



**Legal Analysis of Addressing Climate Change in Latin America:
Mitigation and Adaptation Strategies**

Document Type
Research Paper

Received:
2025/07/30

Mohammadreza Jodyvash¹, Farhad Talaei^{*2}

1. Master in International Law, Faculty of Law and Political Science, Shiraz University, Shiraz, Iran. Email: mohammad.jodivash@hafez.shirazu.ac.ir
2. Corresponding Author, Associate Professor of International Law, Faculty of Law and Political Science, Shiraz University, Shiraz, Iran. Email: dr_farhad_talaie@yahoo.com

Accepted:
2026/06/08

Abstract

Climate change, as a global threat, has severely impacted Latin American countries due to their geographic location and economic conditions. This paper examines the legal frameworks and strategies for mitigation and adaptation to combat climate change in the region. Using a descriptive-analytical approach, it explores the main challenges faced by these countries, such as financial resource shortages, weak infrastructure, and social and economic inequalities. The role of international agreements, such as the Paris Agreement and the Kyoto Protocol, in facilitating the processes of mitigation and adaptation is also highlighted. Additionally, the importance of financing and the transfer of advanced technologies for enhancing the resilience of local communities is discussed. The findings emphasize the need for international cooperation and the provision of necessary resources to foster sustainable development and strengthen adaptive capacities in Latin America. The study concludes that a comprehensive legal approach, backed by both national and international efforts, is crucial for effectively addressing the climate challenges in the region.

Keywords: Climate change, United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol, Paris Agreement, mitigation and adaptation strategies, Latin America

Cite this article: Jodyvash, M. R., & Talaei, F. (2026). Legal Analysis of Addressing Climate Change in Latin America: Mitigation and Adaptation Strategies. *Journal of Environmental Research*, 17 (33), 3-23. <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.491241.2619>

© The Author(s).

Publisher: Iranian Association for Environmental Assessment



DOI: <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.491241.2619>

Introduction

Climate change, as one of the greatest challenges of the 21st century, has profound and widespread impacts on all environmental, social, and economic dimensions worldwide. Developing countries, especially those in vulnerable regions such as Latin America, face the most severe consequences of these changes. Rising temperatures, reduced water resources, instability in agricultural production, and the increasing frequency of natural disasters are just some of the detrimental effects of climate change in this region (Baethgen, 1997). Although Latin America has a relatively small share of global greenhouse gas emissions, it is geographically situated in the southernmost parts of the Earth, making it particularly vulnerable to climate change impacts when compared to northern hemisphere countries. This paradox, where countries with less contribution to climate change suffer the most, highlights the urgent need for effective strategies to mitigate and adapt to these changes.

The greenhouse gas theory and cosmic theories are both presented as different explanations for the origins and causes of climate change and global warming. According to the greenhouse gas theory, the excessive accumulation of gases such as carbon dioxide, methane, nitrous oxide, chlorofluorocarbons, and halocarbons prevents the Earth from reflecting solar energy in the form of ultraviolet rays. This process traps heat in the atmosphere, gradually increasing the Earth's temperature, ultimately leading to climate change. This theory, supported by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), posits that the concentration of these gases in the atmosphere creates a protective layer that prevents the escape of infrared radiation reflected from the Earth's surface, thus trapping thermal energy (Salomon et al., 2007). As a result, global warming and climate change gradually unfold. On the other hand, Quine-Bin Lu's cosmic theory suggests that certain cosmic rays interfere with the ozone layer, inhibiting its ability to properly absorb solar ultraviolet rays and infrared radiation reflected from the Earth's surface. This disruption in the ozone layer causes an increase in heat waves in the atmosphere, ultimately raising surface temperatures and resulting in global warming and climate change due to cosmic impacts (Lu, 2009).

Since the adoption of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in 1992 and the Paris Agreement in 2015, countries worldwide have committed to reducing climate change impacts through effective policies and actions. The principle of "common but differentiated responsibilities and respective capabilities" is a key tenet of these agreements, emphasizing that developed countries should take the lead in addressing climate change while simultaneously helping developing countries build the capacity to reduce greenhouse gas emissions and adapt to climate change (Bilqis & Afriansyah, 2020). However, the current situation in Latin America shows that this principle has not been fully operationalized, and the countries of the region still face a shortage of financial and technological resources to combat climate change.

Latin American countries, with their rich natural resources such as tropical forests and water resources, have a significant role to play in mitigating climate change. Preserving rainforests helps absorb carbon dioxide and reduce greenhouse gases, while sustainable agricultural practices and water resource management enhance the region's resilience (Jafari & Seifollah, 2013). However, due to the lack of financial and technological resources, these countries require international support, particularly from developed nations that must take greater responsibility for providing resources and transferring technology.

Two main approaches—mitigation and adaptation—lie at the heart of addressing climate change. These approaches have been implemented by Northern countries through environmental policy and legal instruments, raising concerns for Southern countries. The existing and emerging global political economy divides, as a result of unequal development between these two blocs, has created the vulnerability of developing countries to the impacts of climate change. These structural inequalities between developed and developing countries hinder international cooperation, as historical and existing imbalances between wealthy and developing nations in the international economic system exacerbate the climate vulnerability of developing countries. The dichotomy of mitigation and adaptation to climate change has exacerbated the situation, wrongly classifying it as a challenge for local and international climate policy, leading to unjust and unequal policies for adaptation and mitigation over the years. This article will explore how environmental legal policies and principles can address the lack of action on mitigation and adaptation to climate change in Latin America. This examination may serve as a basis for determining the benefits, losses, responsibilities, and burdens of climate change that are fairly distributed between industrialized countries and developing countries in Latin America.

In addition to the introduction, the second section will analyze the regulations and processes related to the UNFCCC, the Kyoto Protocol, and the Paris Agreement. In the third section, the paper will discuss the necessity of focusing on mitigation and adaptation strategies for climate change in Latin America. The fourth section will explore Latin America's actions to adapt to and mitigate climate change effects, along with the unique challenges faced in the region. The fifth section will present recommendations, such as establishing a financial fund based on the Paris Agreement, transferring advanced technologies like blockchain to developing countries, especially in Latin America, to improve the implementation of mitigation and adaptation strategies for climate change. Finally, the sixth section will provide conclusions.

Methodology:

This article employs a descriptive-analytical approach to examine the mitigation and adaptation strategies in Latin America. The research aims to analyze the concepts and challenges related to climate change mitigation and adaptation policies for Latin America through the review of legal documents, protocols, and international agreements such as the United Nations Framework Convention on Climate Change, the Kyoto Protocol, and the Paris Agreement. Additionally, the study draws on credible academic sources, including specialized articles, university textbooks, and previous studies on climate change, environmental law, and sustainable development, to provide a thorough analysis of the challenges, opportunities, and necessary policies for addressing climate change in Latin American countries. The research seeks to clarify the relationship between legal principles and environmental policies, while also contributing to the advancement of effective measures to reduce greenhouse gas emissions and adapt to the negative impacts of climate change in the region.

Results and Discussion:

In Latin America, climate change presents significant challenges due to geographical, legal, and socio-economic vulnerabilities. The discussion emphasizes the need for two key strategies—mitigation and adaptation—to address the impacts of climate change in the region. Mitigation efforts focus on reducing greenhouse gas emissions, with the preservation of vast natural resources such as the Amazon rainforest playing a crucial role (Asner et al., 2010). Deforestation, exacerbated by development policies, increases carbon emissions and threatens biodiversity. Implementing sustainable agricultural practices, improving water resource management, and expanding renewable energy sources are essential for reducing the environmental footprint while supporting local livelihoods. Adaptation strategies focus on enhancing resilience against climate-induced threats such as droughts, floods, and extreme weather events. Strengthening infrastructure, promoting regional cooperation, and prioritizing sustainable development projects are vital components of these strategies. International agreements, particularly the Paris Agreement (Paris Agreement, 2015), the UN Framework Convention on Climate Change (UN Framework Convention on Climate Change, 1992), and the Kyoto Protocol (Kyoto Protocol, 1998), provide a framework for global collaboration, yet resource limitations and unequal capacities among countries hinder progress. Latin American countries require substantial financial support and technology transfer from developed nations to bridge these gaps. The discourse emphasizes the importance of equitable climate policies aligned with the principle of "common but differentiated responsibilities" to ensure fairness in burden-sharing (Bilqis et al. 2020). Mechanisms such as emissions trading and development financing under international frameworks, despite their potential, require greater transparency and effectiveness. Joint initiatives like the Central American Electricity Market highlight the potential of integrated regional strategies to enhance energy sustainability (del Barrio-Alvarez, Komatsuzaki, & Horii, 2014). However, achieving meaningful outcomes necessitates addressing structural inequalities, ensuring inclusivity in decision-making, and strengthening accountability in governance. The interplay of environmental, social, and economic dimensions in Latin America's climate response underscores the need for innovative solutions, such as blockchain technology, to increase transparency and efficiency in resource management and project implementation (Babu et al., 2023). By strengthening legal frameworks, leveraging international partnerships, and integrating advanced technologies, the region can effectively tackle the complex challenges of climate change, ultimately contributing to global efforts and securing a sustainable future for its populations.

Conclusion:

Based on the analysis, it can be concluded that Latin American countries, due to their geographical position and the weaknesses in their legal, economic, and social infrastructures, are highly vulnerable to the impacts of climate change. Although this region has a relatively smaller share in greenhouse gas emissions, the negative consequences of climate change, such as rising temperatures, changes in rainfall patterns, droughts, and severe storms, severely affect the region's natural resources and the livelihoods of its people. Therefore, the need for the development of adaptation and mitigation policies in these countries is essential. Developed countries, which play a primary role in the increase of greenhouse gas emissions, have a responsibility to assist Latin American countries in addressing these challenges by reforming the Kyoto Protocol, providing financial support, transferring green technologies, and offering technical assistance. Key solutions for adaptation to climate change in this region include promoting sustainable agriculture, protecting forests, strengthening green infrastructure, and promoting renewable energy. Additionally, enhancing regional and international cooperation will play an important role in improving the resilience of these countries. One significant opportunity in this context is the use of modern technologies such as blockchain, which can help improve transparency in natural resource management and enhance the efficiency of environmental projects. By leveraging these technologies and establishing innovative financing mechanisms, Latin American countries will be able to increase their resilience to the impacts of climate change and improve their path toward sustainable development. Ultimately, a comprehensive and integrated approach that simultaneously reduces greenhouse gas emissions while strengthening adaptation to climate change can serve as a successful strategy for the countries in this region, helping to enhance local capabilities and achieve sustainable development goals.



پژوهش‌های محیط‌زیست

سال ۱۷، شماره ۳۳، بهار و تابستان ۱۴۰۵

Journal Homepage: www.iranciap.ir

Print ISSN: 2008-9597 Online ISSN 2008-9590

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

بررسی حقوقی مقابله با تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین: استراتژی‌های کاهش و سازگاری

محمدرضا جودی وش^۱، فرهاد طلایی^{۲*}

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۵/۰۸

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۵/۰۳/۱۸

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حقوق بین‌الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: mohammad.jodivash@hafez.shirazu.ac.ir
۲. نویسنده مسئول، دانشیار حقوق بین‌الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: dr_farhad_talaie@yahoo.com

چکیده

تغییرات اقلیمی به‌عنوان یک تهدید جهانی، کشورهای آمریکای لاتین را به‌ویژه به‌دلیل موقعیت جغرافیایی و شرایط اقتصادی‌شان به شدت تحت تأثیر قرار داده است. این مقاله به بررسی چارچوب‌های حقوقی و استراتژی‌های کاهش و سازگاری برای مقابله با تغییرات اقلیمی در این منطقه می‌پردازد. با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، چالش‌های اصلی این کشورها از جمله کمبود منابع مالی، زیرساخت‌های ضعیف و نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین نقش توافقات بین‌المللی مانند توافق پاریس و پروتکل کیوتو در تسهیل فرایند‌های کاهش و سازگاری نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. اهمیت تأمین مالی و انتقال فناوری‌های پیشرفته برای تقویت تاب‌آوری جوامع محلی نیز مورد بحث قرار می‌گیرد. نتایج این بررسی، بر ضرورت همکاری‌های بین‌المللی و تأمین منابع لازم به‌منظور توسعه پایدار و تقویت ظرفیت‌های سازگاری در منطقه آمریکای لاتین تأکید می‌کند. این مطالعه نتیجه‌گیری می‌کند که یک رویکرد حقوقی جامع، پشتیبانی‌شده توسط تلاش‌های ملی و بین‌المللی، برای مقابله مؤثر با چالش‌های اقلیمی در این منطقه ضروری است.

کلیدواژه‌ها: تغییرات اقلیمی، کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی، پروتکل کیوتو، توافق پاریس، استراتژی‌های کاهش و سازگاری، آمریکای لاتین

استناد: جودی وش، محمدرضا و طلایی، فرهاد (۱۴۰۵). بررسی حقوقی مقابله با تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین: استراتژی‌های کاهش و سازگاری.

نشریه پژوهش‌های محیط‌زیست، ۱۷ (۳۳)، ۳-۲۳. <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.491241.2619>



© نویسندگان.

ناشر: انجمن ارزیابی محیط‌زیست ایران.

سرآغاز

تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از چالش‌های بزرگ قرن بیست‌ویکم، تأثیرات عمیق و گسترده‌ای بر تمام ابعاد محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی جهان گذاشته است. کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در مناطق آسیب‌پذیر مانند آمریکای لاتین^۱، با پیامدهای شدیدتر این تغییرات روبه‌رو هستند. افزایش دمای زمین، کاهش منابع آب، بی‌ثباتی در تولید محصولات کشاورزی و افزایش بلایای طبیعی، تنها بخشی از اثرات مخرب تغییرات اقلیمی در این منطقه است (Baethgen, 1997). اگرچه آمریکای لاتین در مقایسه با دیگر نقاط جهان سهم نسبتاً کمی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد^۲، اما این منطقه که بخشی از جنوبی‌ترین نقاط کره زمین است، از نظر آسیب‌پذیری نسبت به تغییرات اقلیمی در مقایسه با کشورهای شمالی کره زمین، در وضعیت بحرانی قرار گرفته است. این تناقض که کشورهایی با سهم کمتر در ایجاد تغییرات اقلیمی، بیشترین آسیب را متحمل می‌شوند، مسأله‌ای است که ضرورت توجه به استراتژی‌های مؤثر برای کاهش و سازگاری با این تغییرات را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

نظریه گازهای گلخانه‌ای^۳ و نظریه‌های کیهانی هر دو به‌عنوان تبیین‌های مختلفی برای منشأ و علل تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی مطرح شده‌اند. بر اساس نظریه گازهای گلخانه‌ای، تجمع زیاد گازهایی همچون دی‌اکسیدکربن، متان، اکسید نیتروژن، کلروفلوئوروکربن‌ها و هالوکربن‌ها، باعث می‌شود زمین قادر نباشد به‌درستی انرژی خورشید را که به شکل پرتوهای فرابنفش وارد می‌شود، بازتاب دهد. این فرایند موجب حفظ گرما در جو و افزایش تدریجی دمای زمین می‌گردد که در نهایت تغییرات اقلیمی را به همراه دارد. نظریه مذکور، که توسط هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی^۴ حمایت می‌شود، معتقد است که غلظت این گازها در جو یک لایه محافظ ایجاد می‌کند. این لایه به نحوی عمل می‌کند که از فرار پرتوهای مادون قرمز منعکس شده از سطح زمین جلوگیری کرده و باعث حبس انرژی حرارتی می‌شود (Salomon et al., 2007). نتیجه این فرایند افزایش دمای سطح زمین و بروز گرمایش جهانی است که به تدریج تغییرات اقلیمی را به دنبال دارد. کوپینگ بین-لو با ارائه نظریه کیهانی، مطرح می‌کند که برخی پرتوهای کیهانی با تأثیر بر لایه ازن، مانع از جذب مناسب پرتوهای فرابنفش خورشید و پرتوهای مادون قرمز بازتاب شده از سطح زمین توسط این لایه می‌شوند. این اختلال در عملکرد لایه ازن منجر به افزایش امواج گرمایی در جو زمین می‌گردد و در نهایت موجب افزایش دماهای سطحی می‌شود. نتیجه این فرایند، گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی است که به‌دلیل این تأثیرات کیهانی رخ می‌دهد (Lu, 2009).

از زمان تصویب کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی^۵ در سال ۱۹۹۲ و سپس توافق پاریس در سال ۲۰۱۵^۶، کشورهای جهان به نوعی تعهد داده‌اند که با تدوین و اجرای سیاست‌های مؤثر، به کاهش اثرات تغییرات اقلیمی کمک کنند. اصل «مسئولیت‌های مشترک اما متفاوت و توانایی‌های مربوطه»^۷ به‌عنوان یکی از اصول کلیدی این معاهدات، تأکید می‌کند که کشورهای توسعه‌یافته باید نقش پیشرو در مقابله با تغییرات اقلیمی ایفا کنند و هم‌زمان به کشورهای در حال توسعه کمک کنند تا توانایی‌های لازم برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با تغییرات اقلیمی را به‌دست آورند (Bilqis & Afriansyah, 2020). با این حال، وضعیت کنونی منطقه آمریکای لاتین نشان می‌دهد که این اصل به‌طور کامل عملیاتی نشده و کشورهای این منطقه همچنان با کمبود منابع مالی و فناوری لازم برای مقابله با تغییرات اقلیمی مواجه هستند.

کشورهای آمریکای لاتین با تکیه بر منابع طبیعی غنی مانند جنگل‌های استوایی و منابع آبی می‌توانند نقش مهمی در کاهش تغییرات اقلیمی ایفا کنند. حفظ جنگل‌های بارانی به جذب دی‌اکسیدکربن و کاهش گازهای گلخانه‌ای کمک می‌کند و سیاست‌های کشاورزی پایدار

۱. قابل ذکر است تمرکز و مقصود این پژوهش از آمریکای لاتین شامل کشورهای نیکاراگوئه، جمهوری دومینیکن، آرژانتین، پاناما، اکوادور، بولیوی، پاراگوئه، السالوادور، برزیل، پرو، گواتمالا، شیلی، اروگوئه، هندوراس، کلمبیا، ونزوئلا، مکزیک، کاستاریکا، پورتوریکو، گوادلوپ و کوبا است.

۲. "فهرست کشورها بر پایه انتشار گازهای گلخانه‌ای." ویکی‌پدیا تاریخ مشاهده ۱۴۰۳/۰۷/۲۵ https://fa.wikipedia.org/wiki/فهرست_کشورها_بر_پایه_انتشار_گازهای_گلخانه‌ای.

3. Greenhouse Gases

4. Intergovernmental Panel on Climate Change

5. The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

6. Paris Agreement, United Nations, 2018, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

7. Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities

و مدیریت منابع آبی نیز تاب‌آوری این منطقه را افزایش می‌دهد (Jafari, 2013). با این حال، کشورهای این منطقه به دلیل کمبود منابع مالی و فناوری، نیازمند حمایت‌های بین‌المللی به‌ویژه از سوی کشورهای توسعه‌یافته هستند که باید مسئولیت بیشتری در تأمین منابع و انتقال فناوری بپذیرند.

دو رویکرد اصلی تطبیق و کاهش در قلب چالش تغییرات اقلیمی قرار دارند. این رویکردها توسط کشورهای شمالی از طریق سیاست‌ها و ابزارهای حقوقی محیط‌زیستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که نگرانی‌هایی برای کشورهای جنوبی به همراه داشته است. اختلافات موجود و در حال توسعه در اقتصاد سیاسی جهانی، به‌عنوان علل اصلی تغییرات اقلیمی و نابرابری‌ها میان شمال و جنوب، به دلیل توسعه نابرابر میان این دو بلوک، آسیب‌پذیری کشورهای در حال توسعه نسبت به تأثیرات تغییرات اقلیمی را ایجاد کرده است. این نابرابری‌ها بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، نابرابری‌های ساختاری هستند که مانع از همکاری بین‌المللی می‌شوند، زیرا عدم تعادل‌های تاریخی و موجود بین کشورهای ثروتمند و در حال توسعه در سیستم اقتصادی بین‌المللی، آسیب‌پذیری اقلیمی کشورهای در حال توسعه را تشدید می‌کند. دوگانگی تطبیق و کاهش تغییرات اقلیمی، تغییرات اقلیمی را تشدید کرده و به اشتباه به‌عنوان چالش‌های سیاست اقلیمی محلی و بین‌المللی طبقه‌بندی شده‌اند، که منجر به سیاست‌های ناعادلانه و نابرابر برای تطبیق و کاهش در طول سال‌ها شده است. مقاله حاضر چگونگی کمک سیاست‌ها و اصول حقوقی محیط‌زیستی مرتبط در پرداختن به عدم اقدام در مورد تطبیق و کاهش تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین را بررسی خواهد کرد. این بررسی می‌تواند مبنایی برای تعیین سود، زیان، مسئولیت‌ها و بارهای تغییرات اقلیمی باشد که به‌طور عادلانه بین کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه در آمریکای لاتین تقسیم می‌شود.

علاوه بر بخش مقدمه، در بخش دوم مقررات و فرایندهای مربوط به کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی، پروتکل کیوتو، توافق پاریس تحلیل و بررسی خواهد شد. در بخش سوم این مقاله به لزوم توجه به استراتژی‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین پرداخته خواهد شد. در بخش چهارم به اقدامات آمریکای لاتین برای تطبیق و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی، همراه با چالش‌های منحصربه‌فرد موجود در این منطقه، پرداخته خواهد شد. در بخش پنجم، پیشنهاداتی مانند ایجاد یک صندوق مالی بر اساس توافق پاریس، انتقال فناوری‌های پیشرفته مانند بلاکچین به کشورهای توسعه‌یافته به‌خصوص آمریکای لاتین در راستای بهبود اجرای استراتژی‌های مربوط به کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی ارائه خواهد شد. در نهایت، در قسمت ششم به نتیجه‌گیری پرداخته خواهد شد.

• پاسخ به تغییرات اقلیمی: تحلیل اسناد

- (کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی، پروتکل کیوتو، توافق پاریس)

کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی در سال ۱۹۹۲ در جریان اجلاس زمین در ریودوژانیرو به تصویب رسید (Jalal et al., 2020). این کنوانسیون به‌عنوان نخستین گام جهانی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و اثرات آن ایجاد شد و هدف اصلی آن تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو در سطحی است که از تأثیرات خطرناک ناشی از فعالیت‌های انسانی بر کره زمین جلوگیری کند. این هدف شامل کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تطبیق با تغییرات اقلیمی است تا از آسیب‌های جدی محیط‌زیستی و اقتصادی جلوگیری شود (Mansour et al., 2020).

کنوانسیون مزبور بر اساس اصولی استوار است که هدایت‌کننده اقدامات جهانی در برابر تغییرات اقلیمی هستند. یکی از مهمترین این اصول، اصل «مسئولیت مشترک اما متمایز» است. این اصل بیان می‌کند که اگر چه همه کشورها مسئول محافظت از محیط‌زیست هستند و باید در مقابله با تغییرات اقلیمی مشارکت کنند، اما میزان مسئولیت و تعهد هر کشور بر اساس ظرفیت‌ها و توانایی‌های اقتصادی و تاریخی آنها متفاوت است (Henrique, 2023). به عبارت دیگر، کشورهای توسعه‌یافته به دلیل سهم بالایی که در گذشته در تولید گازهای گلخانه‌ای داشته‌اند، باید مسئولیت بیشتری در کاهش این انتشارها و حمایت از کشورهای در حال توسعه در مقابله با تغییرات اقلیمی بر عهده بگیرند.^۸

8. KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

این اصل در بند ۷ ماده ۳ کنوانسیون به وضوح ذکر شده است و به کشورها یادآوری می‌کند که باید براساس توانمندی‌ها و ظرفیت‌های خود اقدام کنند، اما کشورهای صنعتی باید نقش رهبری در کاهش انتشارها داشته باشند. با این حال، پس از گذشت بیش از سه دهه، سوال همچنان باقی است که آیا این اصول به طور کامل رعایت شده‌اند و کشورها به آن دست یافته‌اند یا خیر^۹. کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی و هوا، به عنوان یکی از اسناد مهم برای هماهنگی بین‌المللی در زمینه کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و سازگاری با آن، به این اصل پایبند است که تغییرات اقلیمی یک مشکل مشترک جهانی است و هر کشور وظیفه دارد از زمین حفاظت کند. مفهوم این اصل همچنین بر این نکته تأکید دارد که کشورهای صنعتی به دلیل سهم تاریخی بزرگترشان در تولید گازهای گلخانه‌ای و همچنین توانایی بیشترشان از نظر فناوری و منابع مالی، وظیفه بیشتری در کاهش این گازها دارند. این رویکرد به‌ویژه در زمینه توافقات محیط‌زیستی بین‌المللی به کار گرفته می‌شود تا تضمین شود که تلاش‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی به‌طور عادلانه بین کشورها توزیع شده است. بر اساس این واقعیت‌ها، کشورهای توسعه‌یافته باید نقش پیشرو را در مقابله با تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن ایفا کنند و از نظر مالی، فناوری و دانش به کشورهای آمریکای لاتین کمک کنند. توافق پاریس به وضوح مفهوم اصل یادشده را در تعهدات کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه لحاظ کرده است. این توافق، تأمین مالی و انتقال فناوری از کشورهای ثروتمند به کشورهای کم‌درآمد را در اولویت قرار می‌دهد و همچنین موضوع جبران خسارت و آسیب برای این کشورها را به رسمیت می‌شناسد (Fofack, 2016). به همین ترتیب، کشورهای ثروتمند در توافق پاریس مسئولیت‌های مالی بیشتری را بر عهده دارند و این واقعیت را می‌پذیرند که کشورهای فقیر برای اجرای کامل تعهدات خود به حمایت نیاز دارند. مفهوم اصل مذکور همچنین به طرفین توافق پاریس کمک می‌کند تا اقدامات خود در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را تقویت کنند و ارتباط بین اهداف توسعه بلندمدت و کاهش انتشار گازها را برقرار سازند (Poddar, 2023). آمریکای لاتین یکی از مناطقی است که نسبت به سایر نقاط جهان، به‌ویژه آمریکای شمالی، انتشار کربن نسبتاً پایینی دارد. میزان انتشار کربن ناشی از انرژی و صنعت در این منطقه حدود ۱۲ درصد از مجموع انتشارهای جهانی را تشکیل می‌دهد (Zepeda-Gil & Natarajan, 2020). علاوه بر این، در حدود سال ۲۰۲۱، متوسط انتشار دی‌اکسید کربن به ازای هر نفر در آمریکای لاتین تقریباً ۲ تا ۳ تن متریک بود. در حالی که میانگین جهانی این مقدار تقریباً ۴/۵ تا ۵ تن متریک به ازای هر نفر است^{۱۰}. این تفاوت قابل توجه، نشان‌دهنده ردپای کربن نسبتاً پایین‌تر آمریکای لاتین در مقایسه با انتشارهای جهانی است.

مفهوم «مسئولیت مشترک اما متمایز و ظرفیت‌های مربوطه» به مسایل انصاف در کاهش تغییرات اقلیمی پرداخته و بار بیشتری را بر دوش کشورهایی می‌گذارد که آلاینده‌های بزرگتری از گازهای گلخانه‌ای هستند. در این راستا، ماده ۴ کنوانسیون چارچوب سازمان ملل درباره تغییرات اقلیمی بر ترویج سازگاری با تأثیرات تغییرات اقلیمی از طریق همکاری‌های علمی، فناوری، فنی و اقتصادی میان کشورهای عضو تأکید دارد (Bator & Borek, 2021). در این زمینه، اقدامات سازگاری در آمریکای لاتین هنوز نیاز به پیشرفت دارد، زیرا کشورهای توسعه‌یافته باید به تعهدات و الزامات خود در سیاست‌های سازگاری پایبند باشند. در حال حاضر، جوامع تحقیقاتی فعال در زمینه سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی در این منطقه به طور متفاوتی عمل می‌کنند و نیاز به برقراری ارتباط میان آنها وجود دارد. در حالی که تحقیقات مرتبط با سازگاری، بر اساس ماده ۴ کنوانسیون، رویکردی بین‌رشته‌ای و «پایین به بالا» را دنبال می‌کنند که بر تحلیل‌های محلی و محیط‌زیستی تمرکز دارد، تحقیقات در زمینه سیاست‌های کاهش از روش «بالا به پایین» استفاده می‌کنند که تأکید بیشتری بر سیاست‌های فناوری و اقتصادی دارد (Balbi & Giupponi, 2010). برای دستیابی به یک رژیم مؤثر و منصفانه در مواجهه با تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی، ضروری است که هم‌افزایی و تعادل میان این دو جامعه تحقیقاتی ایجاد شود. این هم‌افزایی می‌تواند به تحلیل هزینه‌ها و مزایای سازگاری و کاهش کمک کند و منجر به توسعه راهکارهای جامع و بهینه‌تری برای مقابله با چالش‌های اقلیمی شود (Feld & Galiani, 2015; Kooffreh et al., 2023). به عبارت دیگر، همکاری و تبادل اطلاعات میان این جوامع می‌تواند موجب افزایش اثر بخشی سیاست‌های اقلیمی و بهبود شرایط محیط‌زیستی در آمریکای لاتین گردد.

9. United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations, 1992. FCCC/INFORMAL/84, GE.05-62220 (E) 200705, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>

10. Carbon dioxide (CO2) emissions per capita-Country rankings, [https://www.theglobaleconomy.com/rankings/Carbon dioxide emissions per capita/Latin-Am/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/Carbon%20dioxide%20emissions%20per%20capita/Latin-Am/)

پروتکل کیوتو در سال ۱۹۹۷ در اجلاس سوم کنفرانس کشورهای طرف معاهده تغییرات اقلیمی و هوا در کیوتو، ژاپن به تصویب رسید و به‌عنوان نخستین معاهده بین‌المللی الزام‌آور برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شناخته می‌شود. هدف این پروتکل کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای توسعه‌یافته و انتقال مسئولیت کاهش به کشورهای در حال توسعه بود. (Rahimi & Karegari, 2005).

برای دستیابی به اهداف کاهش انتشار، پروتکل کیوتو سه مکانیزم اصلی را معرفی کرد. نخستین مکانیزم، تجارت انتشار بود که به کشورهای توسعه‌یافته اجازه می‌داد با خرید و فروش اعتبارهای کربن، به هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای خود برسند. این سازوکار به کشورهایی که در کاهش انتشار موفق‌تر عمل کرده‌اند این امکان را می‌دهد تا اعتبارهای اضافی خود را به کشورهایی که در این زمینه عقب مانده‌اند، بفروشند (Edenhofer & Minx, 2014). این روند انگیزه‌ای برای کشورهای مختلف فراهم می‌کند تا به روش‌های مؤثرتر در کاهش انتشار فکر کنند و به بهینه‌سازی هزینه‌ها کمک کند. دومین مکانیزم، مکانیسم توسعه پاک^{۱۱} بود که به کشورهای توسعه‌یافته اجازه می‌دهد با سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کاهش گازهای گلخانه‌ای در کشورهای در حال توسعه، اعتبار کربن کسب کنند. این پروژه‌ها می‌توانند شامل پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر، افزایش کارایی انرژی و سایر پروژه‌های محیط‌زیستی باشند (Nouri Najafi et al., 2009). هدف این مکانیزم کمک به توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهانی است. سومین مکانیزم، مکانیسم اجرای مشترک پروژه نام دارد که به کشورهای توسعه‌یافته اجازه می‌دهد در پروژه‌های کاهش گازهای گلخانه‌ای در کشورهای دیگر، به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته، شرکت کنند و در ازای آن اعتبار کربن دریافت کنند (Akinyele et al., 2014). این مکانیزم به کشورهای توسعه‌یافته این امکان را می‌دهد که از ظرفیت‌های دیگر کشورها برای دستیابی به اهداف خود استفاده کنند^{۱۲}.

در کنار این مکانیزم‌ها، پروتکل کیوتو به تأسیس چندین صندوق برای تأمین مالی پروژه‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی کمک کرد. یکی از این صندوق‌ها، صندوق سازگاری^{۱۳} است. صندوق سازگاری برای تأمین مالی پروژه‌ها و برنامه‌هایی که به کشورهای در حال توسعه در سازگاری با اثرات نامطلوب تغییرات اقلیمی کمک می‌کنند، تأسیس شده است. این صندوق عمدتاً از طریق مالیات ۲ درصدی بر فعالیت‌های پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک و سایر منابع تأمین مالی می‌شود^{۱۴}. دیگر صندوق تأسیس شده، صندوق کشورهای کمتر توسعه‌یافته تحت چارچوب کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد برای پاسخ به نیازهای ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته که به‌ویژه در برابر تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیر هستند، تأسیس شده است. این صندوق که توسط تسهیلات جهانی محیط‌زیست مدیریت می‌شود، از تهیه و اجرای برنامه‌های ملی اقدام برای سازگاری حمایت می‌کند (Tenzing et al., 2016). همچنین، صندوق ویژه تغییرات اقلیمی نیز تحت کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی برای تأمین مالی فعالیت‌های مرتبط با سازگاری با تغییرات اقلیمی، انتقال فناوری و تنوع‌بخشی اقتصادی، به‌ویژه برای کشورهای صادرکننده نفت، تأسیس شده است. این صندوق به‌منظور تکمیل سایر مکانیزم‌های تأمین مالی مانند تسهیلات جهانی محیط‌زیست طراحی شده است (Yamineva & Kulovesi, 2012). تأمین مالی این صندوق‌ها معمولاً از طریق کمک‌های مالی دولتی، مشارکت‌های خصوصی و همچنین درآمدهای حاصل از مکانیزم‌های تجاری انتشار و اعتبارهای کربن انجام می‌شود (Kalinowski, 2024). کشورهای توسعه‌یافته متعهد به ارائه منابع مالی به کشورهای در حال توسعه هستند تا به آنها در اجرای پروژه‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی و سازگاری با تأثیرات آن کمک کنند. در نتیجه، پروتکل کیوتو و مکانیزم‌های ایجاد شده تحت آن، به‌ویژه در زمینه تجارت انتشار و مکانیسم‌های توسعه پاک، به کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه این امکان را داده است که با همکاری یکدیگر به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بپردازند و به یک آینده پایدارتر نزدیک‌تر شوند. با توجه به این که پروتکل کیوتو به عنوان یک پیشگام در زمینه توافقات بین‌المللی برای مقابله با تغییرات اقلیمی شناخته می‌شود، می‌توان گفت که تأثیرات آن در شکل‌دهی به سیاست‌های اقلیمی آینده و ترویج همکاری‌های بین‌المللی در این زمینه غیرقابل انکار است.

این صندوق‌ها از طریق مشارکت‌های داوطلبانه کشورهای توسعه‌یافته تأمین مالی می‌شوند و این فرایند الزامی نیست؛ بنابراین، منابع مالی جمع‌آوری شده اغلب ناکافی به شمار می‌روند. به‌عنوان نمونه، جریان‌های مالی جهانی کنونی برای سازگاری، شامل منابع مالی عمومی و

11. Clean Development Mechanism

12. Joint Implementation (JI)

13. Adaption Fund

14. Fund, Adaptation. "About the adaptation fund". Provisions for support to LDCs 45 (2015). (p.2)

خصوصی، به‌طور قابل‌توجهی ناکافی است و این موضوع اجرای گزینه‌های سازگاری را، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به شدت محدود می‌کند (Prasad et al., 2022). افزون بر این، صندوق‌های سازگاری موجود از ظرفیت لازم برای پاسخ‌گویی به نیازهای متنوعی مانند نظارت و واکنش به بیماری‌ها، تأمین بهداشت، امنیت غذایی و آب، تقویت ظرفیت‌ها و توانمندی‌ها برای آمادگی در برابر بلایای طبیعی و اقدامات پیشگیرانه در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته، به‌ویژه در آمریکای لاتین، برخوردار نیستند (Dooley & Roberts, 2020). این محدودیت‌ها باعث می‌شود که کشورها نتوانند به‌طور مؤثر و کارآمد به چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و بحران‌های مرتبط با آن پاسخ دهند.

تعریف سازگاری در پروتکل کیوتو، از نظر هزینه‌ها، تأثیرات کمتری نسبت به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد، زیرا سیاست‌های اقلیمی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که به‌جای توجه به اصول اساسی محیط‌زیستی، بیشتر به‌عنوان سیاست‌های انرژی تلقی می‌شوند. پروتکل کیوتو اهداف قانونی مشخصی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تعیین کرده و کشورهای صنعتی را ملزم به پایبندی به این اهداف به‌صورت فردی کرده است. بر اساس اصل «مسئولیت مشترک ولی متمایز و ظرفیت‌های مربوطه»، پیوست ب^{۱۵} این پروتکل اهداف الزام‌آور کاهش انتشار را برای ۳۷ گروهی از کشورهای صنعتی و اقتصادهای در حال گذار و اتحادیه اروپا مشخص کرده است (Almer et al., 2017). پروتکل کیوتو همچنین سه ابزار مبتنی بر بازار را معرفی کرده است تا به کشورهای مختلف در زمینه کاهش انتشار کمک کند. به‌ویژه، تجارت انتشار به کشورهایی که از حد مجاز انتشار خود کمتر استفاده کرده‌اند این امکان را می‌دهد که ظرفیت اضافی خود را به کشورهای دیگری که از اهداف خود فراتر رفته‌اند، بفروشند. از این‌رو، کاهش انتشار به یک فعالیت سودآور تبدیل می‌شود و کشورها می‌توانند در پروژه‌های کاهش انتشار سرمایه‌گذاری کنند و از طریق مکانیزم‌های توسعه پاک و مکانیزم اجرایی مشترک، اعتبار کسب کنند (Kooffreh et al., 2023).

مکانیزم‌های ایجاد شده توسط پروتکل مزبور چالش‌های متعددی به‌منظور مبارزه با تغییرات اقلیمی از طریق ابزارهای نظارتی و استانداردها به‌دلیل موانع متعدد اسناد قانونی، دستورالعمل‌ها و راهنماها روبه‌رو هستند؛ در واقع نیاز به شفافیت بیشتر در این زمینه به‌طور قابل‌توجهی ملموس است. مکانیزم توسعه پاک تحت پروتکل کیوتو بر کاهش کم‌هزینه گازهای گلخانه‌ای تأکید دارد و اغلب پروژه‌های صنعتی بزرگ‌مقیاس در کشورهای در حال توسعه را ترجیح می‌دهد. این تمرکز بر کارایی اقتصادی، عدالت اقلیمی را تضعیف می‌کند؛ چرا که توزیع عادلانه منافع و نیازهای جوامع حاشیه‌نشین را نادیده می‌گیرد. به‌عنوان مثال، پروژه‌های مکانیزم توسعه پاک معمولاً اولویت را به بخش‌هایی مانند انرژی و جنگل‌داری می‌دهند که پتانسیل بالایی برای کاهش انتشار با هزینه پایین دارند، اما مسایل گسترده‌تر اجتماعی و محیط‌زیستی را مورد توجه قرار نمی‌دهند. گروه‌های حاشیه‌نشین، مانند جوامع بومی یا ساکنان مناطق روستایی، اغلب مشارکت محدودی در فرایندهای تصمیم‌گیری دارند و از منافع این پروژه‌ها بهره‌اندکی می‌برند. همچنین، تأکید بر صرفه‌جویی اقتصادی می‌تواند منجر به اجرای پروژه‌هایی شود که با اولویت‌های توسعه‌ای محلی سازگار نیستند و نابرابری‌های موجود را تشدید می‌کنند. برای نمونه، پروژه‌های صنعتی بزرگ‌مقیاس ممکن است به جابه‌جایی اجباری جوامع یا تخریب بوم‌سازگان‌های محلی بینجامند که به حاشیه‌راندگی بیشتر گروه‌های آسیب‌پذیر منجر می‌شود. علاوه بر این، فقدان سازوکارهای مؤثر برای ارزیابی و تضمین نتایج عادلانه در پروژه‌های این مکانیزم موجب تداوم بی‌عدالتی‌های محیط‌زیستی می‌شود. گرچه توسعه پاک در ظاهر با هدف حمایت از توسعه پایدار ایجاد شده، اما تمرکز محدود آن بر کارایی اقتصادی اغلب به مصالحه‌هایی منتهی می‌شود که عدالت اجتماعی و فراگیری را قربانی می‌کنند (Kolshus et al., 2001; Nyekwere, 2020).

نهایتاً باید این نکته را متذکر شد که به‌دلیل این شکاف قانونی، عدالت میان کشورهای شمال و جنوب کره خاکی تحت تأثیر عمیقی قرار گرفته است. با این که مکانیزم تجارت انتشار یک مکانیزم اقتصادی در جهت کاهش تغییرات اقلیمی محسوب می‌شود؛ با این حال با چالش‌های متعددی مواجه است که بر اثربخشی و اجرای آن تأثیر می‌گذارد. یکی از مسایل اصلی، دقت و اعتبار داده‌های انتشار است که برای تعیین سقف‌های مناسب و اطمینان از یکپارچگی بازار ضروری است (Böhringer, 2003). ظرفیت نهادی برای نظارت، گزارش‌دهی

^{۱۵}. کشورهای پیوست ب پروتکل کیوتو شامل کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته‌ای مانند اعضای اتحادیه اروپا (اتریش، بلژیک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، ایرلند، ایتالیا، لوکزامبورگ، هلند، پرتغال، اسپانیا، سوئد و بریتانیا)، سایر کشورهای توسعه‌یافته مانند استرالیا، کانادا، ژاپن، نیوزیلند، نروژ، سوئیس و ایالات متحده (هر چند آمریکا بعداً از پروتکل خارج شد)، و کشورهای دارای اقتصاد در حال گذار در اروپا مانند بلغارستان، جمهوری چک، استونی، مجارستان، لتونی، لیتوانی، لهستان، رومانی، اسلواکی، اسلوانی، اوکراین و روسیه هستند. این کشورها بر اساس پروتکل کیوتو متعهد به کاهش یا تثبیت انتشار گازهای گلخانه‌ای خود در دوره‌های تعهد مختلف بودند.

و تأیید نیز نیاز به تقویت دارد تا از تجارت مؤثر حمایت کند (Kim et al., 2009). نقض اصل «آلوده‌کننده باید هزینه را بپردازد» با تقویت تشویق به منظور افزایش تولید آلاینده‌ها برای تخریب محیط‌زیست آنها از جمله اشکالات مهم این مکانیزم است (Barthakur, 2021). علاوه بر این، زمینه سیاسی و اقتصادی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی بر مشارکت کسب‌وکارها و کارایی کلی طرح‌های تجارت انتشار تأثیر بگذارد (Song et al., 2023).

پروتکل کیوتو فقط از کشورهای توسعه‌یافته می‌خواهد که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را کاهش دهند، در حالی که توافق پاریس تغییرات اقلیمی را به‌عنوان یک چالش جهانی تلقی کرده و از همه کشورها خواسته است که اهدافی برای کاهش انتشار تعیین کنند. مقدمه توافق پاریس شامل چندین اصل کلیدی است. بر اهمیت احترام و ترویج حقوق بشر در اقدامات اقلیمی تأکید دارد و نیاز به عدالت اقلیمی را به رسمیت می‌شناسد و بر اهمیت اقدام عادلانه اقلیمی تأکید می‌کند. اصل مسئولیت‌های مشترک اما متفاوت و توانایی‌های مربوطه^{۱۶} نیاز به مسئولیت‌های متفاوت بر اساس شرایط ملی را منعکس می‌کند. کشورها تشویق می‌شوند تا بالاترین سطح ممکن از جاه‌طلبی را در اقدامات اقلیمی خود دنبال کنند و بر اهمیت برابری در اقدام اقلیمی تأکید دارد. همچنین شامل تعهد به برابری جنسیتی در سیاست‌های اقلیمی است و حقوق و دانش مردم بومی را به رسمیت می‌شناسد. این اصول راهنمای اجرای توافق پاریس هستند و هدفشان اطمینان از اقدام اقلیمی جامع و عادلانه است. این توافق‌نامه همچنین بر اهمیت حفاظت و نگهداری از تنوع‌زیستی و اکوسیستم‌ها تأکید می‌کند و به نیاز به افزایش آگاهی عمومی درباره تغییرات اقلیمی و اثرات آن اشاره دارد (Segger, 2016). در این راستا، تشویق هم‌افزایی میان ذی‌نفعان در تدوین قوانین محلی برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی، از دیگر جنبه‌های مهم توافق است. علاوه بر این، کشورهای توسعه‌یافته موظفند تا سبک‌های زندگی و الگوهای مصرف و تولید پایدار را ترویج کنند. این تلاش‌ها نه تنها به کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی کمک می‌کند، بلکه به ارتقاء کیفیت زندگی و سلامت اکوسیستم‌ها نیز منجر می‌شود. با تأکید بر این اصول، توافق‌نامه به دنبال ایجاد یک رویکرد جامع است که تمامی جنبه‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی را در نظر می‌گیرد. هدف اصلی آن تضمین این است که تمامی کشورها، به‌ویژه کشورهای توسعه‌یافته، مسئولیت خود را در قبال محیط‌زیست و نسل‌های آینده به‌خوبی ایفا کنند و به سمت توسعه پایدار حرکت کنند.

مسئولیت‌های مشترک ولی متمایز و ظرفیت‌های مربوط به آنها به این معناست که همه کشورها در برابر چالش‌های تغییرات اقلیمی مسئولیت دارند، اما این مسئولیت‌ها با توجه به شرایط و توانایی‌های مختلف ملی تقسیم می‌شود. این اصل به کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه اجازه می‌دهد تا با توجه به تاریخچه انتشار گازهای گلخانه‌ای و ظرفیت‌های اقتصادی و فناوری خود، به‌طور متناسبی به اهداف کاهش انتشار دست یابند. در توافق پاریس، تحقق اهداف تنها در صورتی ممکن است که این اصل به‌طور مؤثر رعایت شود، زیرا باعث ایجاد انصاف و عدالت در توزیع بار مسئولیت‌ها می‌شود (Henrique, 2024). به‌عبارت دیگر، کشورهای توسعه‌یافته باید به‌عنوان رهبران جهانی، حمایت‌های مالی و فنی لازم را برای کشورهای کمتر توسعه‌یافته فراهم کنند تا همه کشورها بتوانند به‌طور هم‌زمان و با توجه به ظرفیت‌های خود، در راستای کاهش اثرات تغییرات اقلیمی همکاری کنند. با این حال، این ماده به‌دلیل عدم الزام برای کشورهای توسعه‌یافته از نظر اجرایی ضعف‌هایی دارد و احتمال دارد که حمایت‌های مالی ارائه شده به‌صورت مشروط باشد. این وضعیت می‌تواند انتقال فناوری از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته را با چالش‌های جدی مواجه کند. در نتیجه، این کشورها که به‌طور طبیعی در برابر اثرات منفی گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیرتر هستند، بیشتر تحت تأثیر این تغییرات قرار خواهند گرفت و از عواقب آن رنج خواهند برد. با این حال، ویژگی کلیدی توافق‌نامه پاریس این است که دیگر اصول مسئولیت مشترک ولی متمایز به‌طور کامل کاربرد ندارد و تمامی کشورهای عضو توافق‌نامه ملزم به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مقابله با تغییرات اقلیمی و سازگاری با تأثیرات آن هستند. این توافق‌نامه تصریح می‌کند که تمامی کشورها باید اقدام به کاهش انتشار گازهای خود کنند و دولت‌ها باید اهدافی تحت عنوان «مشارکت‌های تعیین‌شده ملی»^{۱۷} تعیین نمایند. هدف این مشارکت‌ها، کاهش انتشار ملی و سازگاری با آثار تغییرات اقلیمی است. همچنین، توافق‌نامه تأکید می‌کند که کشورهای عضو باید مشارکت‌های تعیین‌شده ملی خود را تهیه کرده، به‌طور منظم به‌روزرسانی

16. Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities

17. Nationally Determined Contributions

کنند و اطلاعات مربوط به این مشارکت‌ها را به اشتراک بگذارند تا تدابیر مؤثری برای دستیابی به اهداف مذکور اتخاذ کنند (Pauw et al., 2020; Kooffreh et al., 2023).

• لزوم توجه به استراتژی‌های کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین

تغییرات اقلیمی یکی از بزرگترین تهدیدهایی است که جهان امروز با آن مواجه است و با توجه به گزارش‌های اخیر، این پدیده بیش از هر زمان دیگری تأثیرات عمیق و جبران‌ناپذیری بر کشورهای مختلف جهان دارد^{۱۸}. منطقه آمریکای لاتین نیز از این قاعده مستثنی نیست و با جمعیتی بالغ بر ۶۹۰ میلیون نفر، به شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته است^{۱۹}. این منطقه با مشکلات متعددی همچون جنگل‌زدایی، کاهش تنوع‌زیستی، وقوع سیل‌های عظیم، توفان‌ها و خشکسالی‌های مکرر مواجه است که همگی به‌طور مستقیم به تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی مرتبط هستند. با این حال، استراتژی‌های مؤثر سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی در آمریکای لاتین همچنان در برخی موارد با سکوت و بی‌عملی مواجه بوده است. در نتیجه، اهمیت پرداختن به این موضوع نه تنها برای حفاظت از منابع طبیعی و اکوسیستم‌های مهمی همچون جنگل‌های آمازون حیاتی است، بلکه برای تأمین معیشت و امنیت غذایی و اقتصادی میلیون‌ها نفر از ساکنان این منطقه نیز ضروری است. جنگل‌های آمازون به‌عنوان یکی از بزرگترین و مهمترین اکوسیستم‌های جهان که حدود ۲۰ درصد از گونه‌های گیاهی و جانوری کل جهان را در خود جای داده است، به شدت تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی قرار گرفته‌اند. جنگل‌زدایی در این منطقه، که به‌ویژه در دوران ریاست جمهوری ژائیر بولسونارو در برزیل شدت یافته است، تهدیدی جدی برای پایداری محیط‌زیستی نه تنها در آمریکای لاتین، بلکه در سطح جهانی به‌شمار می‌آید. با وجود انتقادات گسترده بین‌المللی، سیاست‌های توسعه‌ای دولت برزیل همچنان به نابودی گسترده جنگل‌های آمازون برای مقاصدی همچون کشاورزی، معدن‌کاوی و تولید انرژی ادامه می‌دهد. این روند، ضمن تسریع در افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی، به کاهش توانایی این جنگل‌ها در جذب دی‌اکسیدکربن و حفظ تعادل اقلیمی جهانی منجر می‌شود. همچنین، انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری منحصربه‌فرد منطقه و کاهش تنوع‌زیستی از دیگر پیامدهای ناگوار این سیاست‌ها است. از این‌رو، تدوین و اجرای استراتژی‌های سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی برای حفظ این اکوسیستم‌های حیاتی و جلوگیری از فاجعه‌های محیط‌زیستی بیشتر، امری ضروری است. به نوشته مرکز تحقیقاتی اسونتوس دلسور^{۲۰}، بیش از ۷۵ درصد از شهروندان کشورهای آمریکای جنوبی و مرکزی، تغییرات اقلیمی را به‌عنوان یک نگرانی جدی تلقی می‌کنند. این آمار نشان‌دهنده آگاهی عمومی در این منطقه نسبت به خطرات تغییرات اقلیمی است. اما نکته مهم اینجاست که دولت‌ها و رهبران این منطقه باید این نگرانی‌ها را به اقدامات ملموس و کارآمد تبدیل کنند. با توجه به وضعیت اقتصادی کشورهای آمریکای لاتین که عموماً به‌عنوان کشورهای در حال توسعه شناخته می‌شوند، برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی استراتژی‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی و کاهش اثرات آن برای این کشورها نسبت به کشورهای پیشرفته‌ای همچون ایالات متحده، کشورهای اروپایی و استرالیا چالش‌برانگیزتر است. به‌طور مثال، از بین رفتن زیرساخت‌ها در اثر توفان‌های شدید و سیل‌های گسترده و یا کاهش منابع آبی و محصولات کشاورزی به‌دلیل خشکسالی‌های مکرر، می‌تواند تأثیرات اقتصادی و اجتماعی جدی برای مردم این منطقه به همراه داشته باشد. بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد (داووس) در گزارش «ریسک‌های جهانی ۲۰۱۹»^{۲۱}، تغییرات شدید اقلیمی و شکست در سازگاری با این تغییرات به‌عنوان دو تهدید نخست جهانی شناخته شده‌اند. این نشان می‌دهد که مسئله تغییرات اقلیمی تنها یک مشکل منطقه‌ای نیست، بلکه چالشی جهانی است که به اقدام مشترک و همکاری بین‌المللی نیاز دارد. از این‌رو، رهبران آمریکای لاتین نه تنها باید در سطح داخلی به اتخاذ سیاست‌ها و استراتژی‌های مؤثر در مقابله با این چالش بپردازند، بلکه در سطح جهانی نیز باید نقش فعالی در تلاش‌های بین‌المللی ایفا کنند. برای مثال، رئیس‌جمهور کوبا، میگل دیاز کانل، در یکی از نشست‌های اقلیمی با تأکید بر عواقب تغییرات اقلیمی و شیوع بیماری کووید-۱۹ به‌عنوان دو تهدید بزرگ برای بقای انسان، بر اهمیت همکاری و

۱۸. خبرگزاری ایمنّا ۱۴۰۳. مهمترین رخدادهای محیط‌زیستی زمین در سال ۱۴۰۲. کد خبر ۷۳۸۵۰۴/738504/ www.imna.ir/news. مهم‌ترین رخدادهای- محیط‌زیستی-زمین-در-سال-۱۴۰۲.

۱۹. ویکی‌پدیا. (تاریخ مشاهده: ۲۵ مهر ۱۴۰۳). آمریکای لاتین https://fa.wikipedia.org/wiki/آمریکای_لاتین.

20. Centro de Investigaciones Asuntos del Sur

۲۱. دویچه وله ۱۴۰۲/۱۰/۲۶ گزارش داووس: احتمال مرگ میلیون‌ها نفر در اثر تغییرات اقلیمی <https://p.dw.com/p/68001228>

همبستگی بین‌المللی برای مقابله با این تهدیدات تأکید کرد. این نگرش به خوبی نشان می‌دهد که برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش اثرات آن، کشورها نمی‌توانند به‌تنهایی عمل کنند و نیاز به همکاری بین‌المللی و تبادل تجربیات و دانش دارند. در همین راستا، آلبرتو فرناندز، رئیس‌جمهوری آرژانتین نیز بر تعهد این کشور به توافق‌نامه پاریس تأکید کرده و سیاست‌های محیط‌زیستی این کشور را در راستای اهداف این توافق‌نامه اعلام کرده است. این تعهد نشان‌دهنده اهمیت همکاری بین‌المللی در مقابله با تغییرات اقلیمی است. از سوی دیگر، لائورنتینو کورتیزو، رئیس‌جمهوری پاناما نیز در یکی از سخنرانی‌های خود پیشنهادی مبنی بر ایجاد یک اتحاد در قاره آمریکا برای شفافیت مسایل اقلیمی و ارتقای توافق‌نامه‌ها و به اشتراک گذاشتن داده‌ها و اطلاعات مرتبط مطرح کرد. این پیشنهاد می‌تواند به‌عنوان گامی مؤثر در جهت تقویت همکاری‌های منطقه‌ای برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش اثرات آن تلقی شود. با این حال، با وجود این تعهدات و پیشنهادهای، هنوز بسیاری از کشورهای آمریکای لاتین از نظر اجرایی و پیاده‌سازی سیاست‌های مؤثر در زمینه کاهش تغییرات اقلیمی و سازگاری با آنها با چالش‌های جدی مواجه هستند.

• مقابله با تغییرات اقلیمی: راهکارهای سازگاری و کاهش در آمریکای لاتین

اثرات گرمایش جهانی می‌تواند به افزایش تعداد افرادی که در فقر زندگی می‌کنند، منجر شود. زیرا این تغییرات به کاهش منابع طبیعی، افزایش هزینه‌های زندگی و آسیب به زیرساخت‌ها می‌انجامد. بنابراین، استراتژی‌های سازگاری باید در تمامی سطوح، از خانوادگی تا ملی و منطقه‌ای، توسعه و اجرا شوند تا تأثیرات تغییرات اقلیمی بر اقتصادهای آمریکای لاتین به حداقل برسد (Kooffreh et al., 2023). این رویکرد جامع کمک می‌کند تا جوامع به‌طور مؤثری با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی مقابله کنند و در عین حال که توانایی خود را برای بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی پایدار تقویت می‌کنند، از آسیب‌پذیری خود بکاهند. دو استراتژی کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در بسیاری از موارد مکمل یکدیگر هستند. کشورهای آمریکای لاتین، با داشتن حدود ۷۰ درصد از جنگل‌های آمازون (Asner et al., 2010) و تقریباً ۴۰ درصد از جنگل‌های یوکاتان (Miteva et al., 2019)، نقش مهمی در حفظ تنوع‌زیستی و زیستگاه‌های طبیعی ایفا می‌کنند. این مناطق نه تنها از نظر تنوع‌زیستی غنی هستند، بلکه در برابر تغییرات اقلیمی نیز آسیب‌پذیرند. به‌طوری که حفاظت و مدیریت پایدار این جنگل‌ها می‌تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش تاب‌آوری جوامع محلی در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی کمک کند. انتشار دی‌اکسیدکربن می‌تواند با حفظ و گسترش جنگل‌های بارانی به‌طور قابل‌توجهی کاهش یابد. همچنین، مواجهه و آسیب‌پذیری جوامع نسبت به تغییرات اقلیمی می‌تواند با بهبود مدیریت منابع آبی، تقویت زیرساخت‌های آبیاری و ترویج تکنیک‌های کشاورزی پایدار کاهش یابد. این اقدامات به کشاورزان که تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار دارند، کمک می‌کند تا از منابع خود بهتر استفاده کنند و در برابر چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی مقاوم‌تر شوند (Fearnside, 2012). روش‌های سازگاری کشاورزی که ممکن است تأثیر مثبتی بر کاهش گازهای گلخانه‌ای داشته باشند، شامل کشاورزی حفاظتی (Devi et al., 2023)، استفاده از مدیریت جامع آب (Campbell & Lester, 2023)، کشت دیم (Alemaw, et al., 2023)، کشاورزی ارگانیک (Squalli & Adamkiewicz, 2023) و کشاورزی هوشمند اقلیمی (Zaman et al., 2021) است. این روش‌ها به کشاورزان این امکان را می‌دهند که با شرایط جدید سازگار شوند و در عین حال اثرات منفی بر محیط‌زیست را به حداقل برسانند.

گزارش «تغییرات اقلیمی ۲۰۲۲- تأثیرات، سازگاری و آسیب‌پذیری» از هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی ارزیابی جامعی از ادبیات علمی مرتبط با تأثیرات تغییرات اقلیمی، سازگاری و آسیب‌پذیری ارائه می‌دهد. این گزارش به تعاملات بین اقلیم، اکوسیستم‌ها، تنوع‌زیستی و جوامع انسانی می‌پردازد و علوم طبیعی، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی را یکپارچه می‌کند. همچنین بر چگونگی ترکیب تلاش‌های سازگاری و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در فرایندی به نام توسعه مقاوم به اقلیم تأکید دارد که آینده‌ای قابل زندگی برای تنوع‌زیستی و بشریت فراهم می‌کند (Harper et al., 2022). در راستای این گزارش، سازمان ملل برای کاهش خطر بلایا^{۲۲} به‌ویژه بر تقویت سیستم‌های هشدار زودهنگام برای پیشگیری از بلایای طبیعی تأکید می‌کند. این سازمان پیشنهاد می‌دهد که کشورهای مختلف به ایجاد و بهبود این سیستم‌ها بپردازند تا بتوانند به‌موقع اطلاعات دقیقی در مورد خطرات احتمالی نظیر سیل، خشکسالی و آتش‌سوزی به جوامع

ارائه دهند. مزایای این سیستم‌ها شامل کاهش تلفات انسانی، به حداقل رساندن خسارات مالی و افزایش آگاهی عمومی است. همچنین، این سیستم‌ها می‌توانند به جوامع کمک کنند تا به‌طور مؤثرتری به بلایای طبیعی پاسخ دهند و استراتژی‌های سازگاری خود را بهبود بخشند، که در نهایت منجر به تقویت تاب‌آوری جوامع خواهد شد (Perera et al., 2019).

سازگاری با تغییرات اقلیمی در منطقه آمریکای لاتین با چالش‌های گوناگونی روبه‌رو است. این چالش‌ها شامل هزینه‌های انتقال فناوری و منابع، نارسایی‌های موجود در بازار، ملاحظات اخلاقی و معیارهای توزیع نابرابر است. این مسایل ناشی از تفاوت‌های آسیب‌پذیری بین کشورهای شمال و جنوب است، به طوری که کشورهای شمال معمولاً از منابع و زیرساخت‌های بهتری برخوردارند و می‌توانند به راحتی با تغییرات اقلیمی سازگار شوند، در حالی که کشورهای جنوب با محدودیت‌ها و چالش‌های بیشتری مواجه هستند. مطالعات تأیید می‌کنند که محدودیت‌های مالی، فنی، انسانی، سیاسی و نهادی، موانع مهمی در مسیر اجرای موفق سیاست‌های اقلیمی در مناطق در حال توسعه محسوب می‌شوند. این چالش‌ها شامل کمبود منابع مالی، فقدان تخصص فنی، محدودیت نیروی انسانی، ضعف حمایت سیاسی و ظرفیت نهادی پراکنده هستند. برای مثال، در آمریکای لاتین و حوزه کارائیب، این عوامل مانع از تبدیل دانش اقلیمی به سیاست‌های قابل اجرا می‌شوند و در نتیجه آسیب‌پذیری‌ها را تشدید کرده و اجرای راهبردهای سازگاری را به تأخیر می‌اندازند (Cavazos et al., 2024). نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی و کمبود زیرساخت‌های مناسب، آسیب‌پذیری جمعیت‌های شهری و روستایی را در برابر تغییرات اقلیمی افزایش می‌دهد. این شرایط باعث می‌شود که گروه‌های مختلف جامعه، به‌ویژه در مناطق آسیب‌پذیر، بیشتر تحت تأثیر عواقب منفی تغییرات اقلیمی قرار گیرند. همچنین، وجود نیاز به سیاست‌هایی که به‌طور مؤثر با ریسک‌ها و شوک‌های اقلیمی مقابله کنند، ضروری است. این سیاست‌ها باید قادر باشند تحرک اقتصادی را افزایش داده و سازگاری مؤثر را در برابر تغییرات اقلیمی تقویت کنند، به طوری که جامعه به‌طور کلی بتواند در برابر این چالش‌ها مقاوم‌تر شود (Abramset al., 2021). یکی از رویکردهای اساسی برای تقویت سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی، حمایت از کشورهای آسیب‌پذیر در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. این حمایت می‌تواند به تقویت تاب‌آوری این کشورها در برابر پیامدهای اجتناب‌ناپذیر بحران اقلیمی کمک کند. تأمین مالی مناسب برای اقدامات سازگاری می‌تواند به‌طور قابل توجهی هزینه‌ها را کاهش دهد و از وابستگی به کمک‌های اضطراری که معمولاً کافی نیستند، جلوگیری کند. با توجه به این که منطقه آمریکای لاتین یکی از مناطقی است که بیشتر از سایر نقاط جهان در معرض خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارد، بیشتر تأمین مالی اقلیمی در این منطقه از سوی دولت‌ها انجام می‌شود. به عبارت دیگر، دولت‌ها نقش اصلی را در تأمین منابع مالی برای مقابله با تغییرات اقلیمی ایفا می‌کنند. در مقابل، تأمین مالی سازگاری با تغییرات اقلیمی توسط بخش خصوصی به مراتب کمتر از تأمین مالی دولتی است. این نابرابری نشان می‌دهد که بخش خصوصی هنوز به اندازه کافی در زمینه تأمین مالی اقدامات مرتبط با سازگاری با تغییرات اقلیمی فعال نیست و نیاز به تلاش‌های بیشتری برای جذب سرمایه‌گذاری‌های خصوصی در این حوزه وجود دارد (Pauw, 2015). با وجود این که توافق‌نامه پاریس در سال ۲۰۱۵ یک چارچوب جهانی برای تأمین مالی اقلیمی کشورهای کم‌درآمد تعیین کرده است، هنوز این کمک‌ها به‌طور کامل محقق نشده‌اند. این ناکامی در تأمین مالی به چالش‌های موجود در مسیر اجرای اهداف توافق‌نامه اشاره دارد و نشان‌دهنده نیاز به تلاش‌های بیشتری برای تأمین منابع مالی لازم برای کشورهای آسیب‌پذیر است. به این معنا که کشورها باید اقدامات بیشتری انجام دهند تا بتوانند منابع مالی مورد نیاز برای مقابله با تغییرات اقلیمی و تحقق اهداف توافق‌نامه را تأمین کنند.

اکنون ایجاد یک مکانیزم مالی جدید برای جبران خسارات و آسیب‌ها به کشورهای منطقه آمریکای لاتین ضروری است که بتواند منابع بیشتری نسبت به آنچه برای کاهش و سازگاری در نظر گرفته شده، تأمین کند. به این معنا که کشورهای آسیب‌پذیر به منابع مالی بیشتری نیاز دارند تا بتوانند به‌طور مؤثر با پیامدهای تغییرات اقلیمی مقابله کنند. این اقدام باید فراتر از محدودیت‌های بیست‌وششمین کنفرانس تغییرات آب‌وهوایی سازمان ملل متحد باشد، جایی که پیشنهاد ایجاد چنین تسهیلاتی تنها به بحث و گفتگو محدود شد و هیچ اقدام عملی مشخصی در این زمینه انجام نشد. در واقع، برای پاسخگویی به چالش‌های جدی تغییرات اقلیمی، نیاز به اقداماتی واقعی و عملی وجود دارد که بتوانند به‌طور مؤثر به نیازهای مالی این کشورها پاسخ دهند (Warner & Weisberg, 2023). در بیست‌وهفتمین کنفرانس تغییرات آب‌وهوایی سازمان ملل متحد، دولت‌ها به توافق رسیدند که چگونه می‌توانند هدف جهانی سازگاری با تغییرات اقلیمی را محقق کنند و تاب‌آوری آسیب‌پذیرترین جمعیت‌ها را تقویت نمایند (Kooffreh et al., 2023). به عبارت دیگر، در این اجلاس، کشورهای شرکت‌کننده روش‌هایی را برای افزایش سازگاری و مقاومت در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی برای جمعیت‌های آسیب‌پذیر بررسی و توافق کردند.

همچنین، شرکت‌کنندگان در این اجلاس تعهدات جدیدی به ارزش حدود ۲۴۰ میلیون دلار به صندوق سازگاری ارائه کردند (UNCTAD, 2023). این مبلغ به جوامع آسیب‌پذیر در آمریکای لاتین کمک خواهد کرد تا بتوانند به‌طور مؤثرتری با تغییرات اقلیمی سازگار شوند و از عواقب منفی آن جلوگیری کنند. به‌طور کلی، این اقدامات نشان‌دهنده تلاش‌های بین‌المللی برای تقویت ظرفیت سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی در این منطقه است. این وعده‌ها نه تنها تأثیر مثبتی بر کاهش آسیب‌های ناشی از تغییرات اقلیمی خواهند داشت، بلکه به افزایش توانایی جوامع آسیب‌پذیر در مواجهه با چالش‌های ناشی از این تغییرات نیز کمک خواهند کرد. به عبارت دیگر، این کمک‌ها به جوامع این امکان را می‌دهد که بهتر با مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی کنار بیایند و تاب‌آوری خود را تقویت کنند. علاوه بر این، پیشرفت‌ها در زمینه کاهش تغییرات اقلیمی نیز تحت تأثیر این کنفرانس قرار گرفت. در این راستا، تصمیم بر این شد که یک برنامه کاری تدوین شود تا جاه‌طلبی‌ها افزایش یابند و اقدامات مؤثرتری برای کاهش تغییرات اقلیمی به اجرا درآید. به‌طور کلی، این اقدامات نشان‌دهنده تعهد به افزایش تلاش‌ها برای مقابله با تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن بر جوامع آسیب‌پذیر است.

• آینده‌ای در افق: بررسی مسیرهای ممکن آمریکای لاتین

تاسیس یک صندوق مالی قوی تحت توافق‌نامه پاریس برای سیاست‌های سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای آمریکای لاتین، امری حیاتی است. این صندوق قادر خواهد بود منابع مالی لازم برای اجرای پروژه‌های مرتبط با کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و تقویت تاب‌آوری جوامع آسیب‌پذیر را تأمین کند. با این حال، برای جلوگیری از سوءاستفاده و بی‌احتیاطی در استفاده از این منابع، ضروری است که مقررات سخت‌گیرانه‌ای وضع شود. همچنین، باید مفاد مالی توافق‌نامه پاریس به‌گونه‌ای اصلاح گردد که شامل این صندوق جدید باشد. علاوه بر این، باید مکانیسم‌های انعطاف‌پذیر ایجاد شده توسط پروتکل کیوتو به‌طور کارآمد و مؤثر اجرا شوند تا به کشورهای در حال توسعه کمک کنند تا به اهداف خود در زمینه سازگاری و کاهش تغییرات اقلیمی برسند. این اقدامات نه تنها وضعیت محیط‌زیستی این کشورها را بهبود می‌بخشد، بلکه می‌تواند به توسعه پایدار و ارتقاء کیفیت زندگی ساکنان آنها کمک کند. در نهایت، طراحی این صندوق و مقررات مربوطه باید به گونه‌ای باشد که شفافیت و پاسخگویی را در استفاده از منابع مالی تضمین کند تا اطمینان حاصل شود که کمک‌ها به‌درستی و به‌موقع به دست کسانی که به آن نیاز دارند، می‌رسد (Kooffreh et al., 2023). برای اثربخشی نیاز به حذف بند مربوط به اجرای مشترک واقع در پروتکل کیوتو ملموس است؛ زیرا همان‌طور که در بخش ۳ مقاله حاضر اذعان شد، این بخش از پروتکل کیوتو تأثیر چشمگیری در تحقق عدالت میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نداشته است.

برای موفقیت در اجرای توافق‌نامه پاریس و سیاست‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی، ضروری است که کشورهای دارای حکومت‌های غیردموکراتیک در آمریکای لاتین به سمت دموکراسی حرکت کنند. حکومتی که از شفافیت و مشارکت عمومی برخوردار باشد، قادر است به‌طور مؤثرتری به نیازهای اجتماعی و محیط‌زیستی پاسخ دهد. با افزایش مشارکت جامعه مدنی و گروه‌های مردمی، برنامه‌های سازگاری و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی را می‌توان بهبود بخشید. دموکراسی به جوامع این امکان را می‌دهد که در فرایند تصمیم‌گیری مشارکت کنند و نظرات خود را در مورد سیاست‌های محیط‌زیستی بیان کنند (Burnell & Peter, 2012). این امر نه تنها به افزایش شفافیت کمک می‌کند بلکه باعث می‌شود که سیاست‌ها بر اساس نیازها و اولویت‌های واقعی مردم طراحی شوند. در نهایت، انتقال به حکومت‌های دموکراتیک می‌تواند تأثیر مثبتی بر اجرای توافق‌نامه پاریس داشته باشد و جوامع آسیب‌پذیر را قادر سازد تا به‌طور مؤثرتری با تغییرات اقلیمی سازگار شوند.

بازار برق آمریکای مرکزی^{۲۳} یک پروژه مهم برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های برق‌رسانی در کشورهای این منطقه است. هدف این بازار ایجاد یک شبکه برق بین‌المللی است که به کشورهای گواتمالا، ال‌سالوادور، هندوراس، نیکاراگوئه، کاستاریکا و پاناما امکان می‌دهد تا برق را به‌صورت مؤثرتر و اقتصادی‌تر مبادله کنند. این پروژه به‌دلیل چالش‌های مالی و سیاسی، تا حدودی نیمه‌تمام مانده است. کشورهای مشارکت‌کننده در این پروژه می‌توانند با افزایش همکاری‌های منطقه‌ای و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های لازم، بازار برق را احیا کنند. به‌عنوان مثال، تقویت ارتباطات بین‌المللی و تبادل اطلاعات در زمینه فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها کمک

کند. علاوه بر این، افزایش توجه به منابع انرژی تجدیدپذیر، نظیر انرژی خورشیدی و بادی، می‌تواند به پایداری و امنیت انرژی در این بازار کمک کند (Del Barrio-Alvarez et al., 2014). با استفاده از تجربیات کشورهای موفق در این زمینه، مانند کاستاریکا که در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر پیشرو است، می‌توان به احیای بازار برق و تحقق اهداف آن امیدوار بود. در نهایت، این احیا می‌تواند کمک شایانی در جهت کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی در این منطقه ارائه دهد.

کشورهای آمریکای لاتین می‌توانند از مدل‌های موفق بیمه مسئولیت محیط‌زیست^{۲۴} که در کشورهای توسعه‌یافته اروپا و آمریکا اجرا شده است، بهره ببرند. این رویکرد به کاهش بی‌احتیاطی و تخلفات محیط‌زیستی کمک می‌کند و از طریق قیمت‌گذاری خسارت‌های محیط‌زیستی و نظارت پیشگیرانه بر فعالیت‌های صنعتی، به‌ویژه در بخش نفت و گاز، عمل می‌کند (Guo, 2016). بیمه مسئولیت محیط‌زیست به‌عنوان یک ابزار اصلاحی، شرکت‌ها را ملزم به رعایت استانداردهای محیط‌زیستی می‌کند و در صورت بروز خسارت، آنها را مسئول جبران می‌داند. این روش در کشورهایی مانند آلمان و ایالات متحده به موفقیت‌هایی دست یافته است، جایی که قوانین سخت‌گیرانه و نظارت دقیق باعث کاهش تخلفات محیط‌زیستی شده است. اجرای این رویکرد در آمریکای لاتین می‌تواند به تقویت ساختارهای نظارتی و افزایش شفافیت در مدیریت محیط‌زیست کمک کند (Schreurs, 2003). با ایجاد یک چارچوب قانونی قوی و استفاده از تجربیات بین‌المللی، کشورهای این منطقه می‌توانند به بهبود مدیریت محیط‌زیست و دستیابی به پایداری بلندمدت کمک کنند.

تغییرات اقلیمی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای باعث رنج و مرگ میلیون‌ها نفر خواهد شد. کشورهای توسعه‌یافته که در ایجاد گرمایش جهانی نقش داشته‌اند، مسئولیت قانونی، اخلاقی و سیاسی دارند و باید بخش عمده‌ای از منابع مالی لازم برای کمک به کشورهای فقیر در سازگاری با این اثرات را تأمین کنند. این کشورها نیازمند مهارت‌ها و منابع مالی بیشتری برای سازگاری هستند. بنابراین، بازسازی نهادهای و چارچوب‌ها برای حمایت از تحولات ساختاری و ایجاد ذخایر مانند ذخایر ارزی از توصیه‌های سیاستی مهم است. با این حال، جمعیت و منابع مالی آمریکای لاتین تنها قادر به اجرای برخی از این ایده‌ها هستند، زیرا برخی چالش‌های منحصر به فرد در این منطقه به‌خصوص در عرصه‌های سیاسی و اجتماعی می‌تواند به تحقق پیوستن این ایده‌ها را مختل کنند. برای مثال ناآرامی‌های صورت گرفته در برزیل به دلیل فساد و نابرابری اقتصادی (Kovač & Bezerra, 2020) یا اعتراضات گسترده مردم کلمبیا بر سر اصلاحات مالیاتی پیشنهادی که نارضایتی‌های گسترده‌ای درباره نابرابری و سیاست‌های دولتی را منعکس کرد، از این دست موارد بود (Macías & González Gaitán, 2024).

ماده ۴.۴ کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل تأکید می‌کند که کشورهای توسعه‌یافته باید به کشورهای در حال توسعه که در برابر اثرات منفی تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیر هستند، کمک کنند. برای بازایی اقتصادی سبز در آمریکای لاتین و سازگاری با تغییرات اقلیمی، ضروری است به توسعه کشاورزی پایدار، تقویت زیرساخت‌های سبز، حفاظت از جنگل‌ها، آموزش و آگاهی‌بخشی، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و تقویت همکاری‌های منطقه‌ای توجه شود. این اقدامات شامل استفاده از تکنیک‌های کشاورزی مقاوم، سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل عمومی پایدار و ساختمان‌های سبز، اجرای برنامه‌های REDD+^{۲۵} برای حفاظت از جنگل‌ها، گنجاندن مباحث تغییرات اقلیمی در برنامه‌های آموزشی، گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر مانند پنل‌های خورشیدی و توربین‌های بادی، و برگزاری پروژه‌های مشترک تحقیقاتی و کنفرانس‌های منطقه‌ای برای تبادل دانش و هماهنگی سیاست‌ها می‌باشند. این رویکردها می‌توانند به کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء تاب‌آوری جوامع محلی کمک کنند.

24. Environmental Liability Insurance

25. REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation Plus)،

یک مکانیزم بین‌المللی تحت نظارت کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی (UNFCCC) است. هدف اصلی REDD+ کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق پیشگیری از جنگل‌زدایی، تخریب جنگل‌ها، و مدیریت پایدار این منابع طبیعی است. این طرح شامل یک «پلاس» (+) است که به اقدامات فراتر از جلوگیری از تخریب و جنگل‌زدایی اشاره دارد، از جمله حفاظت از کربن ذخیره‌شده در جنگل‌ها، احیای اکوسیستم‌ها، و افزایش انباشت کربن از طریق مدیریت پایدار جنگل‌ها. در قالب این برنامه، به کشورهای در حال توسعه که متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق محافظت از جنگل‌ها و مدیریت بهتر منابع طبیعی هستند، کمک‌های مالی و فنی ارائه می‌شود. این کشورها با رعایت معیارهای REDD+، می‌توانند به پرداخت مبتنی بر عملکرد دست یابند. REDD+ نه تنها به کاهش تغییرات اقلیمی از طریق کاهش گازهای گلخانه‌ای کمک می‌کند، بلکه به حفظ تنوع زیستی، تأمین معیشت جوامع بومی و محلی و تقویت توانمندسازی اجتماعی و اقتصادی آنها نیز منجر می‌شود. این برنامه، هم به عنوان ابزاری برای مبارزه با تغییرات اقلیمی و هم به عنوان رویکردی برای توسعه پایدار طراحی شده است که بر نیاز به مشارکت جهانی و نقش کلیدی جوامع محلی و کشورهای در حال توسعه در حفظ جنگل‌ها تأکید دارد. REDD+ بخشی از تلاش جهانی برای ترکیب حفاظت از محیط‌زیست با کاهش فقر و توسعه اجتماعی است.

در نهایت، انتقال فناوری‌های پیشرفته، به‌ویژه فناوری‌های بلاکچین^{۲۶}، می‌تواند به‌عنوان یک راه‌حل نوآورانه برای کشورهای در حال توسعه، از جمله کشورهای آمریکای لاتین، در راستای کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی مطرح شود. فناوری بلاکچین با قابلیت‌های منحصربه‌فرد خود، به شفافیت، اعتماد و کارایی در مدیریت منابع طبیعی و اجرای پروژه‌های محیط‌زیستی کمک می‌کند. در زمینه کشاورزی، بلاکچین می‌تواند به بهبود زنجیره تأمین و تضمین کیفیت محصولات کشاورزی کمک کند. این فناوری امکان ردیابی دقیق منبع و فرایند تولید محصولات را فراهم می‌آورد، که می‌تواند به کشاورزان در اتخاذ تصمیمات بهتر و پایدارتر یاری رساند (Babu et al., 2023). همچنین، اطلاعات شفاف و قابل دسترس به مصرف‌کنندگان این امکان را می‌دهد که انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند و از محصولات پایدار حمایت کنند. در حوزه مدیریت منابع آب، بلاکچین می‌تواند به بهبود نظارت و مدیریت بهینه آب‌های سطحی و زیرزمینی کمک کند. با استفاده از این فناوری، داده‌های مربوط به مصرف و کیفیت آب به‌صورت غیرمتمرکز و شفاف ثبت می‌شوند (Xia et al., 2022)، که این امر می‌تواند به کاهش هدررفت و بهبود دسترسی به آب‌های سالم منجر شود. علاوه بر این، بلاکچین می‌تواند در زمینه تأمین مالی پروژه‌های محیط‌زیستی نقش مهمی ایفا کند. با ایجاد سازوکارهای نوآورانه برای جمع‌آوری سرمایه و توزیع منابع مالی، کشورهای آمریکای لاتین می‌توانند به راحتی به سرمایه‌گذاران دسترسی پیدا کنند و پروژه‌های سبز را به اجرا درآورند. در نتیجه انتقال فناوری بلاکچین از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای آمریکای لاتین، نه تنها می‌تواند به کاهش اثرات تغییرات اقلیمی کمک کند، بلکه مسیر را برای توسعه پایدار و ارتقاء تاب‌آوری جوامع محلی هموار می‌سازد.

• نتیجه‌گیری

با توجه به تحلیل‌های انجام شده، می‌توان گفت که کشورهای آمریکای لاتین به‌دلیل موقعیت جغرافیایی و ضعف زیرساخت‌های حقوقی، اقتصادی و اجتماعی خود، به شدت در معرض تأثیرات تغییرات اقلیمی قرار دارند. اگرچه این منطقه سهم نسبی کمتری در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد، اما پیامدهای منفی تغییرات اقلیمی از جمله افزایش دما، تغییرات الگوی بارش، خشکسالی و طوفان‌های شدید، به‌شدت بر منابع طبیعی و زندگی مردم این منطقه تأثیرگذار است. به همین دلیل، نیاز به ایجاد سیاست‌های سازگاری و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی در کشورهای این منطقه ضروری است. کشورهای توسعه‌یافته، که نقش اصلی را در افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته‌اند، مسئولیت دارند که از طریق اصلاح پروتکل کیوتو، تأمین مالی، انتقال فناوری‌های سبز و ارائه کمک‌های فنی، به کشورهای آمریکای لاتین در مقابله با این چالش کمک کنند. از جمله راه‌حل‌های کلیدی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی در این منطقه می‌توان به توسعه کشاورزی پایدار، حفاظت از جنگل‌ها، تقویت زیرساخت‌های سبز و ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره کرد. همچنین، افزایش همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی نقش مهمی در بهبود تاب‌آوری کشورهای این منطقه خواهد داشت. یکی از فرصت‌های مهم در این زمینه استفاده از فناوری‌های نوین مانند بلاکچین است که می‌تواند به بهبود شفافیت در مدیریت منابع طبیعی و افزایش کارایی پروژه‌های محیط‌زیستی کمک کند. با بهره‌گیری از این فناوری‌ها و ایجاد سازوکارهای نوین تأمین مالی، کشورهای آمریکای لاتین قادر خواهند بود تا تاب‌آوری خود را در برابر پیامدهای تغییرات اقلیمی افزایش داده و مسیر توسعه پایدار را بهبود بخشند. در نهایت، رویکردی جامع و یکپارچه که هم‌زمان با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازگاری با تغییرات اقلیمی را تقویت کند، می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی موفق برای کشورهای این منطقه عمل کند و ضمن افزایش توانایی‌های محلی، به دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک کند.

26. Blockchain

در این فناوری، اطلاعات در قالب «بلوک‌هایی» ذخیره می‌شوند که به‌صورت زنجیره‌وار به هم متصل‌اند، به‌طوری‌که تغییر در هر بخش، تمام زنجیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد و قابل تشخیص خواهد بود. ویژگی غیرمتمرکز بودن این فناوری باعث می‌شود هیچ نهاد یا شخص خاصی کنترل انحصاری بر داده‌ها نداشته باشد، و همین امر اعتماد و امنیت اطلاعات را افزایش می‌دهد. یکی دیگر از قابلیت‌های مهم بلاکچین، استفاده از قراردادهای هوشمند است؛ دستوراتی از پیش تعریف‌شده که بدون نیاز به دخالت انسانی و به‌صورت خودکار اجرا می‌شوند. این ویژگی می‌تواند فرایندهایی مانند نظارت بر تولید محصولات کشاورزی، مدیریت منابع طبیعی یا تأمین مالی پروژه‌های محیط‌زیستی را بسیار کارآمدتر و سریع‌تر کند. به‌طور کلی، بلاکچین با ایجاد بستری مطمئن برای ثبت داده‌ها و انجام تبادلات، ابزار نوینی برای پیشبرد اهداف توسعه پایدار در اختیار کشورها قرار می‌دهد. فناوری بلاکچین یک سیستم دیجیتال برای ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات به‌طور ایمن و شفاف است که به کاربران امکان می‌دهد داده‌ها را بدون نیاز به واسطه‌های مرکزی (مانند بانک‌ها یا دولت‌ها) ثبت و تایید کنند. در این سیستم، اطلاعات در بلاک‌هایی ذخیره می‌شود که به یکدیگر متصل هستند و هر تغییر یا افزوده شدن اطلاعات باید توسط شبکه‌ای از کاربران تایید شود. این ویژگی‌ها باعث می‌شود بلاکچین برای ردیابی داده‌ها و منابع در صنایع مختلف، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند کشاورزی و محیط‌زیست، بسیار مفید باشد.

منابع

- Abdous, H., & Raei, M. (2015). Mechanisms for Monitoring States' Compliance with Environmental Obligations in International Instruments. 1st ed. Tehran: Majd Publications. ISBN: 9786001935046. (In Persian)
- Abrams, A.L., Carden, K., Teta, C. & Wågsæther, K. (2021). Water, sanitation, and hygiene vulnerability among rural areas and small towns in South Africa: Exploring the role of climate change, marginalization, and inequality. *Water*. 13(20): 2810.
- Akinyele, D.O., Nair, N.K.C., Rayudu, R.K. & Seah, W.K.G. (2014). Clean development mechanism projects for developing countries: Potential for carbon emissions mitigation and sustainable development. In *2014 Eighteenth National Power Systems Conference (NPSC)*, IEEE: 1–6.
- Alemaw, B.F. & Simalenga, T. (2015). Climate change impacts and adaptation in rainfed farming systems: A modeling framework for scaling-out climate smart agriculture in Sub-Saharan Africa. *American Journal of Climate Change*. 4(4): 313.
- Almer, C. & Winkler, R. (2017). Analyzing the effectiveness of international environmental policies: The case of the Kyoto Protocol. *Journal of Environmental Economics and Management*. 82: 125–151.
- Asner, G., Loarie, S. & Heyder, U. (2010). The combined effects of climate and land-use change on the future of humid tropical forests. *Conservation Letters*. 3(6): 289–300.
- Ayrem, M., Salimi-Torkamani, H., Mousizadeh, M. (2023). The Role of Soft Law in the Legal Framework of Climate Change with a Legal Positivist Approach. *Legal Studies*. 22(53): 331–358. (In Persian)
- Babu, E.B., Ritvik, K., Sainath, L.V.A. & Sai, M.T. (2023). Blockchain-driven agricultural product traceability and supply chain management. In *2023 5th International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, IEEE: 1202–1207.
- Baethgen, W.E. (1997). Vulnerability of the agricultural sector of Latin America to climate change. *Climate Research*. 9(1-2): 1.
- Balbi, S. & Giupponi, C. (2010). Agent-based modeling of socio-ecosystems: A methodology for the analysis of adaptation to climate change. *International Journal of Agent Technologies and Systems*. 2(4): 17–38.
- Barthakur, A. (2021). Polluter pays principle as the key element to environmental law. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 11(3): 274–277.
- Bator, A. & Borek, A. (2021). Adaptation to climate change under climate change treaties. *International Community Law Review*. 23(2–3): 158–167.
- Bilqis, A. & Afriansyah, A. (2020). Paris Agreement: Respon terhadap pendekatan prinsip common but differentiated responsibilities and respective capabilities dalam Kyoto Protocol. *Environmental Law*. 2(7): 391.
- Böhringer, C. (2003). The Kyoto Protocol: A review and perspectives. *Oxford Review of Economic Policy*. 19(3): 451–466.
- Bousema, T., Selvaraj, P., Djimde, A.A., Yakar, D., Hagedorn, B., Pratt, A., Barret, D., Whitfield, K. & Cohen, J.M. (2020). Reducing the carbon footprint of academic conferences: The example of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 103(5): 1758.
- Burnell, P. (2012). Democracy, democratization and climate change: Complex relationships. *Democratization*. 19(5): 813–842.
- Campbell, D. & Lester, S. (2023). Building resilience in Jamaica's farming communities: Insights from a climate-smart intervention. *Case Studies in the Environment*. 7(1): 1233811.
- Carbon dioxide (CO2) emissions per capita - Country rankings. Available at: https://www.theglobaleconomy.com/rankings/Carbon_dioxide_emissions_per_capita/Latin-Am/.
- Cavazos, T., Bettolli, M.L., Campbell, D., Sánchez Rodríguez, R.A., Mycoo, M., Arias, P.A., Rivera, J. et al. (2024). Challenges for climate change adaptation in Latin America and the Caribbean region. *Frontiers in Climate*. 6: 1392033.
- COP27 debrief: Milestones for climate-resilient development in Sharm el-Sheikh, (10 January 2023). Available at: https://unctad.org/news/blog-cop27-debrief-milestones-climate-resilient-development-sharm-el-sheikh?utm_source=.

- Del Barrio-Alvarez, D., Komatsuzaki, S. & Horii, H. (2014). Regional power sector integration: Critical success factors in the Central American electricity market. *OIDA International Journal of Sustainable Development*. 7(12): 119–136.
- Deutsche Welle. (2024). Davos Report: Millions of People Could Die as a Result of Climate Change. <https://p.dw.com/p/68001228>. (In Persian)
- Dev, P., Khandelwal, S., Yadav, S.C., Arya, V. & Mali, H.R. (2023). Climate based smart agriculture: Need for food security and sustainability. *International Journal of Environment and Climate Change*. 13(3): 224–231.
- Devi, O.R., Laishram, B., Singh, S., Paul, A., Sarma, H.H., Bora, S.S. & Devi, S.B. (2023). A review on mitigation of greenhouse gases by agronomic practices towards sustainable agriculture. *International Journal of Environment and Climate Change*. 13(8): 278–287.
- Dooley, K.E. & Roberts, T.G. (2020). Agricultural education and extension curriculum innovation: The nexus of climate change, food security, and community resilience. *The Journal of Agricultural Education and Extension*. 26(1): 2–3.
- Edenhofer, O. & Minx, J. (2014). Mapmakers and navigators, facts and values. *Science*. 345(6192): 37–38.
- Fearnside, P.M. (2012). Brazil's Amazon forest in mitigating global warming: Unresolved controversies. *Climate Policy*. 12(1): 70–81.
- Feld, B. & Galiani, S. (2015). Climate change in Latin America and the Caribbean: Policy options and research priorities. *Latin American Economic Review*. 24: 1–39.
- Fisher, Elizabeth. (2017). A Brief Introduction to Environmental Law. Translated by Erfan Shams. Tehran: Majd Publications. ISBN: 9786222258962. (In Persian)
- Fofack, H. (2016). The Paris Climate Agreement heightens development challenges in Africa. *World Economics*. 17(2): 1–29.
- Fund, Adaptation. (2015). About the adaptation fund. *Provisions for support to LDCs*. 45: 2.
- Guo, H. 2016. International experience of environmental pollution liability insurance. *J. Manag. Strat.* 7: 59–64.
- Harper, S.L., Cunsolo, A. & Clayton, S. (2022). Including mental health as part of climate change impacts and adaptation assessment: A critical advance in IPCC AR6. *PLOS Climate*. 1(5): e0000033.
- Jafari, Khornakeh, Seifollah. (2013). The Effect of Climate and Environmental Changes on the Productivity of Forest Ecosystems (Case Study: Galougah). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 21(1): 166–183. (In Persian)
- Jalali, Afshari, Mazinanian. (2020). The Impact of the Environmental Dimensions of Climate Change on National Security. *Journal of Environmental Science and Technology*. 22(9): 179–190. (In Persian)
- Kalinowski, T. (2024). The Green Climate Fund and private sector climate finance in the global south. *Climate Policy*. 24(3): 281–296.
- Kim, S.J. & Reinert, K.A. (2009). Standards and institutional capacity: An examination of trade in food and agricultural products. *The International Trade Journal*. 23(1): 54–77.
- Kolshus, H.H., Vevatne, J., Torvanger, A. & Aunan, K. (2001). *Can the clean development mechanism attain both cost-effectiveness and sustainable development objectives?* CICERO Working Paper 2001:8. Oslo: Center for International Climate and Environmental Research (CICERO).
- Kooffreh, B.E., Anyatang, B.F.I. & Aminone, V.T. (2023). The inaction in climate change adaptation and mitigation in Sub-Saharan Africa: Some policy and legal issues. *Environmental Policy and Law*. 53(2–3): 197–204.
- Kovač, M. & Bezerra, M.N. (2020). Eroded Rule of Law, Endemic Violence and Social Injustice in Brazil. *LeXonomica*. 12(2): 211–242.
- Kyoto Protocol to the United Nation Framework Convention on Climate Change. Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>.
- Lu, Q-B. (2009). Correlation between cosmic rays and ozone depletion. *Physical Review Letters*. 102(11): 118501.
- Macías, N.T. & Gaitán, A.G. (2024). Tax reforms and their effect on social inequality. *International Journal of Religion*. 5(10): 142–153.
- Masoudi, A. (2015). International Environmental Law. 1st ed. Tehran: Majd Publications. ISBN: 9786001933677. (In Persian)

- Miteva, D., Ellis, P.W., Ellis, E. & Griscom, B. (2019). The role of property rights in shaping the effectiveness of protected areas and resisting forest loss in the Yucatan Peninsula. *PLoS ONE*. 14(6): e0218494.
- Nouri Najafi, S. Gh., Sedighi, A. A. (2009). Technology Transfer through the Clean Development Mechanism. *Iranian Energy Journal*. 9(2): 18–26. (In Persian)
- Nyekwere, E.H. (2020). Commercializing international environmental protection: A review of the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change and its market-based mechanisms. *International Affairs and Global Strategy*. 86: 21–29.
- Paris Agreement. United Nations, 2018. Available at: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
- Park, P., Jafarzadeh, S., & Hosseini, M. R. (2014). International Energy and Environmental Law. (In Persian)
- Pauw, W.P. 2015. Not a panacea: Private-sector engagement in adaptation and adaptation finance in developing countries. *Climate Policy*. 15(5): 583–603.
- Pauw, W.P., Castro, P., Pickering, J. & Bhasin, S. (2020). Conditional nationally determined contributions in the Paris Agreement: Foothold for equity or Achilles heel?. *Climate Policy*. 20(4): 468–484.
- Perera, D., Seidou, O., Agnihotri, J., Rasmy, M., Smakhtin, V., Coulibaly, P. & Mehmood, H. (2019). Flood early warning systems: A review of benefits, challenges and prospects. *UNU-INWEH*, Hamilton.
- Poddar, A. (2023). A study of "common but differentiated responsibility" and Paris Agreement. *Indian Journal of Law and Justice*. 14(88): 91–92.
- Prasad, A., et al. [n.d.]. Mobilizing private climate financing in emerging market and developing economies.
- Rahimi, N., Karegari, & Khodi. (2005). An Examination of the Clean Development Mechanism under the Kyoto Protocol and the Financing of Projects. *Iranian Energy Journal*. 9(2): 56–71. (In Persian)
- Schneider, H. (2023). Common but differentiated responsibilities in the Paris Agreement on climate change: Policy or politics?. *FIU Law Review*. 18: 327.
- Schneider, H. (2024). Common but differentiated responsibilities in the Paris Agreement. *FIU Law Review*. 18(2): 327.
- Schreurs, M.A. (2003). *Environmental Politics in Japan, Germany, and the United States*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Segger, M.-C.C. (2016). Advancing the Paris Agreement on climate change for sustainable development. *Cambridge International Law Journal*. 5(2): 202–237.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., ... & Miller, H.L. (2007). *Climate change*.
- Song, Y., Cheng, Q., Gan, X. & Huang, H. (2023). The dual environmental and economic effects of the emission trading scheme under local fiscal pressure: "Efficient markets" and "Promising governments". *Frontiers in Environmental Science*. 11: 1095321.
- Squalli, J. & Adamkiewicz, G. (2023). The spatial distribution of agricultural emissions in the United States: The role of organic farming in mitigating climate change. *Journal of Cleaner Production*. 414: 137678.
- Tenzing, J., et al. (2016). Climate finance for the Least Developed Countries: A Future for the LDCF?. United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations, 1992. FCCC/INFORMAL/84, GE.05-62220 (E) 200705. Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.
- Wikipedia. Latin America. Accessed October 16, 2024. https://fa.wikipedia.org/wiki/لاتین_آمریکای (In Persian)
- Wikipedia. List of Countries by Greenhouse Gas Emissions. Accessed October 16, 2024, <https://short.do/mNV7Fj> (In Persian)
- Xia, W., Chen, X. & Song, C. (2022). A framework of blockchain technology in intelligent water management. *Frontiers in Environmental Science*. 10: 909606.
- Yamineva, Y. & Kulovesi, K. (2012). The new framework for climate finance under the United Nations Framework Convention on Climate Change: A breakthrough or an empty promise?. In *Climate Change and the Law*. Dordrecht: Springer Netherlands: 191–223.
- Zaman, M., Kleineidam, K., Bakken, L., Berendt, J., Bracken, C., Butterbach-Bahl, K., Cai, Z. et al. 2021. *Climate-smart agriculture practices for mitigating greenhouse gas emissions*. Cham: Springer International Publishing.
- Zepeda-Gil, C. & Natarajan, S. 2020. A review of "green building" regulations, laws, and standards in Latin America. *Buildings*. 10(10): 188.