

وضعیت گذار انرژی در ایران و جهان

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران
معاونت بررسی های اقتصادی



تهیه کننده: مهسا رجبی نژاد

ناظر: عاطفه قاسمیان

واحد گردآوری و تحلیل آمارهای اقتصادی

معاونت بررسی های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

اردیبهشت ۱۴۰۰

از طریق پست الکترونیکی زیر می توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد مربوطه منعکس نمایید:

economic.tccim@gmail.com

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.



چکیده:

امروزه حرکت به سمت سیستم انرژی امن، مقرون به صرفه، پایدار و فراگیر بیش از هر زمان دیگری ضروری است. مجمع جهانی اقتصاد هر ساله، میزان آمادگی کشورها را برای گذار انرژی از طریق شاخص گذار انرژی و ارزیابی دو زیرشاخص «عملکرد سیستم» و «آمادگی گذار» می‌سنجد. گذار انرژی موثر می‌تواند ضمن ایجاد ارزش برای تجارت و جامعه، بدون ایجاد اختلال در مثلث انرژی، راه‌حلی برای چالش‌های مربوط به انرژی جهانی ارائه دهد. به لحاظ شاخص گذار انرژی، رتبه ایران در گزارش سال ۲۰۲۱ در میان ۱۱۵ کشور مورد بررسی، ۹۹ بوده است. امتیاز ایران در سال مزبور ۵۰ بوده که از میانگین امتیاز طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (۵۹)، ۹ امتیاز پایین‌تر است. ایران در گزارش سال ۲۰۲۱ امتیاز بهتری در عملکرد زیرشاخص سیستم (۵۵.۹) نسبت به آمادگی گذار (۴۴.۸) کسب کرده است. در میان کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، در گزارش سال ۲۰۲۱، قطر با رتبه ۵۳ بهترین عملکرد و لبنان با رتبه ۱۱۲ ضعیف‌ترین عملکرد را داشته‌اند. ایران، در میان ۱۴ کشور مورد بررسی این منطقه، در رده دهم قرار گرفته که نشان‌دهنده عملکرد ضعیف آن نسبت به سایر کشورهای منطقه است.

- مقدمه
- گذار انرژی طی دهه گذشته
- تغییر روند گذار انرژی
- چارچوب شاخص گذار انرژی
- رتبه کشورهای برتر و ایران در چارچوب شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۱
- تغییر امتیاز کشورها در شاخص گذار انرژی ، ۲۰۲۱-۲۰۱۲
- امتیازات و تغییر منطقه‌ای شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال ۲۰۱۲
- مقایسه رتبه کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا در شاخص گذار انرژی در گزارش سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱
- جمع‌بندی

مقدمه

در سال ۲۰۱۱، متوسط قیمت نفت خام نزدیک به ۱۰۰ دلار در هر بشکه بود. انرژی خورشیدی و بادی در مقایسه با تولید برق مبتنی بر سوخت فسیلی از نظر اقتصادی رقابتی نبوده و تنها بیش از ۷۰ گیگاوات ظرفیت نصب شده در سطح جهانی، از طریق انرژی خورشیدی و ۲۳۸ گیگاوات از طریق انرژی بادی، ظرفیت در سطح جهان است. از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۹، ظرفیت نصب شده جهانی برای پنل‌های خورشیدی ۷ برابر و برای انرژی باد تقریباً ۳ برابر رشد کرد که با بهبود رقابت در هزینه‌ها و کارایی عملیاتی حاصل شده است. سرمایه‌گذاری جهانی در گذار انرژی از کمتر از ۳۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۱ به تقریباً ۵۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ رسید. ۸ کشور از ۱۰ اقتصاد بزرگ جهان متعهد شده‌اند که تا اواسط قرن انتشار کربن را به صفر برسانند. با این حال، چالش‌ها همچنان باقی مانده است. از سال ۲۰۱۸، ۸۱ درصد از انرژی جهان از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود، انتشار جهانی کربن به طور مداوم طی سال ۲۰۱۹ افزایش یافته، و بیش از ۷۷۰ میلیون نفر در سراسر جهان هنوز به برق دسترسی ندارند.

تاب‌آوری گذار انرژی

تاب‌آوری گذار انرژی به این معناست که جهت، سرعت و نرخ مورد نیاز پیشرفت و تکامل؛ حتی در صورت بروز اختلال، به سمت یک سیستم انرژی امن، مقرون به صرفه، پایدار و فراگیر حفظ شود. از آنجایی که سرعت بخشیدن به گذار انرژی بیش از هر زمان دیگری ضروری است، گزارش اخیر مجمع جهانی اقتصاد به ابعاد پایداری محیطی مثلث انرژی (پایداری زیست‌محیطی، امنیت و دسترسی و توسعه و رشد اقتصادی) و میزان فعال‌سازی ابعاد گذار انرژی حتی در مواجهه با خطرات و چالش‌ها می‌پردازد. این گزارش خلاصه بینش حاصل از تجزیه و تحلیل و آموزه‌های ۱۰ سال بررسی کشورها در مورد گذار انرژی است.

گذار انرژی طی دهه گذشته / ۱

قیمت نفت:

۱۰۰ دلار به ازای هر بشکه

انفجار سکوی نفتی Deepwater Horizon و نشت نفت در خلیج مکزیک



۲۰۱۰
۰.۵ درجه سلسیوس گرم شدن بیشتر کره زمین در مقایسه با قرن بیستم



۲۰۱۱
حادثه هسته‌ای فوکوشیما
دایچی آینده انرژی هسته‌ای را زیر سوال می‌برد



۲۰۱۲
سرانه انتشار دی‌اکسید کربن: ۴.۹ تن



۲۰۱۳
مصرف ذغال سنگ: ۸۰۰۰ میلیون تن



ظرفیت انرژی خورشیدی: ۴۰ گیگاوات
ظرفیت انرژی بادی: ۱۸۰ گیگاوات

اختصاص ۱۰.۱ میلیارد دلار جریان مالی بین‌المللی به کشورهای در حال توسعه برای انرژی پاک

۲۰۱۴
فروش جهانی خودروهای الکتریکی طبق توافق شرکت‌های رنو و نیسان در ژوئیه ۲۰۱۳: ۱۰۰ هزار دستگاه



۲۰۱۵
تعیین اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد در مجمع عمومی این سازمان



تصویب توافقنامه آب و هوایی پاریس



گذار انرژی طی دهه گذشته / ۲

شرکت DONG Energy به Orsted تغییر نام داده و فعالیت آن بر روی انرژی سبز متمرکز شده است

اختصاص ۲۱.۴ میلیارد دلار جریان مالی بین‌المللی به کشورهای در حال توسعه برای انرژی پاک



گروه ویژه افشای مالی مربوط به آب و هوا، توصیه‌های افشای مالی مربوط به آب و هوا را منتشر می‌کند

چین اولین کشوری است که ظرفیت PV خورشیدی نصب شده را بیش از ۱۰۰ گیگاوات ایجاد کرده است



۲۰۱۷

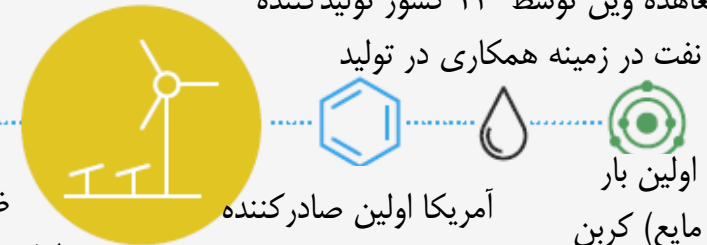
درخواست کاهش آلاینده‌ها و تغییرات سریع، گسترده و بی‌سابقه در تمام جنبه‌های جامعه برای رسیدن به هدف ۱.۵ درجه

۲۰۱۸

قیمت نفت:

۱۰۰ دلار به ازای هر بشکه

امضا معاهده وین توسط ۲۴ کشور تولیدکننده نفت در زمینه همکاری در تولید



۲۰۱۹

ظرفیت انرژی بادی: ۶۲۳ گیگاوات
ظرفیت انرژی خورشیدی: ۵۸۶ گیگاوات

آمریکا اولین صادرکننده خالص هیدروکربن از سال ۱۹۴۰

شرکت شل برای اولین بار LNG (گاز طبیعی مایع) کربن خنثی در جهان را به شرکت‌های GS Energy و Tokyo Gas ارائه می‌دهد

۲۰۲۰

۱۰ میلیون وسیله نقلیه الکتریکی در جاده‌ها

ارائه طرح هدف آب و هوایی اتحادیه اروپا

اثرات قطع برق در فصل سرما، بر زندگی ۳ میلیون نفر



کاهش ۵ درصدی تقاضای انرژی در سراسر جهان به علت همه‌گیری جهانی کووید-۱۹

۲۰۲۱

تشدید تأثیرات منفی زیست‌محیطی در ۱۵ کشور G20



تغییر روند گذار انرژی در جهان

آخرین سال ۲۰۱۰

۲۵۰
میلیارد دلار

سرمايه‌گذاري جهاني در انتقال انرژی



۵۰۰
میلیارد دلار

سرمايه‌گذاري جهاني در انتقال انرژی
(۲۰۲۰)

۰.۳۸

۰.۰۸۶

دلار به ازای هر
کیلووات ساعت
هزینه ترازشده انرژی
PV خورشیدی

دلار به ازای هر
کیلووات ساعت
هزینه ترازشده انرژی
باد



۰.۰۷

دلار به ازای هر
کیلووات ساعت
هزینه ترازشده انرژی
PV خورشیدی (۲۰۱۹)

۰.۰۵۳

دلار به ازای هر
کیلووات ساعت
هزینه ترازشده انرژی
باد (۲۰۱۹)

%۱۹

سهم برق از منابع تجدید پذیر، از جمله آبی



%۲۶

سهم برق از منابع تجدید پذیر، از جمله آبی
(۲۰۱۹)

آخرین سال ۲۰۱۰

۰.۵
میلیون خودرو

فروش تجمعی خودروهای برقی و قابل شارژ



۱۰
میلیون خودرو

فروش تجمعی خودروهای برقی و قابل شارژ
(۲۰۲۰)

۵.۴
دلار به ازای هر مگاژول

شدت انرژی



۴.۶
دلار به ازای هر مگاژول

شدت انرژی
(۲۰۱۸)

۳۳

میلیون تن

انتشار کربن به دلیل احتراق
سوخت‌های فسیلی و فرآیندهای صنعتی



۳۴

میلیون تن

انتشار کربن به دلیل احتراق
سوخت‌های فسیلی و فرآیندهای صنعتی (۲۰۲۰)

۱.۲
میلیارد نفر

افرادی که به برق دسترسی ندارند



۷۷۰
میلیون نفر

افرادی که به برق دسترسی ندارند

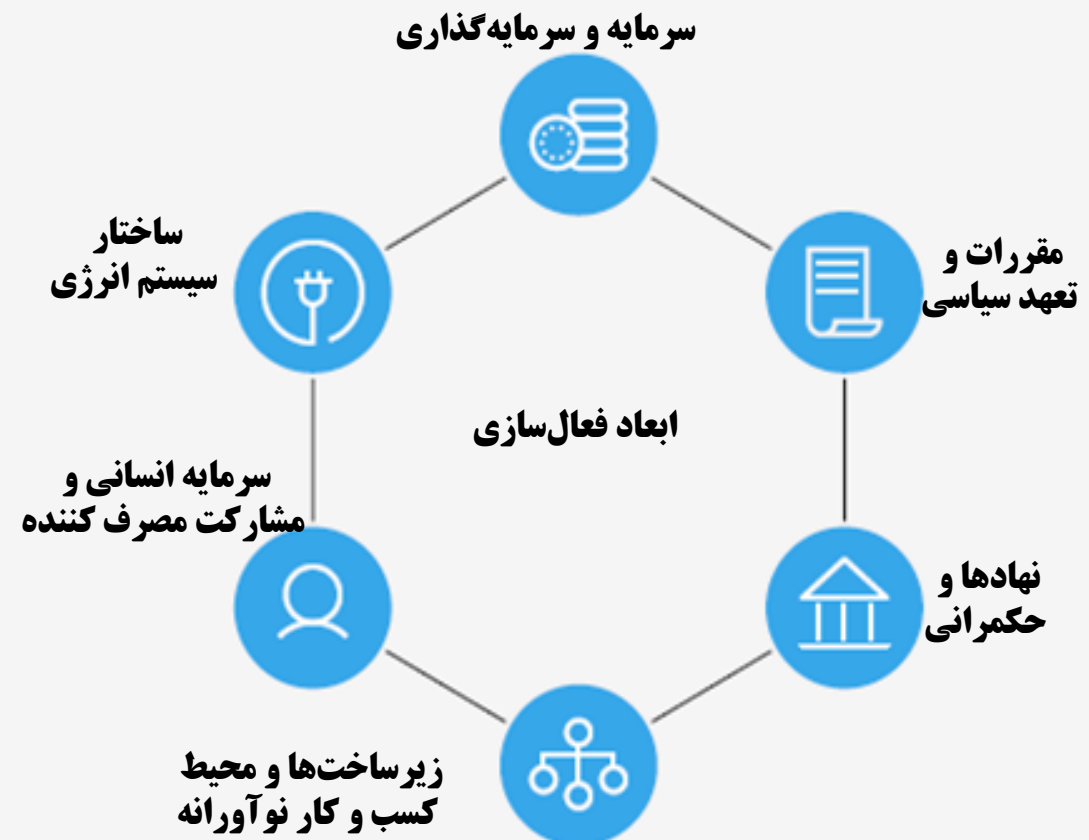
چارچوب شاخص گذار انرژی

گزارش مجمع جهانی اقتصاد چشم انداز انرژی را به تصویر کشیده است و شاخص گذار انرژی را در کشورهای مختلف ارائه می‌کند. این شاخص به ارزیابی سطح فعلی عملکرد سیستم انرژی و آمادگی محیط کلان ۱۱۵ کشور به منظور گذار به سمت یک سیستم انرژی امن، پایدار، ارزان و فراگیر در آینده، می‌پردازد. شاخص گذار انرژی براساس دو زیرشاخص «عملکرد سیستم» و «آمادگی گذار» مورد بررسی قرار می‌گیرد. زیرشاخص عملکرد سیستم انرژی، بر اساس سه مولفه «رشد و توسعه اقتصادی فراگیر»، «دسترسی امن و مطمئن به انرژی» و «پایداری زیست محیطی» محاسبه می‌شود. زیرشاخص آمادگی گذار انرژی نیز از ۶ مولفه «مقررات و تعهد سیاسی»، «سرمایه‌گذاری و سرمایه»، «ساختار سیستم انرژی»، «تهادها و حکمرانی»، «زیرساخت‌ها و محیط کسب و کار نوآورانه» و «مشارکت مصرف‌کننده و سرمایه انسانی» تشکیل شده است.

الزامات عملکرد سیستم



آمادگی گذار: ابعاد فعال‌سازی



چارچوب شاخص گذار انرژی

• زیرشاخص عملکرد سیستم

• عملکرد سیستم انرژی کشورها در سه اولویت اصلی ارائه می‌شود:

- توانایی حمایت از توسعه و رشد اقتصادی
- دسترسی جهانی به منبع انرژی مطمئن و معتبر
- پایداری محیط‌زیست در سراسر زنجیره ارزش انرژی

هدف از انتقال انرژی در یک کشور باید توزیع همزمان این سه اولویت و در نتیجه حفظ تعادل مثلث انرژی باشد. دستیابی به هدف بلندمدت از طریق مثلث انرژی متعادل می‌تواند از انتخاب سیاست‌ها و ابزارهای مناسب پشتیبانی کند و همچنین تلاش‌ها را در بین کشورها همسان‌سازی کند.

• زیرشاخص آمادگی گذار

• پیشرفت گذار انرژی در یک کشور بر حسب توانایی در ایجاد محیط توانمند قوی تعیین می‌شود که شامل تعهد سیاسی، ساختار نظارتی قابل مشاهده، فضای کسب و کار پایدار، مشوق‌هایی برای سرمایه‌گذاری و نوآوری، آگاهی مصرف‌کننده و استفاده از فن‌آوری‌های جدید است. شاخص گذار انرژی پیشرفت در امتداد این ابعاد را ذیل فهرست آمادگی برای گذار اندازه‌گیری می‌کند. گذار انرژی محدود به ایجاد تغییرات خطی در ترکیب استفاده از سوخت و یا جایگزینی فن‌آوری‌های تولید نیست، بلکه در عوض، سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و فناوری برای شکل‌دهی به این گذار هم باید متحول شوند.

رتبه کشورهای برتر و ایران در چارچوب شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۱



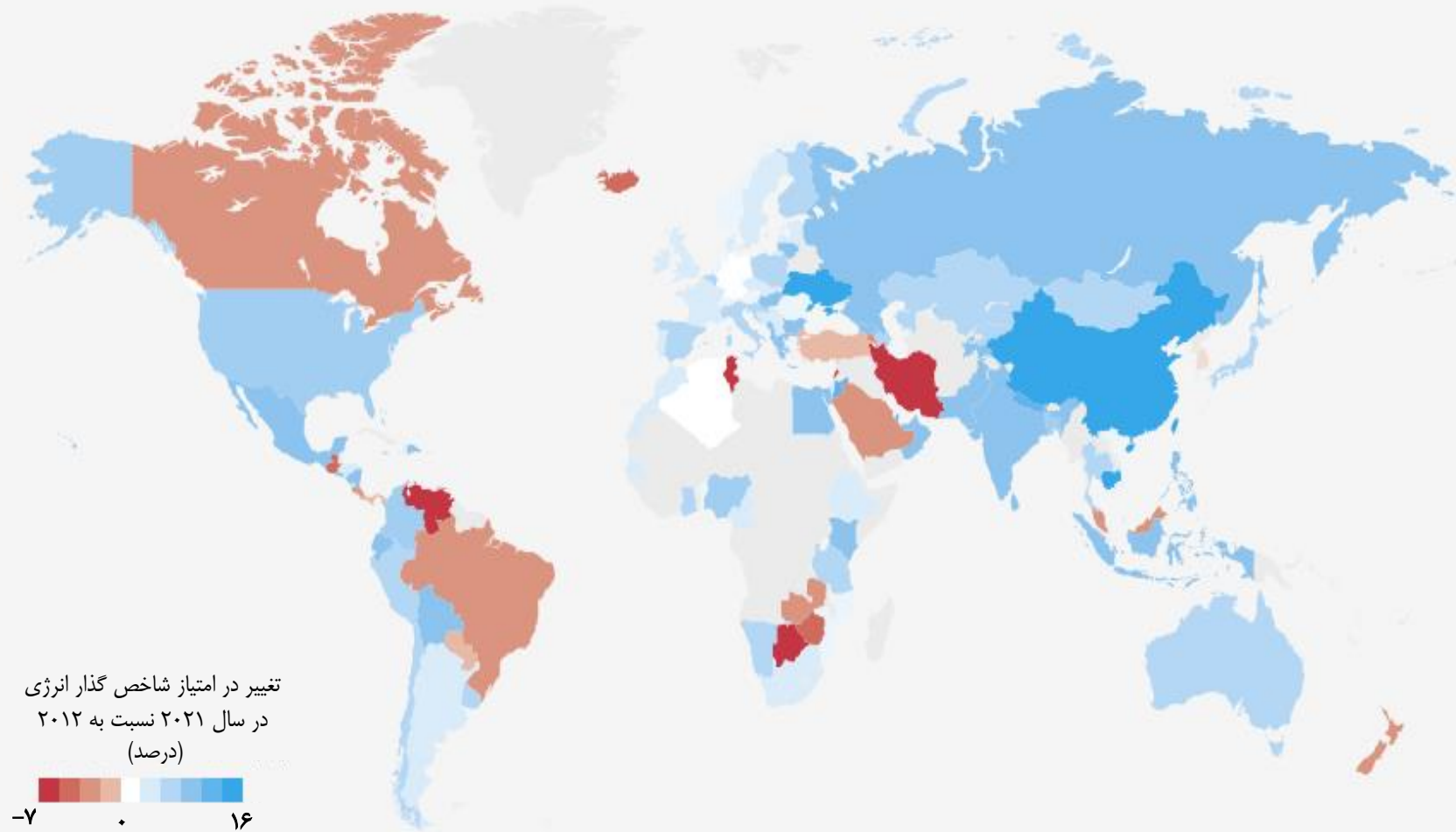
در شاخص گذار انرژی، کشورها در ۳۹ متغیر در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ امتیازبندی می‌شوند. با توجه به ماهیت سیستماتیک و درونزای گذار انرژی، امتیازات کشورها نتیجه ترکیبی از عوامل شامل منابع، جغرافیا، اقلیم، جمعیت و ساختار اقتصادی است. علاوه بر این، امتیازات کشورها در برخی ابعاد براساس عواملی فراتر از محدوده تصمیم‌گیری ملی است، مانند نوسانات بازار کالاها، ژئوپلیتیک، اقدامات بین‌المللی در زمینه تغییرات اقلیمی و بازار مالی. رتبه ۱۰ کشور برتر این شاخص به همراه رتبه ایران در سال ۲۰۲۱ در شکل زیر نمایش داده شده است:

همانطور که ملاحظه می‌شود رتبه ایران در گزارش سال ۲۰۲۱ در میان ۱۱۵ کشور مورد بررسی، ۹۹ بوده است. امتیاز ایران در این گزارش، ۵۰ بوده که از میانگین امتیاز طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (۵۹)، ۹ امتیاز پایین‌تر است. ایران در سال ۲۰۲۱ امتیاز بهتری در عملکرد سیستم (۵۵.۹) نسبت به آمادگی برای گذار (۴۴.۸) کسب کرده است.

رتبه	کشور	امتیاز ۲۰۲۱	عملکرد سیستم	آمادگی برای گذار
۱	سوئد	۷۹	۸۴.۴	۷۲.۷
۲	نروژ	۷۷	۸۲.۷	۷۰.۸
۳	دانمارک	۷۶	۷۴.۸	۷۸.۲
۴	سوئیس	۷۶	۷۹.۹	۷۳
۵	اتریش	۷۵	۷۵.۲	۷۵.۲
۶	فنلاند	۷۳	۷۳.۵	۷۳
۷	انگلستان	۷۲	۷۵.۸	۶۹.۲
۸	نیوزلند	۷۱	۷۶.۵	۶۵.۶
۹	فرانسه	۷۱	۷۷.۶	۶۴.۴
۱۰	ایسلند	۷۱	۷۵	۶۶.۹
...	
۹۹	ایران	۵۰	۵۵.۹	۴۴.۸

تغییر امتیاز کشورها در شاخص گذار انرژی ، ۲۰۲۱-۲۰۱۲

در میان ۱۱۵ کشور مورد بررسی، ایران جزو معدود کشورهایی است که امتیاز شاخص گذار انرژی آن در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال ۲۰۱۲ با افت نزدیک به ۷ درصدی همراه بوده (بیشترین کاهش) که افت مزبور نشان دهنده عملکرد ضعیف آن طی مدت مورد بررسی است.



امتیازات و تغییر منطقه‌ای شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال ۲۰۱۲

۶۸.۲ ↑%۲

۱۰.۱ تن | ۱۳% | ۳۰%

اقتصادهای پیشرفته

۵۶.۸ ↑%۵

۸.۵ تن | ۳% | ۶%

کشورهای مشترک المنافع

۵۴.۹ ↑%۶

۳.۷ تن | ۴۷% | ۴۰%

کشورهای در حال توسعه و نوظهور آسیا

امتیازات شاخص در منطقه خاورمیانه و آفریقای شمالی سال گذشته کاهش یافت اما روند کلی این منطقه همچنان مثبت باقی مانده است. اتکای زیاد به درآمد نفت همچنان چالش‌هایی برای رشد پایدار به بار می‌آورد. متنوع سازی اقتصاد و سیستم انرژی می‌تواند چشم‌اندازها را بهبود بخشد. چالش‌ها در دسترسی و امنیت، با تمرکز زیاد در منابع اولیه انرژی، همچنان وجود دارد. چندین کشور در منطقه اهداف بلند پروازانه انرژی تجدیدپذیر را برای سال ۲۰۳۰ تعیین کرده‌اند. برای این منطقه، دهه آینده فرصت‌هایی را برای سرمایه‌گذاری در یک گذار انرژی فراهم می‌کند که می‌تواند مزایای قابل توجهی داشته باشد.

- سهم از انتشار کربن در جهان
- سهم از جمعیت جهان
- سرانه انتشار دی‌اکسید کربن

۵۸.۶ ↑%۲

۲.۴ تن | ۸% | ۵%

آمریکای لاتین و کارائیب

۵۲.۸ ↑%۲

۳.۹ تن | ۷% | ۷%

خاورمیانه و شمال آفریقا

۶۱ ↑%۵

۵.۲ تن | ۲% | ۳%

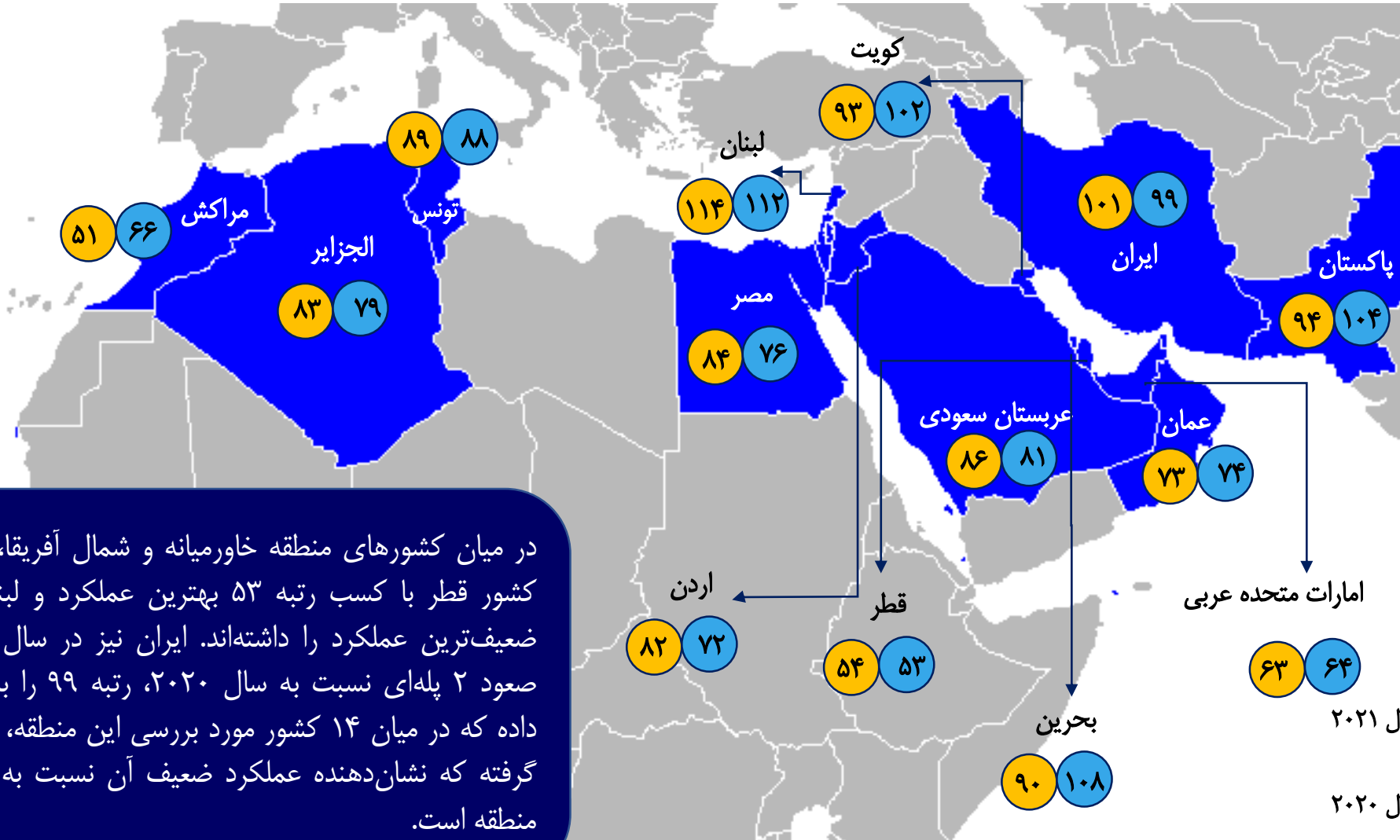
کشورهای در حال توسعه و نوظهور اروپا

۵۰.۷ ↑%۲

۱.۱ تن | ۸% | ۲%

جنوب صحرائی آفریقا

مقایسه رتبه کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا در شاخص گذار انرژی در گزارش سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱



در میان کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، در سال ۲۰۲۱، کشور قطر با کسب رتبه ۵۳ بهترین عملکرد و لبنان با رتبه ۱۱۲ ضعیف‌ترین عملکرد را داشته‌اند. ایران نیز در سال مذکور علی‌رغم صعود ۲ پله‌ای نسبت به سال ۲۰۲۰، رتبه ۹۹ را به خود اختصاص داده که در میان ۱۴ کشور مورد بررسی این منطقه، در رده دهم قرار گرفته که نشان‌دهنده عملکرد ضعیف آن نسبت به سایر کشورهای منطقه است.

رتبه شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۱

رتبه شاخص گذار انرژی در سال ۲۰۲۰

جمع بندی

پیشرفت در دستیابی به انرژی و پایداری زیست محیطی بسیار زیاد است، اما چالش‌های رشد اقتصادی همچنان وجود دارد.

تنها در **۲۵ درصد** از کشورها سه ضرورت مثلث انرژی در حالت تعادل قرار دارد.

میانگین نمرات جهانی شاخص گذار انرژی طی ۱۰ سال گذشته **۸** برابر شده است.

سرعت گذار انرژی در اقتصادهای در حال ظهور سریع است، اما همچنان شکاف‌های زیادی وجود دارد.

طی دهه گذشته تنها **۱۳** کشور از **۱۱۵** کشور، عواید پایداری ناشی از گذار انرژی را کسب کرده‌اند.

۱۰ کشور برتر در شاخص گذار انرژی تنها **۳ درصد** از انتشار CO2 جهانی ناشی از احتراق سوخت را تشکیل می‌دهند.