمان برق و حرارت» در سال ۱۳۸۸ تهیه کرده است که در آن اطلاعات مفصلی در مورد این فناوری و قوانین و مقررات مربوط به استفاده از این فناوری و بخشنامه‌ها و مراحل اخذ مجوز ذکر شده است.

آخرین اخبار منتشرشده نیز حاکی از آن است که با حضور معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی، نخستین نیروگاه تولید همزمان برق و حرارت (CHP) بخش خصوصی در کارخانه پاکسان به بهره‌برداری رسیده است. معاون وزیر نیرو به متقاضیان بخش خصوصی گفته است: «این بخش می‌تواند با استفاده از نیروگاه‌های

زمانی با رفتارهای موجودات زنده، اکنون ابعاد تازه‌تری نیز یافته است. با گسترش یافتن علم «زمان‌روان زیست‌شناسی» از اواخر دهه ۷۰ میلادی، دانشمندان دریافتند که می‌توان ریتم‌ها را در سه دسته طبقه‌بندی کرد.
- ریتم‌های کوتاه که از چند ثانیه شروع می‌شوند و حداکثر تا یک روز به طول می‌انجامند مانند شب و روز، باز و بسته‌شدن گل‌ها، نیازهایی نظیر گرسنگی، تشنگی و خواب.
- ریتم‌هایی که الگوی آنها از یک روز تا چند ماه به طول می‌انجامد مانند گردش کره زمین و ماه و خورشید بر گرد هم با فصول سال.
- و بالاخره ریتم‌هایی که از چند ماه و چند سال آغاز می‌شوند و گاه دهه‌ها و سده‌ها برای تکرار آنها زمان لازم است مانند تغییر الگوی خواب کودکان، بزرگسالان و کهنسالان یا کوتاه‌مدت که زمانی بین ۸۰ تا ۹۰ دقیقه است، مشاهده می‌شود.
ریتم‌های کوتاه از جهت حائز اهمیت است که گاه ترکیب چند ریتم با یکدیگر بر رفتار آدمیان تأثیر می‌گذارد. برای نمونه به ریتم‌های مختلف خواب و بیداری انسان توجه کنید. در ابتدای تولد، نوزادان از الگوی خواب و بیداری خواب می‌زنند. اما زندگی روزمره و قراردادهای اجتماعی که بیشتر به صورت سنتی بر اساس شب و روز تنظیم شده‌اند، به انسان اجازه پیروی از این الگوی خواب را نمی‌دهد بنابراین با بزرگ شدن نوزادان، ریتم کوتاه خواب و بیداری به



بارز فناوری تولید همزمان برق و حرارت در امریکاست. البته سوال دیگر می‌تواند آن باشد که چرا در وسط فصل تابستان هنوز در داخل این لوله‌های زیرزمینی، بخار پرفشار جریان داشته است؟ بدیهی است از این بخار برای مصرف در رادیاتور ساختمان‌ها استفاده نمی‌شده است. در جواب باید به هوش طراحان این سیستم آفرین گفت چون در فصل گرما از این بخار برای به کار انداختن کمپرسورهای سیستم تهویه مطبوع ساختمان‌های منطقه اداری نیویورک استفاده می‌شود. طرفداران محیط زیست امریکا به تازگی در تلاشند سیستم‌های تولید همزمان برق و حرارت نیز در زمره انرژی‌های پاک قرار گرفته و مشمول تشویق‌های مالیاتی و دیگر انواع معافیت‌ها قرار گیرند که مطلب زیر درباره این موضوع است.

CHP، برق مورد نیاز ساختمان را تأمین کرده و برق مازاد را به شبکه سراسری به قیمت ۳۳۸ ریال به ازای هر کیلووات ساعت بفروشد. در این صورت تسوخت آنها را یگان تأمین خواهد شد و ۲۰ درصد هم تشویقی دریافت خواهند کرد.» ایشان ضمن بیان تعهد دولت برای ساخت سه هزار مگاوات از این نوع نیروگاه‌ها در برنامه پنجم یادآور شده‌اند: «تاکنون تقاضاهای رسیده بررسی شده و از این میان مجوز ساخت ۱۷۰۰ مگاوات صادر و قرارداد فروش هزار مگاوات برق نیز با تأوئیر مبادله شده است و تاکنون ۲۵ مگاوات از این طریق وارد مدار شده است.»

نیروگاه شرکت پاکسان در ساعت بالغ بر ۲۵۰ متر مکعب گاز مصرف می‌کند که علاوه بر استفاده از برق تولیدی این نیروگاه در تاسیسات شرکت، از بخار آن نیز برای امور گرمایشی استفاده می‌شود. مساحت این نیروگاه ۲۲۰ متر مربع بیان شده است. **www.RenewableEnergyWorld.com**

• ریتم شبانه‌روزی تبدیل می‌شود؛ اگرچه مغز انسان الگوی منطاطیسی خواب و بیداری را برای همیشه حفظ می‌کند.

به همین علت است که در کلاس درس احساس می‌کنیم پس از هر ۹۰ دقیقه دیگر کشش دریافت اطلاعات جدید را نداریم و مغزمان به یک زنگ تفریح دست‌کم ۱۰ تا ۱۵ دقیقه‌ای نیاز دارد. به عبارت دیگر، ثبت امواج مغناطیسی مغز نشان می‌دهد در هر ۹۰ دقیقه یک بار، این امواج به حالتی مشابه آنچه در خواب روی می‌دهد، نزدیک می‌شود و مغز از نظر هوشیاری به حداقل کارایی خود می‌رسد. به این ترتیب الگوی کوتاه خواب و بیداری با مناسبات اجتماعی و در ترکیب با ریتم شب و روز به الگویی دیگر تبدیل می‌شود. اما همین الگوی جدید نیز در طول فصل‌ها و سال‌ها دچار تحولانی می‌شود. میزان نیازمندی انسان به خواب در دوران مختلف سنی، متفاوت است و خواب طولانی شبانه برای کودکان در کهنسالی به حداقل خود می‌رسد.

هر سخن جایی و هر نکته مکانی دارد
اگرچه همزمانی‌های تصادفی در طول تاریخ درسهایی به ما آموخته‌اند که گاه بدون طرح پرسشی ترجیح می‌دهیم از آنها پیروی کنیم، اما یافته‌های جدید علم «زمان‌روان زیست‌شناسی» اکنون فرصتی فراهم کرده است که برای انجام هر فعالیتی به زمان وقوع آن نیز توجه کنیم. با اوج گرفتن صدمات و بلایای طبیعی ناشی از گرمایش زمین، شاید زمان آن فرا رسیده که انسان برای به حداقل رساندن آسیب‌های زیست‌محیطی، به ریتم‌های جهان پیرامون خود بیشتر گوش فرا دهد. اکنون یافته‌های نوین علمی به آهستگی این امکان را برای بشر فراهم می‌کنند که با رمزگشایی از راز پیچیدگی‌های جهان، خود را با نوای طبیعت همخوان کند.