



Đưa tin về Hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và biến đổi khí hậu

Sổ tay hướng dẫn dành cho nhà báo

Ben Clarke
University of Oxford

Friederike Otto
Imperial College London



world weather attribution

*The authors would like to
thanks Wolfgang Blau and
Rose Andreatta for their useful
comments and suggestions.*

Mục lục

Foreword.	4
Giới thiệu.	6
Nghiên cứu phân tích hiện tượng: tổng quan	8
Ví dụ về các nghiên cứu phân tích	12
Cách đưa tin về các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt khi không có nghiên cứu phân tích . .	16
Nắng nóng gay gắt.	18
Lũ lụt.	20
Bão xoáy nhiệt đới (bão, giông và lốc xoáy)	22
Tuyết rơi dày	24
Hạn hán	26
Hỏa hoạn.	29
Các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và biến đổi khí hậu: Danh sách kiểm tra chỉ dài một trang! . .	32

Lời nói đầu

Trần Lệ Thùy

Trần Lệ Thùy là Giám đốc Trung tâm Sáng kiến Truyền thông và Phát triển MDI, hoạt động trong lĩnh vực đào tạo truyền thông, nâng cao khả năng thông hiểu truyền thông, và hỗ trợ phát triển bền vững.

Trần Lệ Thuỳ là Thạc sĩ ngành Khoa học Phát triển, Đại học Oxford và cử nhân Báo chí, Học viện Báo chí và Tuyên truyền. Cô là học giả nghiên cứu báo chí tại Viện nghiên cứu báo chí Reuters, Đại học Oxford (2008-201). Trần Lệ Thuỳ có kinh nghiệm làm việc và đăng tác phẩm trên các báo trong nước và quốc tế, bao gồm: Thời báo Kinh tế Việt Nam, Thời báo Kinh tế Sài Gòn, Tuổi Trẻ TPHCM, VnExpress, Reuters News, The Guardian (Anh), The New York Times (Mỹ), Al Jazeera, Project Syndicate, AFP, CNN.

Trần Lệ Thuỳ được trao giải nhất và giải đặc biệt Nhà báo trẻ của năm tại Giải thưởng Báo chí các nước châu Á đang phát triển tại Tokyo, 2004 và giải thưởng báo chí về chính phủ điện tử của Panos London/GKP tại Hội nghị Thượng đỉnh Liên hiệp quốc về Xã hội thông tin, năm 2005.

Năm 2018-2019, tôi có một số chuyến đi các tỉnh miền núi phía Bắc và trao đổi, phỏng vấn với người dân tộc thiểu số để tìm hiểu về sự thay đổi của thời tiết và ảnh hưởng đến cuộc sống của họ. Tôi kinh ngạc khi nhận được những câu trả lời như “Điện Biên mấy năm nay không có mùa đông”. Một người dân tộc ở Lai Châu thì nói rằng ông ấy không còn dùng các kinh nghiệm thời cha ông truyền lại để đoán trước thời tiết được nữa. Mùa to có thể đến đột ngột vào những mùa ít mưa. Ở Sơn La, những người Hmông cho biết mấy năm gần đây, họ lần đầu tiên thấy tuyết rơi và không biết phải làm gì. Bắp cải của họ bị tuyết làm hỏng hết và trâu bò bị chết rét. “Đây là do biến đổi khí hậu”, một thanh niên người Hmông tích cực tham gia các hoạt động đoàn thể nói.

Nhưng có đúng là những hiện tượng thời tiết này là do biến đổi khí hậu hay không? Một số nhà báo đi cùng tôi rất quan tâm đến việc này, nhưng cuối cùng họ không viết bài. Vì họ không thể tìm được chuyên gia nào trả lời cho họ rằng những câu chuyện lè tè về sự thay đổi thời tiết này có phải do biến đổi khí hậu hay không.

Cuốn Sổ tay hướng dẫn dành cho nhà báo “Đưa tin về hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và biến đổi khí hậu” có thể giúp trả lời câu hỏi này. Cuốn sổ tay trang bị kiến thức cho phép các nhà báo hiểu về mối liên hệ giữa các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và biến đổi khí hậu. Qua đó, nhà báo có thể đưa các quyết định biên tập và nội dung bài viết đúng về khoa học.

Nhà báo là người cần các kiến thức liên ngành và tầm nhìn rộng, vì vậy tôi hy vọng cuốn Sổ tay này sẽ được lưu hành rộng rãi và là tài liệu tham khảo cần thiết đối với các nhà báo Việt Nam.

Giới thiệu

Các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, chẳng hạn như nắng nóng, mưa lớn, bão và hạn hán, đang diễn ra thường xuyên hơn và mạnh mẽ hơn ở nhiều nơi trên thế giới bởi hậu quả của biến đổi khí hậu do con người gây ra. Tuy nhiên, không phải tất cả các hiện tượng này đều dễ xảy ra và những biến đổi về khí hậu cũng không đồng đều trên toàn thế giới. Những hiện tượng này thường có tác động sâu rộng đến xã hội, gây ra mất mùa màng và mất đất canh tác, hủy hoại tài sản, làm gián đoạn kinh tế nghiêm trọng và thiệt hại về nhân mạng. Sau một hiện tượng thời tiết khắc nghiệt với các tác động nghiêm trọng, sự quan tâm của công chúng đều đổ dồn vào nguyên nhân của các hiện tượng này. Một câu hỏi ngày càng lớn được đặt ra là: “Hiện tượng này có phải do biến đổi khí hậu gây ra không?”

Sổ tay hướng dẫn này nhằm giúp các nhà báo tìm hiểu câu hỏi này. Đầu tiên, sổ tay sẽ giới thiệu về cách khoa học ‘phân tích hiện tượng khắc nghiệt’ - phương pháp xác định (hoặc không xác định) mức độ ảnh hưởng từ biến đổi khí hậu tới các hiện tượng thời tiết. Thứ hai, sổ tay đưa ra những tuyên bố đáng tin cậy về một số kiểu thời tiết khắc nghiệt được công chúng quan tâm nhiều nhất, ngay cả khi không có nghiên cứu khoa học cụ thể nào được thực hiện. Điều này dựa trên kiến thức hiện đại, sử dụng các nghiên cứu về các hiện tượng khắc nghiệt gần đây và báo cáo mới nhất từ Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC). Khi tìm hiểu sâu hơn nữa, bạn sẽ tìm thấy danh sách kiểm tra dễ đọc, dễ hiểu đối với từng loại hiện tượng thời tiết khắc nghiệt.

Có ba sai lầm phổ biến của các tổ chức báo chí khi đưa tin về các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt: bỏ qua biến đổi khí hậu là nguyên nhân của hiện tượng (1), mặc định hiện tượng là do biến đổi khí hậu mà không cung cấp bất kỳ bằng chứng nào cho tuyên bố đó (2), và mặc định rằng một hiện tượng thời tiết khắc nghiệt có nguyên nhân duy nhất là do biến đổi khí hậu (3).

Điều này xảy ra một phần là do câu hỏi liệu biến đổi khí hậu có gây ra một hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, mặc dù có vẻ hợp lý, nhưng câu hỏi này lại được đặt ra một cách kém hiệu quả. Ví dụ, nếu một người nghiện thuốc lá nặng dẫn tới ung thư phổi, chúng ta sẽ không nói thuốc lá gây ra ung thư - nhưng chúng tôi có thể nói tác hại do thuốc lá gây ra khiến nó có nhiều khả năng gây ra ung thư hơn. Tương tự như vậy, biến đổi khí hậu không thể gây ra hiện tượng khí hậu khắc nghiệt bởi vì tất cả các hiện tượng thời tiết đều có nhiều nguyên nhân, bao gồm cả khả năng do tính chất bất ổn của thời tiết hàng ngày. Nhưng biến đổi khí hậu có thể ảnh hưởng đến khả năng xảy ra và mức độ dữ dội của một hiện tượng. Và do đó, nó có thể tác động đến mức độ ảnh hưởng của một hiện tượng cụ thể đối với con người, tài sản và thiên nhiên. Các nhà báo được giao nhiệm vụ thực hiện lợi ích của cộng đồng sau thảm họa xảy ra cần phải biết biến đổi khí hậu ảnh hưởng như thế nào đến một hiện tượng thời tiết. Phân tích hiện tượng khắc nghiệt là một cách mà các nhà khoa học có thể đưa ra câu trả lời.

Cho đến gần đây, các nhà khoa học phần lớn tránh liên kết bất kỳ hiện tượng riêng lẻ nào với biến đổi khí hậu, thay vào đó họ chỉ nhắm vào xu hướng và nói rằng một hiện tượng có thể phản ánh những điều mà chúng ta có thể sẽ thấy nhiều hơn trong tương lai. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu đã và đang có ảnh hưởng sâu sắc đến thời tiết mà chúng ta đang trải qua, và điều này đã diễn ra trong nhiều thập kỷ. Khoa học cuối cùng đã công nhận thực tế này. Trong những năm gần đây, các phương pháp đã được phát triển cho phép các nhà khoa học tìm ra mối liên hệ giữa biến đổi khí hậu toàn cầu và một hiện tượng thời tiết khắc nghiệt riêng lẻ, tính toán mức độ khả năng xảy ra cũng như mức độ dữ dội nhiều hơn hoặc ít hơn của một hiện tượng do sự nóng lên toàn cầu.

Câu trả lời khác nhau giữa các hiện tượng, dựa trên loại thời tiết, vị trí, thời gian trong năm và mức độ nghiêm trọng, quy mô và thời gian của nó. Không phải tất cả các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt đều dễ xảy ra hơn và tồi tệ hơn do biến đổi khí hậu. Một số hiện tượng có thể được giảm nhẹ do biến đổi khí hậu, hoặc có thể không bị thay đổi nhiều. Do đó, các nhà báo có lý khi cảnh giác về việc tạo ra một mối liên hệ không đúng giữa các yếu tố này.

Mục đích của hướng dẫn này là giúp các nhà báo đưa tin chính xác các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt trong bối cảnh hành tinh đang ấm lên: làm thế nào để bạn có thể đưa tin tốt nhất cho độc giả của mình về tác động của biến đổi khí hậu đối với các hiện tượng khắc nghiệt chúng ta đang ngày ngày trải qua, mà không nói quá lên hoặc nói chưa đủ về mối liên kết này?

Nghiên cứu phân tích hiện tượng

Tổng quan

Ý tưởng phân tích các hiện tượng thời tiết riêng lẻ đến từ một nhà khoa học khí hậu sinh sống trong khu vực bị ngập lụt. Khi nhìn nước dâng, ông bắt đầu suy ngẫm về câu hỏi trách nhiệm - **ai là người chịu trách nhiệm** cho những tác động cục bộ của biến đổi khí hậu trên quy mô toàn cầu? Và liệu có thể tạo ra mối liên kết này một cách khoa học chặt chẽ không?

Các nghiên cứu phân tích hiện tượng sẽ tính toán xem ở mức nhiệt nào sẽ gây ra một hiện tượng khắc nghiệt cụ thể, có khả năng xảy ra nhiều hơn (hoặc ít hơn) và / hoặc dữ dội hơn do biến đổi khí hậu hay không.

Nghiên cứu phân tích hiện tượng khắc nghiệt đầu tiên được xuất bản vào năm 2004, liên quan đến một đợt nắng nóng vào năm trước đó. Mùa hè năm 2003 nắng nóng gay gắt ở Tây Âu, một đợt nắng nóng kéo dài chưa từng có khiến **70.000 người thiệt mạng**. Sau thảm họa ở quy mô toàn khu vực này, các nhà nghiên cứu khi ấy đã sử dụng các mô hình khí hậu để tìm ra vai trò của biến đổi khí hậu. Họ đã thực hiện các bước sau:

- Đầu tiên, họ đã mô phỏng lại khí hậu hiện đại – bị nóng lên bởi các hoạt động của con người - hàng nghìn lần. Nói một cách dễ hiểu, điều này có nghĩa là chạy đi chạy lại các mô phỏng mô hình khí hậu với các điều kiện giống nhau, về cơ bản tạo ra thời tiết hàng nghìn năm trong khí hậu hiện tại. Điều này rất hữu ích cho việc nghiên cứu thời tiết khắc nghiệt vì theo định nghĩa, nó rất hiếm xảy ra.

Trong các mô phỏng này, họ đã tính toán số lần một đợt nắng nóng khắc nghiệt như hiện tượng năm 2003 đã xảy ra. Họ nhận thấy rằng đó là một điều rất hiếm khi xảy ra, ngay cả trong một thế giới có nhiệt độ ấm hơn.

- Thứ hai, họ mô phỏng khí hậu như bình thường mà không có bất kỳ khí thải nào từ con người, bao gồm khí nhà kính và sol khí (hệ keo của các hạt chất rắn hoặc các giọt chất lỏng, trong không khí), loại bỏ hiệu quả biến đổi khí hậu do con người gây ra. Ta biết rõ ràng là có bao nhiêu khí nhà kính trong khí quyển do đốt nhiên liệu hóa thạch, vì vậy điều này có thể được thực hiện tương đối đơn giản. Sau đó, họ tính toán số lần xảy ra của một đợt nắng nóng khắc nghiệt như vậy. Hiện tượng này còn hiếm hơn. Trên thực tế, hiện tượng nắng nóng khắc nghiệt hiếm đến mức gần như không thể xảy ra nếu không có sự tác động của con người.
- 3. Cuối cùng, họ so sánh các con số khi có và không có hiện tượng nóng lên toàn cầu, rồi kết luận rằng, tác động của biến đổi khí hậu do con người gây ra đã khiến các hiện tượng như nắng nóng mùa hè ở châu Âu có khả năng xảy ra cao gấp hai lần là ít nhất, và có lẽ còn cao hơn rất nhiều. **Hình 1**

Kể từ năm 2004, các nghiên cứu phân tích đã được thực hiện trên các hiện tượng thời tiết khác nhau ở khắp thế giới bởi các nhà nghiên cứu từ nhiều quốc gia khác nhau - mặc dù số lượng của cả nghiên cứu và nhà nghiên cứu đều

ngiên phần nhiều về các quốc gia bắc bán cầu. Tuy nhiên, hiện nay có một phương pháp tốt hơn đã được phát triển vượt ra ngoài ba bước được mô tả bên trên, đã được ghi lại **tại đây**, nhằm đối chiếu phân tích cho nhiều loại hiện tượng thời tiết khắc nghiệt.

Trong trường hợp đầu tiên, các nhà khoa học xác định hiện tượng thời tiết khắc nghiệt. Điều này không phải là chuyện nhỏ, bởi vì cùng một hiện tượng - ví dụ như một đợt nắng nóng trên khắp Vương quốc Anh - có thể được mô tả theo nhiều cách, chẳng hạn như ba ngày có mức nhiệt trên 30°C ở London, hoặc mười ngày nhiệt độ trên 25°C trên khắp nước Anh và xứ Wales. Lựa chọn này ảnh hưởng đến kết quả

của nghiên cứu phân tích. Cách tiếp cận hiện đại là sử dụng một số định nghĩa và tính toán kết quả cho mỗi định nghĩa. Điều này cung cấp cho các nhà khoa học ý tưởng về việc định nghĩa hiện tượng ảnh hưởng như thế nào đến kết quả và cho phép họ điều chỉnh nghiên cứu theo một khía cạnh của hiện tượng có liên quan nhiều nhất đến các tác động. Trong trường hợp trên, đợt nắng nóng cụ thể ở London có thể có tác động mạnh hơn mặc dù ở một khu vực nhỏ hơn, vì mức độ của nó nghiêm trọng hơn nhiều.

Nghiên cứu phân tích hiện tại bao gồm ba phương pháp riêng biệt nhưng có liên quan tới nhau. Các bước được liệt kê ở trên mô tả một phần của phương pháp luận hiện đại: mô phỏng

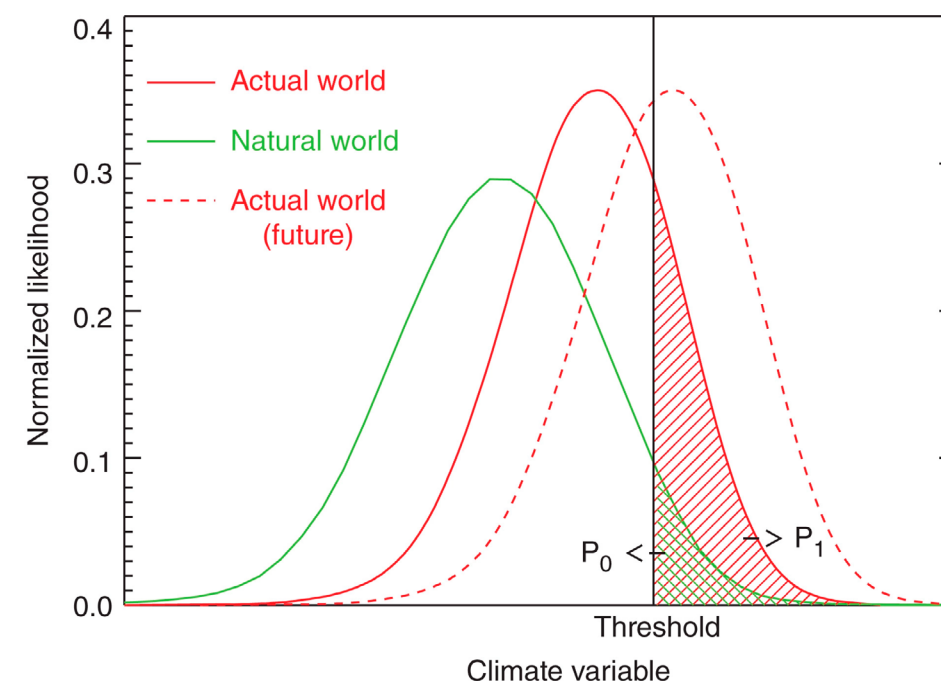


Figure 1 | Phân tích hiện tượng thời tiết khắc nghiệt trong thực tế của Stott và cộng sự năm 2016. Hai đường cong biểu thị một biến số khí hậu, chẳng hạn như nhiệt độ hàng ngày. Nhiệt độ trung bình có khả năng xảy ra cao nhất (đỉnh của đường cong), trong khi nhiệt độ khắc nghiệt (nóng và lạnh, ở các cạnh) ít có khả năng xảy ra nhất. Đường cong màu xanh lá cây biểu thị khả năng những nhiệt độ đó trong thế giới tiền công nghiệp không chịu tác động gây nóng lên của con người, màu đỏ là thế giới hiện đại. Đường giới hạn (threshold) là những gì chúng tôi chọn khi một hiện tượng khắc nghiệt (trong ví dụ này là một ngày rất nóng) xảy ra. Sau đó, kích thước tương đối của các vùng được gạch chéo cho thấy khả năng xảy ra một hiện tượng trong thế giới hiện đại cao hơn bao nhiêu. Đường đứt nét cho thấy thời tiết có thể thay đổi như thế nào trong tương lai - trong trường hợp này cho thấy rằng ngày rất nóng trong khí hậu hiện tại có thể trở thành một ngày tương đối mát mẻ trong tương lai

và so sánh các kiểu khí hậu hiện đại và tiền công nghiệp với các mô hình khí hậu. Các nhà nghiên cứu sử dụng rất nhiều mô hình khí hậu khác nhau để đảm bảo điều đó. Phương pháp thứ hai sử dụng một phương pháp kết hợp các quan sát dữ liệu thời tiết từ hiện tại và quá khứ để xem xét xác suất của các hiện tượng tương tự đã thay đổi như thế nào. Phương pháp cuối cùng sử dụng các mô hình khí hậu theo cách tương tự như các quan sát. Thay vì mô phỏng thế giới có và không có ảnh hưởng của con người, nó mô phỏng khí hậu từ các giai đoạn lịch sử - ví dụ năm 1900 - cho đến ngày nay, với lượng khí thải do con người tăng dần. Điều này cho phép các nhà khoa học phát hiện các xu hướng ở các hiện tượng khắc nghiệt cũng như tính toán sự thay đổi xác suất tổng thể. Sử dụng một số phương pháp phân tích, cũng như các mô hình khí hậu khác nhau, để đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu sẽ làm tăng độ tin cậy của kết quả.

Kết quả của những nghiên cứu này cho phép các nhà khoa học đưa ra nhận định về các hiện tượng thời tiết như: “Hiện tượng này có khả năng xảy ra ít nhất gấp đôi do sự thay đổi khí hậu do con người gây ra”, hoặc “Đợt nắng nóng này nóng hơn 3 độ so với khi ở trong một thế giới không có hiện tượng nóng lên toàn cầu.” Chúng ta cũng có thể nói rằng một hiện tượng khắc nghiệt không thể xảy ra được nếu không có biến đổi khí hậu, vì một hiện tượng như vậy không có tiền lệ lịch sử và chưa được mô phỏng trong các mô hình thử nghiệm mà không có biến đổi khí hậu.

Cơ sở dữ liệu về kết quả của các nghiên cứu phân tích hiện tượng đã được thực hiện trên các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt trên toàn thế giới - hơn 400 hiện tượng cho đến nay - [được công bố trên Carbon Brief](#). Kể từ năm 2014, một sáng kiến có tên World Weather Attribution (tạm dịch: Nghiên cứu phân tích Thời tiết Thế giới), dẫn đầu các nhà khoa học, nghiên cứu phân tích trên toàn châu Âu, đã thực hiện một số nghiên cứu phân tích nhanh. Họ đặt mục tiêu đưa ra kết quả về vai trò của biến đổi khí hậu càng nhanh càng tốt - trong một số trường hợp ngay cả khi hiện tượng khắc nghiệt đó vẫn đang diễn ra. Do khoảng thời gian làm việc ngắn, họ công bố kết quả trước khi đánh giá ngang hàng, nhưng các phương pháp họ sử dụng các thì đã được đánh giá ngang hàng.

Gần đây hơn, các nghiên cứu phân tích đã được nhiều người dùng tiếp nhận. Ví dụ: làm bằng chứng trong các vụ kiện tranh chấp mang tính bước ngoặt, chẳng hạn như [Juliana kiện Hoa Kỳ, Pabai Pabai và Guy Paul Kabai đối đầu với Commonwealth of Australia](#), và [Lluyia kiện RWE](#), và đơn kiện chống lại Jair Bolsonaro tại [Tòa án Hình sự Quốc tế](#). Sử dụng nghiên cứu phân tích một cách hiệu quả trong các trường hợp liên quan tới pháp lý là một lĩnh vực nghiên cứu đang phát triển nhanh. Hơn nữa, nghiên cứu phân tích như một công cụ truyền thông về biến đổi khí hậu cho thấy rằng “nó cho thấy sự hứa hẹn [...] vì khả năng kết nối thông tin khoa học mới lạ, thu hút sự chú ý và câu chuyện cụ thể với kinh nghiệm cá nhân và quan trắc về các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt.”

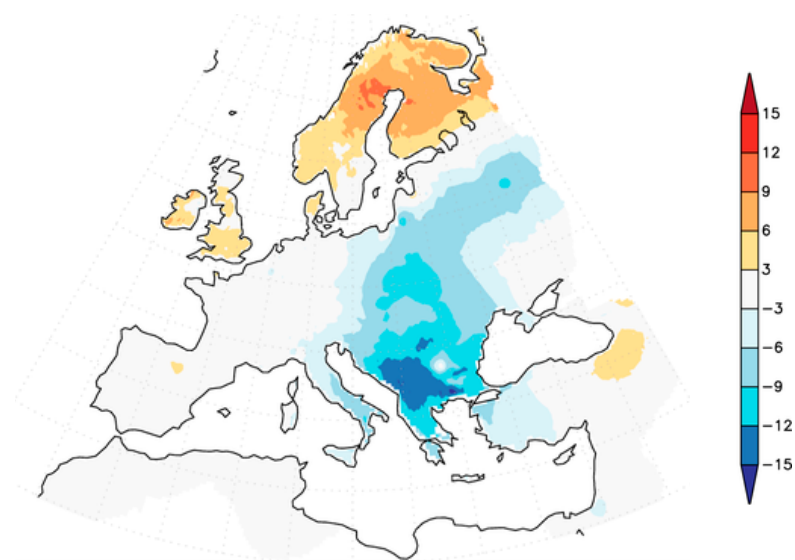
Ví dụ về các nghiên cứu phân tích

Lũ lụt ở Bangladesh,

tháng 8 năm 2017

- **Hiện tượng:** Vào tháng 8 năm 2017, Bangladesh đã trải qua trận mưa lớn, với lượng nước lớn hơn từ thượng nguồn ở Ấn Độ đổ vào các lưu vực sông lớn. Lưu vực sông Brahmaputra nhận phần lớn lượng nước này và bờ kè bị vỡ, gây ra mực nước ngập lụt kỷ lục và lũ lụt trên diện rộng, đặc biệt là ở phía bắc quốc gia. Lũ lụt đã ảnh hưởng đến nơi ở và sinh kế của gần bảy triệu người.

- **Mối liên hệ với biến đổi khí hậu:** Nghiên cứu phân tích được thực hiện cho hiện tượng này không thể kết luận liệu lượng mưa khổng lồ có trở nên tồi tệ hơn do biến đổi khí hậu hay không. Điều này một phần là do các thời lượng ghi nhận lượng mưa ngắn, và một phần là do các sol khí sunphat quanh Nam Á gây ra hiệu ứng làm mát cục bộ, do đó bù đắp một phần sự nóng lên toàn cầu. Tuy nhiên, trong tương lai, khi ở mức nhiệt nóng lên toàn cầu ở ngưỡng 2°C, các hiện tượng mưa lớn như thế này sẽ có khả năng xảy ra cao hơn khoảng 70%.

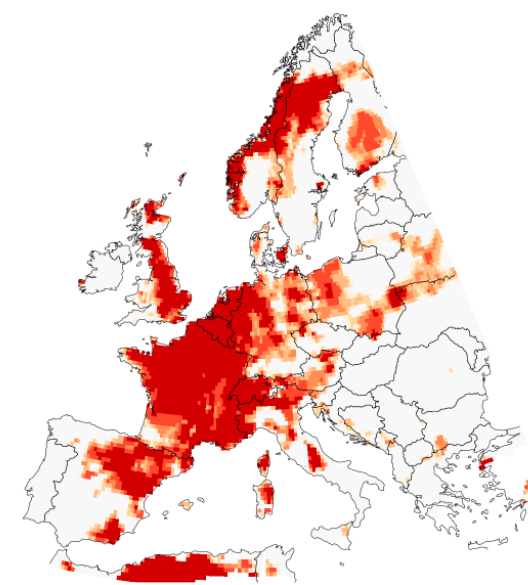


Hình 2 | Độ lệch so với bình thường của nhiệt độ trung bình hằng ngày trong năm ngày từ ngày 7-11 tháng 1 năm 2017 ở Châu Âu. Nguồn: [World Weather Attribution](#) (truy cập 27/10/2021)

Giá lạnh khắc nghiệt ở đông nam châu Âu,

tháng 1 năm 2017 | Hình 2

- **Hiện tượng:** Vào tháng 1 năm 2017, một đợt áp suất cao đã kéo theo mức nhiệt lạnh cóng và tuyết tối ỷ, Balkan và Thổ Nhĩ Kỳ. Các khu vực bị ảnh hưởng thấp hơn nhiệt độ trung bình vào cùng thời điểm trong năm từ 5-12°C, và điều kiện khắc nghiệt khiến trường học phải đóng cửa, gây ra các vụ tai nạn giao thông đường bộ và khiến các chuyến bay bị hủy.
- **Mối liên hệ với biến đổi khí hậu:** Một hiện tượng như vậy không phải là chưa từng xảy ra, nhưng nó xảy ra khoảng 35 năm một lần. Nhiệt độ trong khu vực rất bất ổn, vì vậy không thể đưa ra con số về tác động của hiện tượng ấm lên toàn cầu. Tuy nhiên, rõ ràng là một hiện tượng lạnh giá như lần này đã có thể lạnh hơn trước khi con người gây ra biến đổi khí hậu



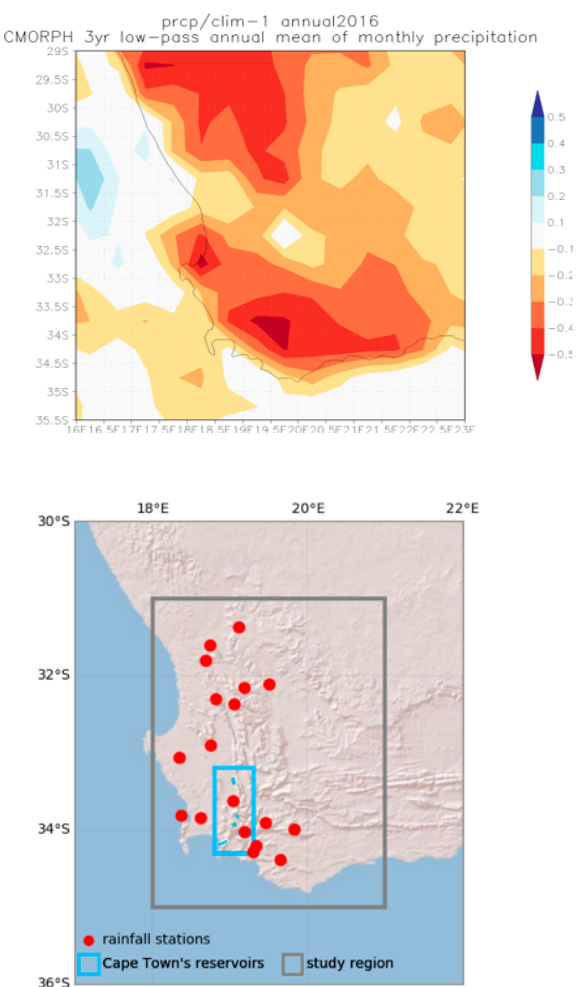
Hình 3 | Xếp hạng nhiệt độ tối đa hàng năm quan sát được ở Châu Âu vào năm 2019 so với năm 1950-2018. Nguồn: [World Weather Attribution](#) (truy cập 27/10/2021)

Đợt nắng nóng gay gắt ở Tây Âu, tháng 7 năm 2019 | Hình 3

- **Hiện tượng:** Vào cuối tháng 7 năm 2019, nhiệt độ tăng vọt trên khắp Tây Âu và Scandinavia trong 3-4 ngày, phá vỡ kỷ lục trước đó từ mùa hè năm 2003. Ở Hà Lan và Bỉ, nhiệt độ lần đầu tiên ở ngưỡng 40°C.
- **Mối liên hệ với biến đổi khí hậu:** Ở Pháp và Hà Lan, một hiện tượng nắng nóng gay gắt như đợt nắng nóng này có khả năng xảy ra cao hơn ít nhất gấp 100 lần do biến đổi khí hậu. Ở Đức và Anh, nó có khả năng cao hơn khoảng 10 lần. Trên tất cả các khu vực bị ảnh hưởng, nhiệt độ đã cao hơn khoảng 1,5-3°C so với bình thường.

Hạn hán ở Cape Town,
2015-2017 | Hình 4

- Hiện tượng: Từ năm 2015 đến năm 2017, tỉnh Western Cape của Nam Phi đã hứng chịu lượng mưa dưới mức trung bình trong mỗi năm liên tiếp. Các trữ lượng hồ chứa trên toàn khu vực trở nên cạn kiệt nghiêm trọng. Cape Town, phụ thuộc vào nước từ các hồ chứa này, lượng nước sẽ đến sau vài ngày kể từ “Ngày không có nước” khi các đường ống của thành phố cạn kiệt. Hệ thống quản lý nước bao gồm 14 đập và đường ống được thiết kế để giảm thiểu hạn hán mỗi 50 năm một lần. Tuy nhiên, việc quản lý nước trong khu vực đang vướng vào các **cáo buộc chính trị** và **tham nhũng**.
- Mối liên hệ với biến đổi khí hậu: Trong khi một hiện tượng như thế này vẫn còn hiếm trong tình hình khí hậu hiện tại - khoảng một lần mỗi một trăm năm - thì khả năng xảy ra đã nhiều hơn gấp ba lần do biến đổi khí hậu.



Hình 4 | (Trái) Sự bất thường của lượng mưa 2015–2017 ở khu vực này so với 1998–2014. (Bên phải) Khu vực nghiên cứu (hình vuông màu xám) và vị trí của các hồ chứa (hình vuông màu xanh lam). Nguồn: [World Weather Attribution](#) (truy cập 03/ 11/2021)

Cách đưa tin về các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt khi không có nghiên cứu phân tích

Tại sao có thể không có nghiên cứu phân tích

Mặc dù hơn 400 hiện tượng thời tiết khắc nghiệt đã được nghiên cứu bằng phương pháp phân tích kể từ khi nghiên cứu đầu tiên được công bố vào năm 2004, nhưng nó chỉ chiếm một phần nhỏ trong tổng số các hiện tượng khắc nghiệt đã gây ra tác động cho xã hội trong thời gian đó.

Ngay cả các nghiên cứu phân tích nhanh cũng cần có sự lưu ý của một số nhà nghiên cứu làm việc liên tục trong vài ngày, ở mức tối thiểu - hiện tại không thể thực hiện điều này cho mọi hiện tượng thời tiết lớn. Ví dụ, dịch vụ Phân tích thời tiết thế giới vẫn được chạy hoàn toàn tự nguyện.

Hiện tượng nào được nghiên cứu cũng bị giới hạn bởi loại hiện tượng. Một số hiện tượng thời tiết có mối quan hệ phức tạp hơn đến sự nóng lên toàn cầu so với những hiện tượng thời tiết khác. Nắng nóng gay gắt là trường hợp đơn giản nhất. Nếu có nhiều nhiệt hơn trong bầu khí quyển, thời tiết nắng nóng dễ xảy ra hơn. Yếu tố lượng mưa cũng tương đối dễ hiểu, vì trong không khí ẩm hơn thì độ ẩm lớn hơn. Những hiện tượng này do đó được nghiên cứu thường xuyên nhất.

Tuy nhiên, hạn hán, bão tuyết, bão nhiệt đới và cháy rừng lại phức tạp hơn. Ví dụ, hạn hán thường xảy ra do sự kết hợp đa dạng của lượng mưa thấp, nhiệt độ cao và sự tương tác giữa khí quyển với bề mặt đất. Chúng cũng kéo dài trong khoảng thời gian dài hơn. Điều này đặt ra một

số thách thức. Để nghiên cứu những hiện tượng này một cách hiệu quả, các quan trắc về thời tiết trước đây phải nhất quán và có chất lượng cao, đồng thời các mô hình khí hậu phải có khả năng mô phỏng những hiện tượng phức tạp hơn này.

Chúng ta có thể nói điều gì

Vẫn có thể đưa các thông tin về mối liên hệ giữa các hiện tượng thời tiết và biến đổi khí hậu, ngay cả khi không có nghiên cứu phân tích. Điều này đến từ hai luồng bằng chứng. Đầu tiên, bởi vì lĩnh vực phân tích đã xuất hiện được gần 20 năm, đối với nhiều nghiên cứu phân tích các hiện tượng mới tương tự với các hiện tượng đã tồn tại trước đó. Những điều này có thể gợi ý về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với các hiện tượng mới. Thứ hai, chúng ta có những hiểu biết lý thuyết tương đối sâu về các quá trình quan trọng ở nhiều khu vực và Nhóm công tác 1 của [Báo cáo Đánh giá lần thứ sáu từ IPCC](#), được công bố vào năm 2021, cung cấp thông tin tổng quan về những thay đổi mà chúng ta đang thấy trong thời tiết.

Phần còn lại của hướng dẫn này nêu ra những điều chúng ta có thể nói mà khoa học khí hậu đã chứng minh - và những điều ta không thể nói - về mối liên hệ giữa các hiện tượng khắc nghiệt và biến đổi khí hậu khi không có nghiên cứu phân tích.

Trong một số trường hợp, viễn cảnh rõ ràng và có thể đưa ra các khẳng định nhanh và đáng tin cậy cho bất kỳ khu vực nào trên toàn thế giới.

Trong những trường hợp khác, mức độ tin cậy sẽ thấp hơn khi đưa ra những khẳng định ở một số khu vực trên thế giới hoặc đối với những khía cạnh nhất định của một hiện tượng khắc nghiệt nào đó. Yếu tố này rất quan trọng nhằm cung cấp thông tin chính xác cho độc giả.

Thiên tai, thảm họa không chỉ đơn thuần là thời tiết khắc nghiệt

Khi đưa tin về các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, điều quan trọng là phải nhấn mạnh rằng, bên cạnh biến đổi khí hậu, các hiểm họa thiên nhiên, chẳng hạn như lũ lụt, hạn hán và nắng nóng gay gắt, chính là thảm họa do tính dễ bị tổn thương của xã hội. Thứ sẽ quyết định liệu thời tiết có trở thành thảm họa hay không gồm con người và yếu tố vật chất. Bên cạnh đó điều kiện kinh tế và xã hội của cộng đồng thường quyết định tới mức độ và bất ổn của các tác động. Ngoài ra, nhiều hiểm họa tự nhiên không chỉ do tự nhiên gây ra mà còn có khả năng xảy ra ngày càng nhiều và khốc liệt hơn bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra.

Nắng nóng gay gắt

Mỗi đợt nắng nóng trên thế giới hiện nay đều gay gắt hơn và có nhiều khả năng xảy ra hơn bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra

Sự nóng lên toàn cầu được đo bằng mức nhiệt trung bình trên toàn thế giới, nhưng đây không phải là những gì mọi người phải trải qua. Khi nhiệt độ trung bình tăng lên, phạm vi nhiệt độ giao động khả thi ở bất kỳ nơi nào tại một thời điểm nhất định cũng thay đổi. Điều này có nghĩa là, ở mọi địa điểm, những ngày ấm nhẹ có khả năng xảy ra nhiều hơn một chút và những ngày mát mẻ ít có khả năng xảy ra hơn một chút. Nhiệt độ trước đây được coi là ‘khắc nghiệt’ giờ đây chỉ là bất thường. Và nhiệt độ trước đây chưa từng có giờ là định nghĩa mới của khắc nghiệt. Điều quan trọng là, sự thay đổi khả năng xảy ra nhanh nhất đối với những nhiệt độ khắc nghiệt nhất. Điều này rõ ràng khi nhìn vào Hình 1 (ở trên), trong đó khả năng nhiệt độ đã thấy nằm ở gần giữa các đường cong tăng lên một chút, nhưng những mức nhiệt độ ở ‘đuôi’ của biểu đồ có khả năng lớn hơn vài lần khi thế giới nóng hơn. Do đó, nhiệt độ toàn cầu tăng 1°C làm cho nắng nóng gay gắt hơn 1°C.

Báo cáo năm 2021 của IPCC chỉ rõ rằng nhiệt độ trung bình và nhiệt độ cực đoan đang tăng lên ở mọi lục địa và điều này là bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra:

- Một đợt nắng nóng có thể xảy ra một lần trong mười năm trong điều kiện khí hậu tiền công nghiệp, hiện nay sẽ xảy ra 2,8 lần trong vòng mười năm và nóng hơn 1,2°C. Ở ngưỡng tăng nhiệt 2°C trên toàn cầu, nắng nóng gay gắt sẽ xảy ra 5,6 lần và nóng hơn 2,6°C.

- Một đợt nắng nóng xảy ra một lần trong 50 năm trong điều kiện khí hậu tiền công nghiệp, hiện sẽ xảy ra 4,8 lần trong vòng 50 năm và nóng hơn 1,2°C. Ở ngưỡng tăng nhiệt 2°C trên toàn cầu, nắng nóng gay gắt sẽ xảy ra 13,9 lần và nóng hơn 2,7°C.

Đây là những con số trung bình trên toàn cầu cho các đợt nắng nóng vừa phải. Nhưng các đợt nắng nóng khắc nghiệt ở một địa điểm cụ thể có thể nhiều gấp vài trăm lần do biến đổi khí hậu. Điều này được thấy trong các nghiên cứu phân tích cho các hiện tượng thời tiết riêng lẻ. Đợt nắng nóng kỷ lục năm 2021 ở Tây Canada và Hoa Kỳ sẽ **không thể xảy ra nếu không có sự xuất hiện của biến đổi khí hậu do con người gây ra**, cũng như đợt **nắng nóng ở Siberia năm 2020**. Năm 2015, các hiện tượng thời tiết nóng ẩm chết người ở miền bắc Ấn Độ và Pakistan từng **có khả năng xảy ra cao hơn đáng kể** do biến đổi khí hậu. Các nghiên cứu khác cũng cho kết quả tương tự ở **Trung Quốc, Argentina**, tất cả các khu vực của **Châu Âu và Bắc Mỹ, Bắc và Trung Phi, Châu Đại Dương và Đông Nam Á**. Các ví dụ được liên kết chỉ là phần nhỏ của tài liệu đầy đủ. Attribution đã liên tục chỉ ra rằng các xu hướng nhiệt độ thực sự đang biểu hiện thành các đợt nắng nóng hơn, phổ biến hơn, mỗi đợt có thể ảnh hưởng đến hàng triệu người.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

Mối liên hệ giữa sự nóng lên toàn cầu với các đợt nắng nóng gay gắt và thường xuyên hơn là vô cùng mạnh mẽ ở mọi nơi trên thế giới; không có nhiều điều phải thận trọng khi đưa ra những khẳng định này. Điều này đúng đối với các đợt nắng nóng gây thiệt hại quy mô lớn do các cơ quan khí tượng quốc gia công bố cũng như những ngày nắng nóng quy mô địa phương. Những điểm lưu ý nhỏ được liệt kê dưới đây:

- **Nguyên nhân’ của nắng nóng gay gắt** - Nắng nóng gay gắt hình thành do hoạt động của khí quyển. Ví dụ, sự uốn khúc khổng lồ của các luồng khí đối lưu, được gọi là **sóng nhiệt của hành tinh**, có thể gây ra mức nhiệt độ cao kéo dài - các ví dụ đặc biệt đáng chú ý bao gồm nắng nóng ở Châu Âu năm 2003 làm 70.000 người thiệt mạng và Nga năm 2010 làm 55.000 người thiệt mạng. Nhiệt độ cao bất thường ở Siberia vào mùa đông và mùa xuân năm 2020 một phần là do các luồng đối lưu khí quyển khác nhau gần cực bắc - một luồng đối lưu rất mạnh đã tạo ra bầu trời nhiều mây (và do đó thời tiết ôn hòa hơn) khiến không khí ấm hơn bị kéo về phía bắc. Các cuộc tranh luận vẫn tiếp tục xoay quanh mức độ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các sóng nhiệt hành tinh này cũng như các tác động ‘thay đổi liên tục’. Một số nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng, và những nghiên cứu này có xu hướng được công bố rộng rãi, nhưng những nghiên cứu khác thì không. Các cơ quan thẩm định vẫn chưa vào cuộc. Điều này có thể làm cho nắng nóng gay gắt có khả năng xảy ra nhiều hơn hoặc ít hơn, với mức độ nghiêm trọng tăng hoặc giảm đi trong tương lai. Tuy nhiên, bất kỳ ảnh hưởng nào của nắng nóng hiện nay vẫn nhỏ hơn nhiều so với ảnh hưởng trực tiếp hiện tượng nóng lên toàn cầu đối với các đợt nắng nóng gay gắt.

- **Các báo cáo phân tích mâu thuẫn về nắng nóng gay gắt?** - Nhìn chung, các đợt nắng nóng trên toàn bộ khu vực hoặc quốc gia rộng lớn, chẳng hạn như Tây Âu hoặc Brazil, hoặc trong một khoảng thời gian dài, chẳng hạn như toàn bộ mùa hè, có mối liên hệ trực tiếp mạnh mẽ tới hiện tượng nóng lên toàn cầu. Ví dụ, một đợt nắng nóng trong một mùa hè ở Tây Âu có khả năng sẽ cho thấy hiệu ứng nóng lên toàn cầu lớn hơn đợt nắng nóng kéo dài ba ngày ở Anh. Trong quá khứ, điều này đã làm phát sinh các **báo cáo mâu thuẫn rõ ràng trên các phương tiện truyền thông**, khi một số nghiên cứu lại xác định một hiện tượng thời tiết theo cách khác nhau. Ví dụ: vào năm 2018, đợt nắng nóng trên khắp Vương quốc Anh được báo cáo là “có khả năng xảy ra ít nhất gấp đôi” và “gấp ba mươi lần” - đợt nắng nóng được nói trước đó là đợt nắng nóng kéo dài 3 ngày ở Oxford, còn đợt nắng nóng đề cập sau là nhiệt độ trung bình cho toàn bộ mùa hè trên toàn bộ miền đông nam nước Anh. Tuy nhiên, các nhà báo hãy cứ tự tin cho rằng bất kỳ cái nóng khắc nghiệt nào cũng là do con người gây ra biến đổi khí hậu.
- **Quá thận trọng** - Có khả năng báo chí sẽ không chính xác khi quá thận trọng về số liệu nhiệt độ. Ngày càng có nhiều đợt nắng nóng gay gắt phá vỡ các kỷ lục, đây là hệ quả trực tiếp của việc thế giới đang nóng lên nhanh chóng. Điều này cũng trở thành ví dụ điển hình rằng có thể có những đợt nắng nóng ở nhiều nơi trên thế giới xảy ra cùng một lúc, có thể có tác động lớn hơn nhiều đến con người, nông nghiệp và hệ thống lương thực so với một hiện tượng riêng lẻ. Nghiên cứu cho thấy rằng những ‘hiện tượng thời tiết phức hợp’ này đều không thể xảy ra nếu không có biến đổi khí hậu.

Lũ lụt

Hiện tượng mưa lớn phổ biến hơn và có cường độ lớn hơn bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra trên hầu khắp thế giới, đặc biệt là ở châu Âu, phần lớn châu Á, trung và đông Bắc Mỹ, và một phần Nam Mỹ, châu Phi và Úc. Ở những nơi khác, ta vẫn chưa thể chắc chắn về những thay đổi. Do đó, lũ lụt có thể diễn ra thường xuyên và nghiêm trọng hơn ở những địa điểm này, mặc dù nó cũng bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khác từ con người.

Có hai cách mà biến đổi khí hậu có thể ảnh hưởng đến hiện tượng mưa lớn. Đầu tiên, bầu không khí ẩm hơn sẽ giữ được nhiều độ ẩm hơn. Điều này là do các phân tử nước chuyển động xung quanh nhanh hơn khi nhiệt độ nóng hơn, và do đó có nhiều khả năng khi nước ở thể khí – nước bị bốc hơi vào không khí - hơn là thể lỏng. Các nhà khoa học mô tả điều này một cách đơn giản bằng cách sử dụng quan hệ ‘Clausius-Clapeyron’, cho chúng ta biết rằng trong không khí ẩm hơn 1°C độ ẩm sẽ tăng thêm 7% - do đó, có lượng nước mưa sẽ nhiều hơn trong một trận mưa. Điều này chủ yếu giải thích tại sao biến đổi khí hậu lại làm gia tăng hiện tượng mưa lớn trên toàn cầu.

Thứ hai, biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến tần suất chúng ta nhìn thấy các điều kiện xảy ra lượng mưa lớn, chẳng hạn như bão và các đợt bùng phát đột ngột, những điều kiện hình thành từ sự kết hợp của các hiện tượng thời tiết phức hợp và các mô hình hoàn lưu khí quyển nhất định. Điều này khiến việc mô phỏng trong các mô hình khó khăn hơn, vì vậy các nghiên cứu phân tích đảm bảo rằng các mô hình mà họ sử dụng có thể phản ánh chính xác các điều kiện thời tiết này.

Tuy nhiên, khía cạnh này có thể tương đối ít quan trọng hơn: một **nghiên cứu** phân tích ở Bắc Âu đã phát hiện ra rằng ảnh hưởng của con người cho đến nay hầu như không tác động nhiều đến hoàn lưu khí quyển gây ra hiện tượng mưa lớn.

Lũ lụt là dạng thiên tai thường xuyên được báo cáo nhất liên quan đến các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt (mặc dù lũ lụt không phải hiện tượng thường xuyên xảy ra nhất; tuy nhiên các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt khác, chẳng hạn như nắng nóng gay gắt, không phải lúc nào cũng được báo cáo, đặc biệt là ở phía nam bán cầu). Có nhiều loại lũ lụt, bao gồm lũ lụt từ sông, lũ ngầm, lũ ven biển và lũ quét. Tất cả các loại lũ lụt, trừ lũ ven biển, ở một mức độ nào đó đều do lượng mưa lớn gây ra, trong đó biến đổi khí hậu đóng một vai trò quan trọng. Do đó, chúng tôi đề cập ngắn gọn về lũ lụt ven biển trong phần “Hạn chế”, nhưng mặt khác, chúng tôi cũng đề cập đến lũ lụt gây ra bởi lượng mưa lớn ở đây.

Kể từ những năm 1950, hiện tượng mưa lớn đã thường xuyên xảy ra hơn và dữ dội hơn trên hầu hết các khu vực của thế giới, mà nguyên nhân

chủ yếu là bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra. Khả năng xảy ra hiện tượng mưa lớn đã không giảm mạnh ở bất cứ đâu. Trên toàn cầu, các báo cáo của IPCC nêu rõ rằng, tại một địa điểm nhất định, nơi từng chỉ có mưa lớn một lần trong 10 năm, hiện đang xảy ra 1,3 lần mỗi 10 năm và lượng mưa nhiều hơn 6,7%. Ở ngưỡng tăng nhiệt độ 2°C trên toàn cầu, con số này sẽ là 1,7 lần mỗi mười năm và lượng mưa sẽ nhiều hơn 14%.

Các nghiên cứu về phân tích cho thấy kết quả rõ ràng hơn ở một số khu vực nhưng có những thay đổi nhỏ hơn ở những nơi khác. Ví dụ, cơn bão Desmond đã dẫn đến lũ lụt nghiêm trọng trên khắp miền bắc nước Anh và miền nam Scotland vào năm 2015. Tổng lượng mưa từ cơn bão này có khả năng cao hơn khoảng 59% bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra. Ngược lại, khí nhà kính có ảnh hưởng rất nhỏ (nếu có) đến trận lũ lụt kinh hoàng ở Bangladesh vào năm 2017.

Nhìn chung, từ sự kết hợp của các xu hướng và phân tích, có thể tự tin nói rằng sự gia tăng các trận lũ lụt do lượng mưa gia tăng bởi biến đổi khí hậu ở châu Âu, phần lớn châu Á, trung và đông Bắc Mỹ, bắc Úc, đông bắc Nam Mỹ và nam châu Phi. Trong khi đó, không thể khẳng định điều này ở các khu vực rộng lớn hơn của Châu Phi, Châu Úc và Nam và Trung Mỹ do những thay đổi chưa chắc chắn tại đây.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

- **Không chắc chắn ở một số khu vực** - Bất kỳ tuyên bố nào được đưa ra liên quan biến đổi khí hậu và lượng mưa lớn đều ít chắc chắn hơn liên quan tới nhiệt độ và thay đổi trên toàn thế giới. Điều này do một số nguyên nhân: lượng mưa xuất hiện từ các hiện tượng phức hợp thường khó mô phỏng trong các mô hình khí hậu và các quan trắc về lượng mưa từ trước tới nay thường rời rạc và ít nhất quán trên toàn thế giới, điều này khiến việc nghiên cứu xu hướng trở nên khó khăn hơn. Trên thực tế, điều này có nghĩa là chúng ta chỉ có thể tự tin nói rằng các hiện tượng thời tiết

mưa riêng lẻ là do biến đổi khí hậu ở những vùng có mức độ chắc chắn về xu hướng cao hơn, và chỉ trong thời gian đó bằng việc thừa nhận rằng có nhiều yếu tố không chắc chắn liên quan. Các trường hợp ngoại lệ là Bắc Âu và Trung Bắc Mỹ, nơi đáng tin cậy nhất với các phân tích có ít những địa điểm có mức độ chắc chắn thấp về mặt khoa học.

- **Lượng mưa không bằng lũ lụt** - Các tuyên bố của chúng tôi ở đây là về lượng mưa lớn. Để mưa lớn dẫn tới lũ lụt, cần các yếu tố liên quan khác và những yếu tố này có thể bao gồm các vấn đề khác liên quan đến con người, chẳng hạn như cách sử dụng đất (ví dụ như nông nghiệp, phá rừng, đô thị hóa) và chất lượng quản lý nước cũng như công tác phòng chống lũ lụt. Ví dụ, chỉ cần lượng mưa vừa phải cũng có thể gây ra lũ lụt nghiêm trọng ở một thành phố có hệ thống thoát nước rất kém và mật độ dân số cao. Trong mọi trường hợp lũ lụt, các yếu tố liên quan cũng bao gồm tính dễ bị tổn thương và mức độ ảnh hưởng tới người dân.
- **Lũ ven biển** - Nguyên nhân là do gió lớn và triều cường, và do đó là hai yếu tố chính gồm: sức mạnh của bão và mực nước biển. Gió ít cho thấy xu hướng gây ra ngập lụt ven biển. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu ngày càng có nhiều đóng góp gây ra lũ lụt ven biển do nước biển dâng: mỗi trận lũ ven biển đều cao hơn so với trước đây. Chỉ riêng tác động này sẽ khiến thủy triều ở **một số địa điểm**, thứ chỉ xảy ra mỗi thế kỷ một lần, sẽ diễn ra hằng năm vào năm 2100, với nhiều địa điểm bị ảnh hưởng hơn theo các kịch bản phát thải cao.
- **Lũ kết hợp** - Sự kết hợp của mưa lớn và nước dâng do bão lớn có thể gây ra những tác động thảm khốc đối với các thành phố ven biển và cộng đồng dân cư. Biến đổi khí hậu được biết là đã làm tăng khả năng xảy ra các hiện tượng thời tiết kép này tại các thành phố Bắc Mỹ và các địa điểm trên khắp Bắc Âu, và có thể ở những nơi khác nữa.

Bão xoáy nhiệt đới (bão, giông và lốc xoáy)

Tổng số bão xoáy nhiệt đới mỗi năm không thay đổi trên toàn cầu, nhưng biến đổi khí hậu đã làm gia tăng sự xuất hiện của những cơn bão dữ dội và có sức tàn phá lớn nhất. Lượng mưa lớn từ các bão xoáy nhiệt đới đã tăng lên đáng kể, cùng với lượng mưa từ các nguồn khác. Bão dữ dội hơn bởi nước biển dâng do biến đổi khí hậu.

Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến bão xoáy nhiệt đới theo ba cách chính. Thứ nhất, gia tăng lượng mưa: bão xoáy nhiệt đới là hiện tượng gây ra lượng mưa lớn nhất trên hành tinh. Do đó, cũng giống như tất cả các hiện tượng mưa lớn, vì bầu khí quyển ẩm hơn, nên có nhiều hơi ẩm hơn và hơi ẩm sẽ giảm xuống khi trời mưa. Điều này hoạt động trên cơ sở phần trăm và - vì tổng lượng mưa đã rất lớn đối với những hiện tượng thời tiết này - lượng mưa tối đa lớn nhất tăng thêm là khi có các cơn bão xoáy nhiệt đới.

Thứ hai, lượng nhiệt cao hơn trên các đại dương. Nước biển ấm khiến các bão xoáy nhiệt đới mạnh hơn, khi cung cấp 'nhiên liệu' cho chúng. Do đó, biến đổi khí hậu tạo điều kiện cho các cơn bão mạnh hơn hình thành, mạnh lên nhanh chóng và kéo dài đủ lâu để tiến vào đất liền, đồng thời các cơn bão này mang theo nhiều nước hơn. Lượng mưa lớn do cơn bão Harvey gây ra ở Texas sẽ là **điều bất khả thi** nếu không có ảnh hưởng của nhiệt độ nước biển ấm kỷ lục ở Vịnh Mexico. Điều này cũng có nghĩa là hiện nay các bão xoáy nhiệt đới xuất hiện xa hơn về

phía bắc và nam, nơi nhiệt độ bề mặt nước biển từng không đủ cao để tạo ra bão xoáy, cho tới khi biến đổi khí hậu làm các đại dương ấm lên. Các nhà khoa học không phát hiện thấy cũng như không mong đợi sẽ có nhiều bão xoáy nhiệt đới hơn về tổng thể, nhưng họ tin là chúng ta sẽ thấy nhiều bão xoáy mạnh hơn, cũng như sẽ có các bão xoáy nhiệt đới ở những nơi chưa từng thấy chúng trước đây.

Thứ ba, mực nước biển dâng. Triều cường là một yếu tố chính liên quan tới thiệt hại do các bão xoáy nhiệt đới gây ra, như đã đề cập trong phần 'Lũ lụt', đang gia tăng do biến đổi khí hậu.

Các ghi chép trước đây về các bão xoáy nhiệt đới khá hạn chế nên khó xác định rõ ràng các xu hướng. Tuy nhiên, rõ ràng là ở tất cả các nơi trên thế giới mà chúng đã xảy ra, các bão xoáy nhiệt đới lớn (loại 3-5 trên thang Saffir-Simpson) đã **xảy ra thường xuyên hơn**, mặc dù số lượng tuyệt đối các bão xoáy nhiệt đới không thay đổi. Những cơn bão này gây ra phần lớn thiệt hại do bão nhiệt đới.

Các báo cáo phân tích hiện có về các hiện tượng thời tiết ở một số khu vực thường có bão xoáy, cho thấy các hiện tượng thời tiết riêng lẻ đang thay đổi như thế nào. Ở Bắc Đại Tây Dương, tổng lượng mưa từ các cơn bão **Katrina, Irma, Maria, Harvey, Dorian** và **Florence** đều có cường độ lớn hơn (lần lượt là 4%, 6%, 9%, 15%, 7,5% và 5%) do biến đổi khí hậu. Tổng cộng, những cơn bão này đã gây ra thiệt hại hơn 500 tỷ đô la Mỹ. Trong khi đó, ở Bắc Thái Bình Dương, **lượng mưa của bão Morakot** đã tăng 2,5-3,6% và các mùa bão xoáy khắc nghiệt gần đây xung quanh Hawaii, ở phía đông Thái Bình Dương và ở biển Ả Rập có nhiều khả năng xảy ra hơn do biến đổi khí hậu.

Hơn nữa, các hiện tượng triều cường riêng lẻ xảy ra được cho là do biến đổi khí hậu. Ví dụ, **khu vực bị ngập lụt bởi cơn bão Sandy** đã trở nên lớn hơn do biến đổi khí hậu, làm ảnh hưởng đến thêm 71.000 hộ dân và gây thiệt hại thêm 8,1 tỷ đô la Mỹ. Và **triều cường từ cơn bão Haiyan** đã cao lên khoảng 20% so với một hiện tượng thời tiết tương tự khi không có biến đổi khí hậu.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

- **Không có xu hướng về tần suất** - Trong khi biến đổi khí hậu đang làm gia tăng hoạt động tổng thể của bão xoáy nhiệt đới, vì những cơn bão cường độ mạnh nhất xảy ra thường xuyên hơn, nhưng nó không làm tăng tổng số cơn bão xoáy.
- **Không thể phân tích cường độ cho một cơn bão xoáy duy nhất** - Trọng tâm của các nghiên cứu phân tích về bão xoáy nhiệt đới là lượng mưa khuếch đại và triều cường. Mặc dù có sự gia tăng trên diện rộng các cơn bão dữ dội nhất theo thời gian, chúng ta vẫn chưa thể kết luận liệu một cơn bão riêng lẻ có mạnh hơn trên tổng thể bởi biến đổi khí hậu hay không vì các nhà khoa học mới chỉ thực hiện một nghiên cứu duy nhất, sử dụng một mô hình nghiên cứu về tác động đó.

Tuy nhiên, ngày càng có nhiều bằng chứng cho thấy các đại dương ấm hơn có thể gây ra hiện tượng tăng cường mà lẽ ra sẽ không xảy ra nếu không có biến đổi khí hậu.

- **Tốc độ mạnh lên nhanh** - Biến đổi khí hậu đang tạo ra nhiều hơn các cơn lốc xoáy có tốc độ mạnh lên nhanh, do sự hiện diện của các vùng nước biển ấm. Một cơn bão xoáy mạnh lên nhanh chóng có khả năng nguy hiểm hơn nhiều so với cơn bão xoáy hình thành chậm vì chúng ta không có nhiều cảnh báo để chuẩn bị kịp thời các biện pháp đối phó khẩn cấp, đặc biệt nếu nó mạnh lên ngay trước khi đổ bộ. Bão Michael và Harvey là những ví dụ về các bão xoáy mạnh lên nhanh chóng gần đây.
- **Vị trí xuất hiện của bão hướng về phía cực** - Khi nước biển ấm lên, có thể suy đoán rằng bão sẽ di chuyển ra xa đường xích đạo hơn. Cho đến nay, chúng ta chỉ có thể cho rằng sự dịch chuyển về phía bắc của các cơn bão xoáy ở tây Bắc Thái Bình Dương, đổ bộ vào Đông và Đông Nam Á, là hệ quả trực tiếp của hiện tượng ấm lên toàn cầu. Do đó, chúng có thể đổ bộ vào các địa điểm không có chuẩn bị trước bởi những nơi đó trước đây chưa từng xảy ra một hiện tượng thời tiết như vậy.

Tuyết rơi dày

Mọi hiện tượng băng giá khắc nghiệt trên toàn thế giới đều có khả năng xảy ra ít hơn và cường độ giảm do biến đổi khí hậu. Hiện chưa rõ các hiện tượng tuyết rơi dày đã thay đổi như thế nào ở hầu hết các nơi, cường độ của hiện tượng này ở các khu vực Đông và Bắc Á, Bắc Mỹ và Greenland có thể đã gia tăng.

Nhiệt độ bề mặt trái đất gia tăng có nghĩa là hiện tượng ngưng tụ sẽ lớn hơn, nhưng nước rơi xuống sẽ chủ yếu ở dạng mưa chứ không phải tuyết. Các trường hợp ngoại lệ đối với quy tắc này có thể tồn tại ở các khu vực của Bắc Mỹ, Bắc và Đông Á và Greenland. Những trường hợp ngoại lệ này xảy ra bởi những nơi nó vẫn đủ lạnh để có tuyết, nhiệt độ tăng thêm dẫn đến độ ẩm tăng trong khí quyển và nước ngưng tụ sẽ rơi thành tuyết. Ở những nơi này, tuyết rơi diễn ra trong thời gian ngắn hơn trong năm và ít thường xuyên hơn, nhưng đôi khi mật độ tuyết rơi nhiều hơn.

Người ta không chắc rằng việc lượng tuyết rơi dày đã thay đổi như thế nào cho đến nay do biến đổi khí hậu. Đây là kết quả ghi chép một vài quan trắc về lượng tuyết rơi dày ở nhiều địa điểm, và bởi những hiện tượng thời tiết này rất khó mô phỏng trong các mô hình khí hậu.

Các nghiên cứu phân tích chỉ được thực hiện đối với một số hiện tượng tuyết rơi dày gần đây, những hiện tượng thời tiết này không cho thấy bằng chứng nào về mối liên hệ với biến đổi khí hậu hoặc không thể giúp ta đưa ra bất kỳ kết luận nào một cách chắc chắn. Ví dụ, biến đổi khí hậu có thể đã làm giảm khả năng tuyết rơi vào đầu mùa thu ở Nam Dakota như đã xảy ra

vào năm 2013, nhưng điều này không thể được khẳng định một cách chắc chắn. Cùng năm đó, tại dãy núi Pyrenees ở Tây Ban Nha, tuyết tích tụ rất dày hoàn toàn là do biến đổi tự nhiên chứ không phải do bất kỳ ảnh hưởng nào của biến đổi khí hậu. Và vào năm 2016, biến đổi khí hậu đã không ảnh hưởng đến cơn bão tuyết mùa đông Jonas, cơn bão đổ bộ vào miền đông khu vực trung Đại Tây Dương của Hoa Kỳ.

Tuy nhiên, ở các khu vực vĩ độ cao của Bắc bán cầu, chẳng hạn như khu vực Đông và Bắc Á, một phần Bắc Mỹ và Greenland, tuyết rơi dày có thể trở nên khắc nghiệt hơn do biến đổi khí hậu kể từ những năm 1950. Ở Bắc Mỹ, điều này có thể đúng với các khu vực có độ cao trong mùa đông, nhưng ít hơn vào các thời điểm khác trong năm và ở các khu vực trũng thấp.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

- **Các vùng khí xoáy tại điểm cực** - Có hai vùng khí xoáy tại điểm cực vào mùa đông, một ở tầng đối lưu - dòng đối lưu - và một ở tầng bình lưu - khí xoáy điểm cực tầng bình lưu (SPV). Khi những vùng xoáy này suy yếu, chúng ảnh hưởng đến thời tiết mùa đông khắc nghiệt trên khắp Âu-Á và Bắc Mỹ:

một luồng đối lưu yếu hơn có xu hướng gấp khúc, có thể kéo không khí lạnh từ Bắc Cực, trong khi SPV yếu dễ bị tan biến khi 'tầng bình lưu ấm lên đột ngột', hiện tượng này khiến không khí lạnh giá tràn xuống phía Nam. Điều này có liên quan đến biến đổi khí hậu vì mỗi vùng khí xoáy là hệ quả của sự chênh lệch nhiệt độ giữa Bắc Cực và các khu vực xa hơn về phía nam. Bởi Bắc Cực đang ấm lên nhanh hơn so với vùng đất liền xa về phía nam, nên biến đổi khí hậu có thể làm suy yếu từng vùng này. Tuy nhiên, cho đến nay, trong khi có một số bằng chứng về dòng đối lưu và SPV suy yếu, ta vẫn chưa thể kết luận rằng chúng không ảnh hưởng gì đến sự thay đổi của khí hậu tự nhiên.

- **Không có khẳng định rõ ràng** - Hiện có rất ít khả năng để cho rằng một hiện tượng tuyết rơi dày chắc chắn là do biến đổi khí hậu (do xác suất tăng hoặc giảm). Đối với một hiện tượng tuyết rơi dày đặc ở Bắc Mỹ, Bắc và Đông Á hay Greenland, có thể suy đoán rằng chúng có thể có mối liên hệ với biến đổi khí hậu, nhưng với độ chắc chắn là không cao.
- **Tuyết (và băng giá) trong một thế giới đang ấm lên** - Thời tiết và khí hậu không giống nhau. Khí hậu là điều kiện trung bình của thời tiết trong một thời gian dài - thường là vài thập kỷ - và trên một khu vực rộng lớn - thường là một quốc gia hoặc khu vực. Theo châm ngôn cũ, khí hậu là những gì bạn mong đợi, còn thời tiết là những gì bạn nhận được. Ngay cả trong một thế giới đang ấm lên, sự biến đổi tự nhiên của thời tiết có thể khiến cho tiết trời trở nên cực kỳ lạnh và khiến tuyết rơi vào bất kỳ ngày nào. Một số nghiên cứu phân tích cho thấy rằng các hiện tượng thời tiết băng giá đang ít xảy ra hơn trong một thế giới ấm hơn, nhưng điều đó không có nghĩa là chúng không thể xảy ra - giống như việc sống một lối sống năng động lành mạnh làm giảm nguy cơ mắc bệnh của một người, nhưng không có nghĩa là người khỏe mạnh đó không thể mắc bệnh.

Hạn hán

Hạn hán ngày càng trở nên phổ biến và nghiêm trọng hơn do biến đổi khí hậu chỉ xảy ra ở một số khu vực, bao gồm Châu Âu, Địa Trung Hải, Nam Phi, Trung và Đông Á, Nam Úc và Tây Bắc Mỹ. Có một số bằng chứng về sự gia tăng hạn hán ở tây và trung Phi, đông bắc Nam Mỹ và New Zealand.

Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến hạn hán theo một số cách, nhưng đặc biệt có hai cách. Thứ nhất, thông qua sự bốc hơi: khi bầu khí quyển ấm lên, lượng nước bốc hơi từ đất liền xảy ra nhiều hơn. Thứ hai, thông qua lượng mưa: các trận mưa riêng lẻ ngày càng trở nên lớn hơn trên toàn thế giới, giảm thành từng đợt mưa ngắn hơn và xối xả hơn. Điều này rất quan trọng vì mưa lớn hơn có nhiều khả năng làm bão hòa đất và đổ trực tiếp xuống sông. Trong khi đó, cùng một lượng mưa vừa phải trải dài trong thời gian dài hơn có nhiều khả năng duy trì độ ẩm của đất và trữ lượng nước ngầm hơn. Do đó, ngay cả khi lượng mưa tổng thể không đổi, hạn hán có thể trở nên trầm trọng hơn ở một số nơi. Ở một vài khu vực, lượng mưa tổng thể đang tăng lên, khoản ‘bù đắp’ này khiến hạn hán nói chung ít xảy ra hơn, mặc dù hiện tại chỉ có đủ bằng chứng khi hiện tượng này xảy ra ở miền bắc Australia. Tuy nhiên, ở một số khu vực khác, trong khi thường ghi nhận lượng mưa lớn, thì lượng mưa trung bình vẫn giảm. Đây là nơi có những thay đổi rõ ràng nhất của nạn hạn hán. Nhìn chung, sự kết hợp của lượng nước bốc hơi nhiều hơn, lượng mưa rời rạc hơn và lượng mưa trung bình ít hơn làm cho hạn hán phổ biến hơn ở các vùng miền và trong các mùa khô.

Hạn hán rất phức tạp. Có nhiều hình thức hạn hán và không có câu trả lời đơn giản cho mối liên hệ với biến đổi khí hậu. Hạn hán nông nghiệp và sinh thái là tình trạng đất thiếu độ ẩm, trong khi hạn hán do khí tượng, thủy văn và nước ngầm là do thiếu lượng nước mưa, mực nước sông và nước ngầm thấp. Hạn hán nông nghiệp và sinh thái cho thấy tín hiệu rõ ràng nhất của biến đổi khí hậu, được trình bày chi tiết trong **báo cáo của IPCC** gần đây nhất, và có liên quan trực tiếp đến các tác động lên hệ thống lương thực và các hệ thống tự nhiên rộng lớn hơn.

Các khu vực có nguy cơ chịu hạn hán ngày càng tăng bao gồm tây Bắc Mỹ, trung và đông Á, Địa Trung Hải, một phần của trung, tây và nam châu Phi, đông bắc Nam Mỹ và nam Úc. Để mô tả mức độ nghiêm trọng của một đợt hạn hán nào đó, các nhà khoa học sử dụng đơn vị đo độ lệch chuẩn - một phép đo mức độ bất thường của một điều kiện so với bình thường ở một nơi nhất định. Điều này cho phép chúng ta so sánh các xu hướng khô hạn giữa các khu vực có lượng mưa hàng năm và độ ẩm của đất khác nhau. Trên khắp các vùng khô hạn được liệt kê ở trên, **IPCC báo cáo rằng**, tại một nơi nhất định, nơi từng chịu hạn hán 1 lần mỗi 10 năm, nay sẽ chịu hạn hán

1,7 lần cứ sau 10 năm và mức khô hạn cao hơn 0,3 đơn vị độ lệch chuẩn. Ở ngưỡng tăng nhiệt 2°C trên toàn cầu, con số này sẽ là 2,4 lần cứ sau 10 năm và độ lệch chuẩn sẽ là 0,6 đơn vị.

Các nghiên cứu phân tích của nhiều đợt hạn hán gần đây cho thấy các mối liên hệ mạnh mẽ hơn các xu hướng, nhưng cũng có các ví dụ cho thấy chúng không có mối liên hệ nào. Tuy nhiên, các nghiên cứu này gồm tất cả các dạng hạn hán, bao gồm cả nông nghiệp và sinh thái. Do đó, các kết quả chỉ có thể so sánh một phần với các xu hướng được nêu trong IPCC. Ví dụ, từ năm 2015-2017, một trận hạn hán xung quanh Cape Town gần như dẫn đến ‘Ngày không có nước’ - điều này có khả năng xảy ra cao hơn **3-6 lần** do biến đổi khí hậu. Tương tự, ở Trung Quốc, tình trạng khô hạn cực độ từ tháng 5 đến tháng 6 năm 2019 có khả năng xảy ra **tăng gấp sáu lần** do biến đổi khí hậu. Và ở Hà Lan, **ít nhất một nửa** số vụ hạn hán được theo dõi tăng lên trong nông nghiệp là do biến đổi khí hậu. Các đợt hạn hán khác, đặc biệt là một số đợt hạn hán ở Đông Phi có tác động to lớn tới nhân mạng, không có nhiều khả năng xảy ra hơn do biến đổi khí hậu.

Nhìn chung, từ sự kết hợp của các xu hướng và các kết luận từ phân tích hiện tượng, chúng ta có thể cho rằng hạn hán có sự gia tăng về mức độ nghiêm trọng và khả năng xảy ra:

- Với độ chắc chắn cao ở Địa Trung Hải, Nam Phi, Trung và Đông Á, Nam Úc và Tây Bắc Mỹ.
- Với độ chắc chắn thấp ở Tây và Trung Phi, Tây và Trung Âu, Đông Bắc Nam Mỹ và New Zealand.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

- Con số của IPCC chỉ áp dụng ở những nơi diễn ra hạn hán** – Các kết quả của IPCC về những thay đổi trong tỷ lệ và mức độ

nhiên trọng của hạn hán chỉ áp dụng cho những thay đổi về điều kiện hạn hán ở các khu vực đang trở nên khô hạn hơn nói chung trên thế giới. Vì vậy, chỉ nên trích dẫn chúng trong các trường hợp liên quan đến các khu vực được liệt kê: tây Bắc Mỹ, trung và đông Á, Địa Trung Hải, phần lớn miền trung, tây và nam châu Phi, đông bắc Nam Mỹ và nam Úc.

- Các kiểu hạn hán và sự không chắc chắn** - Như đã giải thích, có nhiều kiểu hạn hán khác nhau. Mỗi loại khác nhau tùy theo khu vực, và kiến thức về mỗi loại cũng khác nhau rất nhiều. Do đó, khi đưa tin về bất kỳ đợt hạn hán nhất định nào cũng cần phải thận trọng. Trong hướng dẫn này, tất cả các loại hạn hán được gọi chung bằng một từ duy nhất để nâng cao khả năng sử dụng. Tuy nhiên, điều này có nghĩa là chúng ta hy sinh mức độ chắc chắn của mình dưới góc nhìn khoa học, và điều quan trọng là phải truyền đạt điều này. Ở đây, ta có thể chỉ có độ chắc chắn cao đối với các khu vực có các tín hiệu rõ ràng về nhiều dạng hạn hán khác nhau. Có độ chắc chắn thấp đối với các khu vực mà ở đó chỉ có bằng chứng về một loại hạn hán. Ở những nơi khác, chúng ta không thể suy luận rõ ràng rằng hạn hán nhất định đã bị ảnh hưởng như thế nào bởi biến đổi khí hậu. Ở Đông Phi, hạn hán nghiêm trọng thường xuyên xảy ra, nhưng các ghi nhận quá hạn chế và các mô hình khí hậu không đủ để đưa ra kết luận.

- Các yếu tố khác** - Giống như lũ lụt, hạn hán phụ thuộc nhiều vào cách con người thay đổi môi trường đất và quản lý nước. Do đó, điều quan trọng là phải đề cập tới các yếu tố góp phần quan trọng khác, chẳng hạn như mức độ thích ứng của con người (hoặc ở một số nơi) với biến đổi khí hậu. Đặc biệt, khi thảo luận về những tác động mà một hiện tượng như vậy gây ra, điều cơ bản là

phải xem xét tính dễ bị tổn thương và mức độ ảnh hưởng của cộng đồng - điều này có thể tạo ra sự khác biệt giữa tình trạng khô hạn tạm thời và nạn đói trên toàn khu vực, bất kể ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

- **Hạn hán và nắng nóng đồng thời xảy ra**
- Cũng như nắng nóng và lũ lụt, xác suất xảy ra nhiều hiện tượng khắc nghiệt đồng thời tăng nhanh - nhiều hơn so với các hiện tượng riêng lẻ. Đồng thời nắng nóng và hạn hán khắc nghiệt có thể gây ra nhiều tác động nghiêm trọng hơn so với khi chỉ một trong hai sự kiện, bao gồm cả hỏa hoạn (xem bên dưới) diễn ra.

Hỏa hoạn

Thời tiết dễ gây hỏa hoạn đang gia tăng ở các nơi trên tất cả các lục địa, với sự gia tăng rõ ràng cả về xác suất và tổng diện tích bị cháy ở khu vực Nam Âu, Bắc Âu-Á, Mỹ và Úc, và một số bằng chứng ở miền Nam Trung Quốc.

‘Thời tiết dễ gây hỏa hoạn’ là một cơn bão kết hợp từ nắng nóng, hạn hán và gió mạnh. Thời tiết này có khả năng gây ra hỏa hoạn cao nhất, sẽ có nhiên liệu cho đám cháy và nó sẽ lan nhanh. Các xu hướng hoạt động của hỏa hoạn do đó có liên quan chặt chẽ với xu hướng kết hợp của cả hạn hán và nắng nóng. Điều này làm cho nguy cơ hỏa hoạn gia tăng nhanh chóng ở những khu vực mà cả nắng nóng và nguy cơ hạn hán đều tăng đồng thời. Tuy nhiên, vì mức nhiệt đang gia tăng trên khắp hành tinh, nguy cơ hỏa hoạn tăng lên ngay cả khi nguy cơ hạn hán không thay đổi.

Trên toàn cầu, xu hướng các vụ cháy cho thấy số lượng các khu vực bị cháy giảm từ năm 1998 đến năm 2015 - nhưng điều này phần lớn là do ảnh hưởng của con người, chẳng hạn như thay đổi trong việc sử dụng đất. **Nguy cơ cháy rừng thực tế vẫn đang gia tăng** ở nhiều nơi trên thế giới.

Độ dài của các mùa có thời tiết tạo điều kiện dễ xảy ra hỏa hoạn, hay còn gọi là kiểu ‘thời tiết dễ gây hỏa hoạn’, ngày càng tăng và các khu vực trải qua thời tiết như vậy ngày càng lớn. Kết quả là, tại các địa điểm trên mọi lục địa, khả năng xảy ra hỏa hoạn do biến đổi khí hậu đã tăng lên rõ ràng.

Các nghiên cứu về phân tích củng cố mạnh mẽ hơn các xu hướng. Tại Úc, các đám cháy ở cả Queensland và New South Wales (NSW) đã lớn hơn do biến đổi khí hậu - các điều kiện dẫn đến cháy rừng 2019/20 ở NSW **có khả năng cao hơn ít nhất 30%**. Dọc theo bờ biển phía tây của Bắc Mỹ, từ Alaska xuống đến California, các đám cháy rừng gần đây dễ xảy ra hơn và diện tích bị cháy tăng lên. Từ năm 1984-2015, diện tích bị cháy đã rộng **hơn 4 triệu ha** ở miền Tây Hoa Kỳ, và được cho là do ảnh hưởng trực tiếp của biến đổi khí hậu. Và ở miền nam Trung Quốc, các trận cháy rừng lớn năm 2019 có **khả năng xảy ra cao hơn gấp bảy lần** do biến đổi khí hậu.

Nhìn chung, chúng ta có thể tự tin cho rằng khả năng thời tiết dễ gây hỏa hoạn gia tăng ở Nam Âu, Bắc Âu Á, Mỹ và Úc, với các bằng chứng và tín hiệu cũng đang xuất hiện ở miền Nam Trung Quốc. Những điều kiện này có thể sẽ gia tăng hơn nữa trên bề mặt trái đất khi hành tinh này nóng lên.

Hạn chế và điểm cần lưu ý

- **Dữ liệu hạn chế** - Cho đến nay, rủi ro hỏa hoạn mới chỉ là do thay đổi khí hậu ở các khu vực phía bắc toàn cầu. Đối với các khu vực khác nhau, ta không thể chắc chắn do dữ liệu ghi nhận về hồ sơ các vụ cháy còn hạn chế, cộng với các hạn chế trong quan trắc điều kiện thời tiết, cũng như khả năng mô phỏng điều kiện thời tiết dễ gây cháy từ các mô hình. Có nhiều khả năng là nhiều nơi khác trên thế giới có nguy cơ gặp hỏa hoạn do có các mối liên hệ chặt chẽ với các yếu tố như nhiệt độ tăng cao và hiện tượng hạn hán. Thật không may, chúng ta không thể định lượng rủi ro ngày càng tăng vào lúc này.
- **Quản lý** - Sử dụng rừng có kiểm soát để ngăn chặn hỏa hoạn bùng phát là một công tác phổ biến đã có từ lâu ở một số khu vực, nhưng cũng không phải lúc nào công tác này cũng nhất quán. Mức độ rủi ro cháy rừng có thể ảnh hưởng đến mức độ trồng và chặt rừng có kiểm soát nhằm ngăn cháy rừng; nếu chặt rừng không đúng mức độ, rủi ro sẽ tăng lên rất nhiều.

- **Nguồn lửa** - Các hoạt động của con người, chẳng hạn như khi tạo ra một đám lửa thông thường, có thể là nguyên nhân gây ra các thảm họa cháy rừng diện rộng. Theo Cục Lâm nghiệp Hoa Kỳ, 85% các trận cháy rừng ở Mỹ đều bắt nguồn từ các sơ suất hoặc do con người cố ý. Điều này đã làm cho **độ dài của mùa cháy rừng tăng gấp ba lần** - tức là tăng nhiều nhất khoảng ba tháng - so với cháy rừng tự nhiên do sét gây ra. Khi đưa tin về nguyên nhân của các vụ cháy rừng có ảnh hưởng, điều quan trọng là phải đề cập về các yếu tố này, cũng như mức độ ảnh hưởng và mức độ gây hại tới con người và các công trình bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, thực tế là các yếu tố khác đang làm gia tăng nguy cơ cháy rừng, lại không khiến vai trò của biến đổi khí hậu bị lu mờ. Biến đổi khí hậu đã làm tăng mùa cháy rừng trung bình khoảng hai tuần trên toàn cầu, chủ yếu là do nó tạo điều kiện cho cháy rừng xảy ra khi nhiệt độ tăng cao và thời tiết hanh khô. Tuy nhiên, việc so sánh những con số này không thể đưa ra bức tranh đầy đủ: biến đổi khí hậu cũng làm tăng cường độ của mùa cháy rừng theo cách mà các vụ cháy do con người gây ra không thể làm được. Điều này là do biến đổi khí hậu cũng ảnh hưởng đến mức độ giữ lửa, lan rộng và thời gian cháy. Do đó, điều này xảy ra song song với hoạt động đốt rừng gia tăng của con người, làm cho mùa cháy vừa kéo dài hơn vừa khốc liệt hơn.

Các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và biến đổi khí hậu

Danh sách kiểm tra chỉ dài một trang!

Sau đây là tổng quan cơ bản cho từng loại thời tiết khắc nghiệt được đề cập trong sổ tay hướng dẫn này. Thông tin bổ sung về mỗi loại được cung cấp trong hướng dẫn, bao gồm các thông tin khoa học hiện tại tốt nhất, các mô tả về cách thức hoạt động và những điểm quan trọng cần lưu ý để đảm bảo cho các nhà báo có thể đưa tin chính xác.

Loại thời tiết khắc nghiệt	Thông điệp chính	Những điểm lưu ý và thận trọng
Nắng nóng gay gắt	Mỗi đợt nắng nóng trên thế giới hiện nay đều mạnh hơn và có nhiều khả năng xảy ra hơn bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra.	Đừng quá thận trọng - nắng nóng gay gắt có liên quan một chiều đến hiện tượng ấm lên toàn cầu
Lũ lụt	Mưa lớn phổ biến hơn và cường độ cao hơn bởi biến đổi khí hậu do con người gây ra trên hầu khắp thế giới. Do đó, lũ lụt có thể xảy ra thường xuyên và nghiêm trọng hơn ở một số địa điểm, mặc dù nó cũng bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khác từ con người.	- Ngập lụt có liên quan đến mưa lớn, nhưng cũng do các yếu tố con người gây ra, chẳng hạn như quản lý và bảo vệ nguồn nước. - Lũ lụt ven biển nói chung đang gia tăng do mực nước biển dâng, nhưng không liên quan đến lũ lụt gây ra bởi lượng mưa lớn.

Bão nhiệt đới	Tổng số bão xoáy nhiệt đới mỗi năm không thay đổi, nhưng biến đổi khí hậu đã làm gia tăng sự xuất hiện của những cơn bão có cường độ mạnh nhất và có sức tàn phá lớn nhất. Lượng mưa lớn từ các bão xoáy nhiệt đới đã tăng lên đáng kể, kết hợp với lượng mưa từ các nguồn khác. Nước biển dâng do bão cao hơn do biến đổi khí hậu.	- Không có sự gia tăng của số cơn bão xoáy nói chung. - Cường độ bão xoáy riêng lẻ và tốc độ gió hiện không cao hơn do hiện tượng ấm lên toàn cầu.
Tuyết rơi nhiều	Mọi hiện tượng giá lạnh trên toàn thế giới đều có khả năng xảy ra và cường độ thấp do biến đổi khí hậu. Hiện chưa rõ các hiện tượng tuyết rơi dày đã thay đổi như thế nào ở hầu hết các nơi, nhưng chúng có thể đã gia tăng cường độ ở các khu vực thuộc Đông và Bắc Á, Bắc Mỹ và Greenland.	- Độ chắc chắn rất cao rằng giá lạnh sẽ ít hơn, mặc dù chúng vẫn có thể xảy ra. - Những thay đổi về lượng tuyết rơi là điều không thể chắc chắn. - Các thay đổi về vùng khí xoáy tại điểm cực chưa rõ ràng.
Hạn hán	Hạn hán ngày càng phổ biến và nghiêm trọng hơn do biến đổi khí hậu chỉ ở một số khu vực, bao gồm Châu Âu, Địa Trung Hải, Nam Phi, Trung và Đông Á, Nam Úc và Tây Bắc Mỹ - có một số bằng chứng về sự gia tăng hạn hán ở Tây và Trung Phi, đông bắc Nam Mỹ và New Zealand.	- Hạn hán rất phức tạp và đa dạng nên khó có thể khẳng định chắc chắn. - Có nhiều yếu tố cần xem xét ngoài biến đổi khí hậu trong các vụ hạn hán có tác động lớn, đặc biệt là liên quan đến quản lý nước.
Cháy rừng	Thời tiết dễ gây cháy đang gia tăng ở nhiều nơi trên tất cả các châu lục, với sự gia tăng rõ ràng cả về xác suất xảy ra và tổng diện tích bị cháy ở Nam Âu, Bắc Âu Á, Mỹ, Úc, và một số bằng chứng ở miền Nam Trung Quốc.	- Dữ liệu về các vụ cháy rất hạn chế ở một số khu vực, khiến việc phân tích rất khó khăn. - Các hoạt động của con người, chẳng hạn như quản lý rừng và các nguồn lửa, cũng là những yếu tố quan trọng.



@wxrisk

www.worldweatherattribution.org