التحكم في الطقس: كيف يمكن للصين استخدام هذه التقنية ضد الهند؟

د. محمد عبد العظيم الشيمي *

مستخلص

مع مطلع هذا القرن هناك اتجاه واضح في الصين لتطوير خططها للتحكم في الطقس واعتماد تقنيات لتجربة تعديل الطقس، خصوصا مع الإعلان الصيني عن خططا للتحكم في الطقس بشكل موسع، وأشاروا إلى أنهم يخططون لتكون تقنيتهم قادرة على الانتشار على مستوى عالمي متقدم بحلول عام ٢٠٣٥، وقد أثير القلق في الداخل الهندي لخشية العلماء هناك من استخدام الصين لهذه التقنية ضد الهند عسكريا، خاصة أن الصين لديها سوابق مشابهة. بالنظر إلى هذه الحالة، تفحص الورقة نوايا الصين من خلال دراسة الطريقة التي تتصور بها بكين وتعديل الطقس. علاوة على ذلك، تستخلص الورقة تقييمات بشأن الآثار المترتبة على الهند في ظل الصراع الحدودي بينهما على اقليم لاداخ.

كلمات مفتاحية: التحكم في الطقس، مدخلات الصراع الدولي،الصراع الهندي الصيني، إقليم لاداخ.

Abstract:

With the beginning of this century, there is a clear trend in China to develop its plans to control the weather and adopt techniques to experiment with weather modification, especially with the Chinese announcing plans to control weather extensively, and they indicated that they plan to have their technology able to spread on an advanced global level by 2035. Concern has been raised inside India because scientists their fear that China will use this technology against India militarily, especially since China has similar precedents. Given this case, the paper examines China's intentions by examining the way Beijing perceives and adjusts the weather. Moreover, the paper extracts assessments regarding the implications for India of their border conflict over Ladakh region.

Key Words: **Climate Control , International Conflict Inputs , Indo-Chinese Conflict , Ladakh Region.**

* استاذ العلوم السياسية المساعد – جامعة حلوان

- Email: mohamed_elchime@commerce.helwan.edu.eg

مقدمـــة:

يعد التحكم في الطقس حلم للبشرلآلاف السنين، ولكن لم يكتشف العلماء في شركة جنرال إلكتريك حتى عام ١٩٤٦ أن الجليد الجاف يمكن أن يتسبب في هطول الأمطار عندما يتفاعل مع السحب في ظل ظروف معينة، وبحلول عام ١٩٥٣، تم استهداف ما يقرب من ١٠٪ من مساحة اليابسة في الولايات المتحدة لاستمطار السحب، و من ثم وبعد اثني عشر عاما، كانت الحكومة الامريكية تنفق ملايين الدولارات على أبحاث تعديل الطقس كل عام، وبدأت ١٥ شركة أخرى عمليات البذر السحابي في ٢٣ ولاية. ومع ذلك لم يكن الأمر يتعلق فقط بهطول الأمطار فحسب، فخلال حرب فيتنام، استخدم الجيش الأمريكي البذر السحابي كسلاح لمنع تحركات قوات العدو وتقليل فعالية الهجمات المضادة للطائرات، من بين أمور أخرى. أثارت هذه الاستخدامات انزعاج صانعي السياسات لدرجة أنهم بدأوا في السعي للتوصل إلى اتفاقية دولية لإنهاء "الحرب البيئية". وفي عام ١٩٧٨، دخلت اتفاقية حظر الاستخدام العسكري أو أي استخدام عدائي اخر للتغييرات البيئية حيز التنفيذ.

على الرغم من أن الصين صدقت على المعاهدة في عام ٢٠٠٥، إلا أن اهتمامها بالسيطرة على الطقس والبيئة لم يتضاءل. حيث شكلت كوارث الأرصاد الجوية مثل البرد والفيضانات أكثر من ٧٠٪ من الأضرار السنوية المرتبطة بالكوارث في الصين. وبسبب هذه الخسائر المستمرة، راهنت الحكومة جزئيا على شرعيتها في مدى استجابتها لمثل هذه الحوادث. في العقود الأخيرة – مع ازدياد ثراء البلاد – أصبحت مشاريع تغيير الأرض مثل سد الخوانق الثلاثة حلا مفضلا.

وبشكلا عام، استراتيجية تعديل الطقس غير مكلف نسبيا، فقد بدأت الولايات المتحدة في الثمانينيات في القيام باستثمارات كبيرة في الفيزياء السحابية والمجالات ذات الصلة. وهو ما عزز التقدم من خلال استخدام الأقمار الصناعية و الصواريخ الموجهه، على الرغم من عدم ظهور دليل علمي قاطع على فعالية البذر السحابي الا في عام ٢٠١٨ . ومع ذلك، فقد ادعت الحكومة نجاحا كبيرا في عام ٢٠٠٨ عندما أطلقت بكين ١١١٠ صاروخا يُزعم أنها تعمل على ايقاف الأمطار لضمان جفاف مراسم الافتتاح الأولمبية (كانت كذلك، على الرغم من أن العلماء تساءلوا عما إذا كانت الصواريخ لها علاقة كبيرة بها). وبحلول عام ٢٠١٥ كانت هناك برامج لجمع الأمطار وايقاف البرد في ٣٠ مقاطعة صينية يعمل بها حوالي ٣٥٠٠٠ شخص[١].

لقد ساعدت هذه النجاحات في طموحات أكبر للصين في هذا الشأن حيث انه وفي عام ٢٠١٧ أنفقت أكبر هيئة لصنع السياسات الاقتصادية في الصين ١٧٥ مليون دولار على نظام تعديل الطقس المصمم لجلب المزيد من الأمطار إلى منطقة تشكل حوالي ١٠٪

من أراضي الدولة (من بين العناصر المشتراة: ٨٩٧ قاذفة صواريخ). وبعد مرور عام ورد أن شركات الطيران والدفاع الصينية كانت تبني الاف غرف حرق الوقود بهدف إنتاج كميات هائلة من الأمطار على طول هضبة التبت[٢].

ولكن كما علمت الولايات المتحدة منذ عقود، فإن حتى النجاح المتواضع في تعديل الطقس كاف لإثارة قلق المنافسين حيث تشعر دول آسيوية أخرى بقلق متزايد من أن برنامج الصين يمكن أن يؤثر سلبا على الرياح الموسمية والأمطار المنتظمة التي غذت شعوبها لآلاف السنين. وعلى الرغم من أن مثل هذه المخططات لا تزال محل نقاش، إلا أن هذا ليس مصدر قلق فارغ. في منطقة تتصاعد فيها التوترات بالفعل بشأن الوصول إلى المياه، وسيبدو تعديل الطقس في أحسن الأحوال وكأنه ضغط دبلوماسي ؛ الا انه وفي أسوأ الأحوال يبدو وكأنه سلاح في صراعات الدول.

في الوقت الحالي، فإن الاتفاقية الدولية الوحيدة التي تقترب من معالجة مثل هذه المخاوف هي اتفاقية التعديل البيئي. لكن تلك المعاهدة تنطبق فقط على التعديلات "العدائية"، وليس التعديلات "السلمية" التي ستطالب بها الصين ودول أخرى لنفسها بالتأكيد إذا تم تحديها. إحدى الطرق للتغلب على هذه المشكلة هي جعل تعديل الطقس جزءا من مناقشة تغير المناخ. بقدر ما يتم استخدام التكنولوجيا لموازنة الآثار السلبية للاحتباس الحراري، فهي بالفعل كذلك. لكن المحادثات المستقبلية بشأن هذه المسألة يجب أن تثبط النهج الأحادي الجانب. وبدلا من ذلك، ينبغي عليهم إعطاء الأولوية للاستخدامات التعاونية لتعديل الطقس، بما في ذلك مشاركة البيانات بين جميع الدول. وبالتالي لن يكون إقناع الصين والآخرين بمشاركة تقنياتهم ونواياهم أمرا سهلا. ولكن ما لم يتعامل العالم مع هذه المشكلة التي تلوح في الأفق، فقد يواجه بعض السحب المظلمة في المستقبل[٣].

-اشكالية الدارسة

لا يتوقف الطموح الصيني للتحكم في الطقس عند الطائرات بدون طيار، فقد أجرى باحثون من جامعة تسينغهوا في بكين تجارب على استخدام الصوت منخفض التردد لزيادة هطول الأمطار.[٤] ويبقى أن نرى مدى نجاح الصين في السيطرة على طقسها. على الرغم من حالة عدم اليقين هذه، فإن العديد من جيران الصين قلقون بالفعل بشأن التأثير المحتمل لجهود تعديل الطقس الصينية على أنظمة الطقس الخاصة بهم. إلى جانب ذلك، لا تزال تقنية تعديل الطقس غير مقيدة إلى حد كبير بالتشريعات الدولية. ففي الهند وصفت خطط الصين بأنها تهديد خطير يمكن أن يؤدي إلى صراع دولي. فقد دخلت الهند والصين في نزاع حدودي في شرق لاداخ على مدار الأشهر الماضية، وتستعد قواتهما- بصفه مستمره- لشتاء طويل وقاسي في جبال الهيمالايا الغربية. وهناك مساعي صينيه

إلى مثل هذا النظام لسنوات حتى الآن لأنه سيساعد في مجالات مثل تقدير الكوارث مثل الجفاف والبرد، وأعمال تقسيم المناطق ذات الصلة في مناطق الإنتاج الزراعي وحالات الطوارئ الأخرى مثل حرائق الغابات أو الأراضي العشبية، ودرجات الحرارة المرتفعة بشكل غير عادي أو الجفاف[٥].

و هو ما تستهدفه الدراسة للتحقق من، إلى اي تعد اداه التحكم في الطقس احد ادوات اداره الصراعات الدولية، وتحليل تجارب التحكم في الطقس كمؤشر للصراع او التعاون بين الدول، والتعرف على دوافع الصين للجوء لاداه التحكم في الطقس لاداره صراعها مع الهند، و تحليل الصراع على اقليم لاداخ بين الصين و الهند، و الذي يمثل اختبار لاداه التحكم بالطقس بين الصين والهند.

وعليه ستحاول الدراسة تحقيق تلك الاهداف من خلال عده نقاط، أولا: التحكم في الطقس في مجال العلاقات الدولية، ثانيا: التحكم في الطقس كأحد مدخلات الصراع الدولي، ثالثا: التجارب السابقة للتحكم في الطقس، رابعا: جذور الصراع الهندي الصيني في إقليم لاداخ، خامسا: التحكم في الطقس كمحدد للصراع الصيني الهندي، سادسا: مستقبل الصراع الصيني الهندي في إطار تقنية التحكم في الطقس، سابعا : تقنيات تغير الطقس كمؤشر على التوتر بين الهند والصين.

أولا: التحكم في الطقس في مجال العلاقات الدولية

هناك تغيير جوهري في سياسة الطقس تعديل وتغير المناخ في السنوات الأخيرة، فمنذ ٢٠ أو ٣٠ عاما فقط كانت محاولات تعديل الطقس والتحكم فيه في صميم مسائل تمس الامن القومي والجهود الدولية للتعامل مع مشاكل البيئة الطبيعية، فالقلق السائد الآن هو مع الاحتباس الحراري وتغير المناخ، في محاولة تقييم وتجنب أي آثار غير مقصودة قد تحدث للبشرية نتيجة الأحوال الجوية. لا يبدو أن هناك الكثير من الاهتمام المتعمد لهذا التعديل واستمطار السحب والسيطرة على العواصف وصنع الأمطار.[٦]

ويبدو أن الافتراض الحالي هو أن على البشرية أن تتغير بصفه مستمره، لكن كان من المفترض أن الطبيعة يمكن أن تكون تغيرت لفائدة البشر، فكان من المتوقع إجراء تجارب على استمطار السحب يؤدي في النهاية إلى هندسة الغلاف الجوي وفي النهاية إلى الأرصاد الجوية التي تقوم بإدارة الموارد، لكن يبدو أن هذا التوقع قد تحول النهج بأكمله إلى شيء مختلف تماما.[٧]

- صعود وانحدار تعديل الطقس

بدأ النهج العلمي لتعديل الطقس في عام ١٩٤٦، باكتشاف طريقة لإنشاء قطرات ماء أكبر في السحب، وبالتالي تنتج هطول الأمطار. وسرعان ما وجد أن بذر السحب جاف يمكن أن يتسبب الثلج أو يوديد الفضة، بالإضافة إلى العديد من المواد الأخرى، إنتاج

المطر أو تساقط الثلوج من بعض السحب، فالبذر السحابي أيضا زيادة كميات هطول الأمطار إذا كانت تمطر بالفعل أو تتساقط الثلوج. ممكن بالمثل تبديد الضباب، ويعتقد الكثيرون أنه يمكن استخدام البذر لتقليل البرد، أو تغيير قوة ومسار العواصف الشديدة. وتم إجراء جميع أنواع تجارب تعديل الطقس المختلفة من أواخر الأربعينيات، حتى الخمسينيات والستينيات، وحتى السبعينيات، وفي ظل التكنولوجيا الجديدة أصبحت عمليات البذر السحابي عديدة وواسعة الانتشار، و استخدمت طرق مختلفة لجني الفوائد من الطقس وتم استكشاف التعديل من قبل المؤسسات الخاصة والمحلية ووكالات فيدرالية الامريكية. و ظلت كذلك بعض الشكاوى وبعض المحاكم لعده حالات لتعديل الطقس، وهو ما يمثل تيار من المعارضة المنظمة القليلة لتعديل الطقس حتى السبعينيات[٨].

وقد أصبحت العديد من برامج البذر السحابي راسخة تماما حتى السبعينيات كطرق لمحاولة زيادة موارد المياه للزراعة وإمدادات المياه ومحطات الطاقة الكهرومائية والتجارب طويلة المدى ذات الصلة. الا انه حدث تراجع لبرامج تعديل الطقس في وقت لاحق في السبعينات،حيث بدأت العملية العسكرية بالتأكيد معارضة قوية على الصعيدين الوطني والدولي، لكن وزارة الدفاع الأمريكية أوقفت عمليات البذر في زمن الحرب في عام ١٩٧٢، بينما استمر الجدل حول التطبيقات السلمية والمدنية حتى النهاية السبعينات. وظلت مشاركة في سياسات تعديل الطقس من قبل العديد من الفاعلين الآخرين. وخلال العقد الماضي حدث تعديل للأنشطة في الولايات المتحدة التي اقتصرت على بضع عشرات فقط من المشاريع سنويا وأجريت في الغالب في ولاية كاليفورنيا، حيث تزايدت طالبات زياده معدلات المياه من القوي السياسية والظروف الجوية مواتية[٩].

ثانيا: التحكم في الطقس كأحد مدخلات الصراع الدولي

بدات محاولة تعديل الطقس والتحكم فيه بواسطة الإنسان مبكرا منذ بدايات الحضارة، فقد سعت المجتمعات للسيطرة على الطقس من خلال عبادة الآلهة والشعوذة والطقوس القبلية والرقصات، كانت حقيقة أن المعارك الكبرى تنتج هطول الأمطارأول الملاحظات النظرية الأولى المتعلقة بتعديل الطقس. في القرن الأول الميلادي على سبيل المثال،أعلن بلوتارخ، " إنها مسألة مراقبة حالية هذه الأمطار غير العادية تسقط عموما بعد غزارة معارك، تكمن في أن المعارك تسببت في هطول المطر في هذه الحالة بعد تطوير البارود وفي كل ثانية يتم ذلك من خلال القرن التاسع عشر. بينما خلصت النظريات المبكرة إلى الضوضاء كانت مسؤولة عن هطول الأمطار، وقد جادلت النظريات أن مزيجا من الضوضاء والارتجاج والدخان كان مسؤولا عن المطر. ففي عام ١٨٧١،

و بعد الحرب الأهلية الأمريكية، نشر المهندس المدني الأمريكي إدوارد باورز كتابا بعنوان الحرب والطقس، والذي درس مسألة ما إذا كانت هذه الامطار نتاج المعارك،وبحلول عام ١٨٩١ أقنع باورز وأنصاره الكونجرس بتخصيص الأموال للاختبارات الميدانية. ومع ذلك، بسبب النتائج غير الحاسمة تصاعدت الانتقادات في هذا الشأن، وتم إيقاف المخصصات للمشروع في عام ١٨٩٣ تم الاستشهاد بالعديد من الأسباب باعتبارها السبب الرئيسي لهطول الأمطار بعد المعارك. ومع ذلك، فإن هذا هطول الأمطار مستحق في المقام الأول إلى حقيقة أن التخطيط والجدوله سعت المعارك عادة للاستفادة من فترات الظروف الجوية المثلى المتوقعة. منذ العديد من وقعت المعارك المبكرة قيد المراجعة في المناخات البحرية حيث كان هطول الأمطار أكثر احتمالا.[١٠]

النظريات المبكرة تلك طورت أول مجموعة من معدلات الطقس فيما يتعلق بصناعة الامطار، واستخدمت بيانات لتحديد الوقت الأمثل لمحاولة إنتاج المطر، حيث صدرت براءات الاختراع – لتجارب تعديل الطقس – في الولايات المتحدة لتقنيات إنتاج الأمطار والتحكم في هطول الأمطار وتبديد الأعاصير في ثمانينيات القرن التاسع عشر. و ساد اعتقاد بأن حرائق الغابات يمكن أن تنتج هطول الأمطار – بسبب تبديد الحرارة والجو المصاحب بالتيارات المحلمة بالهواء الساخن – مستمره على مدى سنوات. وفي عام ١٨٥٠ قام جيمس إبسي –الذي عمل مستشار للكونجرس بشأن مشاكل الأرصاد الجوية – بتقديم مقترح لمشروع تعديل الطقس باستخدام حرائق الغابات.[١١]

اقترح إبسي وضع مساحات شاسعة من الولايات الغربية يتم ضبطها مرة واحدة على فترات منتظمة لإنتاج كميات كبيرة من المطر فوق شرق الولايات المتحدة. (لحسن الحظ، لم يوافق الكونجرس على الاقتراح). هذه الجهود المبكرة لتعديل الطقس، وإن كانت ضعيفة وتعتمد عموما على عدم الدقة، فهي توضح أهمية دور الرجل في الطقس وتأثيره على البيئة. تم تعديل حقيقة الطقس حاولت المجتمعات السابقة في التاريخ الحديث للإنسان فقط هو استمرار النضال ضد الطبيعة التي بدأها أجداده. ومع ذلك، فقد وفرت التكنولوجيا الحديثة الفرصة لتحقيق العديد من التعديلات المبكرة في الطقس للإنسان الأحلام وكذلك الكوابيس[١٢].

كذلك، فالصراع بين الدول القومية على الآثار السلبية يمكن أن ينتج عن التعديل البيئي كبير مجالات المشاكل في العلاقات الدولية، ففي عام ١٩٧٢ تشير دراسة للأمم المتحدة إلى أن النزاعات المتعلقة بالقضايا البيئية تميل إلى إظهار أربع خصائص[١٣]:

- بسبب تعقيد التفاعلات البيئية والاعتماد المتبادل والاندفاع المستمر للظواهر الجديدة، تميل النزاعات البيئية إلى طرح أسئلة كاذبة خارج حدود المعرفة والفهم

العلميين، وبالتالي، الدعوة إلى تطوير آليات للرصد والبحث والتقييم المستقل والموثوق حتى يمكن تقديم معلومات موثوقة عن الحقائق واستيرادها للتأثير على حل المشاكل الدولية.

- أهمية الخروج عن العمل – بالرغم من ذلك، فإن المشاكل البيئية تتطلب في النهاية اختيارات بين المصالح والأهداف الاجتماعية المتنافسة والتوازن المنصف للمنافع والخسائر وبالتالي أهمية المعايير التي يمكن أن تساعد في حل المعضلات المتأصلة في صنع القرار الدولي فيما يتعلق بالقيم والمطالب المتضاربة.

- لأسباب متنوعة مبادئ المسؤولية عن الأضرار الإقليمية الإضافية لها فائدة محدودة إلى حد ما لأغراض تحفيز السلوك المستجيب لمطالب المشاكل البيئية. ومن ثم هناك حاجة إلى معايير إضافية، ولا سيما المتطلبات الموضوعية والإجرائية في التأكيد على الوقاية من الإصابات العابرة للحدود[١٤].

- في كثير من الأحيان يكون التلوث وغيره من الأضرار البيئية محلية أو إقليمية في نطاقها ومستمرة أو متكررة في طبيعتها. وبالتالي، فإن تجنب النزاعات وحلها يتم دعمهما بشكل كبير من خلال الإجراءات والآليات الثنائية أو المتعددة الأطراف لتطوير برامج تعاونية مستمرة وموجهة نحو المستقبل تهدف إلى حل المشاكل المشتركة.

- في ظل هذه الخلفية، فإن ثلاثة من أكثر مناطق النزاعات المحتملة أهمية هي الحرب البيئية والتشعبات السياسية والبيئية للتلوث الذي يتجاوز الحدود الوطنية وتطوير وبدء مخططات هندسية واسعة النطاق للمناخ والتي يمكن أن تؤثر على أنماط الطقس والمناخ العالمية.[١٥]

ثالثا: التجارب السابقة للتحكم في الطقس

خلال عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين تم استخدام طرق "البذر" للسحب بمواد مختلفة للحث على هطول الأمطار. واستخدمت تجارب البذر المبكرة للشحنات الكهربائية الرمل والثلج الجاف والمواد الكيماوية حيث أجرى فيرات – عالم أرصاد هولندي مشهور – وعلميا تجارب في الاستمطار السحابي في هولندا خلال عام ١٩٣٠، واستخدم فيرات الثلج الجاف ومخاليط من الجليد الجاف و الماء فائق التبريد – الجليد و تجاربه للبذر. ومع ذلك، تم تجاهل مزاعم النجاح بشكل عام من قبل الزملاء الذين اعتبروا أعماله موضع شك. لقد كنت مزيجا من النظريات التي قدمها تور بيرجيرون – عالم الأرصاد الجوية السويدي – والفيزيائي الألماني والتر فلندلسن والتي تقدم انفراجة كبيرة في عام ١٩٣٠ البذر الغيوم فائقة التبريد، واكتشف أن الحقن لبلورات في سحابة

فائقة التبريد ستسبب في النهاية شريطة أن تترسب قطرات السحابة من السحابة الأساس لمزيد من تجارب البذر السحابي.

ومع ذلك، فقد طور تعديل الطقس بالفعل أساسا علميا خلال الأربعينيات من القرن الماضي. و قد أظهر إيرفينغ لانجمولر وفينسنت جيه شايفر الميزة الفنية مثل قابلية التعديل الاصطناعي من السحب فائقة التبريد من خلال اكتشافهم ذلك الجليد الجاف أنتج (ثاني أكسيد الكربون الصلب) أعدادا كبيرة من نوى نقطة الإنطلاق في بيئة فائقة التبريد، المثير للانتباه ان شيفر اكتشفت هذه الظاهرة عن طريق الصدفة أثناء إجراء تجارب مع الفريزر المنزلي. وفي عام ١٩٤٦ وضع برنارد فونيغوت نظرية الصفيح السابقة وكان رائد في تقنية بذر الغيوم مع يوديد الفضة بسبب صحتها مع التركيب الجزيئي لـــ الجليد – تستخدم عادة s١ اليوم بسبب موثوقيتها و تكلفة منخفضة [١٦].

وقد بدأت الولايات المتحدة في الأربعينيات من القرن الماضي رعايه برنامج مؤقت حديث للتحكم في الطقس وأجرت شركة جنرال إلكتريك برعاية وزارة الدفاع، مشروع سيروس و الذي ارتبطب سلسلة من التجارب الميدانية تشمل تعديل برامج فيزيائية للبر السحابي، وقد سجل هذا المشروع نتائج معنوية من حيث بذر ستراتوس فائقة التبريد للسحب مع يوديد الفضة [١٧]، ومع وقوع احد الأحداث الجديرة بالملاحظة في المشروع بعد أول محاولة لبذر الإعصار في عام ١٩٤٧. فلسوء الحظ، واجهت تلك المناطق كوارث بتحرك إعصار ضخم ناحيه الغرب بعد البذر، وهو ما شوه عمليه البذر وأدى في النهاية إلى فرض العديد من الاخفاقات في تلك العملية، ومع ذلك فانه من الصعب استنتاج أن كانت محاولات البذر مسؤولة عن تغيير الإعصار لمساره ام لا [١٨].

رابعا: جذور الصراع الهندي الصيني في إقليم لاداخ

يعتبر النزاع الحدودي الصيني الهندي نزاعا إقليميا مستمرا حول السيادة على قطعتين كبيرتين نسبيا وعدة أجزاء صغيرة منفصلة من الأراضي بين الصين والهند. أولها، أكساي تشين الذي تطالب به الصين كجزء من منطقة شينجيانغ ذاتية الحكم ومنطقة التبت ذاتية الحكم وتطالب بها الهند كجزء من إقليم لاداخ. فالمنطقة الأخرى المتنازع عليها تقع جنوب خط مكماهون، المعروف سابقا باسم وكالة الحدود الشمالية الشرقية وتسمى الآن أروناتشال براديش. كان خط مكماهون جزءا من اتفاقية سيملا لعام ١٩١٤ الموقعة بين الهند البريطانية والتبت، دون موافقة الصين. اعتبارا من عام ٢٠٢٠، استمرت الهند في التأكيد على أن خط مكماهون هو الحدود القانونية في الشرق. لم تقبل الصين أبدا بهذه الحدود، مشيرة إلى أن التبت لم تكن مستقلة عندما وقعت على اتفاقية سيملا.[١٩]

فقد خاضت الصين والهند حربا عام ١٩٦٢ في كلا المنطقتين المتنازع عليهما حيث هاجمت القوات الصينية النقاط الحدودية الهندية في لاداخ في الغرب وعبرت خط مكماهون في الشرق. وفي عام ١٩٦٧ كان هناك اشتباك حدودي قصير في منطقة سيكيم. وفي عامي ١٩٨٧ و ٢٠١٣ تم تخفيف حدة النزاعات المحتملة حول (خط السيطرة الفعلية–Line of Actual Control) بنجاح. في عام ٢٠١٧ تم تخفيض حدة النزاع الذي يشمل منطقة تسيطر عليها بوتان على الحدود بين بوتان والصين بعد إصابات في صفوف كلا من القوات الهندية والصينية. و في ٢٠٢٠ اندلعت اشتباكات متعددة نتج عنها عشرات القتلى.[٢٠]

و قد بدأت المناوشات الصينية – الهندية من ٥ مايو ٢٠٢٠، وانخرطت القوات الصينية والهندية في اشتباكات ومواجهات في مواقع على طول الحدود الصينية الهندية والتي تشمل مواقع بالقرب من بحيرة بانجونج المتنازع عليها باقليم لاداخ، وبالقرب من الحدود بين سيكيم ومنطقة التبت ذاتية الحكم. كما وقعت اشتباكات أخرى في مواقع في شرق لاداخ على طول خط السيطرة الفعلية. كذلك في أواخر مايو اعترضت القوات الصينية على بناء طريق هندي في وادي نهر جالوان.[٢١] ووفقا لمصادر هندية أدى القتال في ١٥و١٦ يونيو ٢٠٢٠ إلى مقتل ٢٠ جنديا هنديا[٢٢] وسقوط ٤٣ جنديا صينيا.[٢٣] وذكرت تقارير إعلامية أنه تم أسر جنود من الجانبين وإطلاق سراحهم في الأيام التالية، وعلى الجانب الهندي ورد أن عشرة جنود قد أسروا بينما ظلت الأعداد الصينية غير مؤكدة.[٢٤] وفي وقت لاحق نفت وزارة الخارجية الصينية والجيش الهندي أي احتجاز للجنود الهنود.[٢٥]

في ٢٥ يوليو من العام نفسه اظهرت تقارير إخبارية عملية فك الارتباط في جالوان وقوقرا.[٢٦] واعتبارا من ٣٠ يوليو ظل فك الارتباط غير مكتمل في بانغونق تسو وفي PP 17A Gogra.[٢٧] وقد أكد الجيش الهندي أنه سيواصل تعزيز قوات حتى خلال فصل الشتاء إذا لم تكتمل عملية فك الارتباط.[٢٨] وخلال الفترة من ٢٩ أغسطس إلى ٣ سبتمبر، نفذت القوات الهندية عملية معقدة في قطاع تشوشول واحتلت ارتفاعات متعددة على طول خط السيطرة الفعلية.[٢٩] كذلك في ٧ سبتمبر– وللمرة الأولى منذ ٤٥ عاما– تم إطلاق النار على طول خط السيطرة الفعلية حيث ألقى كلا الجانبين باللوم على بعضهما البعض في إطلاق النار.[٣٠] وأفادت وسائل الإعلام الهندية أيضا أن القوات الهندية أطلقت طلقات تحذيرية على جيش التحرير الشعبي في ٣٠ أغسطس.[٣١]

أثناء المواجهة، عززت الهند وجودها في المنطقة بحوالي ١٢ ألف عامل إضافي والذين سيساعدون في استكمال تطوير البنية التحتية الهندية على طول الحدود الصينية الهندية.[٣٢] وافترض الخبراء أن المواجهات هي إجراءات وقائية صينية في الاستجابة

لمشروع البنية التحتية لطريق دربوك – شيوك – دي بي أو في لاداخ.[٣٣] وتطور الصين باستمرار من بنيتها التحتية على نطاق واسع في هذه المناطق الحدودية المتنازع عليها.[٣٤] كما تسبب إلغاء الوضع الخاص لجامو وكشمير، في أغسطس ٢٠١٩، من قبل الحكومة الهندية، في إثارة قلق الصين.[٣٥] ومع ذلك، فقد أكد الجانبين على وجود اليات مناسبة لحل الموقف.[٣٦] فخلال التوترات الحدودية، كانت هناك العديد من المحادثات الدبلوماسية والعسكرية بين الصين والهند. وهذا يشمل جولات متعددة من الحوار، واجتماعات "آلية العمل للتشاور والتنسيق بشأن شؤون الحدود بين الصين والهند" (WMCC)، واجتماعات واتصالات بين وزراء الخارجية ووزراء الدفاع لجانبين.[٣٧]

بعد مناوشات وادي جالوان صرح العديد من المسؤولين الحكوميين الهنود أن التوترات الحدودية لن تؤثر على التجارة بين الهند والصين، و ذلك على الرغم من بعض الحملات الهندية حول مقاطعة المنتجات الصينية.[٣٨] إلا انه بعد ذلك اتخذت أنواع مختلفة من الإجراءات على الجبهة الاقتصادية بما في ذلك الإلغاء والتدقيق الإضافي لبعض العقود مع الشركات الصينية، كما تم إجراء دعوات لوقف دخول الشركات الصينية إلى الأسواق الاستراتيجية في الهند مثل الاتصالات.[٣٩] في سبتمبر ٢٠٢٠ افادت تقارير أن التوترات الحدودية فشلت في "تثبيط" التجارة بين الصين والهند.[٤٠] بحلول نوفمبر للعام نفسه، حظرت الحكومة الهندية أكثر من ٢٠٠ تطبيق صيني بما في ذلك التطبيقات المملوكة لشركة Alibaba وTencent وBaidu وSina وBytedance.[٤١] الا انه و بحلول مارس ٢٠٢١ حصلت شركه Huawei على صفقة أخرى بملايين الدولارات في الهند.[٤٢]

خامسا: التحكم في الطقس كمحدد للصراع الصيني الهندي

تعديل الطقس له تاريخ طويل في السياسات الصينية منذ الخمسينيات من القرن الماضي، فكانت هناك سلسلة طويلة من تجارب ومشاريع تلقيح السحاب، تم تمويلها في الغالب من قبل الحكومة الصينية، تهدف هذه المشاريع إلى زيادة هطول الأمطار أو الحد من البردفي بعض الاحيان. تم استمطار السحب في مناطق تصل مساحتها إلى ٠,٢ مليون كيلومتر مربع، بواسطة الطائرات، أو الصواريخ أو بالمدفعية، باستخدام يوديد الفضة في الغالب كعامل للتلقيح. استخدمت الصين أيضا بشكل متكرر تقنيات التلقيح السحابي قبل الأحداث الكبرى.[٤٣]

في عام ٢٠١٥، قدمت الصين برنامج "Sky River"، وهو أكبر برنامج لتعديل الطقس في جميع أنحاء العالم في ذلك الوقت. يهدف هذا البرنامج إلى توجيه ما يصل إلى ١٠ مليارات متر مكعب من الأمطار الإضافية إلى المناطق الشمالية القاحلة في

الصين من خلال تنفيذ برنامج استمطار واسع النطاق عبر هضبة التبت، يغطي مساحة تبلغ ١,٦ مليون كيلومتر مربع تقريبا مع شبكة ضخمة لتعديل الطقس. ستتم تغطية الهضبة الشاسعة بعشرات الآلاف من غرف حرق الوقود التي تنتج يوديد الفضة لحقن السحب. طوال عام ٢٠١٨، تم بالفعل تركيب أكثر من ٥٠٠ غرفة احتراق في التبت وشينجيانغ ومناطق أخرى، للاستخدام التجريبي، وتم وضعها على التلال الجبلية شديدة الانحدار.[٤٤]

وقد كشفت الحكومة الصينية في ديسمبر ٢٠٢٠ عن خطط لتوسيع أنشطتها الخاصة بتعديل الطقس لتغطي مساحة تزيد عن ٦ ملايين كيلومتر مربع، تهدف هذه المبادرة الجديدة إلى زيادة هطول الأمطار على شكل أمطار أو ثلوج على مساحة لا تقل عن ٥,٥ مليون كيلومتر مربع من جهة، وتقليل هطول الأمطار على مساحة ٠,٥٨ مليون كيلومتر مربع من جهة أخرى. تمثل هذه المساحة الشاسعة أكثر من ٦٣% من مساحة الصين أو ضعف مساحة الهند تقريبا. وكشفت الحكومة الصينية كذلك أنها تهدف إلى تطوير مهارات متقدمة في تعديل الطقس بحلول عام ٢٠٣٥ وتأمل في نشر برنامج فعال لمكافحة الجفاف، والسيطرة على هطول الأمطار في الأراضي الزراعية أو تقليل الخسائر الناجمة عن الكوارث الطبيعية. سيتحقق البرنامج عن طريق حقن السحب بجزيئات يوديد الفضة أو مواد كيميائية أخرى.[٤٥]

و في عام ٢٠١٧ بلغت التكاليف التقديرية لبرنامج (Tianhe) 168 مليون دولار أمريكي، أنفقت الصين المبلغ نفسه تقريبا لشراء معدات الحقن السحابي، مثل أربع طائرات جديدة وما يقرب من ٩٠٠ قاذفة صواريخ. لم يتم الكشف عن ميزانية البرنامج الجديد بعد، لكن من المتوقع أن تكون كبيرة، لأن الصين خططت أيضا لتجهيز الأقمار الصناعية بأجهزة لقياس درجات الحرارة والرطوبة في الغلاف الجوي، من أجل دعم أنشطة تعديل الطقس ببيانات ثلاثية الأبعاد.[٤٦]

ومع ذلك يساور العديد من العلماء الشكوك في فعالية استمطار السحبن في حين ان اخرين يتساءلون وينتقدون أنشطة تعديل الطقس على نطاق واسع بسبب الآثار غير المعروفة على المستوى المحلي وعبر الوطنين،والتي تغذي هضبة التبت معظم الأنهار الرئيسية في آسيا بما في ذلك الأصفر ونهر اليانغتسي وميكونغ وسالوين وبراهمابوترا، و التي تمثل أكبر احتياطي للمياه العذبة في آسيا وبالتالي فهي ذات أهمية كبيرة لإمدادات المياه في العديد من الدول الاسيوية. قد تؤدي محاولة زيادة كمية الأمطار في المناطق الجافة في شمال الصين إلى تفاقم المشاكل في دول جنوب وجنوب شرق الصين في الهند وتايلاند وكمبوديا . نتيجة لذلك يرى مركز ويلسون الامريكي أن أنشطة الحقن السحابي واسعة النطاق مصدرا محتملا للصراع بين الصين والمناطق المجاورة.[٤٧]

وتقدم الوكالة الأوروبية للمواد الكيميائية ECHA تقييما حول سموم يوديد الفضة، والتي من المحتمل أن يتسبب استخدام كميات كبيرة من يوديد الفضة في أضرار طويلة المدى لأكبر احتياطي للمياه العذبة في آسيا والعديد من المسطحات المائية التي تتغذى منها.[٤٨]

سادسا: مستقبل الصراع الصيني الهندي في إطار تقنية التحكم في الطقس

على الرغم من وجود قبول بأن ممارسات التلقيح السحابي قد ساعدت بشكل كبير أنظمة تعديل الطقس، إلا أنه لا يزال هناك أيضا شك كبير حول كونها "فعالة". فقد أصدرت الجمعية الأمريكية للأرصاد الجوية في عام ٢٠١٠ بيانا يفترض أنه "نحن غير متأكدين بشكل كامل حول رغبتنا في إحداث تغييرات في سلوك السحب باستخدام تقنيات التلقيح السحابي الحالية".[٤٩] عدم التأكد يزيد من المخاطر المرتبطة بأنظمة تعديل الطقس باعتبار القدرة على التنبؤ، والذي يمثل عامل مقيد في تقييم جهود تعديل الطقس. هنا، وترتبط "القدرة على التنبؤ" بتقييم حجم تأثير جهود تعديل الطقس إذا حدث خطأ. لذلك، فإن عدم اليقين هذا يبرز نطاق الخطورة المرتبط بأنظمة تعديل الطقس، والذي يحمل بلا شك آثارا كبيرة، وبعيدا عن التأثير البيئي، فإن تعديل الطقس لا يقتصر فقط على زيادة المطر أو الثلج أو منع الطقس الضار. ومع ذلك، يمكن أن تكون بمثابة أداة استراتيجية لإحداث ضرر أو تدمير للخصم. يشير هذا إلى أن التحكم في الطقس له تطبيقات عسكرية واضحة.

يمكن القول أنه تم استخدام تقنية "تعديل الطقس" كتكتيك عسكري وذلك كما شوهد في حرب فيتنام. فخلال حرب فيتنام من عام ١٩٦٧ إلى عام ١٩٧٢ استخدمت الولايات المتحدة في إطار عمليتها بوباي،[٥٠] تقنية التلقيح السحابي[٥١] من تايلاند إلى كمبوديا ولاوس و فيتنام، وذلك لحث السحب على هطول الأمطار وإطالة موسم الرياح الموسمية وإغراق ممر هو تشي منه (نظام طرق الإمداد الذي استخدمه مقاتلو العدو في فيتنام) لدعم جهود الحكومة الأمريكية المتعلقة بالحرب في جنوب شرق آسيا.[٥٢] فكان الهدف الأمريكي التحكم بالطقس لتحقيق أهداف عسكرية من خلال التسبب في انهيارات أرضية لتعطيل حركة القوات الفيتنامية الشمالية على الرغم من أن هناك تكهنات بخصوص مدى نجاح العملية في تحقيق الهدف، إلا أنها، قد زادت من الزخم حول الاستخدام الناجح لتكنولوجيا التحكم في الطقس في العمليات العسكرية وأدى هذا الاستخدام ذاته للطقس في زمن الحرب إلى حظر التحكم في الطقس أو تعديله لأغراض عسكرية وعدائية.

في ضوء ذلك، أقرت الأمم المتحدة في عام ١٩٧٦ اتفاقية حظر الاستخدام العسكري أو أي استخدام عدائي آخر لتقنيات التعديل البيئي (اتفاقية ENMOD) "لحظر حروب الطقس. وباعتبارها أداة من أدوات القانون الدولي لنزع السلاح فإن اتفاقية ENMOD المقصود منها تحديدا منع استخدام البيئة كوسيلة من وسائل الحرب، من خلال حظر التحكم المتعمد بالعمليات الطبيعية التي يمكن أن تنتج ظواهر مثل الأعاصير أو موجات المد والجزر أو التغيرات في المناخ بغرض إحداث الضرر أو التدمير. بصرف النظر عن ذلك، فإن الولايات المتحدة والمملكة المتحدة بين عامي ١٩٤٩ و ١٩٥٢ قد بدأتا تجارب مماثلة يشار إليها باسم "مشروع الركام".[٥٣] بالإضافة إلى ذلك، حظرت اتفاقية التنوع البيولوجي في عام ٢٠١٠ أيضا بعض أشكال تعديل الطقس أو الهندسة الجيولوجية. وعلى الرغم من حظر الأمم المتحدة على الصين استخدام الطقس كسلاح، الا انها ظلت دولة غير موقعة على ENMOD. الا انه وفي ١٢ يونيو ٢٠٠٥، وافقت جمهورية الصين الشعبية فقط على تطبيق الاتفاقية على منطقة هونغ كونغ ومنطقة ماكاو.[٥٤]

ويمكن القول، أن عدم توقيع الصين على اتفاقيه ENMOD تثير مخاوف كبيرة بشأن الإجراءات والنوايا الصينية. لأن مثل هذه الأنشطة التي تتم لصالح مصالحها الخاصة قد يكون لها تأثير غير مرغوب فيه على الآخرين. في ضوء ذلك، فإن إمكانية استخدام الصين لتقنيات تعديل الطقس لإحداث ضرر لخصمها من خلال الوسائل البيئية غير مؤكد، وأنه يمكن للصين استخدام أنظمة تعديل الطقس لتكبد خصمها أضرارا ويصبح هذا الاستخدام للتكنولوجيا وسيلة لشن حرب بدون قتال.

سابعا تقنيات تغيير الطقس كمؤشر على التوتر بين الهند والصين

ظهرت التوترات الحدودية في صيف عام ٢٠٢٠ بين الهند والصين والتي اثرت على مستقبل العلاقات الثنائية بينهما. وعلى الرغم من أن خبراء السياسة الخارجية محقون في مناقشة النزاع الحدودي في قلب التوترات بين الهند والصين، إلا أنهم يجب ألا يتجاهلوا العديد من المصادر المحتملة الأخرى للتوتر، و احد تلك المصادر هو التنفيذ المحتمل لمشاريع تعديل الطقس واسعة النطاق.

ونظرا لأن تخفيضات الانبعاثات بات أمرا بعيد المنال، فإن الجهات الرئيسية المسببة للانبعاثات تبحث بشكل متزايد عن حلول أخرى للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري . وتستكشف كل من الصين والهند تقنيات إزالة الانبعاثات السلبية، علاوة على ذلك فإنهم يدرسون أيضا إدارة الإشعاع الشمسي وهو مجال تكنولوجي تتقدم فيه الصين كثيرا على الهند، وقد يؤدي ظهور تقنيات تعديل الطقس إلى تفاقم التوترات وحتى العداء بين دول

مثل الهند والصين. و بشكلا ما يمكن أن تؤثر جهود دولة ما على دول أخرى فيما يتعلق بحجم تقنيات تعديل الطقس وغيرها من المشاريع الهندسية الضخمة، إلى أن الصين يمكن أن تستخدم هذه التقنيات كتهديد للهند في نزاعها معها. فعلى سبيل المثال، مشروع تعديل الطقس في الصين، Tianhe، أو Sky River مشروع هندسة جيولوجية للحقن السحابي، هذا المشروع له تداعيات أمنية محتملة على الدول المجاورة بما في ذلك الهند ودول أخرى في جنوب وجنوب شرق آسيا. ويهدف مشروع الهندسة الجيولوجية المناخية Tianhe إلى إدارة الظروف الشبيهة بالجفاف في الأجزاء الشمالية من المقاطعة التي تتلقى كميات أقل من الأمطار وتشهد انخفاضا في مستويات المياه في أنهارها. ومن خلال هذا المشروع تسعى الصين إلى تفجير جزيئات يوديد الفضة[٥٥] في الغلاف الجوي باستخدام غرف حرق الوقود من أجل نقل المزيد من المياه من حوض نهر اليانغتسي إلى حوض النهر الأصفر عبر بخار الماء الذي يتحول إلى هطول أمطار.[٥٦]

وإذا تكررت الاشكال السابقة فقد تنشأ تعارضات، فقد اتهمت الهند الصين بإحداث فيضانات في شمال شرقها خلال بعض الأنشطة لبناء السدود.[٥٧] فيمكن لمشروع Tianhe أن يزيد من حدة المخاوف في مناطق جنوب وجنوب شرق آسيا، حيث أن هضبة التبت هي مصدر الأنهار الرئيسية مثل إندوس وبراهمابوترا. ويعتبر بعض العلماء الصينيين المشروع بقيادة باحثين من جامعة تسينغهوا وجامعة تشينغهاي، "غير ممكن عمليا" من الناحية الفنية.[٥٨] ولكن إذا تم فقد يؤثر بشكل غير متوقع على النظم البيئية المحلية والعابرة للحدود وأنماط هطول الأمطار وحتى المناخ الإقليمي طويل الأجل.[٥٩] يمكن أن تزيد هذه المتغيرات من أهمية مشاركة المعلومات والبيانات (الشفافية) التي تكون أحيانا رهينة الديناميكيات الجيوسياسية، كما كان الحال خلال مواجهة دوكلام العسكرية لعام ٢٠١٧ بين الهند والصين حيث لم تشارك الصين بيانات تدفق المياه مع الهند لأسباب "تقنية".[٦٠]

فمن غير الواضح كيف يمكن للهندسة الجيولوجية الشمسية أن تؤثر على المناخ الإقليمي وأنماط الطقس، لكن الآثار قد تكون كبيرة، ويبدو أن تغير المناخ يؤثر بالفعل على هطول الأمطار الموسمية الصيفي الهندي الذي يمثل شريان الحياة لجميع اقتصادات جنوب آسيا. وقد عزت الدراسات الانخفاض في إجمالي هطول الأمطار والارتفاع المتزامن في حجم وتواتر أحداث هطول الأمطار الشديدة إلى تغير المناخ في أجزاء كثيرة من الهند ودول أخرى في جنوب آسيا.[٦١] فقد أشارت بعض الدراسات العلمية أيضا إلى أن استخدام تقنيات مثل حقن الستراتوسفير لتبريد الكوكب قد يقلل من هطول الأمطار في الهند والصين وقد يؤثر على طبقة الأوزون أيضا.[٦٢] وبالتالي، فإن نشر مثل هذه

المبادرات في المنطقة يمكن أن يطلق العنان لتداعيات بعيدة المدى على الأمن البيئي والمعيشي والاقتصادي والاجتماعي والبشري.

١- مخاوف هندية

في عام ٢٠١٨ صرح وزير المالية الهندي -انذاك- في ولاية آسام (هيمانتا بيسوا سارما-Hemanta Biswa Sarma)، أن آسام وأروناجل برديش تعانيان بسبب تدخل الصين في النظام البيئي الطبيعي في التبت.[٦٣] كما قيل أنه على الرغم من عدم هطول الأمطار الغزيرة،فإن ولاية آسام منخفضة النهر شهدت "فيضانات واسعة النطاق".[٦٤] وفي الشأن ذاته حول تدخل الصين في تعديل الطقس، فإن وزارة الشؤون الخارجية الهندية فشلت في تلقي البيانات الهيدرولوجية من الصين – وهو موقف في يدعو إلى الشك – على نهر براهمابوترا ونهر ستلج عام ٢٠١٧.[٦٥] وتجدر الإشارة إلى أن الهند والصين قد وقعتا مذكرة تفاهم في عام ٢٠١٣ بشأن تبادل المعلومات حول الأنهار العابرة للحدود، والتي تشمل براهمابوترا وستلج.[٦٦]

بالنظر إلى هذا السياق، فإن أنشطة الصين في التبت تدق ناقوس الخطر بالنسبة للهند. على وجه التحديد، أطلقت الصين في عام ٢٠١٨ أكبر آلة للتحكم في الطقس قادرة على التحكم بالطقس عبر منطقة كبيرة مثل ألاسكا، وتم تطوير هذا النظام من قبل شركة الصين للعلوم والتقنيات الجوفضائية المملوكة للدولة.[٦٧] والهدف من هذا المشروع الضخم كما هو مذكور هو زيادة هطول الأمطار عبر التبت. عند القيام بذلك، يستلزم النظام بناء شبكة من غرف حرق الوقود التي سيتم تركيبها في أعالي جبال التبت والتي يمكن أن تزيد من هطول الأمطار في المنطقة بما يصل إلى ١٠ مليارات متر مكعب سنويا أي حوالي ٧ في المائة من إجمالي المياه في الصين.[٦٨] وفقا لما ذكره موقع South China Morning Post، "تم نشر أكثر من ٥٠٠ موقد في التبت وشينجيانغ ومناطق أخرى للاستخدام التجريبي".[٦٩]

ومن ثم تكمن مخاوف الهند في التركيبات الدائمة للغرف (التي ستحرق الوقود الصلب لإنتاج يوديد الفضة، وهو عامل تلقيح السحب) على طول التلال الجبلية شديدة الانحدار التي تواجه الرياح الموسمية الرطبة من جنوب آسيا. لذلك، عندما تضرب الرياح الجبل، فإنها ستنتج بعد ذلك تيارا تصاعديا وتكتسح الجسيمات في السحب لتحفز المطر والثلج في التبت. ومع ذلك، فإن مثل هذا التفسير للإجراءات الصينية يحتاج إلى التحقق العلمي، والذي يمكن دراسته من قبل إدارة الأرصاد الجوية الهندية (IMD).

٢- التداعيات على الهند

على الرغم من أنه لا يزال من الصعب استنتاج العواقب المباشرة المحتملة لأنشطة التلقيح السحابي في الصين في التبت؛ مع ذلك، لا يمكن استبعاد الآثار غير المباشرة

على الهند. مثل هذا التقييم مستمد من عدم اليقين المرتبط بإمكانية التنبؤ بآثار استمطار السحب. وما يزيد القلق هو حقيقة التركيبات الدائمة للغرف في هضبة التبت، ويشير هذا إلى إمكانية مشاركة الصين في أنشطة التلقيح السحابي بطريقة مستمرة. سيؤدي هذا بعد ذلك إلى جعل تعديل الطقس في التبت ظاهرة روتينية وليس استثناء. ولإضافة المزيد نظرا للطبيعة الكبيرة المزعجة لنظام التلقيح السحابي في التبت، فإن تأثيرات مثل هذا الإجراء ستكون شديدة وخطيرة، إذا لم يتم التحكم في معطيات هذا الإجراء. هذا يستدعي مخاطر غير مبررة لتعديل الطقس في الصين في الهند. على وجه التحديد، ستشهد الهند تداعيات على طول المحيط الهندي القريب من التبت، مثل ولايتي أروناجل برديش وسيكيم على الجانب الشرقي؛ وولايات أوتاراخند وهيماجل برديش في الجزء الأوسط،وإقليم لاداخ على الجانب الغربي من الأراضي الهندية. في هذه الحالة، حتى لو لم يكن ذلك مقصودا، فإن التأثيرات غير المقصودة سوف تتخطى الحدود السياسية. في هذا الصدد، لا يمكن التغاضي تماما عن الآثار على الهند نتيجة لأنشطة الصين في التبت.

خاتمة:

على المستوى الدولي استخدام التحكم في المناخ أو تعديله كسلاح محظور بسبب البيئة التي يحتمل أن تكون خطيرة ووفقا للتأثيرات السياسية. و قد طرحت الولايات المتحدة حرب المناخ منذ عام ١٩٧٢، و هو ما صرح به البيت الأبيض عن استخدام التحكم المناخ او تعديله كسلاح . والمشكلة الأساسية تكمن في تحديد مدى ونطاق القيود على تعديل الطقس كسلاح، فانصار الحظر الشامل يستشهد بالمخاطر البيئية المحتملة والتأثير النهائي على السياسات الخارجية للدول. فعلى سبيل المثال، قد تحاول دول عديده استخدام شكلا من أشكال التحكم في الطقس إلى تصعيد إلى مستوى ايه نزاع، وهو الامر الذي قد يؤدي للحرب. في حين يستشهد آخرون بالعواقب المحتملة التي يمكن للاستخدام العسكري للتحكم في الطقس أو التحكم فيه لديها على نطاق واسع التعاون الدولي بشكل عام.

ومن ثم، الآثار الضارة المحتملة لتعديل الطقس والتحكم فيه كسلاح يحد من المكاسب المحتملة من أي استخدام من هذا القبيل. كما أشير خلال المؤتمر الثالث لتعديل الطقس برعاية جمعية المقاييس الأمريكية: "لا يمكن للمرء حتى الآن ضمان آثار التعديل أو الحد من نطاق تأثيراته أو التحكم في الظروف الجوية التي تحدد مدى انطباقها. ""وإستنتج المؤتمر أن التقديرات المقدرة التي تتطلبها لتكون فعالة" "لم تكن جديرة بالثقة لتحقيق النتيجة المرجوة" " وذلك للوصول لنتائج ايجابية للحرب البيئية". إذا كان لا يمكن حظر التعديل البيئي تماما، يبدو أن قصر استخدامه على دور دفاعي يبدو أكثر مناسب.

هذا من شأنه أن يقلل من إمكانية التصعيد إلى صراع أكبر وأكثر خطورة، ويحد من انتشار الحرب البيئية باعتبارها استراتيجية أو سلاح تكتيكي .

وتشير التقارير صدرت مؤخرا إلى أن الصين تشرع في برنامج البذر السحابي الأكثر طموحا في العالم. في الواقع، كانت الصين تنفذ بنجاح التحكم في الطقس والتعديلات على مدى عقد من الزمان. خلال دورة الألعاب الأولمبية الصيفية لعام ٢٠٠٨ التي أقيمت في بكين، أطلقت – لأول مرة – وابلا من ١١١٠ صاروخا عسكريا متطورا على غيومها المسائية لجعل حفل الافتتاح خاليا من هطول الأمطار. ومع ذلك، فإن المشروع المعلن عنه مؤخرا والذي يهدف إلى جلب الأمطار الاصطناعية إلى منطقة تبلغ ثلاثة أضعاف مساحة إسبانيا، تم التخطيط له فوق هضبة التبت، مما يعطي الهند المزيد من القلق.

ووفقا لاحد الصحف فإن اعتماد الصين على "الاستمطار السحابي" أو التدخل العلمي باستخدام الطائرات لرش المواد الكيميائية مثل يوديد الفضة وكلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم في السحب للمساعدة في هطول الأمطار، هو جزء من استراتيجيتها للتخفيف من تغير المناخ.، كما توقعت النماذج المناخية في الصين أن هضبة التبت من المحتمل أن تعاني من حالات جفاف شديدة بسبب الارتفاع المقدر في درجة الحرارة وانخفاض هطول الأمطار الإقليمي. في حين أن التنبؤ يمكن أن يكون صحيحا نظرا لسيناريو تغير المناخ الحالي، إلا أن حاجة منطقة التبت إلى الاعتماد على مثل هذه التقنيات للحث على نظام صنع المطر الاصطناعي، أمر مشكوك فيه. باعتبارها أكبر مخزن للمياه العذبة التي يمكن الوصول إليها خارج القطب الشمالي والقطب الجنوبي وغالبا ما يشار إليها باسم برج المياه في آسيا، فإن هضبة التبت تتمتع بالاكتفاء الذاتي من الناحية الهيدرولوجية.

لذلك تسعى الهند إلى تعزيز قدراتها على المراقبة في الشمال الشرقي والمناطق الحدودية من خلال التكنولوجيا الجغرافية المكانية التي تشمل النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) ونظام المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد من أجل التنبؤات الدقيقة بالطقس وجمع البيانات، وقادرة بذلك ستحافظ الهند على يقظتها الصارمة للأنشطة الصينية والاستعداد لرد فعل مضاد في اي وقت.

ومن جانب اخر، يحذر خبراء الهندسة الجيولوجية من أن التحكم الاصطناعي بالطقس لإنتاج المطر في منطقة ما يمكن أن يكون له عواقب غير مقصودة مثل انخفاض هطول الأمطار في أماكن أخرى. لذلك سيكون من مصلحة الصين والهند المشاركة في دراسة علمية مشتركة وشاملة للحصول على بيانات موثوقة من المنطقة. سيتعين على بكين ونيودلهي إجراء تجارب البذر التي يمكن أن توجه استخدام التكنولوجيا وإطار العمل وتقييمات الأثر البيئي (EIA) قبل بناء عشرات الآلاف من

الغرف الإضافية عبر هضبة التبت لتنفيذ المشروع على مساحة تبلغ حوالي ١,٦ مليون كيلومتر مربع.

ومع ذلك، لا ينبغي أن يكون مصدر قلق الهند هو مجرد التهديد البيئي في ظل احتمال حدوث تداعيات استراتيجية كبيرة. فقد ظلت العلاقات الثنائية الصينية الهندية متوترة في السنوات الأخيرة بسبب النزاع الحدودي المستمر والاستياء المتعلق بالاختلالات التجارية والمواجهة العسكرية بين الدولتين في هضبة دوكلام في الهيمالايا. وفي ظل تكهنات بأن الصين قد تستخدم تقنيتها الخاصة بتعديل الطقس كسلاح استراتيجي ضد الهند لتشويه الطقس وإطلاق العنان للفيضانات والجفاف في أوقات الصراع. هذه الاستراتيجية ليست جديدة، فقد استخدمت خلال حرب فيتنام باسم عملية Popeye، كانت الإستراتيجية هي زيادة هطول الأمطار خلال موسم الرياح الموسمية لجعل التضاريس موحلة ويصعب اجتيازها لمقاتلي العدو، بينما في السياق الصيني الهندي ظلت هذه التكهنات نظرية حتى الآن، بالنظر إلى تجربة الهند الحديثة ؛ لا يمكن استبعاد تطبيقها العملي.

بقدر ما يتعلق الأمر بالآثار الاستراتيجية لتعديل الطقس، يجب على الهند التأكد من أن الصين لا تنتهك اتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بالتعديل البيئي (ENMOD) التي تحظر على الدول "المشاركة في أي استخدام عسكري أو أي استخدام عدائي آخر لتقنيات التعديل البيئي التي لها انتشار واسع وطويل الآثار الدائمة أو الشديدة كوسيلة لتدمير أو إتلاف أو إصابة أي دولة طرف أخرى.

تتمثل إحدى الطرق المهمة للمضي قدما في الهند في البناء على قدراتها في مجال الاستخبارات البيئية (EI)، نظرا لأن أي شكل من أشكال صنع القرار يتطلب نظرة شاملة، فإن تكامل البحث عبر مكونات البذر السحابي، بالإضافة إلى تفاعلاته مع المناطق والنظام البيئي اللاحق، أمر حتمي فيجب أن تقود وزارة البيئة والغابات (MoEF) إنشاء منصة للعمل عبر المراقبة والنمذجة وإدارة البيانات. وبالنظر إلى أن الصين تستخدم بشكل متزايد مثل هذه الوسائل الدبلوماسية غير التقليدية في جميع أنحاء المنطقة كذلك يجب على الهند وفقا لذلك إعداد كوادرها الخاصة.

و بشكل عام، سيؤدي استمرار التوتر والصراع إلى جانب الآثار المتزايدة لتغير المناخ إلى تفاقم الوضع الأمني بين الصين والهند، فقد وقفت الصين والهند في نفس الجانب خلال مفاوضات المناخ حتى الآن، وبالتالي هناك احتمال أن يكون تغير المناخ أحد المجالات التي يمكن للدولتين أن يتعاونا فيها، حيث يعد بناء المؤسسات الإقليمية والإدارة المشتركة لأحواض الأنهار المشتركة إحدى الطرق التي يمكن أن تساعد في تقليل المفاهيم الخاطئة. ولأن الصين دولة مشاطئة عليا، فإن هذه الجهود يجب أن تبدأ

من الصين، كما يجب أن تتعاون الهند وفقا لذلك. كما ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار الدولتين والجهات الفاعلة الأخرى في المنطقة. فلا ينبغي النظر إلى التحديات التي يفرضها تغير المناخ من خلال منظور التنافس لأنها ستؤدي إلى تفاقم الوضع بالفعل. السؤال ليس فقط عن دولة واحدة،فطبيعة هذا التحدي لا تخضع للحدود السياسية التي صنعها الإنسان، فالمؤكد أن تأثير الإجراءات التي تتخذها ايه دولة لإدارة التحديات التي يفرضها تغير المناخ سيكون له آثار مضاعفة في المنطقة بأكملها، وبالتالي ينبغي أن يكون التعاون هو السبيل إلى الأمام.

هوامش الدراسة:

[1] "Beijing Disperses Rain to Dry Olympic Night", China Daily, 9 August 2008, available at https://www.chinadaily.com.cn/ olympics/2008-08/09/content_6919493.htm, accessed on 4 February 2020.

[2] Shiuh-Shen Chien et al., "Ideological and Volume Politics Behind Cloud Water Resource Governance: Weather Modification in China", Geoforum, 2017, Vol. 85, Note 10, p. 230.

[3] Stephen Chen, "China Needs More Water. So it's Building a Rainmaking Network Three Times the Size of Spain", South China Morning Post, 26 March 2018, available at https://www.scmp. com/news/china/society/article/2138866/china-needs-morewater-so-its-building-rain-making-network-three, accessed on 10 February 2020.

[4] Blackmore, William III. (1994). A Summary of Weather Modification Activities Reported in the United States During 1992. Journal of Weather Modification, 26:pp.129-130.

[5] Bikash Singh, "Himanta Biswa Sarma Claimed the Neighbouring Country's Interference in the Natural Ecosystem in Tibet was Leaving an Adverse Impact on Assam and Arunachal
Pradesh", Economic Times, 28 March 2018, available at https:// economictimes.indiatimes.com/news/politics-and-nation/chinareportedly-building-weather-modification-system-centre-alerted/ articleshow/63520782.cms?from=mdr, accessed on 9 February 2020.

[6] Bueno de Mesquita, Bruce. (1988). The Contribution of Expected Utility Theory to the Study of International Conflict. Journal of Interdisciplinary History, 18:pp.629-652.

[7] Hartman, Lawton M. (1966). History of Weather Modification. In U.S. Congress, Senate Committee on Commerce, Report on Weather Modification and Control. 89th Cong., 2nd sess. Washington: Government Printing Office.

[8] Byers, Horace R. 1974. History of Weather Modification. In Wilmot N. Hess, ed., Weather and Climate Modification. New York: Wiley.

[9] Shapely, Deborah. (1974). Weather Warfare: Pentagon Concedes 7-Year Vietnam Effort. Science. 184: June 7.
[10] Davis, Ray J. (1974). Weather Modification Litigation and Statutes. In Wilmot N. Hess, ed., Weather and Climate Modification. New York: Wiley. 320
[11] Caulfield, Henry P. (1989). The Conservation and Environmental Movements: An Historical Analysis. In James P. Lester, ed., Environmental Politics and Policy: Theories and Evidence. Durham: Duke University Press.
[12] Golden, Joseph H. (1995). A Summary of Weather Modification Activities Reported in the United States During 1993. Journal of Weather Modification, 27: 110-111.
[13]
[14] Simpson, Joanne. (1992). Weather Modification Paradoxes. Symposium on Planned and Inadvertent Weather Modification, Atlanta, GA, January 5-10. Sponsored by the American Meteorological Society.
[15] Cotton, William R. and Roger A. Pielke. (1995). Human Impacts on Weather and Climate. Cambridge: Cambridge University Press.
[16] Juda, Lawrence. (1978). Negotiating a Treaty on Environmental Modification Warfare: The Convention on Environmental Warfare and its Impact upon Arms Control Negotiations. International Organization, 32:975-991.
[17] Changnon, Stanley A. Jr. (1992). Inadvertent Weather Modification: Its Status and Relevance to Global Climate Change. Symposium on Planned and Inad-vertent Weather Modification, Atlanta, GA, January 5-10. Sponsored by the American Meteorological Society,pp.22-23.
[18] Ibid, p.29.
[19] Hoffmann, S. A. (1990). *India and the China crisis*. University of California Press.
[20] Ramachandran, S. (2020). Beijing Asserts a More Aggressive Posture in Its Border Dispute with India. *China Brief*, *20*(12). https://jamestown.org/program/beijing-asserts-a-more-aggressive-posture-in-its-border-dispute-with-india/.
[21] Philip, S. A. (2020, May 24). *Chinese troops challenge India at multiple locations in eastern Ladakh, standoff continues*. ThePrint. https://theprint.in/defence/chinese-troops-challenge-india-at-multiple-locations-in-eastern-ladakh-standoff-continues/428304/.
[22] BBC. (2020, June 16). *India-China clash: 20 Indian troops killed in Ladakh fighting*. BBC News. https://www.bbc.com/news/world-asia-53061476.
[23] India Today Web Desk. (2020, June 16). *China suffered 43 casualties during face-off with India in Ladakh: Report*. India Today. https://www.indiatoday.in/india/story/india-china-face-off-ladakh-lac-chinese-casualties-pla-1689714-2020-06-16.
[24] Peri, D., & Haidar, S. (2020, June 19). *Ladakh face-off: Days after clash, China frees 10 Indian soldiers*. The Hindu.

https://www.thehindu.com/news/national/ladakh-face-off-days-after-clash-china-frees-10-indian-soldiers/article31863845.ece.

[25] Al Jazeera. (2020, June 19). *China denies detaining Indian soldiers after reports say 10 freed*. Al Jazeera. https://www.aljazeera.com/news/2020/6/19/china-denies-detaining-indian-soldiers-after-reports-say-10-freed.

[26] *India, China complete troop disengagement at three friction points, focus now on Finger area*. Hindustan Times. (2020, July 25). https://www.hindustantimes.com/india-news/india-china-complete-troop-disengagement-at-three-friction-points-focus-now-on-finger-area/story-7aDibG5ICTvksF4R2e0RiN.html.

[27] Kaushik, K. (2020, July 31). *Pangong and Gogra not yet resolved, Army awaits talks*. The Indian Express. https://indianexpress.com/article/india/india-china-border-dispute-pangong-gogra-army-6531667/.

[28] Singh, S. (2020, August 1). *Army to retain additional troops in Ladakh for the long haul*. The Indian Express. https://indianexpress.com/article/india/india-china-border-dispute-ladakh-indian-army-6533338/.

[29] Dutta, A. N. (2020, September 3). *Army now holding 30 dominating heights, earlier unoccupied, on southern bank of Pangong Tso*. ThePrint. https://theprint.in/defence/army-now-holding-30-dominating-heights-earlier-unoccupied-on-southern-bank-of-pangong-tso/495077/.

[30] Kaushik, K. (2020, September 9). *First time in 45 years, shots fired along LAC as troops foil China's bid to take a key height*. The Indian Express. https://indianexpress.com/article/india/first-time-in-45-years-shots-fired-along-lac-as-troops-foil-chinas-bid-to-take-a-key-height-6588658/.

[31] Singh, V. (2020, September 11). *LAC standoff: Officials confirm two incidents of firing at south bank of Pangong Tso*. The Hindu. https://www.thehindu.com/news/national/lac-standoff-officials-confirm-two-incidents-of-firing-at-south-bank-of-pangong-tso/article32576781.ece.

[32] Pandey, R. K. (2020, June 14). *CM flags off train with 1,600 workers for border projects*. The Times of India. https://timesofindia.indiatimes.com/city/ranchi/cm-flags-off-train-with-1600-workers-for-border-projects/articleshow/76364427.cms.

[33] Singh, S. (2020, June 16). *Experts Explain: What triggered China's Line of Actual Control (LAC) moves?* The Indian Express. https://indianexpress.com/article/explained/china-india-line-of-actual-control-ladakh-6427647/.

[34] Desai, S. (2020, June 3). *Beyond Ladakh: Here's how China is scaling up its assets along the India-Tibet frontier*. Newslaundry.

https://www.newslaundry.com/2020/06/03/beyond-ladakh-heres-how-china-is-scaling-up-its-assets-along-the-india-tibet-frontier.

[35] Krishnan, A. (2020, June 12). *Beijing think-tank links scrapping of Article 370 to LAC tensions*. The Hindu. https://www.thehindu.com/news/national/beijing-think-tank-links-scrapping-of-article-370-to-lac-tensions/article31815266.ece.

[36] Roche, E. (2020, June 8). *India, China to continue quiet diplomacy on border dispute*. mint. https://www.livemint.com/news/india/india-china-to-continue-quiet-diplomacy-on-border-dispute-11591621429085.html.

[37] The Wire. (2020, June 25). *China Ups Rhetoric, Warns India of 'Severe Consequences' for Violent Clash*. The Wire. https://thewire.in/diplomacy/india-china-beijing-rhetoric-clash-diplomatic-talks.

[38] Pandey, N. (2020, June 16). *Traders' body calls for boycott of 3,000 Chinese products over 'continued' border clashes*. ThePrint. https://theprint.in/india/traders-body-calls-for-boycott-of-3000-chinese-products-over-continued-border-clashes/442885/.

[39] Ninan, T. N. (2020, June 20). *To hit China, aim carefully. Don't shoot yourself in the foot*. ThePrint. https://theprint.in/opinion/to-hit-china-aim-carefully-dont-shoot-yourself-in-the-foot/445062/.

[40] Pattanayak, B. (2020, September 9). *Border clash fails to dampen India-China trade*. The Financial Express. https://www.financialexpress.com/economy/border-clash-fails-to-dampen-india-china-trade/2078240/.

[41] Krishnan, A. (2020, November 25). *China slams India's ban on 43 more apps*. The Hindu. https://www.thehindu.com/news/national/china-slams-indias-move-to-ban-43-more-apps/article33175495.ece.

[42] Tribuneindia News Service. (2021, March 7). *Ban or no ban? Huawei bags Airtel contract*. Tribuneindia News Service. https://www.tribuneindia.com/news/business/ban-or-no-ban-huawei-bags-airtel-contract-221945.

[43] Geoengineering Map. Weather modification. *Geoengineering Map*. map. https://map.geoengineeringmonitor.org/weather-modification/inner-mongolia/.

[44] Geoengineering Monitor. *Sky River (Tianhe) Project*. Geoengineering Monitor. https://map.geoengineeringmonitor.org/weather-modification/sky-river-tianhe-project/.

[45] The State Council. (2020, December 2). *China to forge ahead with weather modification service*. http://english.www.gov.cn/policies/latestreleases/202012/02/content_WS5fc76218c6d0f7257694125e.html.

[٤٦] Geoengineering Monitor. *Sky River (Tianhe) Project*. Ibid.

[47] Jayaram, D. (2020, September 30). *Without Attention, Geoengineering Could Upend Foreign Policy*. Wilson Center. https://www.wilsoncenter.org/article/without-attention-geoengineering-could-upend-foreign-policy.

[48] ECHA. *Silver iodide*. ECHA. https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/5304/2/1.

[49] *Planned Weather Modification through Cloud Seeding*. American Meteorological Society. (2010, November 2). https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/about-ams/ams-statements/statements-of-the-ams-in-force/planned-weather-modification-through-cloud-seeding/.

[50] U.S. Department of State. (1976, January 13). *274. Memorandum From the Deputy Under Secretary of State for Political Affairs (Kohler) to Secretary of State Rusk*. U.S. Department of State. https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1964-68v28/d274.

[٥١] عمل المشروع عن طريق حقن السحب فوق عده دول مثل لاوس وفيتنام باستخدام يوديد الفضة. تم إجراء ما يقرب من ٢٠٠٠ جولة على مدار السنوات الخمس للبرنامج.

[52] تم التفاوض على اتفاقية "اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير في البيئة لأغراض عسكرية أو لأية أغراض عدائية أخرى" في "مؤتمر لجنة نزع السلاح" واعتمدتها الجمعية العامة للأمم المتحدة في ١٠ ديسمبر ١٩٧٦. وفتح باب التوقيع عليها في جنيف في ١٨ مايو ١٩٧٧ ودخلت حيز التنفيذ في ٥ أكتوبر ١٩٧٨. لعرض الموقعون على المعاهدة انظر، الفصل السادس والعشرون نزع السلاح، متاح على: https://treaties.un.org/doc/Treaties/1978/10/19781005%2000-39%20AM/Ch_XXVI_01p.pdf

[٥٣] بعد الحرب العالمية الثانية، لمنع النازيين من الاقتراب من تدمير بريطانيا، استعدت المملكة المتحدة مع سلاح الجو الملكي (RAF) لتجربة الحقن السحابي. في عام ٢٠٠١، وفقا لما تم تحقيقه ونشره من قبل بي بي سي، قام سلاح الجو الملكي البريطاني بحقن الغيوم فوق إنجلترا في إطار مهمته السرية "عملية الركام- Operation Cumulus". في عملية أغسطس ١٩٥٢، طار طيارو سلاح الجو الملكي فوق خط السحابة، وألقوا حمولات من الجليد الجاف والملح ويوديد الفضة. وبعد ٣٠ دقيقة فقط، بدأت الأمطار تتساقط. كانت آثارها كارثية، كما لوحظ أنه في نهاية الشهر، شهدت منطقة شمال ديفون، وهي منطقة في إنجلترا بالقرب من موقع تجربة الحقن السحابي، ٢٥٠ ضعف كمية الأمطار العادية. Clark, J. (2020, November 11). *Why can't we manufacture water?* HowStuffWorks Science. https://science.howstuffworks.com/environmental/earth/geophysics/manufacture-water.htm.

[54] Chapter XXVI Disarmament, p.3, available at https://treaties.un.org/doc/Treaties/1978/10/19781005%2000-39%20AM/Ch_XXVI_01p.pdf

[55] Dockrill, P. (2018, April 28). *China's 'Sky River' Will Be The Biggest Artificial Rain Experiment Ever*. ScienceAlert. https://www.sciencealert.com/how-china-s-sky-river-will-be-the-biggest-artificial-rain-experiment-ever-cloud-seeding.

[56] Jinran, Z. (2016, September 14). *Project aims to divert water through the sky*. China Daily. https://www.chinadaily.com.cn/china/2016-09/14/content_26793165.htm.

[57] Borah, A. (2014, December 8). *China dams on Brahmaputra: Assam asks Centre to intervene*. Down To Earth. https://www.downtoearth.org.in/news/china-dams-on-brahmaputra-assam-asks-centre-to-intervene-47730.

[58] Xuan, T. J., & Jiawen, W. (2018, November 27). *Qinghai-Tibet Artificial Rainfall Project 'Delusional,' Experts Say*. Caixin Global. https://www.caixinglobal.com/2018-11-27/qinghai-tibet-artificial-rainfall-project-delusional-experts-say-101352671.html.

[59] Pike, L. (2018, December 19). *China's Scientific Community Confronts 'Rogue Science'*. The Wire Science. https://science.thewire.in/external-affairs/world/chinas-scientific-community-confronts-rogue-science/.

[60] Jayaram, D. (2018, March 14). *Mutual Mistrust should Give Way to Water Cooperation between India and China*. Climate Diplomacy. https://climate-diplomacy.org/magazine/cooperation/mutual-mistrust-should-give-way-water-cooperation-between-india-and-china.

[61] Roxy, M. K., Ghosh, S., Pathak, A., Athulya, R., Mujumdar, M., Murtugudde, R., … Rajeevan, M. (2017, October 3). *A threefold rise in widespread extreme rain events over central India*. Nature News. https://www.nature.com/articles/s41467-017-00744-9.

[62] Robock, A., Oman, L., & Stenchikov, G. L. (2008). Regional climate responses to geoengineering with tropical and Arctic SO2injections. *Journal of Geophysical Research*, *113*(D16). https://doi.org/10.1029/2008jd010050

[63] Singh, B. (2018, March 28). *China reportedly building weather modification system, Centre alerted*. The Economic Times. https://economictimes.indiatimes.com/news/politics-and-nation/china-reportedly-building-weather-modification-system-centre-alerted/articleshow/63520782.cms?from=mdr.

[64] Ibid.

[65] Chen, S. (2018, March 27). *China's building a rain-making network three times the size of Spain*. South China Morning Post. https://www.scmp.com/news/china/society/article/2138866/china-needs-more-water-so-its-building-rain-making-network-three.

[66] Ministry of External Affairs, Government of India. (2013, October 23). *Memorandum of Understanding between the Ministry of Water Resources, the Republic of India and the Ministry of Water Resources, the People's Republic of China on Strengthening Cooperation on Trans-border Rivers*. Ministry of External Affairs, Government of India. https://mea.gov.in/bilateral-documents.htm?dtl%2F22368.

[٦٧] هي الشركة الرئيسية الكبرى للفضاء والدفاع في الصين التي تشارك في قيادة مشاريع وطنية طموحة أخرى، مثل استكشاف القمر وبناء محطة الفضاء الصينية.

[٦٨] في هذه الحالة، تتضمن العملية بناء عشرات الآلاف من الغرف في مواقع مختارة عبر هضبة التبت لهطول الأمطار على مساحة إجمالية تبلغ حوالي ١,٦ مليون كيلومتر مربع أو ثلاثة أضعاف حجم إسبانيا.

[69] Chen, S. Ibid.