

سخن نخست

درباره کنفرانس تغییرات اقلیمی و جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۱

چکیده

اعطای نیمی از جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۱ به دو دانشمند حوزه تغییر اقلیم و همچنین برگزاری کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل در آبان ماه امسال دست مایه سخن نخست این شماره "نشریه هواشناسی کشاورزی" است.

الف: مانابه و هاسلمان توانسته‌اند با ژرف‌نگری در ماهیت و کمیت متغیرهایی که در سامانه اقلیم زمین وارد عمل می‌شوند و آن را شکل می‌دهند، پایه مستحکمی برای گسترش مدل‌های اقلیم و بالا بردن سطح اطمینان برونداد این مدل‌ها پی‌ریزی کنند، حدود اعتماد محصولات مدل‌های اقلیمی را بسیار بالا ببرند و نیز بر انسان‌ساخت بودن گرم شدن زمین مهر تایید بزنند. به عنایت مدل‌های اقلیمی در حال حاضر امکان و توانایی پیش‌نگری شرایط آینده آب و هوای زمین و سرزمین‌ها تحت سناریوهای مختلف رفتار انسان با محیط زیست فراهم آمده است.

ب: کنفرانس گلاسگو تایید کرد که میانگین دمای هوای کره زمین از آغاز دوره صنعتی تاکنون ۱/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته و ۹۰٪ این افزایش انسان‌ساز و عمدتاً ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای است و هدف اصلی اجلاس هماهنگ کردن و متعهد ساختن کشورها برای تحقق چهارهدف: (۱) تثبیت بیلان صفر برای گاز کربن در اتمسفر تا اواسط قرن حاضر و جلوگیری از عبور فاجعه‌بار روند افزایش دما از آستانه ۱/۵ درجه سانتی‌گراد، (۲) توافق و سازگاری برای حفاظت جوامع و زیستگاه‌های طبیعی، (۳) بسیج منابع مالی در جهت تحقق اهداف فوق، (۴) و در نهایت همکاری برای عملیاتی کردن آیین‌نامه اجرایی توافق پاریس بوده است. **پ:** کمیت و کیفیت پژوهش‌های ملی ما در زمینه تغییر اقلیم مثبت ارزیابی می‌شود ولی لازم به نظر می‌رسد موضوعات پژوهش در بخش کشاورزی به سمت سازگاری و تطابق با تغییرات اقلیمی باز تعریف شود.

در جمع‌بندی نهایی، هر چند دستاوردهای کنفرانس برای نجات کره زمین مایوس‌کننده ارزیابی شده است ولی در عین حال توافق‌های بدست آمده یک گام مثبت در جهت کند کردن روند گرمایش زمین به شمار می‌رود.

واژه‌های کلیدی: جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۱، کنفرانس تغییر اقلیم گلاسگو، کاپ ۲۶، ایران

ورود به سخن

دو رویداد مهم علمی و بین‌المللی مرتبط به هم در آبان ماه امسال نور امید به دل دغدغه‌مندان محیط زیست و بیماری حاد و تباردار تغییر اقلیم کره زمین تاباند: اعطای جایزه نوبل فیزیک به دانشمندان حوزه تغییر اقلیم و برگزاری کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل موسوم به COP26^۱ در گلاسگو، که در این یادداشت به برخی از ابعاد برجسته آن دو پرداخته شده و اشاره‌ای به نیازهای پژوهشی کشور در این زمینه شده است.

یکم: نوبل فیزیک برای مدل‌سازی اقلیم

نیمی از جایزه معتبر نوبل فیزیک ۲۰۲۱ مشترکاً به دو دانشمند اقلیم‌شناس، شیوکورو مانابه^۲ و کلاوس هاسلمان^۳ به پاس مشارکت پیشگامانه آنان در مدل‌سازی فیزیکی تغییرات اقلیم زمین اهدا گردیده است. این جایزه بر طبق اساسنامه آن به افرادی تعلق می‌گیرد که بیشترین خدمت را به مردم کرده باشند. وقتی به فهرست اسامی ۲۵۱ نفر برندگان نوبل فیزیک از ۱۹۰۱ تا امروز نگاه می‌کنیم و در آن درخشش اسامی دانشمندان نام‌آشنای زیادی چون رونتگن و انشتین را می‌یابیم، این انتخاب آکادمی سوئد را باید یک گزینش مهم و برجسته برای دانش اقلیم و پدیده تغییر اقلیم به حساب آوریم. البته جایزه صلح نوبل در سال

¹ Conference of the Parties-COP

² Syukuro Manabe

³ Klaus Hasselmann

۲۰۰۷ مشترکاً به سازمان ملل متحد و ایالات متحده آمریکا به پاس [تلاش آن ها برای ساخت و نشر آگاهی‌های بیشتر نسبت به تغییرات اقلیمی انسان‌ساخت و همچنین بنیان‌گذاری نهادهای ضروری برای مقابله با این تغییرات] اعطا شده بود و هرچند جایزه مذکور نیز اهمیت شایسته‌ای درجهت برجسته کردن خطرانی که زیست محیط کره زمین را تهدید می‌کند آشکار ساخت و سرمایه‌گذاری مالی برای تحقیقات علمی مربوط را ممکن ساخت ولی اهمیت نوبل فیزیک امسال صرفاً در بعد یافته‌های علمی آنست. تقریباً تمامی تحقیقات اقلیمی که بر اساس تحلیل داده‌های معتبر در سطح بین‌المللی و ملی انجام شده‌اند روند افزایشی دمای هوای سطح زمین را در طی دهه‌های گذشته تاکنون آشکار می‌سازند. ولی در اینکه آیا این افزایش انسان‌ساخت و به ویژه معلول افزایش گازهای گلخانه‌ای است یا که ناشی از حوادث طبیعی دیگری مانند آنچه در دوران زمین‌شناسی رخ داده است، می‌باشد تردیدهایی ابراز شده بود. **مانابه و هاسلمان** توانسته‌اند با ژرف‌نگری در ماهیت و کمیت متغیرهایی که در سامانه اقلیم زمین وارد عمل می‌شوند و آن را شکل می‌دهند پایه مستحکمی برای گسترش مدل‌های اقلیم و بالا بردن سطح اطمینان برون‌داد این مدل‌ها پی‌ریزی کنند، حدود اعتماد محصولات مدل‌های اقلیمی را بسیار بالا ببرند و نیز بر انسان‌ساخت بودن گرم شدن زمین مهر تایید بزنند. مدل‌های اقلیمی در حال حاضر امکان و توانایی پیش‌نگری شرایط آینده زمین و سرزمین‌ها تحت سناریوهای مختلف رفتار، نحوه زیست و سطح بی‌پروایی بهره‌کشی انسان از طبیعت را فراهم کرده و تصویر روشنی از آنچه بر سر زمین و اقلیم آن خواهد آمد را ارائه داده‌اند. مدل‌سازی آنان ناقوس خطر را به صدا درآورده است. به عنایت مدل‌ها و مطالعات میدانی آنان است که امروز اثرات گرمایش بر همگان آشکار شده است. گرمایشی که در یک فرایند زنجیره‌ای، نظام عادی رویداد بسیاری از شاخص‌های اقلیمی را به هم می‌ریزد و نحوه بروز و فراوانی پدیده‌هایی چون شدت بارندگی‌ها، سیل، امواج گرمایی، خشکسالی‌ها و ترسالی‌های استثنایی، توفان‌های گرد و خاک و نظایر آن را غافل‌گیر کننده می‌سازد و در پی آن، رویدادهای تبعی زیست محیطی و اقتصادی/اجتماعی دشواری را به بار می‌آورد و کم‌کم شرایط زیستگاه‌های موجودات گیاهی و جانوری را برای بقایشان دشوار و دشوارتر می‌سازد و نهایتاً مصایب و سختی و درماندگی برای بسیاری از جوامع وابسته به اکوسیستم زمین را سبب می‌شود آن‌ها را به انقراض می‌کشاند.

کاربرد مدل‌های اقلیمی که تحت سناریوهای متعدد برحسب عملکرد، رفتار و نحوه زندگی بشر در محیط زیست تعریف شده‌اند امکان پیش‌نگری شرایط آینده زمین را در مقیاس‌های مختلف فراهم کرده است. نمونه‌ای از این مطالعات در مورد تغییر پهنه‌های اقلیم ایران به مناسبت این بحث قابل ذکر است. دریک بررسی بومی اثر تغییر اقلیم بر تغییر مرزها و مساحت پهنه‌های اقلیمی ایران در سیستم کوپن-گایگر^۱ تحت چند سناریوی انتشار CMIP5 و گروهی از مدل‌های RCP مطالعه شده و نقشه‌های پهنه‌بندی آن‌ها ارائه شده است^۲ که متأسفانه نتایج امیدوار کننده نیست. این بررسی نشان می‌دهد که مثلاً مساحت اقلیم‌های بیابانی خشک گرم BWh که در وضع پایه فعلی ۴۳٪ سطح کشور را پوشش داده است تا سه دهه بعد به ۵۵٪ گسترش خواهد یافت و متقابلاً مساحت اقلیم‌های مدیترانه‌ای Csa از ۱۲٪ به ۸٪ کاهش می‌یابد. چنین روندی در مطالعات تغییر اقلیمی ایران در سیستم دومارتن گسترش داده شده نیز مشاهده شده است. ناگفته نماند که این برآوردها فقط ناظر بر اثرات تخریب تغییر اقلیمی است و به آن‌ها تخریب‌های انسان‌ساخت بیابان‌زایی را نیز باید افزود.

دوم: کاپ ۲۶ و دستاوردهای آن

تغییر اقلیم را باید باور داشت. ظاهراً تردیدها اکنون مقهور نظریه محکم گرمایش گلخانه‌ای شده است. جهان به خوبی دریافته است که اگر وضع به همین نحو ادامه پیدا کند آسیب‌های خزننده تغییر اقلیم باگام‌های بلندتری به ما نزدیک و نزدیک‌تر می‌شود. تغییر اقلیم بیماری دردناک کره زمین است، دردی که تب مزمن هم دارد و درجه تب آن مرتب بالا می‌رود. دردی مشترک برای تمام ملت‌ها و همه سرزمین‌ها. در اجلاس گلاسکو (۲۲-۱۰ آبان ۱۴۰۰) موسوم به کاپ ۲۶ دولت مردان ۱۹۶ کشور جهان جمع شدند تا اندیشه و امکانات خود را روی هم بگذارند و برای بدحالی زمین بیمار چاره‌ای بیندیشند تا اگر بهبود نمی‌یابد دست کم

¹ Köppen-Geiger climate zones

² Assessment of climate change over Iran: CMIP5 results and their presentation in terms of Köppen-Geiger climate zones, Theoretical and Applied Climatology 141, pages 183-199 (2020)

حالش بدتر نشود. هزاران برگ گزارش و سند درباره محتوا و گفتمان‌های این اجلاس منتشر شده و در دسترس است. چکیده تفکر، هدف و دستاوردهای اجلاس گلاسگو در مسأله تغییر اقلیم را می‌توان چنین بیان کرد:

(۱) گرم شدن زمین یک‌طرفه و عملاً برگشت‌ناپذیر می‌باشد و دست کم ۹۰ درصد آن انسان‌ساز و ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای و بقیه معلول عوامل طبیعی است.

(۲) میانگین دمای هوای کره زمین از دهه ۱۸۸۰ و آغاز دوره صنعتی تاکنون ۱/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته این افزایش عامل اصلی تغییرات اقلیمی است.

بطور خلاصه تشکیل اجلاس به منظور هماهنگ کردن کشورها برای تحقق چهارهدف: الف) تثبیت بیلان صفر برای گاز کربن در آتمسفر تا اواسط قرن حاضر و جلوگیری از عبور فاجعه بار روند افزایش دما از آستانه ۱/۵ درجه سانتی‌گراد، ب) توافق و سازگاری برای حفاظت جوامع و زیستگاه‌های طبیعی، پ) بسیج منابع مالی در جهت تحقق و اجرای دو هدف فوق، ت) و درنهایت همکاری برای عملیاتی کردن آیین‌نامه اجرایی توافق پاریس بوده است.

یاد آور شویم که در کنفرانس تغییر اقلیم پاریس ۱۹۵ کشور جهان با اجماع در زمینه کاهش نشر گازهای گلخانه‌ای، سازگاری، و تعهدات مالی لازم به توافق رسیده و مقرر شده بود که در مقاطع برنامه‌های پنج‌ساله نحوه پیشرفت و گام‌های اجرایی برداشته شده مورد بحث و تبادل نظر قرار گیرد. کاپ ۲۰۲۱ که به علت پاندمی با یک سال تاخیر تشکیل شده در چارچوب مقررات پیمان پاریس می‌باشد. کنفرانس گلاسگو برای اولین بار رسماً سوخت‌های فسیلی و به ویژه مصرف ذغال‌سنگ را علت اصلی تخریب اقلیم اعلام کرد، جنگل‌زدایی و دستکاری در طبیعت پس از آن قرار دارند و در این راستا کاهش استفاده از ذغال‌سنگ، گسترش استفاده از انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر، خاتمه دادن به تخریب جنگل‌ها تا سال ۲۰۳۰ و احیای آن‌ها، تامین منابع مالی برای بهره‌گیری از فناوری‌های جدید زیست‌محیطی و تمهیدات حمایتی برای کشورهای آسیب‌پذیر در توافق‌ها گنجانده شده است. سوال اصلی این است که آیا دستاوردهای کاپ ۲۶ مرهم موثری بر زخم تغییر اقلیم خواهد گذاشت؟ پاسخ این است که تعهدات توافق شده اگر به مرحله عمل هم برسند هدف اصلی را تامین نمی‌کنند، ایده‌آل آن بود که در ۱۰ سال آینده انتشار گازهای گلخانه ۴۵٪ مقدار فعلی آن کاهش پیدا کند که تعهد اجرایی مستحکمی درباره آن به وجود نیامد. علت مقاومت پنهان در برابر "تراز کربن صفر" چالش‌های اقتصادی مربوط به آن است که بحث آن این یادداشت نمی‌گنجد. ولی در عین حال تفاهم بین اعضای جامعه جهانی برای لزوم پرداختن به بیماری حاد تب اقلیمی زمین و مشخص شدن گام‌هایی که لازم است برداشته شود دستاورد مثبتی تلقی می‌شود.

سوم: رویکرد جامعه علمی ایران با پدیده تغییر اقلیم

با توجه به تعداد مقالات انتشار یافته توسط محققین ما در نشریات ملی و بین‌المللی^۱، جهت‌گیری جامعه علمی و پژوهشی ایران در رویکرد با پدیده تغییر اقلیم و اثرات آن بر محیط زیست مثبت ارزیابی شده است. این پژوهش‌ها ناظر بر تاثیر تغییرات فعلی و آتی آب و هوایی بر جنبه‌های مختلف زندگی و زیست‌بوم مردم بوده و در بسیاری از زمینه‌ها ورود کرده اند. در زمینه کشاورزی و اقلیم‌شناسی مسایلی مانند تغییر تاریخ‌های عملیات زراعی، جابجا شدن مرزهای اقلیمی کشور، آشکار ساختن نمودهای محلی تغییر اقلیم، تغییر الگوی کشت محصولات زراعی، تغییر تاریخ پدیده‌های فنولوژی، تغییر ریسک سرمازدگی محصولات باغی و زراعی، سازگاری با تغییر اقلیم و کم‌آبی، آینده امنیت غذایی و نظایر آن به وفور بررسی و منتشر شده است ولی البته هنوز زمینه‌های زیادی برای پژوهش و پاسخ به سوال "چه باید کرد؟" وجود دارد و به نظر می‌رسد زمان آن رسیده است که محورهای پژوهشی مورد نیاز در بخش کشاورزی مرتبط با سازگاری و تطابق با تغییرات اقلیمی باز تعریف شود. مجله هواشناسی کشاورزی از انتشار دستاوردهای این پژوهش‌ها استقبال می‌کند.

سردبیر: علی خلیلی

استاد دانشگاه تهران

akhali@ut.ac.ir

¹ Climate change impacts in Iran: Assessing our current knowledge; Theoretical and applied climatology, , 135, pages 545–564, (2020)



Editorial Topic

On the 2021 Nobel Prize and the Climate Change Conference

Abstract

Awarding half of the 2021 Physics Nobel Prize to climate change scientists, as well as holding the UN Climate Change Conference in Glasgow in October 2021 is the editorial pretext of this issue.

a) Syukuro Manabe & Klaus Hasselmann have been able to take a deep look at the nature and quantity of variables that shape and effect the earth's climate system. They laid a solid foundation for the development of physical climate models and increased the level of their reliability and outputs and also confirmed the man-made nature of global warming. Based on climate models, it is now possible to predict the future conditions of the earth and lands under different scenarios of human behaviors with the environment.

b) The Glasgow Climate Change Conference (COP26) has confirmed that the global average temperature has increased by 1.1 degrees Celsius since the beginning of the industrial revolution, and 90% of this increase, which is mainly due to greenhouse gas (GHG) emissions, is human-induced. The main motivation of the conference was to coordinate and commit countries to achieve the following goals: 1) Secure global net-zero emissions by the mid-century, and keep warming to 1.5 degrees Celsius to prevent catastrophic events; 2) Agreement and compatibility for protecting communities and natural habitats; 3) Collaborate to mobilize financial resources to implement these objectives; and 4) Finally work together to deliver and implement the goals of the Paris agreement (the detailed rules that make the Paris Agreement operational).

c) The quantity and quality of our national researches on climate change is evaluated positive, however it seems necessary to redefine research topics in the agricultural sector towards mitigation of agricultural-induced GHG emissions, and adaptation to climate change.

In conclusion, though, the achievements of the conference to save our planet are disappointing, but at the same time, the agreements reached are positive steps in slowing down the global warming.

Keywords: 2021 Nobel Prize, COP26, Glasgow Climate Change Conference, Iran

Ali Khalili
Chief Editor
Prof. Emeritus; Univ. of Tehran
akhalili@ut.ac.ir