|  |  |
| --- | --- |
| بررسی انرژی های نو در معماری در راستای کاهش مصرف انرژی ساختمان  **شهلا شیرازی نیا1، فریبرز ادیب2**   1. کارشناسی ارشد معماری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران 2. کارشناسی ارشد معماری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران | |
| A Study on New Energies in Architecture in Reduction of Building Energy Consumption  Shahla Shirazinia 1, Fariborz Adib 2   1. Master of Architecture, Young Researchers and Elites Club, Islamic Azad University of Shiraz, Shiraz, Iran 2. Master of Architecture, Young Researchers and Elites Club, Islamic Azad University of Shiraz, Shiraz, Iran | |
|  | |
| \*Corresponding Author Shahla Shirazinia Shahla.Shirazinia@gmail.com: ایمیل نویسنده مسئول | |
| **چکیده** |  |

انرژی های نو که به انرژی های تجدیدپذیر نیز شناخته می شوند، نوعی از انرژی هستند که پایایی لازم را داشته و جایگزین مناسبی برای سوخت های فسیلی می‌باشند. این نوع از انرژی از لحاظ تکنولوژیکی قابل دستیابی است و با استانداردهای زیست محیطی حداکثر تطابق را داراست. در این مقاله سعی شده است با بهره گیری از روش توصیفی و مطالعات کتابخانه‌ای، انواع انرژی های نو را معرفی کرده و کاربرد هر یک جهت تأمین انرژی ساختمان، شرح داده شود. هدف از این پژوهش، توسعه بهره گیری از انرژی های نو در معماری در راستای کاهش مصرف انرژی در ساختمان می باشد. آن چه از این پژوهش نتیجه می شود این است که استفاده از انرژی های نو از جمله انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زمین گرمایی، انرژی حاصل از پسماندها و انرژی آّب، می تواند درصد قابل توجهی از مصرف انرژی ساختمان را کاهش داده و بنابراین استفاده از انرژی های نو در ساختمان علاوه بر حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی هوا، باعث توسعه اقتصادی یک کشور نیز خواهد شد که این خود نیز از اهداف توسعه پایدار می باشد.

**واژه­هاي کليدي** انرژی، معماری، انرژی نو، کاهش مصرف انرژی

**Abstract**

Renewable energies, also known as renewable energies, are types of energy that have the necessary reliability and are good alternatives to fossil fuels. This type of energy is technologically accessible and has the highest compatibility with the environmental standards. In this paper, using descriptive method and library studies, it is tried to introduce new types of energy and to describe the use of each in providing building energy. The purpose of this study is to develop the use of new energy in architecture to reduce energy consumption in buildings. What is resulted from this research is that the use of new energies, such as solar energy, wind energy, geothermal energy, waste-to-energy (WtE) or energy-from-waste (EfW) and hydropower could reduce a significant percentage of building energy consumption and therefore, using new energies in buildings, in addition to protecting the environment and reducing air pollution, will lead to economic development of a country, which is one of the goals of sustainable development.

**Keywords:** energy, architecture, new energies, energy consumption reduction

**1- مقدمه**

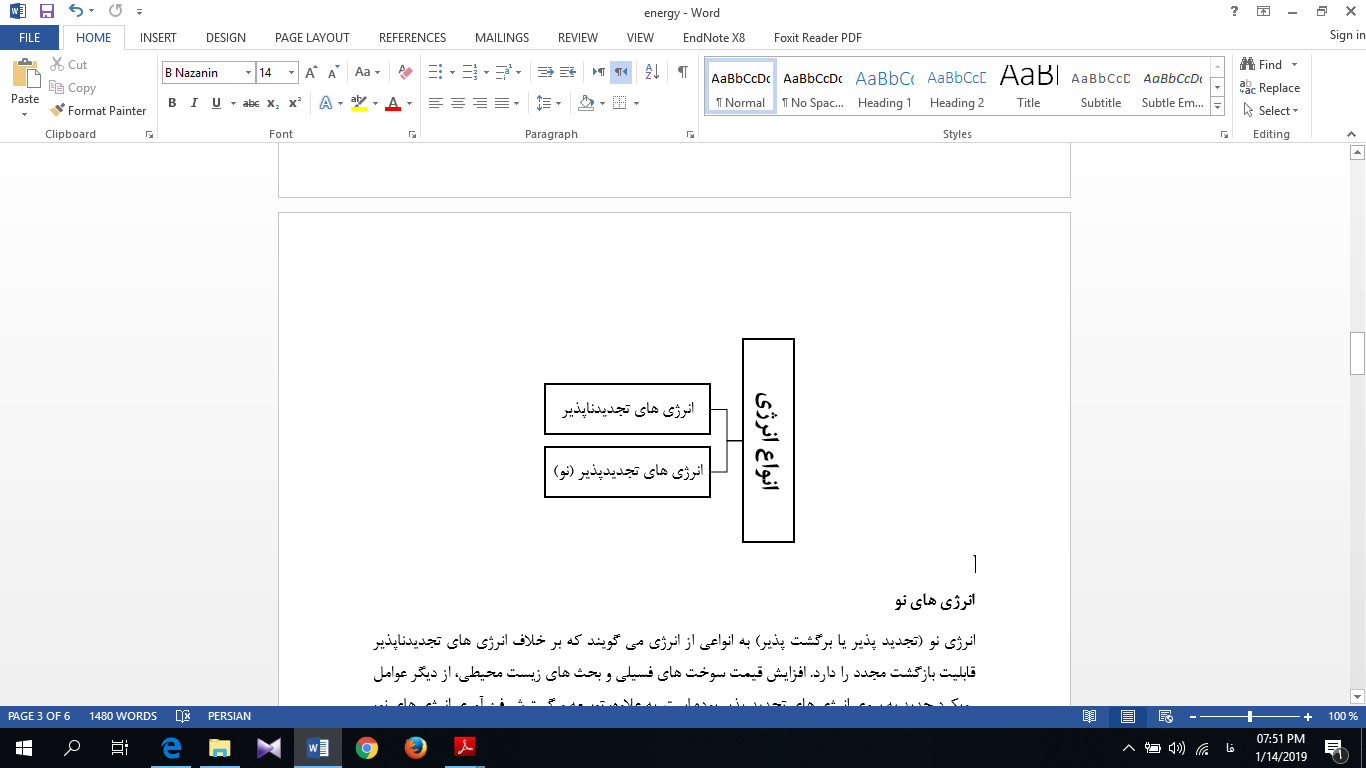
در پی بحران انرژی سال‌های 1974میلادی به بعد که در اثر بالا رفتن قیمت نفت خام و انرژی رخ داد، روند مصرف انرژی الزاماً تغییر یافت و استفاده بهینه و منطقی از انرژی، در اولویت اول کاری کشورها قرار گرفت. در نتیجه کشورها بر آن شدند که در حوزه های مختلف مصرف انرژی از جمله ساختمان‌های مسکونی و تجهیزات مصرفی توسط خانواده ها، مسئله بهینه کردن مصرف انرژی را جدی بگیرند و قوانین خاصی را برای ساختمان سازی و به کار بردن عایق های حرارتی، بهبود روش های گرمایش و سرمایش و ساختار کلی ساختمان و نیز استفاده از تجهیزات صرفه جویی در مصرف انرژی در جهت بهینه کردن مصرف انرژی، تدوین کنند (شفیعا و شفیع زاده، 1392، 1). از این رو کشورها به دنبال منابعی هستند که بتواند پایایی لازم را داشته باشد، جایگزین مناسبی برای سوخت های فسیلی باشد، از لحاظ تکنولوژیکی قابل دستیابی باشد، با استانداردهای زیست محیطی حداکثر تطابق را داشته باشد و در عین حال توان کشورها را در تأمین مصرف داخلی برای تولید انرژی الکتریکی، انرژی گرمایی و حمل و نقل تضمین کند، همواره در راستای یکی از مسائل مهمی بوده است که تفکر جمعی کشورهای مختلف را مشغول خود کرده است و در سال های اخیر برنامه و چشم انداز این کشورها را در سطح جهان تحت تأثیر قرار داده است. در سال های اخیر نگرانی ناشی از پایان سوخت های تجدید ناپذیر و آلودگی های زیست محیطی ناشی از آن ها، کشورهای مختلف جهان را به تحقیقات بزرگی با هزینه های بالا در زمینه انرژی های تجدیدپذیر واداشته است (قدیمی و همکاران، 1391، 1). در این مقاله نیز با هدف شناخت انرژی های تجدیدپذیر تلاش بر این است که جامعه معماران به سوی طراحی ساختمان هایی با بهره گیری از انرژی های نو، سوق داده شوند.

**2- انرژی و انواع آن**

انرژي به عنوان یکی از عواملی که رشد اقتصادي جوامع را ممکن می سازد و همچنین به دلیل تأثیر بسیار مهمی که بر محیط زیست و زندگی انسان ها دارد، بسیار حایز اهمیت است که در یک تقسیم بندي کلی به دو دسته تقسیم می شود:

الف- انرژي هاي تجدیدناپذیر (قدیمی): مانند انرژي هاي حاصل از چوب، ذغال سنگ و...

ب- انرژي هاي تجدیدپذیر (انرژی های نو) شامل انرژي هاي به دست آمده از خورشید، باد، زمین گرمایی، بیوگاز، امواج، پیل هاي سوختی و ... (نادربیگی و همکاران، 1394، 3).



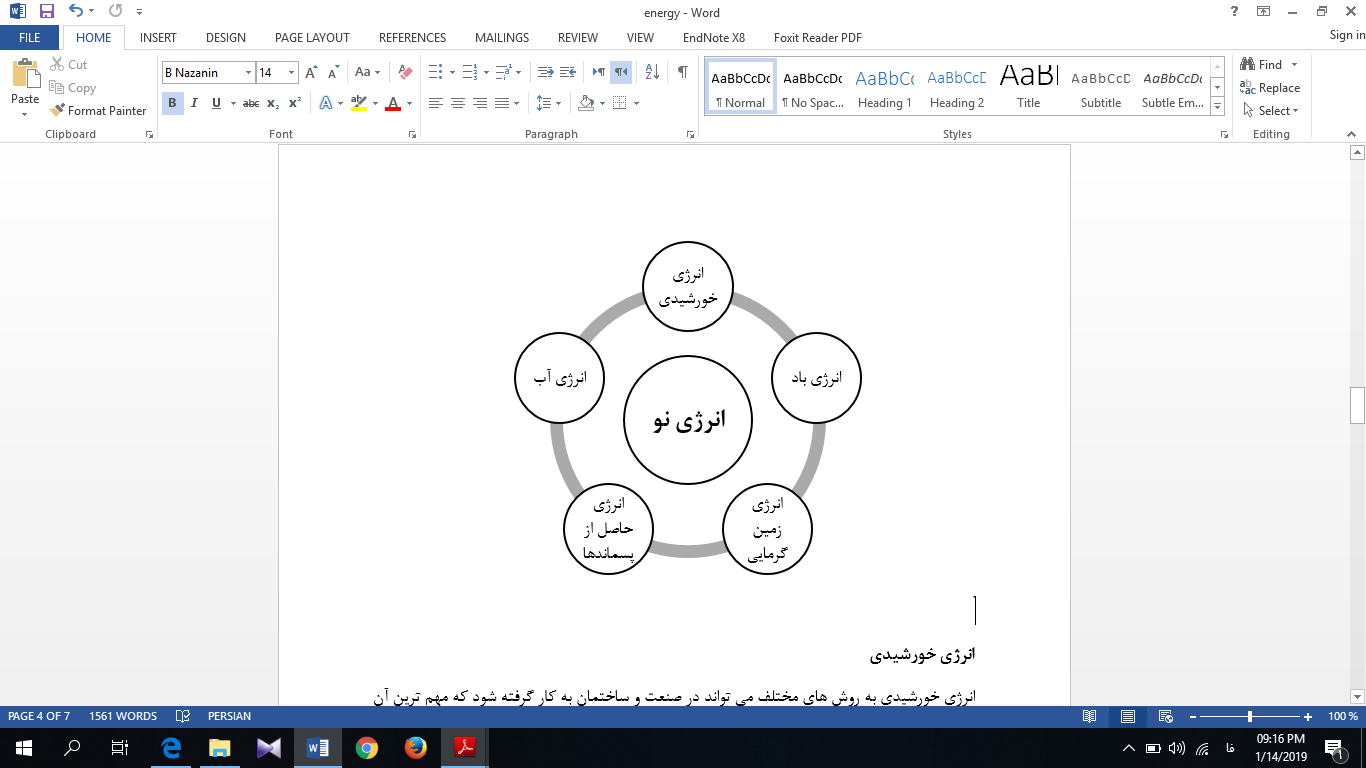
**شکل 1: انواع انرژی**

**3- انرژی های نو**

انرژی نو (تجدید پذیر یا برگشت پذیر) به انواعی از انرژی می گویند که بر خلاف انرژی های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را دارد. افزایش قیمت سوخت های فسیلی و بحث های زیست محیطی، از دیگر عوامل رویکرد جدید به سوی انرژی های تجدید پذیر بوده است. به علاوه، توسعه و گسترش فن آوری انرژی های نو، باعث کاهش قیمت و افزایش تقاضا گردیده است. انرژی های حاصل از باد، آب، خورشید و انرژی زمین گرمایی انرژی های کاملاً پاک هستند که هیچ گونه آلودگی برای محیط زیست ندارند. سوخت های زیستی، گاز طبیعی فشرده شده و انرژی اتمی در مراحل بعدی قرار دارند که هر یک عوارض جانبی نسبی خود را دارند. نسبت مصرف ما از منابع یک بار مصرف نباید بیشتر از نسبتی باشد که منابع پایدار تجدید شونده نتوانند آن را جبران کنند. بهترین مثال در این مورد نفت و سوخت فسیلی است که پس از تمام شدن، تجدید نمی شوند. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد سوخت های فسیلی و افزایش روز افزون تقاضای انرژی، رویکرد به انرژی های تجدیدپذیر، توسعه و کاربرد این منابع را در دنیا هر روز ضروری تر می سازد. برنامه های تولید انرژی کشورهای توسعه یافته و در حال پیشرفت دنیا، به میزان قابل توجهی بر روی انرژی های نو متمرکز شده است (مهدیزاده و همکاران، 1394، 1).

**4- انواع انرژی های نو**

انرژی های نو را می توان به پنج نوع دسته بندی کرد که عبارتند از: انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زمین گرمایی، انرژی حاصل از پسماندها، انرژی آب. شکل 2 انواع انرژی های نو را نشان می دهد.

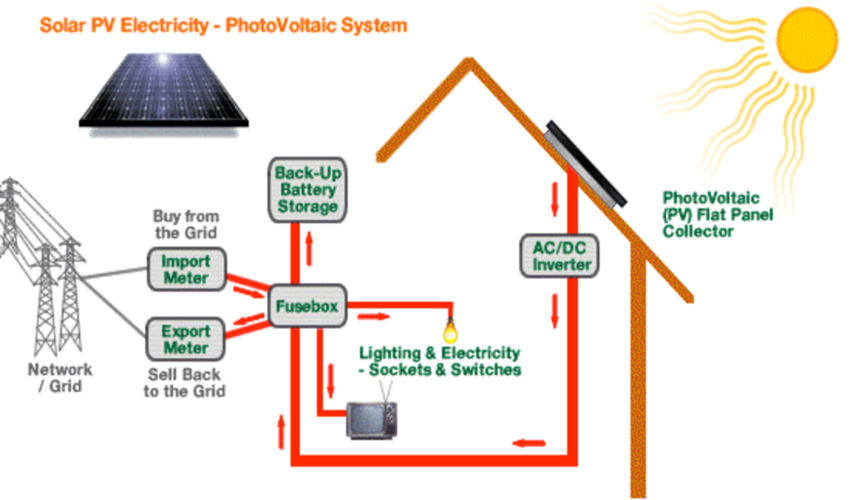


**شکل 2: انواع انرژی های نو**

**4-1- انرژی خورشیدی**

انرژي خورشیدي به روش هاي مختلف می تواند در صنعت و ساختمان به کار گرفته شود که مهم ترین آن ها عبارتند از: نور طبیعی، سیستم هاي خورشیدي، سیستم ذخیره گرما، گرمایش و سرمایش خورشیدي (نادربیگی و همکاران، 1394، 3).

جهت استفاده بهینه از این منبع انرژی، مواردی از جمله بررسی وضعیت بارش و رطوبت، میزان شرایط وزش باد، خصوصیات تابش خورشیدی و... باید مورد توجه قرار گیرد. تأمین نیاز حرارتی ساختمان ها با استفاده از انرژی خورشیدی به دو روش فعال و غیرفعال قابل دسترس است. ورود مستقیم نور خورشید به داخل اتاق، استفاده از گلخانه و دیوار ذخیره کننده از جمله موارد سیستم های غیرفعال خورشیدی می باشند. از نمونه های سیستم غیرفعال خورشیدی خانه های خورشیدی می باشد که در قدیم به طریقی بنا می شد که در زمستان نور خورشید به داخل اتاق نشیمن بتابد. در این خانه ها سعی می شد که از انرژی خورشیدی برای روشنایی، تهیه آب گرم بهداشتی، سرمایش و گرمایش ساختمان استفاده شود. سیستم های خورشیدی فعال نیز شامل استفاده از کلکتورهای خورشیدی می باشد که برای نمونه آب گرمکن خورشیدی وجود دارد که در این آبگرم کن خورشیدی کلکتور پشت بام ها با زاویه ی عرض جغرافیایی محل به علاوه 15 درجه نصب می شود و نحوه ی نصب این کلکتور ها باید به گونه ای باشد که میزان سایه نقاط اطراف به حداقل برسد (قاسمیان و شریعتی، 1389، 1).



**شکل 3: عملکرد سیستم فتوولتاییک**

**4-2- انرژی باد**

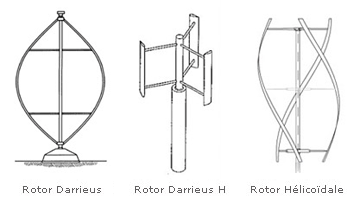
باد جریان هوایی است که از مراکز پرفشار به طرف مراکز کم فشار به حرکت در می آیند و انرژی باد نظیر سایر منابع انرژی تجدید پذیر، از نظر جغرافیایی گسترده و در عین حال همیشه در دسترس می باشد. از باد در طول تاریخ استفاده های زیادی شده و در معماری نیز تأثیر بسزایی داشته است (موسوی و همکاران، 1396، 1).

زمانی که توربین انرژي باد را می گیرد سرعت باد کم خواهد شد که این خود باعث جدا شدن باد می شود. آلبرت بتز فیزیکدان آلمانی در 1919 اثبات کرد که یک توربین حداکثر می تواند 59 درصد از انرژي بادي را که در مسیر آن می وزد، استخراج کند (مهدیزاده و همکاران، 1394، 5).

از نظر عملكردي توربين هاي بادي دارای دو نوع می باشند:

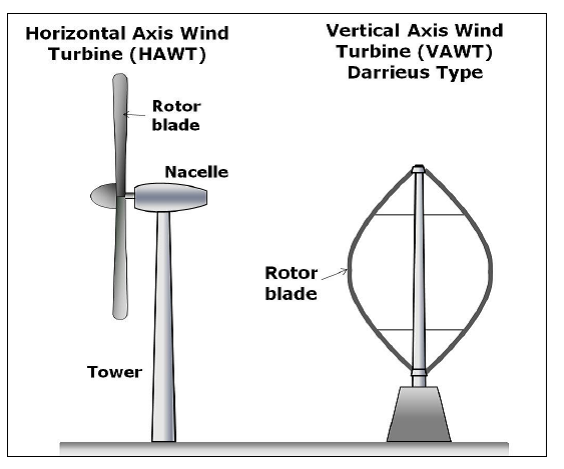
- توربين هاي بادي با محور چرخش عمودي

- توربين هاي بادي با محور چرخش افقي



****

**شکل 4: توربين بادي با محور چرخش عمودی**





**شکل 5: توربين هاي بادي با محور چرخش افقی**

در توربين ها، چرخش پره ها، انرژي جنبشي باد را به انرژي مكانيكي و سپس آن را به الكتريسيته تبديل مي كند. باد به پره ها برخورد مي كند و آن ها را مي چرخاند. چرخش پره ها باعث چرخش محور اصلي مي شود و اين محور به يك ژنراتور برق متصل است. چرخش اين ژنراتور، برق متناوب توليد مي كند.

كاربردهاي نيروگاهي توربين هاي بادي شامل كاربردهاي متصل به شبكه برق رساني و به شرح است:

توربين هاي بادي منفرد: اين توربين ها جهت تأمين بارهاي الكتريكي از نوع مسكوني، تجاري، صنعتي يا كشاورزي استفاده مي شود. اكثر اين توربين ها در نزديكي كشتزارها يا گروهي از منازل قرار داده مي شوند.

مزارع بادي: اين كاربرد معمولاً چندين توربين بادي متمركز را شامل مي شود و به منظور تأمين انرژي كه از طريق شبكه توزيع مي شود طراحي شده است.

در کاربردهای غیرنیروگاهی می توان به پمپ هاي بادي آبكش اشاره کرد كه عمل پمپاژ آب به وسيله آن ها براي اهداف زير انجام مي شود:

- تأمين آب آشاميدني حيوانات در مناطق دورافتاده

- آبياري در مقياس كم

- آبكشي از عمق كم جهت پرورش آبزيان

- تأمين آب مصرفي خانگي (احمدپور، 1393، 6).

**4-3- انرژی زمین گرمایی**

انرژی زمین گرمایی، انرژی حرارتی ذخیره شده در پوسته جامد زمین است که از گرمای مواد مذاب و تخریب مواد رادیواکتیو موجود در اعماق زمین به دست می آید. انواع انرژی های زمین گرمایی عبارتند از: هیدروترمال، تخته سنگ های داغ و خشک، گدازه های آتشفشانی، لایه های تحت فشار (عرب زاده و همکاران، 1392، 1).

همان طور که در شکل 6 مشاهده می شود برای رسیدن به انرژی زمین گرمایی، محیط باید دارای شرایط زمین شناختی ویژه ای باشد، و در هر مکانی نمی توان به انرژی زمین گرمایی دست یافت. برخی از ویژگی های این مناطق به شرح زیر است:

- آب به میزان کافی در این مناطق وجود داشته باشد.

- در نزدیکی آب های نفوذ کرده به سفره های زیر زمینی انرژی زمین گرمایی وجود داشته باشد.

- منافذ مناسبی بر روی پوسته زمین برای خروج آب های گرم باشد (رزاقی، 1390، 31).



**شکل 6: طرح ساده از یک سیستم زمین گرمایی ایده آل (رزاقی، 1390، 31).**

**4-4- انرژی حاصل از پسماندها**

با پیشرفت علم دیگر به زباله به چشم یک پسماند از زندگی روزمره نگاه نمی شود؛ بلکه سعی می شود از باقیمانده هاي آن نهایت استفاده صورت گیرد. در دنیاي مدرن امروز، پسماندها منبعی براي بدست آوردن دوباره مواد و انرژي است. یکی از کاربردهاي استفاده از پسماندها تأمین انرژي الکتریسیته می باشد. به طور متوسط از هر تن زباله 525 کیلو وات الکتریسیته تولید می شود که این مقدار معادل انرژي بدست آمده از یک چهارم تن زغال سنگ یا بشکه نفت می باشد (نادربیگی و همکاران، 1394، 3).

**4-5- انرژی آب**

ظرفیت حرارتی و گرماي ویژه آب نسبت به سایر اجسام در روي کره زمین بیشتر است، به همین خاطر آب، قابلیت ذخیره حرارت بیشتري نسبت به میانگین ذخیره حرارت سایر اجسام دارد. همان طور که وجود منابع آب در اقلیم منطقه می تواند باعث اعتدال درجه حرارت در طی شبانه روز شود، در داخل ساختمان نیز به عنوان یک اقلیم کوچک، آب می تواند نوسان درجه حرارت را کاهش دهد. از انرژي آب جهت تولید الکتریسیته نیز می توان به روش هاي مختلف استفاده کرد و از این الکتریسیته جهت انرژي مصرفی در ساختمان مانند گرمایش و سرمایش استفاده نمود (مهدیزاده و همکاران، 1394، 9).

**5-** **مزایای انرژی های نو**

سه مزیت مهم انرژی‌های نو (تجدیدپذیر) عبارتند از:

- ظرفیت ویژه برای توسعه اقتصادی

- ارتقا عرضه و امنیت انرژی

- حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی هوا

اولین ضرورت برای ارجعیت یافتن انرژی تجدیدپذیر، پتانسیل قابل توجه این نوع انرژی برای توسعه اقتصادی به ویژه در حوزه کسب و کار و اشتغال‌زایی است. انرژی های تجدیدپذیر با تکنولوژی های تولید انرژی متعارف، ساختاری متفاوت دارند؛ که دلیل آن بالا بودن هزینه های سرمایه گذاری اولیه، و در مقابل کم بودن هزینه تعمیر و نگهداری در آن هاست. ولی در روش های تولید انرژی از منابع متعارف، هزینه های سرمایه گذاری اولیه پایین است. مزایای متفاوتی برای توسعه کاربرد انواع انرژی های تجدیدپذیر را می توان متصور بود که عموماً وابسته به شرایط محلی، ویژگی منابع جایگزین و نگرانی های اجتماعی است. سایر مزایایی این انرژی عبارتند از:

- امکان تولید انرژی قابل اطمینان با قیمت پایدار و تنوع بخشی به سبد انرژی.

- انرژی های تجدیدپذیر زباله یا بقایای مشکل آفرین تولید نمی کنند.

- کمک به تأمین کنندگان انرژی برای متنوع سازی منابع مورد نیاز در تولید انرژی.

- انرژی های تجدیدپذیر به هیچ عنوان گازهای آلاینده و مضر برای اتمفسر را تولید نمی کنند.

- ایجاد فرصت های توسعه اقتصادی به خصوص درکشورهای در حال توسعه.

منابع تجدیدپذیر انرژی، شامل منابع بومی و محلی در تأمین انرژی مورد نیاز جوامع هستند. در این صورتی اگر کشورها بخش اعظم انرژی خود را از منابع تجدیدپذیر تأمین کنند. از وابستگی انرژی آن ها به این شرایط کم خواهد شد. که این به نحوی تأمین کننده اهداف توسعه پایدار خواهد بود. و علاوه بر آن باعث پایداری و ثبات در قیمت انرژی هم خواهد شد (پری زاده و پری زاده، 1393، 3).

**6- راهکارهای کاهش مصرف انرژی**

با توجه به افزایش مصرف انرژی، محدود بودن منابع طبیعی، حرکت در راستای طرح توسعه پایدار و حفظ محیط زیست بایستی تا حد امکان از هدر رفتن و تلف شدن انرژی جلوگیری شود. از جمله کارهای علمی و کاربردی می توان به این موارد اشاره کرد:

1- استفاده از تکنولوژی های جدید و مواد اولیه بهتر و سازگار با محیط زیست

2- استفاده بهینه از مواد و بازیابی آن ها در صنایع مختلف

3- بهینه سازی واحدهای صنعتی و تولیدی

4- بالا نگه داشتن قیمت انرژی

5- یافتن کاربردهای جدید برای موادی که به وفور یافت می شوند و فعلاً کم مصرف هستند

6- استفاده از انرژی های نو و تجدیدپذیر

7- آموزش مصرف انرژی به افراد از طریق رسانه های ارتباط جمعی

8- توسعه فرهنگ عامه مردم در جهت مصرف کمتر و بهینه از انرژی (سمواتی و همکاران، 1392، 1).

7- نتیجه گیری

از پژوهش صورت گرفته نتیجه می شود که با توجه به افزایش روزافزون مصرف انرژی در دنیا، استفاده از انرژی های تجدیدناپذیر ضمن ایجاد آلودگی های زیست محیطی، دیگر پاسخگوی نسل آینده نخواهند بود و رو به

**7- نتيجه‌گيري**

از پژوهش صورت گرفته نتیجه می شود که با توجه به افزایش روزافزون مصرف انرژی در دنیا، استفاده از انرژی های تجدیدناپذیر ضمن ایجاد آلودگی های زیست محیطی، دیگر پاسخگوی نسل آینده نخواهند بود و رو به اتمام می باشند. از این رو باید استفاده از انرژی ها نو (تجدیدپذیر) جایگزین انرژی های تجدیدناپذیر در سراسر جهان شود. استفاده از انرژی های نو سبب کاهش مصرف انرژی و کاهش آسیب‌رسانی به محیط زیست می شود که این خود جهان را به سمت پایداری سوق می دهد. یکی از اقداماتی که جهت توسعه انرژی های نو باید صورت گیرد، فراهم کردن زمینه استفاده از این نوع انرژی ها می باشد. برای مثال ایجاد بستر لازم برای نصب صفحات فتوولتاییک برای بهره گیری از انرژی خورشیدی یا فراهم کردن محدوده ی نسبتاً وسیع برای نصب توربین های بادی از جمله اقدامات مورد نیاز می باشند.

**مراجع**

* احمدپور، ا. (1393) "معرفي انواع انرژي هاي تجديد پذير و بررسي مزاياي استفاده از آن"، ششمين كنفرانس انرژيهاي تجديدپذير، پاك و كارآمد، 22 آبان، تهران، ایران.
* پری زاده، م. پری زاده، م. (1393) "ساختمان هاي سبز و استفاده از انرژي هاي تجديدپذير در ساختمان ها"، كنفرانس و نمايشگاه بين المللي رويكردهاي نوين در نگهداشت انرژي (ETEC 2016)، 4-3 اسفند، تهران، ایران.
* رزاقی، ا. (1390) "انرژی زمین گرمایی و کاربردهای آن"، نشریه نشاء علم، سال 2، شماره 1.
* سمواتی، ح. حبیبیان، ع. مستقیمیان، م. (1392) "ارائه راهکارهایی برای صرفه جویی در مصرف انرژی"، اولین همایش ملی انرژی های نو و پاک، 12 اردیبهشت، همدان، ایران.
* شفیعا، م. شفیع زاده، ر. (1392) "راهکارهای افزایش اشتیاق مردم در استفاده از تجهیزات صرفه جویی در مصرف انرژی"، سومین همایش ملی مدیریت انرژی و محیط زیست، 28 آذر، تهران، ایران.
* عرب زاده، س. شمس الدینی، نرگس. راه چمنی، م. گلمکانی، ف. (1392) "انرژی زمین گرمایی"، دومین همایش ملی انرژی های نو و پاک، 12 اردیبهشت، همدان، ایران.
* قاسمیان، ف. شریعتی، ز. (1389) "انرژی خورشیدی در سیستم گرمایش ساختمان"، همایش ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار، استهبان، 12-11 اسفند، استهبان، ایران.
* قدیمی، س‌ع. اسحاقی، س‌ر. نصرآبادی پ. همتی، ه. (1391) "بررسی انواع انرژیهای نو و تجدید پذیر در ایران"، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، 27-26 اردیبهشت، تهران، ایران.
* موسوی، ع. اسدی ر. اقتداری، (1396) "کارکردهای انرژی باد در معماری پایدار"، دومین همایش ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار، 10 اسفند، استهبان، ایران.
* مهدیزاده، ب. دادرس، ح. سعیدی، س‌م. ظفری، ف. (1394) "انرژیهای نو در معماری"، همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، 15 مرداد، فومن، ایران.
* نادربیگی، م. لیتکوهی، س. نادري، ا. (1394) "ساختمان هاي هوشمند و کاربرد انرژي هاي نو در توسعه پایدار (دو نمونه مطالعه موردي)"، همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، 15 مرداد، فومن، ایران.