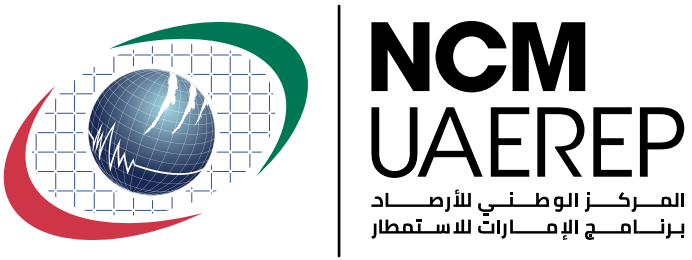
NCM
UAEREP
المركز الوطني للأرصاد
برنامج الإمارات للاستمطار

برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار

سمو الشيخ

منصور بن زايد آل نهيان

نائب رئيس مجلس الوزراء،
وزير ديوان الرئاسة


NCM
UAEREP
المركز الوطني للأرصاد
برنامج الإمارات للاستمطار

سعادة الدكتور عبد الله المندوس
مدير عام المركز الوطني للأرصاد

برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار

معاً من أجل تحقيق أمن المياه

استناداً إلى توجيهات سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان نائب رئيس مجلس الوزراء وزير ديوان الرئاسة، يعمل برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار على تعزيز الأمن المائي عالمياً عبر دعم وتشجيع المبادرات المبتكرة وتعزيز التعاون في مجال الاستمطار.

ومن هنا، أود الإشادة بالرؤية الحكيمة لقيادة دولة الإمارات العربية المتحدة؛ التي كانت ولا زالت نبراساً لنا لمواصلة العمل في تطوير الفهم العلمي لتحقيق أهدافنا الرامية إلى تطوير التعاون في مجال البحث العلمي محلياً وعالمياً.

يشكل برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار الذي يديره المركز الوطني للأرصاد مثالاً على المبادرات الابتكارية الفريدة، إذ يعد موطناً إقليمياً وعالمياً رائداً للبحث العلمي والتطوير في مجالات المناخ والظواهر البيئة. ويشرفنا أن نلعب دوراً أساسياً في إدارة هذا البرنامج الذي يهدف إلى دعم الجهود المحلية لتنفيذ أحد المحاور الرئيسية لاستراتيجية الإمارات للابتكار المتعلقة بالمياه وتحقيق الأمن المائي.

ومنذ إطلاق البرنامج، يعمل الباحثون الحاصلون على منحته على تنفيذ مجموعة

فريدة من المشاريع البحثية المبتكرة والتي حققت وستواصل بلا شك تحقيق نقلة نوعية في مجال الاستمطار، الذي لم يكن يحظى من قبل بالاهتمام الذي يعبر عن مدى أهميته.

وفي سبيل سعيه لتعزيز قدرة الباحثين الحاصلين على منحته في تنفيذ مشاريعهم البحثية، حرص البرنامج منذ انطلاقته على أن ينشئ شبكة عالمية من الشركاء، تضم الآن ما يزيد عن 3000 باحث ينتمون لأكثر من 500 مؤسسة عالمية مرموقة، منها المنظمة الأوربية للأبحاث النووية، ووكالة الفضاء الأوربية، ووكالة ناسا. كما حرص البرنامج على إقامة روابط دائمة مع المعاهد البحثية في أكثر من 70 دولة حول العالم، كالولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وألمانيا، وروسيا، والصين، واليابان. ومن هنا أدعو جميع العلماء والباحثين والمراكز البحثية على مستوى العالم للمساهمة في هذا البرنامج من خلال النهوض بالتفكير والاستراتيجيات المبتكرة.

نحن في المركز الوطني للأرصاد على ثقة تامة بما سينبثق من نتائج عن المشاريع البحثية للبرنامج؛ ستسهم في تطوير الفهم العلمي للسحب والهطول المطري بكونها المفتاح الأساسي للحلول المتعلقة بالأمن المائي عالمياً. وباعتباره المبادرة الأحدث والأكثر تناسقاً في مجالها، سيواصل برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار قيادة المبادرات المبتكرة عالمياً لمساعدة قاطني المناطق التي تعاني من مشكلات شح المياه وخطر الجفاف.

ومن خلال التزامها بأخذ زمام المبادرة للبحث عن حلول مبتكرة لمواجهة تحديات الأمن المائي عالمياً، أثبتت دولة الإمارات قدرة مبتكريها في لعب دور دولي رائد في دعم التقدم العلمي والتعاون البحثي لصالح البشرية جمعاء.

المركز الوطني للأرصاد الجوية والزلازل
National Center of Meteorology & Seismology

برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار

برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار هو مبادرة بحثية عالمية أطلقت تحت رعاية سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير ديوان الرئاسة في دولة الإمارات العربية المتحدة, ويشرف على البرنامج المركز الوطني للأرصاد.

وانسجاماً مع استراتيجية الابتكار الوطنية, يظهر البرنامج ريادة دولة الإمارات في مجال مواجهة تحديات الأمن المائي من خلال النهوض بعلوم الاستمطار عن طريق البحث والتطوير.

لمزيد من المعلومات حول البرنامج ومشاريعه البحثية المبتكرة, يرجى زيارة الموقع التالي: www.uaerep.ae

وسعيا إلى توسيع نطاق الأمن المائي العالمي من خلال تعزيز أفضل الممارسات العلمية والتعاون في بحوث الاستمطار, يبحث البرنامج عن أساليب علمية موثوقة وقابلة للتطبيق على نحو مستدام لزيادة كميات الأمطار سواء داخل دولة الإمارات العربية المتحدة أو في البلدان التي تعاني من شح المياه.

لتشغيل الفيديو امسح الرمز بهاتفك الذكي

لماذا يعتبر البرنامج بالغ الأهمية بالنسبة لدولة الإمارات؟

يتسم مناخ دولة الإمارات بالمناخ الجاف ويقل معدل هطول الأمطار في الدولة عن 100 ملم سنوياً, بالإضافة إلى ارتفاع معدل تبخر المياه السطحية, وانخفاض معدل تغذية المياه الجوفية الذي يقل بكثير عن إجمالي المياه السنوية المستخدمة في البلاد.

وعلاوة على ذلك, فإن الزيادة السكانية والتوسع الاقتصادي سيضعان ضغوطاً إضافية على إمدادات المياه القائمة. وقد تم إطلاق هذا البرنامج لمعالجة هذه التحديات والمساهمة في إيجاد طرق مستدامة لتعزيز أمن المياه في دولة الإمارات وخارجها.

ما هي إنجازات الإمارات في مجال بحوث الاستمطار؟

قامت دولة الإمارات بأول عملية لتلقيح السحب في عام 1982. وبحلول أوائل عام 2000 تم تسهيل هذه العمليات من خلال البحوث العلمية والتقنية التي أجريت بالتعاون مع منظمات عالمية بارزة مثل المركز الوطني لبحوث الغلاف الجوي في كولورادو بالولايات المتحدة الأمريكية، وجامعة ويتواترسراند بجنوب أفريقيا، ووكالة الفضاء الأمريكية ناسا.

وتواصل هذا التعاون في إجراء دراسات مشتركة حول السمات الفيزيائية والكيميائية لأجواء دولة الإمارات مع التركيز على خصائص الهباء الجوي وملوثات الهواء وأثرهما على تراكم السحب. وقد سعت هذه الدراسات إلى معرفة الأنواع المناسبة من مواد الاستمطار لضمان تطوير وزيادة السحب، وتحقيق الاستمطار في نهاية المطاف.

ولضمان نجاح البرنامج، استثمر المركز الوطني للأرصاد في البنية التحتية لتلقيح السحب. وأنشأ المركز شبكة محلية تضم 100 محطة جوية أوتوماتيكية لرصد الطقس، وستة محطات رادار لرصد طبقات الجو العليا تغطي الإمارات بأكملها، ومحطة واحدة لرصد عناصر طبقات الجو العليا. كما أنشأ المركز قواعد بيانات مناخية وساعد في تطوير التنبؤات الجوية الرقمية الدقيقة وبرامج المحاكاة في دولة الإمارات.

ويشغل المركز الوطني للأرصاد حالياً 4 طائرات من طراز بيتش كرافت كينغ إير C90 في مطار العين مجهزة بأحدث التقنيات والأجهزة اللازمة لتلقيح السحب وإجراء البحوث الجوية.

كما يقوم المركز الوطني للأرصاد بتبادل البيانات والمعلومات مع المنظمات الإقليمية والدولية الأخرى، ومن بينها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية واللجنة الدائمة للأرصاد الجوية والمناخ التابعة لمجلس التعاون الخليجي، فيما يتعلق بالأبحاث العلمية الجديدة والتطورات في المجالات ذات الاهتمام المشترك. وقد تم تأسيس وحدة دائمة لتلقيح واستمطار السحب في قسم الأرصاد الجوية التابع للمركز الوطني للأرصاد، حيث تقوم بعمليات التلقيح في أي مكان داخل دولة الإمارات حيث توجد سحب قابلة للاستمطار في الغالب على طول تضاريس الجبال الشرقية. والأهم من ذلك، فإنه لا يستخدم أية مواد كيميائية ضارة في هذه العمليات، ويتم استخدام الأملاح الطبيعية مثل كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم.

لتشغيل الفيديو امسح الرمز بهاتفك الذكي

أهداف برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار

1

المساهمة في تقدّم علم الاستمطار والتكنولوجيا المستخدمة فيه وتطبيقاته والتشجيع على ضخ المزيد من الاستثمارات في تمويل البحوث والشراكات البحثية على مستوى العالم.

2

زيادة معدلات الأمطار في الإمارات والمناطق الجافة وغيرها من المناطق.

سبل تحقيق أهداف البرنامج

1

الارتقاء بمستوى البحث والابتكار في مجال بحوث علوم الاستمطار

يتمثل ذلك في زيادة مستوى التمويل والنشاطات البحثية دولياً من خلال جذب المزيد من الباحثين والخبراء والمستثمرين ورواد الأعمال من كافة أنحاء العالم وأيضا تعزيز التمويل المقدم من قبل المؤسسات الدولية المشاركة في البرنامج.

2

تطوير الفهم العلمي لتحسين عمليات الاستمطار

وذلك من خلال التوصل للمزيد من الفهم المتعلق بفيزيائية وديناميكية السحب وأنظمتها وتفاعلاتها والعمليات الفيزيائية الأخرى ذات الصلة, بالإضافة لدمج المعرفة المتوفرة حاليا عبر مشاركة البيانات التجريبية والندوات وغيرها.

3

تطوير الأساليب المستخدمة في عمليات الاستمطار

يتم ذلك عبر التأكد من جودة البيانات التجريبية الحالية والتاريخية على حد سواء وتوفيرها للباحثين, وأيضا تطوير أساليب تحليل البيانات والأسس التقنية لعمليات تلقيح السحب من خلال اختبار مواد وأساليب التلقيح وتقديم نماذج متطورة لقدرات السحب.

4

تحسين وتطوير القدرات والكفاءات البشرية في مجال الاستمطار على الصعيدين المحلي والعالمي

وذلك عبر تطوير الكفاءات في مجالات الأرصاد الجوية والمياه والبحث والتطوير البيئي محليا وإقليميا لإيجاد المزيد من القوى العاملة في المجالات العلمية والتقنية وإيجاد فرص التعاون البحثي في المنطقة وتنظيم البنى التحتية لهذه المجالات.

مجال البحوث وأثرها:

فيما يلي لائحة تشمل بعض المجالات البحثية التي يسعى البرنامج للعمل عليها, مع الإشارة إلى أن مجالات البحوث لا تقتصر فقط على تلك الواردة هنا:

المفهوم ألاساسي لعملية زيادة كميات الألمطار

- الفيزياء الدقيقة للسحب
- الديناميكية الحرارية للسحب
- توصيف ثالثي ألابعاد للسحب
- السلسلة المادية لألحداث التي تؤدي إلى تكون السحب وهطول ألامطار
- التفاعالت ما بين الهباء الجوي والسحب, ووصف طبيعة الهباء الجوي في البيئات المختلفة)حجم الجزيئات, التركيبة
- الكيميائية والفيزيائية, الطريقة الميكانيكية لتواجد الهباء الجوي, واختالف وجودها خالل النهار(.
- بحث خصائص مواد استمطار السحب من أجل تحقيق مفاهيم أساسية لكيفية عمل استمطار السحب من الناحية
- الكيميائية والفيزيائية وكذلك من الناحية الديناميكية الحرارية.
- تأثير طرق االستمطار على الصفة الكيميائية والفيزيائية والديناميكية للسحب
- تنبؤ جوي قصير المدى وكذلك التنبؤ بالحالة الجوية وأخذ القياسات من أجل تحديد الوقت المناسب لعمليات الاستمطار
- وضع نماذج البيانات وتحليلها وتقييمها
- البيانات والتحليل توافر بيانات شاملة, باإلضافة إلى البيانات السابقة والحديثة, وتحليلها
- النمذجة متعددة المقاييس للعمليات الجوية ذات الصلة, بما في ذلك الفيزياء الدقيقة والديناميكيات السحابية
- المالحظات, التقنيات, ألادوات
- إنتاج وتحديد مواصفات مواد التلقيح المستخدمة في االستمطار
- تقييم طرق االستمطار
- تقنيات وأساليب جديدة, وغيرها من عمليات تلقيح السحب, لتحفيز االستمطار
- االستشعار عن بعد وكذلك تقنيات مراقبة موقع السحب لتعزيز هطول ألامطار

التقدم في النمذجة والتنبؤ بالطقس:

- استخدام تقنيات الذكاء االصطناعي (مثل تعليم آالة غير الخاضع لإلشراف) لتحديد المتغيرات الموضوعية المهمة
- لتحديد قابلية السحابة للتلقيح، مما قد يمهد الطريق لتحسين عمليات التنبؤ.
- ٱستخدام تقنيات الذكاء االصطناعي، بما في ذلك على سبيل المثال ال الحصر تعليم آالة جنبا إلى جنب مع النماذج
- القائمة على الفيزياء لربط السحابة في الموقع ومالحظات الطقس بتحفيز هطول ألمطار من خالل تلقيح السحب أو تقنيات أخرى.
- استخدام نمذجة المجموعات)نماذج متعددة / فيزياء متعددة(لتحديد التوقيت والموقع ألمثل لتلقيح السحابة.

تقييم فعالية عمليات الاستمطار:

- تقييم العمليات الفيزيائية السحابية الدافئة والباردة وتفاعالتها التي تؤدي إلى هطول ألمطار. من المستحسن
- استخدام الغرفة السحابية و / أو تقنيات جديدة أخرى.
- استخدام المدخالت العشوائية في ألساليب إلحصائية لتقييم تلقيح السحب. يمكن تطبيق هذه الطرق على البيانات
- من التجارب الميدانية والتجارب والنماذج المعملية.

ابتكارات في أنظمة الاستمطار::

- دمج أدوات القياس وألدوات العددية الجديدة وصوال إلى فهم علمي واضح لسلسلة ألحداث الكاملة لجميع العمليات
- التي تنطوي على هطول ألمطار ومحاكاة هطول ألمطار
- اختبار النماذج واالستفادة منها في العديد من استراتيجيات وتقنيات االستمطار وصوال إلى فهم أعمق باالستفادة من
- المالحظات والتجارب
- إنشاء منصات اختبار تشتمل على مزيج من بيانات الحملة الميدانية مع قياسات الهواء العلوية وألرضية في الموقع

لمحة عن تطور البرنامج

تحت رعاية سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان نائب رئيس مجلس الوزراء وزير ديوان الرئاسة، تمكن برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار من ترسيخ مكانته عالمياً كنقطة تلاقي للابتكارات الفريدة من نوعها اللازمة للتعامل مع التغيرات الحاصلة في مجال الأمن المائي وتحدياته.

وقد حرص البرنامج على دعم الابتكارات في جميع الاتجاهات بما في ذلك في مجالات متنوعة مثل تكنولوجيا النانو والخوارزميات المبتكرة، وتعديل الغطاء الأرضي، ودور القطرات المائية فوق المبردة في توفير الجليد لزيادة هطول الأمطار، ودور الهباء الجوي في تعزيز هطول الأمطار، وإمكانية تعديل الخصائص الكهربائية للغيوم، وتلقيح السحب بشكل مباشر باستخدام أنظمة الطائرات بدون طيار، وتكوين السحب الاصطناعية، والنمذجة العددية المتقدمة من أجل إيجاد حلول للاستمطار.

سمحت الزيارات التعريفية والواسعة النطاق التي قام بها فريق البرنامج منذ عام 2015 عبر أربع قارات بتحديد الباحثين والشركاء الرئيسيين للانضمام إلينا في هذا المسعى من أجل إيجاد حلول مبتكرة للأمن المائي العالمي: وكانت النتيجة زيادة في عدد الباحثين المشاركين بنسبة 100% وفي البحوث الأولية المقدمة بنسبة 121% في الدورة الثالثة.

وبالإضافة إلى ذلك، استطاع البرنامج من خلال الجولات والزيارات التعريفية التي شملت مختلف أنحاء العالم من بناء علاقات وروابط شراكة متينة بين البرنامج وأبرز المؤسسات البحثية المختصة في دراسة العلاقة بين الطاقة، والمياه والغذاء. وتضم شبكة علاقاتنا في الوقت الراهن أكثر من 3000 باحث من أكثر من 500 مؤسسة عالمية مثل المنظمة الأوروبية للبحوث النووية وناسا ووكالة الفضاء الأوروبية.

وبالتعاون مع خبراء دوليين ضمن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، يقوم البرنامج حالياً بمراجعة ما حققه من إنجازاته مميزة حتى الآن في سبيل صياغة أهداف استراتيجية تشكل مبادئ توجيهية للمرحلة القادمة من سعيها للنهوض بعلوم تحسين المطر.

وفي الوقت ذاته، يواصل البرنامج العمل على دعم الباحثين التسعة الحاصلين على منحة البرنامج وفرقهم المساعدة في جميع أنحاء العالم، وشهد عام 2018 تنفيذ العديد من المبادرات الفريدة التي شملت الجولات والزيارات الميدانية لتعزيز شبكة علاقات البرنامج وتوسعتها في كل من الولايات المتحدة، والبرازيل، وروسيا والصين.

كما أعلن البرنامج وبالتعاون مع المركز الوطني للأرصاد عن خطة لتكامل المشاريع الحاصلة على المنحة ضمن الدورات الثلاثة

الأولى، ضمن مشروع أطلق عليه اسم "المحاكاة العددية المتكاملة لأبحاث برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار"، ويهدف إلى تحسين طرق عمليات الاستمطار استناداً إلى المشاريع الحاصلة على منحة البرنامج، وذلك من خلال زيادة دقة التنبؤات الجوية المتعلقة بالسحب القابلة للاستمطار في سماء دولة الإمارات.

واستناداً إلى ما حققته الباحثة البروفيسورة ليندا زو الحاصلة على منحة برنامجنا بدورتها الأولى، يجري العمل حالياً على مشروع خاص بتقييم مواد التلقيح المعالجة بتقنية النانو والتي سبق أن حصلت على براءة اختراع من قبل مكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية.

سينفذ هذا المشروع وفق أربعة مراحل تشمل اثبات قدرة مواد تلقيح السحب المعالجة بتقنية النانو على تشكيل القطرات المكونة للضباب وتوضيح النمو الانتشاري تحت الظروف المناسبة، وإجراء تجارب مخبرية لاختبارها، ومن ثم حملات ميدانية للتأكد من دقة نتائج التجارب المخبرية. ويهدف هذا المشروع إلى إثبات قدرة مواد التلقيح المعالجة بتقنية النانو على تحسين عمليات الاستمطار حول العالم ضمن مختلف الظروف المناخية، والمساعدة في بناء القدرات المحلية من خلال الحلقات النقاشية والمحاضرات والتدريب خلال فترة تنفيذ المشروع، إضافة إلى توفير بيانات وإثباتات إضافية للمساعدة في فهم خصائص مواد التلقيح المعالجة بتكنولوجيا النانو.

كما يواصل البرنامج تنظيم فعاليته السنوية تحت عنوان "الملتقى الدولي للاستمطار"، والذي يعقد في يناير من كل عامين. وكمنصة للتعاون الدولي في هذا المجال الهام؛ يشكل الملتقى جزءاً أساسياً من جهود البرنامج للنهوض بنوعية البحوث العلمية وزيادة الوعي العالمي بقدرات التقدم العلمي في المساعدة في الحد من مخاطر شح المياه.

تواصل دولة الإمارات عبر برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار تسخير قدراتها المعرفية الهائلة لتوفير الحلول التي من شأنها توفير نوعية حياة أفضل للجميع في المناطق الجافة وخارجها في جميع أنحاء العالم. ومن خلال قيادتها العالم في مجال تطوير علوم الاستمطار، تظهر دولة الإمارات مرة أخرى رؤيتها الملهمة والملتزمة تجاه إحداث تغيير إيجابي حقيقي عبر السعي لإيجاد حلول تمكن العالم من مواجهة تحديات الشح والإجهاد المائي.

نبذة عن المركز الوطني للأرصاد:

يقوم المركز الوطني للأرصاد في دولة الإمارات العربية المتحدة بدراسة مجموعة واسعة من الظواهر والعمليات الجوية باستخدام وسائل مختلفة بين التحليل الرياضي وإجراء التجارب الميدانية.

تتراوح المشاريع البحثية في حجمها من الدراسات الأساسية التي تنطوي على علماء مستقلين و علماء في مجموعات محلية ودولية. ويعنى المركز بالنواحي التالية:

علم الأرصاد:
وهو تحليل أنظمة الطقس وتوقع التغيرات مثل المنخفضات وما يرافقها من جبهات هوائية وتيارات نفاثة في طبقات الجو العليا.

رصد الأنظمة الجوية متوسطة المدى:
والذي يشمل غالبية الظواهر الجوية التي تؤثر بشكل مباشر على المجتمع, مثل العواصف الرعدية ورياح النفحات والرياح الهابطة والصاعدة وكذلك نسيم البر والبحر.

ديناميكية الغلاف الجوي:
والتي تشمل التحليل النظري ورصد كافة أنظمة الحركة ذات الأهمية من الناحية الجوية بما في ذلك العواصف الرعدية والعواصف المدارية, والتيارات النفاثة وحركة الرياح على مستوى الكرة الأرضية.

كيمياء الغلاف الجوي:
والذي يدرس تركيب الغلاف الجوي وتغيراته نتيجة الأحداث الطبيعية والنشاطات الحيوية والإنسانية

لتشغيل الفيديو امسح الرمز بهاتفك الذكي

أبحاث الطبقة الحدية:
والتي تبحث في تركيب وديناميكيا الطبقة المنخفضة من الغلاف الجوي وهي ذات أهمية كبرى لفهم الطقس والمناخ.

ديناميكية السحب وعمليات الأمطار والعواصف:
دراسة منظومة حركة الهواء وعمليات الهطول في كافة أنواع السحب ومنها على سبيل المثال سحب الحمل الحراري فوق السلاسل الجبلية.

بحوث الغيوم والهباء الجوي:
دراسة مصادر الجزيئات والغازات المختلفة في الهواء وآثارها على الطقس محلياً.

فنلندا
المملكة المتحدة
ألمانيا
روسيا
الصين
الإمارات
اليابان

11 فائزين

8 دول

1 هدف

الدكتور لولين تشويه	الصين
البروفيسورة هانيلو كورهونين	فنلندا
بروفيسور فولكر وولفمير	ألمانيا
البروفيسور ماساتاكا موراكامي	اليابان
الدكتور علي أبشاييف	روسيا
البروفيسور جايلز هاريسون	المملكة المتحدة
البروفيسورة ليندا زو	الإمارات
الدكتور بول لوسن	الولايات المتحدة الأمريكية
البروفيسور إريك فريو	الولايات المتحدة الأمريكية
الدكتور برادلي بيكر	الولايات المتحدة الأمريكية
الدكتور لوكا ديلي موناكي	الولايات المتحدة الأمريكية

الدورة الأولى
لمحة عن المشاريع

لتشغيل الفيديو امسح
الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الأولى

البروفيسور ماساتاكا موراكامي
اليابان

نبذة عن سيرته الذاتية

ماساتاكا موراكامي هو بروفيسور في معهد البحوث البيئية في الأرض والفضاء في جامعة ناغويا
عمل البروفيسور ماساتاكا موراكامي كعالم متخصص في فيزياء السحب في معهد بحوث الأرصاد الجوية في اليابان منذ العام 1984, إذ شغل فيه منصب رئيس قسم لمدة 21 عاماً. وقد عمل موراكامي في مشاريع تخص فيزياء السحب, ومنظومات الهطول المطري, والنمذجة العددية وأبحاث تعديل الطقس.

وقد شغل موراكامي أيضاً عضوية البعثة الدولية لدراسة السحب والهطول المطري من العام 1992 إلى 2000.
ويشغل الدكتور موراكامي حالياً منصب رئيس لجنة تعديل الطقس المخطط والعَرَضي في الجمعية الأمريكية للأرصاد الجوية, وهو أيضاً عضو في فريق خبراء تعديل الطقس في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

نبذة عن المشروع

"دراسة متقدمة عن تعزيز هطول الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة"
يركز مشروع البروفيسور ماساتاكا موراكامي على خوارزميات ومستشعرات مبتكرة مصممة خصيصاً لتحديد السحب الأكثر ملاءمة للاستمطار وكذلك تحديد تواتر حدوثها. ومن خلال هذا المشروع, سيتم دراسة الظروف المناسبة لتلقيح السحب من ناحية تركيباتها ومن ناحية تكرارها على الجبال, وتحديد انواع السحب المتكررة على الجبال بمساعدة طائرة الأبحاث وعن طريق الأقمار الاصطناعية ومحطات الرصد. كما سيعمل فريق المشروع على تطوير أفضل طرق الاستمطار وتصميم طرق جديدة للتقييم الإحصائي ودراسة تاثير التلقيح على السحب على المدى البعيد, وذلك باستخدام نماذج عددية دقيقة وموثوقة. وقد ساهم باحثون من جامعتي ناغويا وطوكيو ووكالة الأرصاد الجوية اليابانية في هذا المشروع البحثي.

تطور المشروع البحثي

في إطار تحسين جودة تحليل بيانات الأقمار الصناعية فوق دولة الإمارات, وبهدف مساعدة الفريق الياباني على اختيار المواقع الملائمة؛ تم تحليل بيانات الإشعاع الشمسي وبيانات قياس الأمطار التي قام المركز الوطني للأرصاد بدولة الإمارات بتوفيرها؛ في سبيل رسم خريطة لتواتر ظهور السحب القابلة للتلقيح.

وتمت مراقبة هذا التواتر في عام 2017 والتحقق من صحته عبر عمليات رصد أرضية على مدار السنة في مطار العين الدولي. وقد أُجريت عملية المراقبة من فبراير 2017 حتى يناير 2018. كما تم اختبار نماذج رقمية للتنبؤ الجوي (NWP) فوق دولة الإمارات, وتم ضبط عمليات سطح الأرض لإعادة إنتاج بيانات عملية تطور تكوين السحب والهطول المطري بدقة فوق الصحراء والمناطق خلال العام 2021.
تم نقل مخططات النماذج المطورة إلى حافظة بيانات برنامج الإمارات لبحوث علوم

الاستمطار, وسيتم حفظها على حاسوب "كراي" الخاص بالمركز الوطني للأرصاد خلال العام 2022

.

وفي موازاة ذلك, تم إجراء تجارب في حجرة خاصة لمحاكاة السحب في اليابان في سبيل التعرف على فروقات مواد تلقيح السحب المختلفة كالمسحوق الملحي, وأيويد الفضة, الجزئيات الهجينة, وجزيئات التوهج الهجينة.

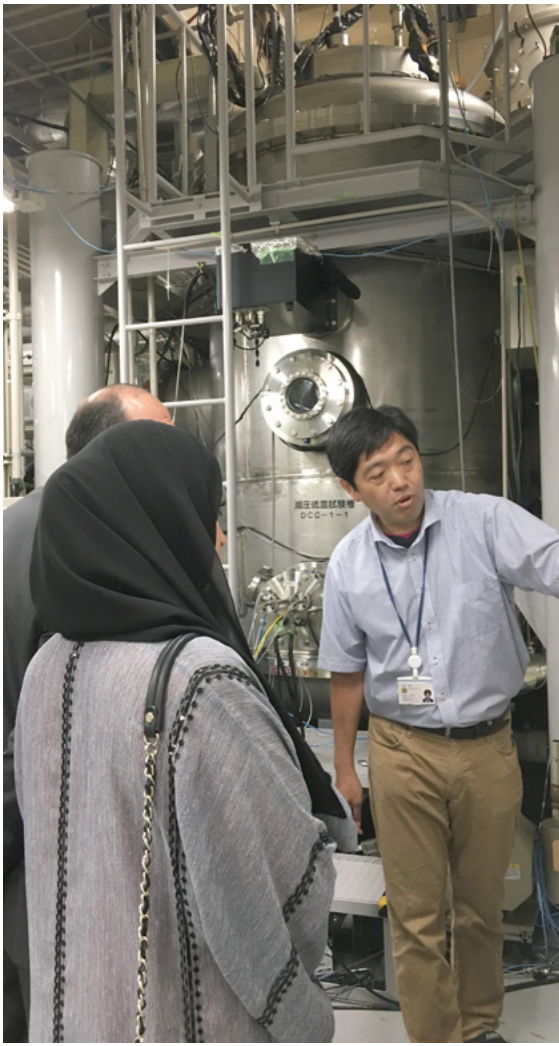
خلال سبتمبر 2017, تم نقل طائرة بحثية ترصد العناصر الفيزيائية للسحب من المعهد الياباني لأبحاث الأرصاد الجوية إلى دولة الإمارات, وجمعت قياسات السحب الملقحة وغير الملقحة فوق المنطقة الشرقية من الإمارات. وتم توثيق نتائج الحملة في مقال صحفي بعنوان "القياسات في الموقع للخصائص الفيزيائية الدقيقة للسحابة والهباء الجوي في السحب الحرارية الصيفية فوق الإمارات العربية المتحدة", نُشر في رسائل علمية عبر الإنترنت حول الغلاف الجوي.

في السنة الأخيرة من المشروع الياباني وبعد حملة الطيران في الأجواء الإماراتية, تم تركيز الجهود على تقييم قابلية التلقيح, وتقييم تأثيره, وتطوير الأساليب المثلى لإجرائه, وطريقة تقييم إحصائية جديدة لتأثير التلقيح على المدى البعيد.

تم تنفيذ حملة رصد بالطائرات استمرت 6 أسابيع من 22 أغسطس إلى 1 أكتوبر 2017 بالتعاون مع فريق المركز الوطني للأرصاد.

لمزيد من المعلومات
امسح الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الأولى



نتائج المشروع

قدم الفريق تقريره النهائي في فبراير 2020. , تشير قياسات الطائرة إلى أن الرذاذ يتجمد من خلال جزيئات الغبار مما يشكل جزيئات جليدية أكبر حجماً والتي يمكن أن تساعد في مضاعفة عملية تكوين الجليد بالطريقة الثانوية من خلال التلقيح الاسترطابي.

وبالتالي، تم اختبار عملية تكوين الجليد بالطريقة الثانوية بالتفصيل من خلال أحد المشاريع الحاصلة على منحة الدورة الثانية للبرنامج بقيادة الدكتور بول لوسون.

تم تطوير ثلاثة نماذج عددية للتنبؤ بالطقس آخذين بعين الاعتبار العمليات السطحية المثلى التي تسهم في تكوين السحب الركامية في سماء الدولة.

ويجري العمل على تجارب الحجرات السحابية في معهد بحوث الأرصاد الجوية لتوصيف مواد الاستمطار

تمكن الفريق البحثي من نشر 6 مقالات علمية ناقشت مختلف مراحل تطور المشروع البحثي.

エーロゾルバッファータンク

الحاصلون على منحة الدورة الأولى

البروفيسورة ليندا زو
الإمارات

نبذة عن سيرتها الذاتية

انضمت البروفيسورة ليندا زو إلى معهد مصدر، الذي يسمى الآن جامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا، كبروفيسور متفرغ في أكتوبر 2014

تشمل الاهتمامات والمجالات البحثية للبروفيسورة زو تطبيق تكنولوجيا النانو وعلوم الأغشية لتطوير حلول جديدة لتحلية المياه وتنقيتها بكفاءة عالية وباستخدام كميات منخفضة من الطاقة. وقد نُشرت نتائج أبحاثها في أكثر من 150 مقالة علمية ومحاضرة تقديمية خلال المؤتمرات، كما تم نشر دراستها البحثية عن الاستمطار في صحيفة نيويورك تايمز عام 2017.

تشغل البروفيسورة زو حالياً منصب باحثة رئيسية في عدة مشاريع بحثية التي يرعاها المجلس الأسترالي للأبحاث. كما تلقت منح "الروابط المؤسسية المملكة المتحدة-الخليج" لعام 2016 م المجلس البريطاني.

نبذة عن المشروع

"استخدام تكنولوجيا النانو لتسريع تنوية تكثيف المياه ونموها"

يسعى مشروع البروفيسورة ليندا زو إلى تحسين فعالية التقنيات المستخدمة لزيادة كميات الهطول المطري لتصنيع جسيمات معالجة بتقنية النانو لتقوم محل عمل مواد التلقيح، في سبيل زيادة تركيز معدلات بخار الماء داخل السحب – العملية الأساسية لتكون قطرات المطر.

الهدف من هذا المشروع هو تطبيق المعرفة عالية الجودة في تقنية النانو لتصنيع مواد تلقيح مبتكرة، لزيادة كفاءة تشكل قطرات المطر.

يستند المشروع إلى أسلوب مبتكر للمراقبة الميدانية لتقييم امتصاص المياه وعمل تكثف مواد التلقيح باستخدام المجهر الإلكتروني الفاحص، والمجهر الالكتروني النافد. وأجرى الفريق البحثي اختبارات لمواد التلقيح الجديدة في غرف محاكاة للسحب في روسيا. بينما تم دمج مادة التلقيح الجديدة ضمن نموذج لا يتجزأ مخصص للتنبؤ وتحديد معدل هطول الأمطار وهطول الأمطار المعزّز.

وقد حصلت البروفيسورة زو على دعم لجزئية النمذجة العددية في مشروعها البحثي من جامعة بلغراد، صربيا.

الهدف من هذا المشروع هو تطبيق المعرفة عالية الجودة في تقنية النانو لتصنيع مواد تلقيح مبتكرة، لزيادة كفاءة تشكل قطرات المطر.

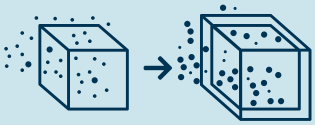
تطور المشروع البحثي

قامت البروفيسورة زو بتصميم مواد جديدة لتلقيح السحب يمكن أن تمتص كميات أكبر بكثير من بخار الماء من الملح النقي. ويمكن لهذه المواد الجديدة أن تساعد على تكوين قطرات مياه أكبر بكثير، وبالتالي زيادة احتمال هطول الأمطار. وباستخدام مجهر الفحص الإلكتروني وكذلك تجارب حجرة السحب، تم تأكيد فعالية هذه المواد الجديدة بشكل إيجابي والتحقق من صحتها.

تعاونت البروفسورة زو مع المعهد الجيوفيزيائي الروسي للجبال العالية في إجراء تجارب حجرة السحب، وقد أجريت هذه التجارب بهدف تقييم أداء المواد الجديدة في بيئة ثلاثية الأبعاد، في ظروف تتضمن درجات حرارة ورطوبة يمكن التحكم بها.

وأظهرت النتائج أنه في حالة وجود رطوبة بنسبة 100%، أدت مواد التلقيح الجديدة لتشكل عدد أكبر من قطرات الماء الكبيرة الحجم بنسبة 300%، ما يمثل إنجازاً مهماً بالمقارنة بمواد التلقيح التقليدية. ويتضح نجاح مشروع البروفيسورة زو من خلال قيام الفريق بإيداع براءة اختراع عالمية لدى مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية في الولايات المتحدة في عام 2017 لإجراء عمليات تلقيح السحب باستخدام تقنية النانو.

وقد تم تحقيق أهداف المشروع المتمثلة في تصميم وتصنيع مواد جديدة لتلقيح السحب. وتم تمييز هذه المواد أولاً من حيث الحجم، والتركيب الكيميائي، وتوزع العناصر، ثم تم تقييم أداءها الاسترطابي بواسطة تحليل امتزاز بخار الماء. وتم تطوير طريقة جديدة لمراقبة التغير الفوري لحجم المواد الجديدة في بيئة ثنائية الأبعاد. وبالاستعانة بنتائج غرفة محاكاة السحب، عمل فريق البروفيسورة زو مع فريق من جامعة بلغراد لدمج خصائص المواد الكيميائية الفيزيائية للبذور بشكل واضح في نموذج رقمي للتنبؤ الجوي عن طريق تطوير نموذج طرد مخصص. وقد تم تطوير كل من النماذج أحادية البعد وثلاثية الأبعاد لمحاكاة مواد البذر الجديدة وتقييم قيمتها المضافة في عمليات الاستمطار. وحتى الآن، أدت نتائج المشروع البحثي إلى تأليف ونشر 8 مقالات علمية متخصصة، فضلاً عن الحصول على 3 براءات اختراع.



مع وجود رطوبة بنسبة 100 %، أدت مواد التلقيح الجديدة إلى تشكل عدد أكبر من قطرات الماء الكبيرة الحجم بنسبة 300 % ، ما يمثل إنجازاً مهماً بالمقارنة بمواد التلقيح التقليدية.

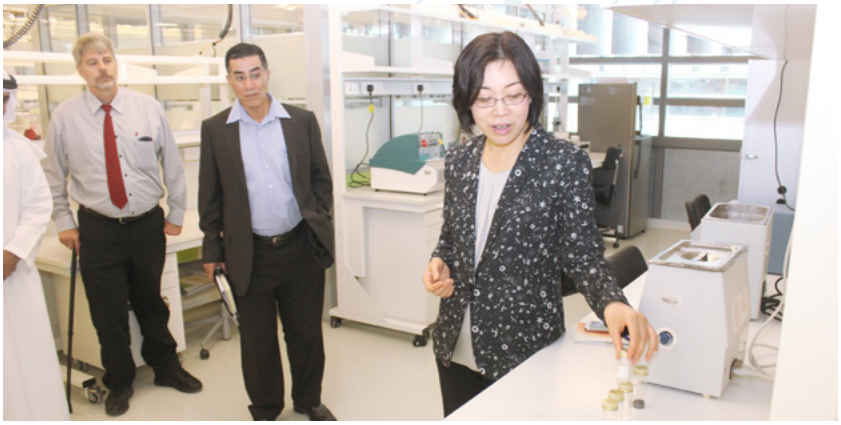
الحاصلون على منحة الدورة الأولى

نتائج المشروع:

بناءً على نتائج التجارب المخبرية ووتجارب غرفة السحب, والنمذجة العددية, تفوقت المادة المغلفة بثاني أكسيد التيتانيوم على مواد الجرافين, ذات الشكل الحيوي, وكذلك على الأملاح التقليدية غير المغلفة. تم تصنيع كميات كافية من المواد المغلفة عبر شركتين موردتين خلال الفترة 2018 - 2019.

وتم إجراء تجارب إنتاج واسع النطاق للمواد النانوية باستخدام عمليتين مميزتين: 1. الدمج و2. الطلي الفعال مغناطيسياً, وفي يونيو 2019, وتسلمت البروفسورة ليندا زو عينات من هذه المواد , وتم في الشهر ذاته التحقق من نجاح جميع العينات في فحص الجودة مثل نطاق الحجم 1-10 ميكرومتر, وطلاء كلوريد الصوديوم بالذرات النانوية من ثاني أكسيد التيتانيوم, وامتصاص بخار الماء وذلك مقارنة بكلوريد الصوديوم غير المطلي. واستناداً إلى هذه النتائج, تمت التوصية باعتماد عملية الدمج وحدها خلال حالة الإنتاج واسع النطاق من أجل تخفيض كلفة التشغيل.

بعد التحقق من العينة, وبناءً عليه, تم استلام رقابة أكبر على الجودة في أغسطس 2019 إضافية في أغسطس

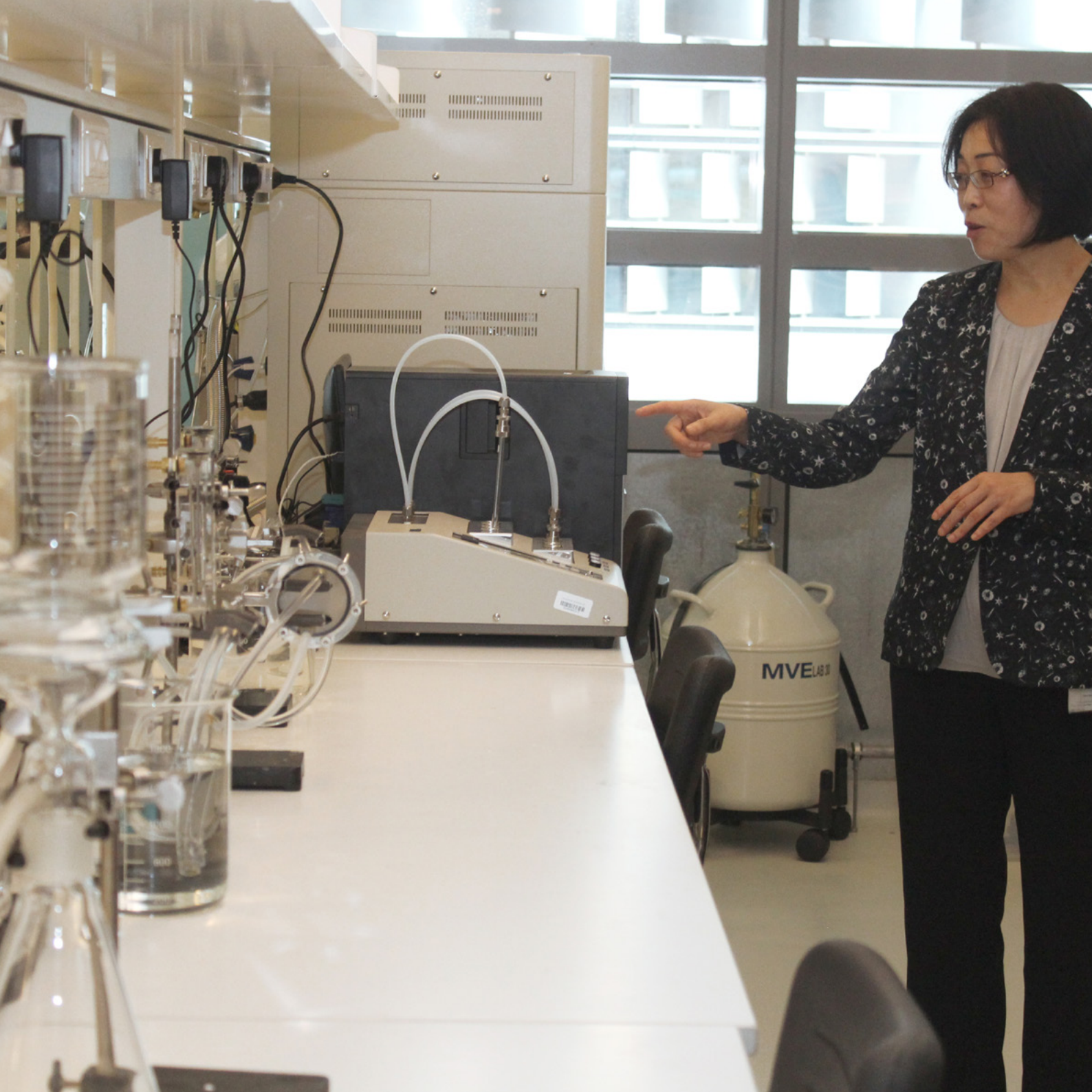


2019 في الموعد المحدد لاستخدامها في طلعات جوية خاصة بطائرة مزودة بأجهزة لقياس الصفات الفيزيائية الدقيقة للسحب ضمن رحلات منسقة مع طائرة التلقيح التابعة للمركز الوطني للأرصاد.

يقوم المركز الوطني للأرصاد حالياً بتنفيذ مشروع نقل التكنولوجيا لتصنيع مواد تلقيح السحب النانوية (CSNT) الجديدة محلياً ضمن خط إنتاج مصنع الإمارات لتحسين الطقس, وذلك في الربع الثاني من عام 2023

وكهدف ثانوي للمشروع, تم ايضاً الانتهاء من تصميم وتصنيع مادة جديدة لاستمطار السحب الجليدية (النواة الجليدية), وخلال شهر سبتمبر 2019, قدم معهد "كارلسروه" للتقنية بألمانيا (KIT) دعماً لتحليل قياسات تنوية الجليد الدقيقة في غرفته السحابية,وأظهرت النتائج الأولية نمواً سريعاً في تكون البلورات الثلجية. كما تبين أن الإنتاج واسع النطاق للمواد النانوية الجليدية يشكل تحدأكبر وأقل فعالية من ناحية التكلفة من مادة التلقيح السحابية الدافئة, ولكن قد نستمر في تقييم البدائل المتاحة مستقبلاً كجزء من آليات العمل المستقبلي.

لمزيد من المعلومات
امسح الرمز بهاتفك الذكي


MVE

الحاصلون على منحة الدورة الأولى

بروفيسور فولكر وولفمير
ألمانيا

نبذة عن سيرته الذاتية

فولكر وولفمير هو بروفيسور جامعي والمدير العام ورئيس قسم الفيزياء والأرصاد الجوية في معهد الفيزياء والأرصاد الجوية في جامعة هوهنهايم الواقعة في مدينة شتوتغارت الألمانية، وعضو أكاديمية هايدلبرغ للعلوم والإنسانيات.

عمل البروفيسور فولكر وولفمير قبل منصبه الحالي في المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي في الولايات المتحدة، وفي الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي، وفي معهد ماكس بلانك للأرصاد الجوية في هامبورغ، ويشارك حالياً في مجموعات عمل تابعة للبرنامج العالمي لبحوث الطقس والبرنامج العالمي لبحوث المناخ في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

في فبراير 2018، تم الإعلان عن تعيين البروفيسور وولفمير رئيساً لمجموعة عمل الباحثين الحاصلين على منحة برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار. وانطلاقاً من منصبه هذا، قام بتنسيق التبادل العلمي لكافة المجموعات من أجل الجمع بين النتائج التي تحققت والمقاربات التي تتبعها المجموعات التسع من أجل تحقيق الاستفادة القصوى من علوم الاستمطار في دولة الإمارات والعالم.

> إن الجمع بين المزارع الكبيرة وتوافر مصدر حرارة إضافي ضمن مناطق تلاقي الرياح، يوفر احتمال تكوّن السحب وحصول الهطول المطري، فضلاً عن إمكانية تنفيذ عمليات استمطار ضمنها لتحسين النتائج

نبذة عن المشروع

"تحسين الاستمطار من خلال تقنيات الاستشعار عن بُعد المتقدمة وتعديل الغطاء الأرضي"

يهدف مشروع الدكتور فولكر إلى دراسة مناطق تلاقي الرياح، ومدى تغطية الأراضي باعتبارها عوامل مطلوبة لتكون السحب وتحقيق هطول جيد للأمطار.

ولكي تكون عملية تلقيح السحب فعالة يجب أن يتم رصد حركة الرياح وتلاقيها قبل بدء السحب بالتكون. ويركز هذا البحث على تحسين الرصد والتنبؤ بأماكن التقاء وتجمع الرياح.

وقد تم ذلك باستخدام الجيل الجديد من تقنيات الاستشعار عن بعد، ولا سيما دوبلر لايدار ورادار السحب، فضلاً عن النمذجة المتقدمة ثلاثية الأبعاد وعالية الدقة بالتزامن مع تقنيات استيعاب البيانات المتطورة.

تطور المشروع البحثي

في إطار مشروع البروفيسور وولفمير، تم إنشاء أول مرصد جبلي لدراسة جسيمات الهباء الجوي وحقول الرياح والسحب بالأبعاد الثلاثية في دولة الإمارات، حيث جرى استخدام أدوات استشعار عن بعد (هي أول نظام دوبلر لايدر لقياسات الرياح بالأبعاد الثلاثية وأول رادار دوبلر لايدر لدراسات السحب بالأبعاد الثلاثية) بشكل مستمر منذ صيف عام 2017 في جبال الحجر، مما وفر ملاحظات فائقة الدقة لم تكن متوفرة سابقاً لبدء الحمل الحراري. وتم إنتاج مجموعة بيانات فريدة وطويلة الأجل للتحقق من النموذج وتحسين الجوانب الفيزيائية للنماذج. وبالإضافة إلى ذلك، قام فريق البروفيسور وولفمير بإجراء أول قياسات للتبادل بين النظم البيئية والغلاف الجوي في دولة الإمارات فوق موقع صحراوي.

لم يكتف فريق البروفيسور وولفمير بمحاكاة تأثير المزارع الكبيرة وبياناتها فيما يتعلق ببدء الحمل الحراري، بل قام بالجمع بين هذا الأسلوب مع مصدر حرارة إضافي. وتظهر النتائج الأخيرة أن هذا المزيج لديه القدرة على إحداث تطور للسحب والأمطار. وبهذه الطريقة، يمكن توليد هطولات مطرية حتى تلقيح السحب ويمكن أيضاً دمجها مع عمليات التلقيح لتعزيز الهطول.

في السنة الأخيرة من المشروع، توصل فريق البروفيسور وولفمير إلى الاستنتاجات التالية:
أ) تم تحديد أول طريقة موثوقة لتوليد وتعزيز السحب والأمطار في دولة الإمارات: مفاعل السحب والهطول (CPR). وتشمل الآثار الجانبية المفيدة لهذا المفاعل الحد من الكربون، مما يساعد دولة الإمارات على تحقيق أهدافها المناخية ومتطلبات اتفاقية باريس بشأن خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى التوليد المشترك للطاقة الشمسية، واستدامة مزارع الجوجوبا.

ب) نظراً لأن نسبة مئوية صغيرة فقط من جميع السحب لديها القدرة على توليد الأمطار، وأنه هذه السحب لا تستجيب لجهود التلقيح إلا خلال فترة زمنية محدودة للغاية، تم اقتراح نظام تنبيه خاص بتلقيح السحب (CSAS)، والذي يمكن تطبيقه بالفعل على بيانات الغلاف الجوي المتوفرة حالياً في دولة الإمارات، بهدف تحديد هذه السحب والتنبؤ بتشكلها في وقت مبكر. وبهذه الطريقة، يمكن التخطيط لجميع جهود الاستمطار بشكل مسبق مع التركيز على استهداف السحب المناسبة في اللحظة المناسبة.

الحاصلون على منحة الدورة الأولى

نتائج المشروع

قدم فريق المشروع تقريرهم النهائي في فبراير 2019.

طور الفريق نظام نموذجي للتنبؤات المتعددة مخصصاً لحالات الطقس في دولة الإمارات, تم نشر النتائج في المجلة الفصلية للجمعية الملكية للأرصاد الجوية.

خلال العام 2021, تم نقل مخططات النماذج المطورة إلى حافظة بيانات برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار في المركز الوطني للأرصاد, وتمت إتاحتها لفرق المشاريع الأخرى الحاصلة على منحة البرنامج لدمجها في دراسات النمذجة الخاصة بهم.

تم التخطيط لاعتماد النظام النموذجي وحفظه على حاسوب "كراي" عالي الكفاءة والخاص بالمركز الوطني للأرصاد خلال عام 2022.

حدد التقرير النهائي للمشروع مواقع المزارع المناسبة في دولة الإمارات, بما في ذلك حجمها وشكلها وأنواع المحاصيل, لإحداث هطول أمطار إضافية.

لمزيد من المعلومات
امسح الرمز بهاتفك الذكي

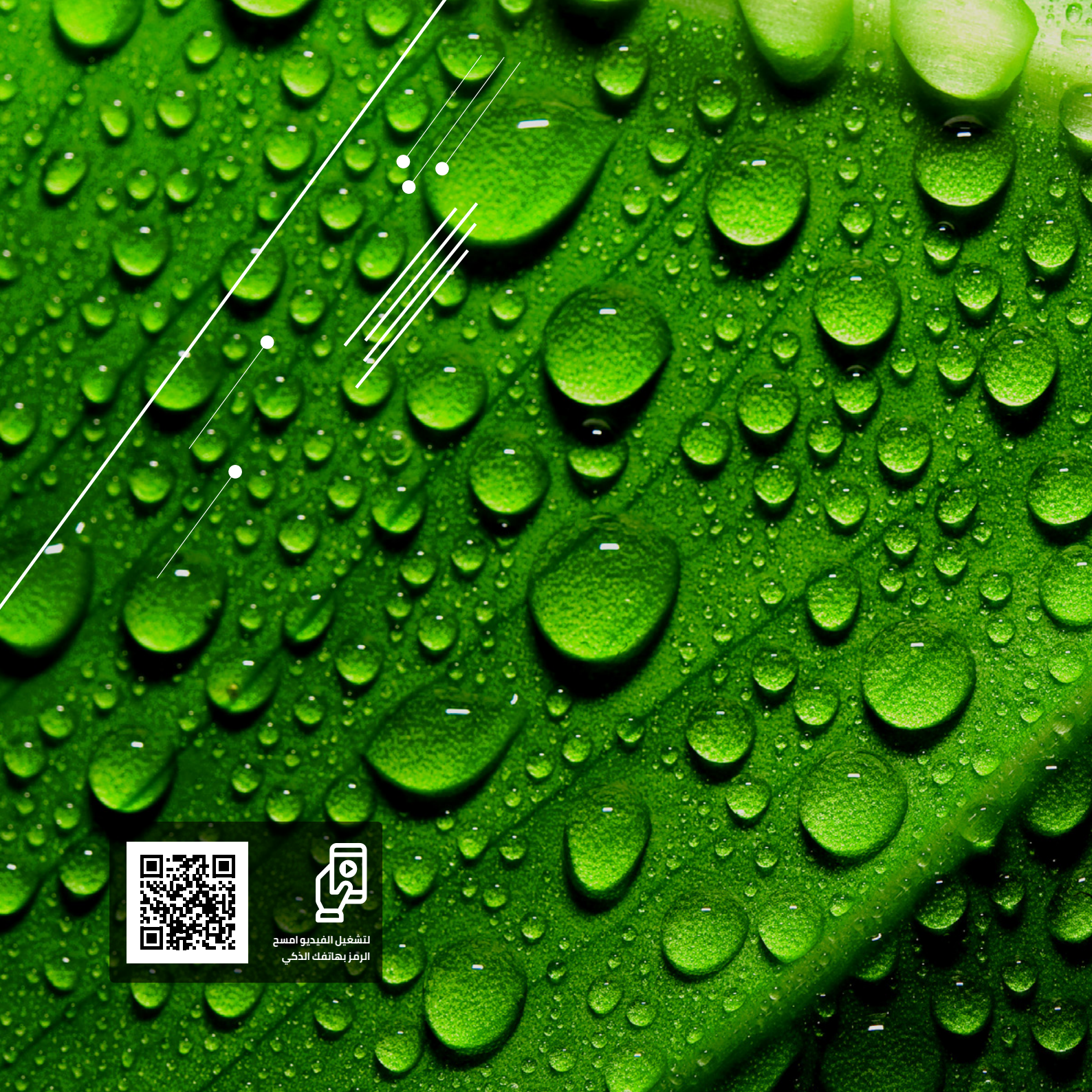
لا يزال مشروع إثبات المفهوم أو المشروع التجريبي في الدولة, على شكل مزرعة واسعة النطاق متكاملة مع الألواح الشمسية الكهروضوئية, مرهوناً بالتمويل والدعم الإضافي عبر الوكالات. كما سيتم متابعة إيداع الملكية الفكرية بناءً على مزيد من التطوير.

وعلى امتداد فترة المشروع البحثي, استطاع الفريق من تأليف ونشر 5 مقالات علمية متخصصة خضعت لمراجعة الأقران.

humbaur.com

الدورة الثانية

لمحة عن المشاريع


لتشغيل الفيديو امسح
الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الثانية

الدكتور بول لوسن
الولايات المتحدة الأمريكية

السيرة الذاتية

الدكتور بول لوسن هو الباحث العلمي الأقدم في شركة ستراتون بارك الهندسية SPEC, وهو حائز على شهادة البكالوريوس في الهندسة الكهربائية من جامعة ميشيغان في 1969, وعلى شهادتي الماجستير والدكتوراه في علوم الغلاف الجوي من جامعة وايومينغ في عامي 1972 و1988 على التوالي. شارك الدكتور لوسن في العديد من المشاريع البحثية الخاصة بتعديل الطقس كما قاد الطائرة الخاصة بالمركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي والمجهزة بالمعدات في 1981 خلال التجربة المشتركة للاستمطار الناشئ عن الحمل الحراري, وأيضا تجربة 'SPEC ليرجت" ضمن مشاريع بحثية لوكالة ناسا والمؤسسة الوطنية للعلوم. الدكتور لوسن هو أيضا المؤلف الرئيسي لـ 32 مجلة عملية, ومؤلف مشارك في أكثر من 100 مقالة.
في عام 1979, أسس الدكتور لوسن شركة SPEC التي تعمل على تصميم وإنتاج أدوات دراسة فيزياء السحب الحديثة والمخصصة للاستخدام الجوي, وشارك في أكثر من 50 مشروعاً بحثياً دولياً.

نبذة عن المشروع

"الفيزياء الدقيقة المتعلقة بالسحب الركامية وتأثير مواد الاسترطاب"

تبحث شركة SPEC أسلوباً جديداً للاستمطار يعتمد على عمليات إنتاج الجليد في السحب الركامية. عندما تتكون قطرات المياه فوق المبردة كبيرة الحجم, وغير المتجمدة في السحب, في درجات حرارة تقل عن الصفر المئوي ومن ثم تتجمد تدريجياً, تقوم بنثر جزيئات جليدية دقيقة, وتتصادم هذه الجزيئات مع قطرات الماء فوق المبردة الأخرى, مما يؤدي إلى تجمد القطرات الأخرى لتصبح حبات برد. وخلال سقوط هذا الحبات المتجمدة عبر الطبقة الدافئة من السحابة, تذوب وتهطل على شكل أمطار.

ويعمل التلقيح باستخدام مواد الاسترطاب عند قاعدة السحب, مع توفر تيارات الرياح العمودية المساهمة في تكوين وتطوير هذه القطرات الكبيرة الحجم, واللازمة لحدوث عملية تشكل الجليد الثانوية. وبإمكان هذه التجربة دراسة السحب الركامية في الإمارات, وتقييم قدرتها على تعزيز الاستمطار باستخدام الطائرات المجهزة بالمعدات المتطورة والرادار.

وتجري الأعمال البحثية بالتعاون مع الدكتور هيو موريسون, من المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي NCAR والدكتور رويلوف برونتيس من مؤسسة الرادار المتقدمة ARC. ويقدم مركز NCAR دعماً للنمذجة العددية للمشروع, في حين تساعد مؤسسة ARC الباحثين عبر توفير علماء الطيران وتحليل بيانات الرادار.

تطور المشروع البحثي

منذ بداية مشروعه, قام فريق أبحاث الدكتور لوسن بدراسة منهجية للسحب الركامية, مع مجموعة كبيرة من بيانات درجات الحرارة في السحب, وتوزع قطرات المياه. وفي يوليو وأغسطس 2017 استخدم الفريق الأمريكي طائرة أبحاث (ليرجت) لدراسة السحب الركامية فوق الولايات المتحدة في درجات حرارة قاعدة سحب تتراوح بين -6 و 12 درجة مئوية.

وشهدت الحملة البحثية إجراء 108 عملية اختراق للسحب سعياً لتحقيق هدف هام يتمثل في تحديد مزيج درجات الحرارة, وتوزيع أحجام قطرات المياه التي يمكن معالجتها عبر تلقيح السحب لإنتاج قطرات كبيرة تسهم في إحداث الاستمطار.

كما عمل الفريق على تحليل بيانات رادار المركز الوطني للأرصاد لتحديد المواقع والأوقات الأمثل خلال اليوم لإجراء حملة طيران في الأجواء الإماراتية والمقررة في إطار مشروع ميداني يتم تنفيذه عام 2019.

خلال أغسطس 2019, تم نقل طائرة أبحاث الفيزياء السحابية المجهزة بالكامل (ليرجت 35A (التابعة لشركة "سبيك" من الولايات المتحدة الأمريكية وجمع القياسات في السحب الملقحة وغير الملقحة فوق دولة الإمارات.

تم إجراء ما مجموعه 12 طلعة بحثية قامت بأكثر من 80 اختراقًا للسحابة في أجزاء مختلفة من السحب المستهدفة.

كما تم إجراء دراسة النمذجة النظرية والعددية للمعدل التصاعدي لتيارات الحمل الهوائي العمودية في السحب, ونشرت نتائج هذا العمل في (مجلة علوم الغلاف الجوي).

يساهم التلقيح باستخدام مواد الاسترطاب عند قاعدة السحب عند توافر تيارات الرياح العمودية في تكوين وتطوير قطرات كبيرة الحجم تحفز عملية تشكل الجليد الثانوية, وبالتالي هطول المطر

طور الفريق مخططًا مثاليًا للفيزياء الدقيقة السحابية متعددة الأطوار ثلاثية الأبعاد بالتعاون مع المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR)
استهدفت المحاكاة خلال أيام الحملة التي نفذت في دولة الإماراتية لتحسين أداء مخطط السحابة ثلاثية الأبعاد باستخدام قياسات الطائرة

الحاصلون على منحة الدورة الثانية

نتائج المشروع

قدم الفريق تقريره النهائي سبتمبر 2020 تم جمع أول قياسات عالية الدقة على الإطلاق لكل من القطرات السائلة وجزيئات الجليد في السحب الركامية مختلطة الأطوار فوق دولة الإمارات العربية المتحدة.

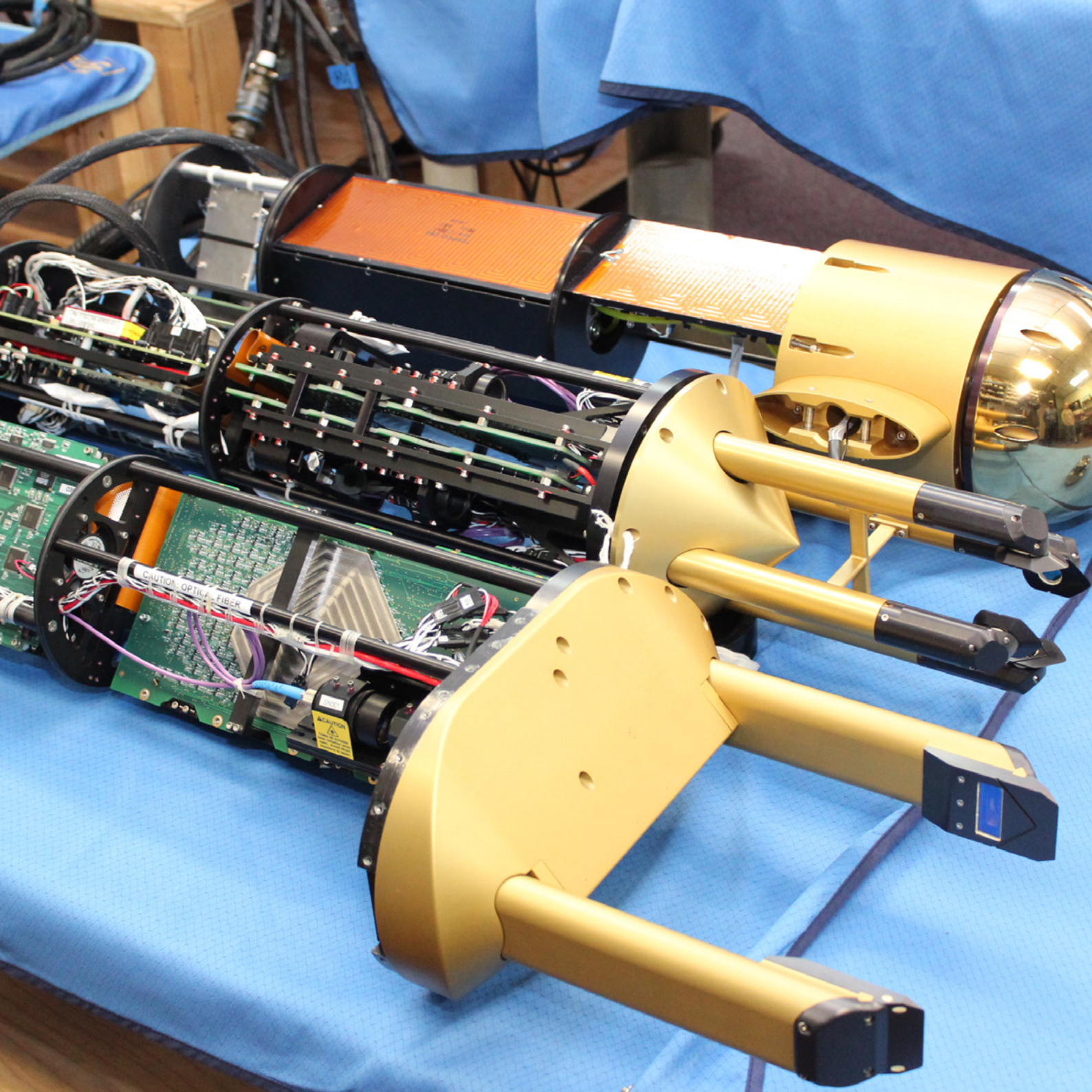
وأنتج فريق المشروع مجموعة من البيانات الفريدة لدراسة تطور هطول الأمطار ضمن 5 قنوات من حيث حجم الجسيمات السحابية التي تتراوح ما بين 0.1 ميكرون و1 مليمتر. طور الفريق مخططًا مثاليًا للفيزياء الدقيقة السحابية متعددة الأطوار ثلاثية الأبعاد بالتعاون مع المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR).

استهدفت المحاكاة خلال أيام الحملة التي نفذت في دولة الإماراتية لتحسين أداء مخطط السحابة ثلاثية الأبعاد باستخدام قياسات الطائرة

وتم التعاون مع المعهد الفنلندي للأرصاد الجوية (الدورة الثانية) لتقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للهباء الجوي. تم تحليل بيانات الرادار ثنائي القطبية التابع للمركز لتحديد أفضل المواقع والتوقيت لعمليات الطيران. كما جرى معالجة بيانات الطائرة عن طريق تحليل بيانات الرادار التي جمعت خلال أيام الطلعات الجوية في شهر أغسطس 2019.

خلال العام 2021, تم نقل قياسات الطائرة ومخطط تلقيح السحب المثالي الذي تم تطويره في المشروع إلى حافظة بيانات برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار, وسيتم حفظها عبر مجموعة الأداء العالي "كراي" المخطط لها والخاصة بالمركز الوطني للأرصاد خلال العام 2022

وعلى امتداد فترة المشروع, نشر الفريق البحثي مقالاً علمياً واحداً ناقشت تطورات مشروعهم البحثي.


CAUTION OPTICAL FIBER

الحاصلون على منحة الدورة الثانية

البروفيسورة هانيلو كورهونين
فنلندا

السيرة الذاتية

البروفيسورة هانيلو كورهونين باحثة في معهد الأرصاد الجوية الفنلندي، وتشغل أيضاً منصب رئيسة مجموعة نمذجة الغلاف الجوي والمحيط بالإنابة في عام 2014، وترأس برنامج أبحاث المناخ في معهد الأرصاد الجوية الفنلندي منذ عام 2018.

تمتد خبرة كورهونين لأكثر من 20 عاماً في أبحاث جسيمات الهباء الجوي والسحب والتفاعلات خلال تكون السحب والهباء الجوي وهطول الأمطار على المستوى العالمي.

حصلت البروفيسورة كورهونين على شهادة الدكتوراه من جامعة هلسنكي في العام 2004، وعملت منذ ذلك الحين كباحثة في مرحلة ما بعد الدكتوراه في جامعتي ليدز (بريطانيا) وكوبيو (فنلندا) كما حصلت على درجة الزمالة في العلوم الأكاديمية.

نبذة عن المشروع

"تحسين عمليات تلقيح السحب في استراتيجيات الاستمطار OASIS"

يطبق مشروع OASIS نهجاً متعدد التخصصات يتيح تقديراً كمياً شاملاً وموسّعاً لدراسة دور جسيمات الهباء الجوي في رفع الكفاءة والاستمطار. ويهدف المشروع إلى تعزيز المفاهيم العلمية الرئيسية وتوفير التوجيهات العملية التي تمهد الطريق أمام الاكتشافات الميدانية في المستقبل.

وتم تحديد أهداف المشروع عبر حملة ميدانية لمدة عام لدراسة جسيمات الهباء الجوي والسحب وتفاعلاتها مع الأمطار في دولة الإمارات العربية المتحدة، مدعمة بنماذج تقوم على توضيح طبيعة السحب باستخدام أحدث وسائل الدراسات الفيزيائية الدقيقة لجسيمات الهباء الجوي، والتحليل الكمي الكيميائي والوسائل الإحصائية الحديثة. وسيتم تنفيذ البحث عبر معهد الأرصاد الجوية الفنلندي وجامعة هلسنكي وجامعة تامبيري للتكنولوجيا.

تحليل مجموعة البيانات الكاملة لتحديد خصائص جسيمات الهباء الجوي والسحب وسلوك الطبقة الحدية، سيشكل أداة تشغيلية تسهم في الظروف الأكثر ملائمة لعمليات الاستمطار

تطور المشروع البحثي

أكمل الفريق حملات القياس خلال الفترة من فبراير 2018 وحتى 2019, في منطقة الذيد في الشارقة لتوصيف خصائص الهباء الجوي في المنطقة. وتضمنت قياسات الهباء الجوي كميات من مستوى سطح الأرض (في الموقع) امتداداً للأعلى باستخدام أجهزة الاستشعار عن بعد.

عملت الملاحظات على وصف خصائص الهباء الجوي المعقدة في الخلفية وتكوينها المعدني فوق دولة الإمارات العربية المتحدة.

بعد التشاور مع المركز الوطني للأرصاد ولجنة التوجيه الإستراتيجي في برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار في ديسمبر 2019 , تمت إعادة تحديد نطاق تركيز التحليل الإحصائي لتحديد ظروف تلقيح السحب الأكثر ملاءمة من خلال الاستفادة من أساليب الذكاء الاصطناعي. كان الهدف هو تقييم إلى أي مدى يمكن التنبؤ بإمكانية تعزيز الأمطار للسحب الناضجة باستخدام تعليم الآلة إذا كانت الظروف الجوية وخصائص الهباء الجوي معروفة في المرحلة الأولية للسحابة بناءً على نتائج نموذج مقياس السحب الذي طوره الفريق. في العام الأخير من المشروع, تم الانتهاء من جهود النمذجة متعددة المقاييس من خلال دمج عمليات المحاكاة على النطاق المتوسط ونطاق السحابة لمحاكاة تأثيرات التلقيح على العمليات الفيزيائية الدقيقة المختلطة في السحب فوق الإمارات العربية المتحدة.

لمزيد من المعلومات
امسح الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الثانية

نتائج المشروع

بعد التشاور مع المركز الوطني للأرصاد ولجنة التوجيه الإستراتيجي في لبرنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار في ديسمبر 2019 , تمت إعادة تحديد نطاق تركيز التحليل الإحصائي لتحديد ظروف تلقيح السحب الأكثر ملاءمة من خلال الاستفادة من أساليب الذكاء الاصطناعي. كان الهدف هو تقييم إلى أي مدى يمكن

التنبؤ بإمكانية تعزيز الأمطار للسحب الناضجة باستخدام تعليم الآلة إذا كانت الظروف الجوية وخصائص الهباء الجوي معروفة في المرحلة الأولية للسحابة بناءً على نتائج نموذج مقياس السحب الذي طوره الفريق.

قدم فريق البروفيسورة كورهونين تقريرهم النهائي في سبتمبر 2020

بناءً على تحليل قياسات الهباء الجوي التي تم جمعها, تظهر النتائج أن الكبريتات سادت على التركيب الكيميائي للهباء الجوي. كما لوحظ تكوين جسيمات جديدة بشكل شبه يومي. ومع ذلك, فقد تبين أن حجم الهباء الجوي أكثر أهمية من تركيبته الكيميائية لتنشيط عملية تكثيف السحب في بيئة دولة الإمارات.

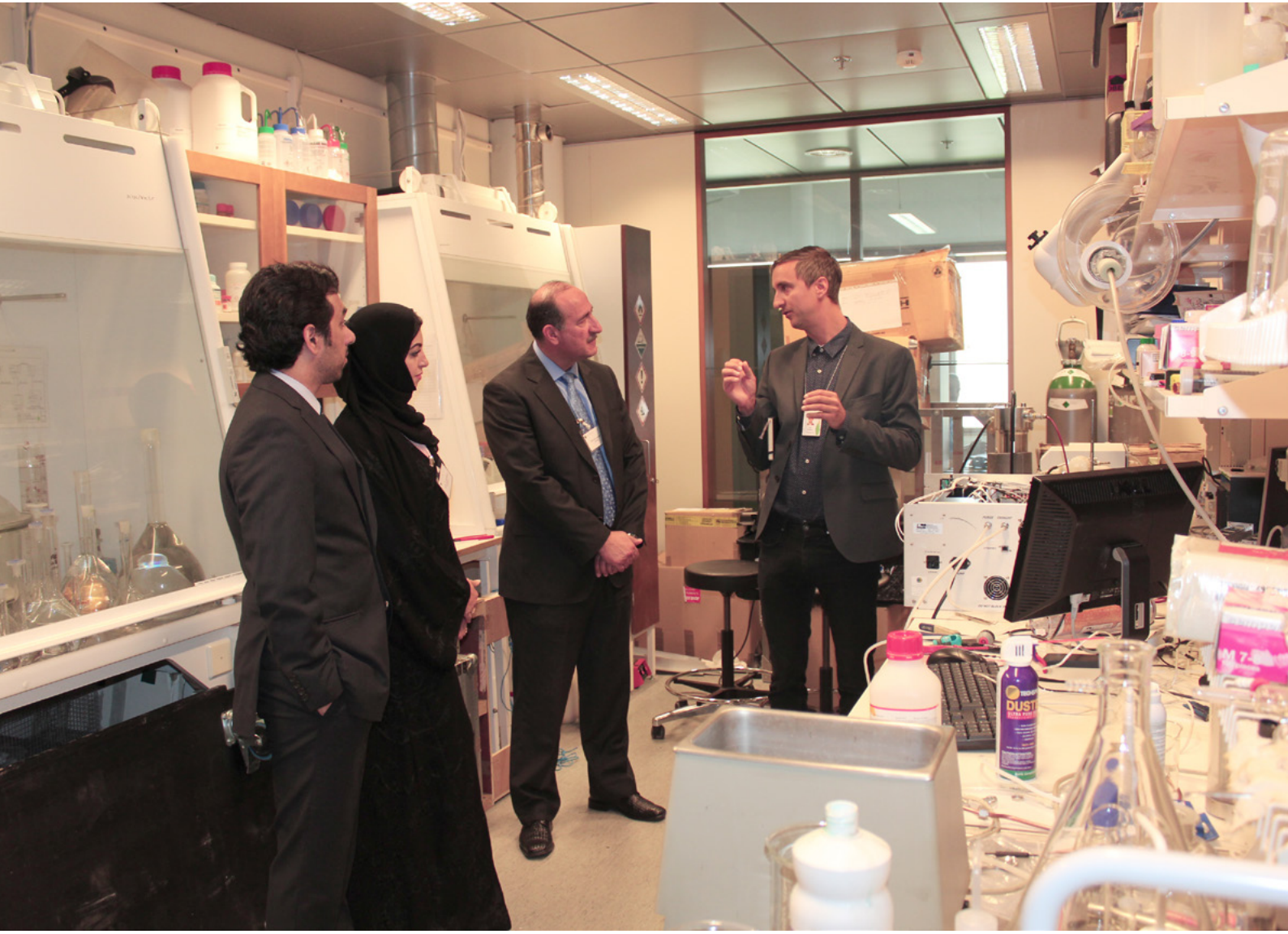
أنتجت النماذج المطورة محاكاة واقعية لأنظمة هطول الأمطار الطبقية في فصل الشتاء, بالإضافة إلى الحمل الحراري في فصل الصيف. وبالتالي, فإن التنبؤ العملي بإمكانية استمطار السحب يمكن اعتماده بناءً على نتائج النمذجة.

كشفت نتائج النمذجة العددية عن رؤى جديدة فيما يتعلق بأهمية عملية الهطول الخاصة بتكوين البرد عندما يتم استخدام مواد التلقيح الاسترطابية في سحب الحمل الحراري. وتُظهر البيانات أن قابلية تلقيح السحب يمكن تحديدها من خلال فحص جزء من الحبيبات المجمدة من مجموعة جسيمات السحابة.

تم تطوير نموذج بحثي لشبكة عصبية أظهر مهارة في تحديد الظروف المثلى لتحسين فرص الاستمطار الناجح. هناك حاجة إلى مزيد من العمل لتحديث الأداة المستندة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي للتطبيق التشغيلي - وهو المجال البحثي الجديد المستهدف والمضاف في الدورة الرابعة.

خلال العام 2021, تم نقل قياسات الحملة الميدانية وحزم النمذجة والأداة المستندة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى حافظة بيانات برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار بالمركز الوطني للأرصاد

وتمكنت البروفيسورة كورهونين وفريقها البحثي من تأليف ونشر مقالين علميين متخصصين بمجال مشروعها البحثي.



الحاصلون على منحة الدورة الثانية

البروفيسور جايلز هاريسون
المملكة المتحدة

السيرة الذاتية

البروفيسور جايلز هاريسون, أستاذ فيزياء الغلاف الجوي في جامعة ريدينغ, وحائز على درجة الدكتوراه من كلية لندن الملكية ودرجة الدكتوراه في العلوم من جامعة كامبريدج. يركز هاريسون في بحوثه العلمية على كهرباء الغلاف الجوي, وفيزياء جسيمات الهباء الجوي السحابية, والتفاعلات الشمسية المناخية, وتطوير أجهزة الاستشعار العلمي. وألف هاريسون, وشارك في تأليف, أكثر من 160 بحث علمي نشرت في مجلات عملية دولية مرموقة, كما أصدر كتاباً حول أدوات الأرصاد الجوية.

وشملت أنشطة هاريسون التجريبية أيضاً إجراء بعض أولى القياسات العملية الجوية في أجواء المملكة المتحدة للرماد البركاني الأيسلندي من بركان إيافياليوكل, خلال فترة حظر الطيران في أبريل 2010.

تم اختيار البروفيسور هاريسون لإلقاء محاضرة بيل برايت في مؤتمر الكهرباء الساكنة الدولي 2011, وانتخب عضواً في أكاديمية أوروبا في عام 2014, وحصل في العام 2016 على وسام أبليتون من معهد الفيزياء.

إن عملية تحسين الشحنات داخل السحابة تعمل على إعادة توزيع القطرات كمؤثر اصطناعي في تحفيز هطول الأمطار

نبذة عن المشروع

"المفاهيم الكهربائية لتحفيز هطول الأمطار"

حتى في السحب غير المترافقة مع العواصف, تحمل قطرات المياه بشكل طبيعي شحنات كهربائية, وقد أظهرت الجهود البحثية الأخيرة أن شحنات قطرات المياه من الممكن أن تغير في درجة نمو القطرات وتطورها, وبالتالي يمكن لذلك أن يزيد من معدل تكون قطرات المطر.

يتبع هذا المشروع نهجاً ثلاثياً, يبدأ أولاً بقيام الفريق بتطوير نموذج حاسوبي دقيق يمكنه وصف كيفية تفاعل أعداد كبيرة من قطرات السحب تحت تأثير القوى الكهربائية, وثانياً, يقوم الفريق بقياس وتحديد الخصائص الكهربائية المحلية للسحب من خلال أجهزة استشعار محمولة جواً وكذلك قياسات سطحية, ومن ثم في المرحلة الثالثة, وكجانب مبتكر, يقوم

تطور المشروع البحثي

الفريق بنشر الطائرات بدون طيار (UAVs) للتأكد من تفريغ الشحنات وقياس الخصائص الكهربائية للسحب في الموقع.

ومن السمات الواعدة لنهج التلقيح الكهربائي عدم ترك أي تأثيرات بيئية محلية، حيث أن الطائرات بدون طيار تعمل بالطاقة الكهربائية، وبالتالي فهي لا تسبب أي تلوث.

يجري تنفيذ هذا المشروع الواعد من خلال تعاون بحثي بين جامعتي ريدينغ وباث بالمملكة المتحدة.

يستخدم فريق البروفيسور هاريسون مزيجاً من قياسات السطح والمناطيد والطائرات بدون طيار، إلى جانب عمليات الحوسبة الفائقة لمحاكاة تأثيرات التيارات الهوائية على نمو قطرات المطر بشكل كامل.

من خلال حملتهم الميدانية التي استمرت 8 أشهر في العين، جمع الفريق أول قياسات للكهرباء الجوية في دولة الإمارات العربية المتحدة , والتي كشفت عن رؤى جديدة حول الشحن الكهربائي للغبار في هذه المنطقة.

قام الفريق بنشر ورقة بحثية بعنوان ’كهربة الغبار المتسقة من نسائم بحر الخليج العربي” في مجلة رسائل البحوث البيئية البارزة.

ومن الناحية النظرية للمشروع، قام فريق المملكة المتحدة بتطوير برمجيات حاسوبية تحاكي نمو قطرة المطر، بهدف اختبار التعديلات الكهربائية الناجمة عن تفاعل قطرات المطر عبر تطبيق خاص بالتصوير البياني.

السنة الأخيرة من المشروع، كان التركيز على الطلعات الجوية باستخدام طائرة بدون طيار فوق الإمارات العربية المتحدة لإثبات توصيل الشحنات والقياس في الموقع للخصائص الكهربائية للسحب.

لمزيد من المعلومات
امسح الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الثانية

نتائج المشروع

أجريت المسوحات الميدانية في 2017 حول منطقة العين لتحديد المناطق المناسبة وتم تركيب الأدوات مطلع 2018.
وبدأ إطلاق البالونات لرصد بيانات عناصر الطقس العلوي والمجال الكهربائي في الربع الأول من عام 2019, وما زالت العمليات تجري خلال حالات الضباب, وذلك تحت إشراف أخصائيي المركز الوطني للأرصاد في مطار أبوظبي الدولي.

وجرى تصميم جهاز على شكل شعلة ملحية تحمل على الطائرة من أجل أخذ القياسات الجوية والقياسات الكهربائية السحابية الميدانية وتم صناعته بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد, وتم استلامه من قبل المركز الوطني للأرصاد نهاية العام 2019 ليتم تركيبه على طائرة تلقيح السحب.

وبالتعاون مع فريق المعهد الفنلندي للأرصاد الجوية, تم إجراء اختبار الطائرات بدون طيار في بالاس بفنلندا خلال شهر أكتوبر 2019, لاختبار كامل قدرات الطائرات بدون طيار لإيصال الشحنة الكهربائية, وفحص أداء أجهزة الاستشعار المجهزة بالطائرة على ارتفاعات عالية وداخل السحب. كما تم تنفيذ 9 طلعات ناجحة بالكامل في السحب خلال هذه العملية.

وتم تطوير نموذج ثلاثي الأبعاد لنمو قطرات المطر بشكل كامل واستخدامه لتحديد أفضل الظروف الملائمة للسحب لإطلاق الأيونات بشكل اصطناعي.

أسفر عمل النمذجة عن تقدم كبير في فهم العمليات الرئيسية التي يقوم عليها الاستمطار وتلقيح السحب. وأظهرت النتائج أن وجود حتى أقل كمية من القطرات المتوسطة الحجم يسرع عملية تكوين المطر بكمية كبيرة جداً (ثلاث مرات أسرع في تكوين المطر). وهذا له آثار مهمة على تطوير استراتيجيات جديدة للاستمطار وتلقيح السحب المقترنة بانبعاث الشحنات الكهربائية.

في مارس 2021, تم نقل طائرتين بدون طيار وحزم أجهزة استشعار متخصصة واختبار الطيران من قبل المتعاونين معهم في أكاديمية سند للتدريب, دبي.

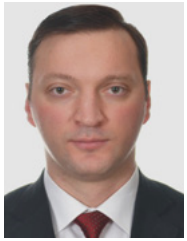
ولقد أجرى الفريق رحلات جوية تجريبية إضافية للطائرات بدون طيار في دولة الإمارات خلال الربع الأول من عام 2022

وقام فريق المشروع بتأليف ونشر 5 مقالات علمية.

3
الدورة الثالثة
لمحة عن المشاريع

لتشغيل الفيديو امسح
الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة



الدكتور علي أبشاييف
روسيا

السيرة الذاتية

علي أبشاييف هو دكتور وأستاذ مشارك في مركز أبحاث تفتيت البَرَد في روسيا، وهو أيضاً رئيس مختبر تعديل الطقس في معهد الجبل العالي الجيوفيزيائي التابع لخدمة الأرصاد الجوية الهيدرولوجية الروسية.

حصل أبشاييف على درجة الدكتوراه في عام 2004 حول المحاكاة العددية لنثر مواد التلقيح في السحب المحمّلة بالبَرَد والاستفادة المثلى من ذلك التلقيح، وفي عام 2011 أصبح أستاذاً مشاركاً في قسم "الأرصاد الجوية وعلم المناخ والأرصاد الجوية الزراعية" في معهد الجبل العالي الجيوفيزيائي، حيث يجري العديد من التجارب العلمية المتعلقة بعلوم تفتيت البرد، وتعزيز هطول الأمطار. في عام 2015 ناقش أطروحته حول التكوين الآلي لتكنولوجيا تفتيت البرد وأصبح خبيراً متكاملاً في هذه النوعية من العلوم.

وهو أحد أعضاء فريق خبراء تعديل الطقس ETWM التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية منذ عام 2016.

شارك الدكتور أبشاييف في العديد من المشاريع العلمية وإمدادات النظم الخاصة والتكنولوجيا والمعدات التي تقدم خدمات تفتيت البرد، وخدمات الأرصاد الجوية والمطارات في روسيا وأرمينيا ومولدوفا وأوكرانيا وطاجيكستان وصربيا ومقدونيا.

كما شارك الدكتور أبشاييف في كتابة 148 مقالاً حول فيزياء السحب، وتفتيت البرد والاستمطار، وتبديد الضباب والتخفيف من الصقيع، وكذلك حول الأرصاد الجوية والتحذير من العواصف. وهو مؤلف مشارك في 9 براءات اختراع من الاتحاد الروسي و4 كتيبات عن تفتيت البَرَد.

نبذة عن المشروع

اختبار تشكيل تيارات عمودية لتكوين سحب اصطناعية ممطرة

يهدف المشروع إلى اختبار طريقة جديدة لزيادة كميات الأمطار عن طريق تحفيز تيارات الحمل الحراري العمودية وهطول الأمطار باستخدام الطاقة المستمدة من الإشعاع الشمسي.

وقد أظهرت الدراسات الأولية باستخدام نماذج ثلاثية الأبعاد أن تكوين التيارات

تطور المشروع البحثي

في العام الأول من مشروع الدكتور أبشاييف, أجريت تحليلات لصحة النظرية, وأتيحت تجارب ميدانية متعلقة بتشكيل السحب الاصطناعية. وتم اقتراح مناهج جديدة لتوليد السحب الاصطناعية وتقييمها.

قام فريق المشروع بالتحقيق في ثلاث طرق سطحية لإنشاء تيارات هوائية اصطناعية صاعدة لتحفيز تكوين السحب باستخدام: جهاز "هلياتور" والمحرك النفاث, وطبقة الهباء الجوي الاصطناعية, وكان الهدف هو تحفيز الحمل الحراري مما يؤدي إلى تطوير سحب الحمل الحراري الاصطناعية

تمت محاكاة جميع الطرق الثلاثة باستخدام نماذج ديناميكية حسابية ثلاثية الأبعاد عالية الدقة مع مراعاة التباين في الظروف الجوية. تبين أن سرعات الرياح الأفقية هي عامل حاسم لنجاح التكنولوجيا أثناء العروض الميدانية.

تم نشر نتائج النمذجة الخاصة بهم في مقالهم بعنوان "التحقيق في جدوى تكوين سحابة الحمل الحراري الاصطناعية" في مجلة أبحاث الغلاف الجوي.

في العام الأخير من مشروعهم, يركز الفريق على عروضهم التقنية في الإمارات العربية المتحدة.

من الممكن استغلال الاشعة الشمسية لصنع تيارات عامودية تصل الى مستوى تكثف بخار الماء وثم تتطور الى سحب ركامية

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة

نتائج المشروع

بناءً على تقييم منتصف المدة للمشروع (سبتمبر 2019)، تمت التوصية باستخدام المحرك النفاث وطبقة الهباء الجوي للعروض الميدانية في دولة الإمارات لتحقيق أكبر قدر من النجاح.

تم تقديم براءتي اختراع مع ملكية مشتركة للمركز الوطني للأرصاد، والتي تحدد طريقة وجهاز إنشاء تيارات هوائية اصطناعية صاعدة لتحفيز تكوين السحب وتحفيز هطول الأمطار

يشمل العرض الميداني في دولة الإمارات مرحلتين.

المرحلة الأولى تشمل الاستعدادات اللوجستية والإعداد الهندسي واختبار نظام المحرك النفاث المركب.

ولدعم التجارب الميدانية وجمع القياسات الرئيسية للغلاف الجوي على تشكيل التيار الهوائي الصاعد، نشر الفريق أيضاً مستشعرات وأدوات متقدمة، تضمنت طائرة بدون طيار مخصصة للطقس، ومقياس إشعاع بالميكروويف، وجهاز لقياس الرياح العمودية، ومنصات لإطلاق المواد الاسترطابية المذابة بالمياه، وتصوير حراري بالأشعة تحت الحمراء.

أجرى الفريق سلسلة من الاختبارات الثلاثة الناجحة لنظام المحرك النفاث الخاص بهم، ولاحظوا تكون تيار صاعد عمودي قوي على شكل دوامة يصل ارتفاعها إلى ما بين 500 إلى 1000 متر فوق مستوى سطح الأرض.

اكتملت المرحلة الأولى خلال مارس 2021 في موقع الحملة الميدانية في جبل جيس.

المرحلة الثانية مخصصة للتقييمات العلمية للنظام خلال ظروف الشتاء شديدة الرطوبة خلال الربع الأول من العام 2022 في دولة الإمارات، والتي تعد ضرورية لتفعيل الهباء الجوي المحقون وتحفيز تكون السحب.

بعد التجربة الميدانية في جبل جيس تم نقل ملكية نظام المحرك النفاث والمعدات المرتبطة به إلى المركز الوطني للأرصاد، مع توفير أدلة التدريب والتشغيل في الموقع لموظفي المركز لإجراء المزيد من التجارب.

قدم فريق الدكتور علي أبشايف براءتي اختراع وألف 3 مقالات تمت مراجعتها من قبل النظراء نشرت في مجلات علمية حول نتائج أبحاثهم حتى الآن. وسيقدم الفريق تقرير المشروع النهائي مارس 2022

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة

البروفيسور إريك فريو
الولايات المتحدة الأمريكية

السيرة الذاتية

البروفيسور إريك فريو, أستاذ مشارك في قسم العلوم الهندسية والفضائية (آن آند اتش جي سميد), ومدير بحوث النظم المستقلة متعددة التخصصات في كلية الهندسة والعلوم التطبيقية في جامعة كولورادو بولدر.

حصل فريو على ليسانس العلوم في الهندسة الميكانيكية من جامعة كورنيل في عام 1995 ودرجتي الماجستير والدكتوراه في مجال الطيران والملاحة الفضائية من جامعة ستانفورد في عامي 1996 و2003, على التوالي.

عمل البروفيسور فريو على تصميم واستخدام أنظمة الطائرات بدون طيار لأكثر من عشرين عاماً. وكان قائداً مشاركاً للفريق الذي قام بتشكيل أول عينة من عاصفة رعدية شديدة بواسطة طائرة بدون طيار.

نبذة عن المشروع

"مراقبة ورصد عملية تلقيح السحب بشكل مباشر باستخدام أنظمة الطائرات بدون طيار"

يتبع هذا المشروع نهجاً مبتكراً في زيادة كميات الأمطار عبر تطوير وتقييم أنظمة الطائرات بدون طيار التي تقوم على استشعار البيانات المتعلقة بموقع السحب في الوقت الفعلي ويتم تلقيح السحب المناسبة منها.

وعلى الطائرات بدون طيار, سيتم تثبيت أجهزة دقيقة وخفيفة الوزن صممت وتمت معايرتها لقياس بعض عناصر الأرصاد الجوية مثل الرياح والمطبات الهوائية والخصائص الميكروفيزيائية لجسيمات الهباء الجوي والسحب ومتابعة الظروف الملائمة لعملية تلقيح السحب. كما سيتم تطوير خوارزميات استيعاب البيانات ونظام محاكاة المراقبة المرتبط بها, لاستخدامها في عملية تلقيح السحب واتخاذ القرار المناسب بهذا الصدد مباشرة.

وأخيرا, سيتم تصميم استراتيجيات المراقبة التي توجه أنظمة الطائرات بدون طيار نحو أهداف مناسبة لتنفيذ عمليات التلقيح بنجاح.

> نهج مبتكر في زيادة كميات الأمطار عبر تطوير وتقييم أنظمة الطائرات بدون طيار التي تقوم على استشعار البيانات المتعلقة بموقع السحب في الوقت الفعلي ليتم تلقيح السحب المناسبة منها

تطور المشروع البحثي

خلال المراحل الأولية من المشروع، استوعب فريق العمل بيانات الحملات الميدانية السابقة، لتحديد شروط قابلية السحب للتلقيح، وبدأ بدمج أجهزة الاستشعار في الطائرات بدون طيار، وابتكار عمليات محاكاة لتقييم الخوارزميات. وركز فريق البروفيسور فريو على تصميم منصة للطائرات بدون طيار، والحصول على نماذج مصغرة مخصصة من أجهزة الاستشعار اللازمة للبعثات، ودمج أجهزة الاستشعار.

خلال العام 2021، ركز الفريق على إكمال خوارزميات التوجيه الذاتي للطائرات بدون طيار التي تدمج البيانات في الوقت الفعلي من شبكة رادار المركز الوطني للأرصاد، ورصد الأقمار الصناعية وإعادة تحليل النموذج. كما أكمل الفريق الاختبارات الذاتيةللطائرات بدون طيار ورحلات اعتماد الجدارة الجوية، وتكامل أجهزة الاستشعار، واختبارات الاتصال.

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة

نتائج المشروع

تم تحديد المواصفات الفيزيائية التي تشير إلى إمكانية تلقيح السحب بناءً على تحليل البيانات السابقة التي تم جمعها في دولة الإمارات (المشروع الياباني في الدورة الأولى) والمملكة العربية السعودية. وسيتم استخدام القياسات الآنية من الطائرات بدون طيار لاتخاذ قرارات التلقيح بشكل مستقل.

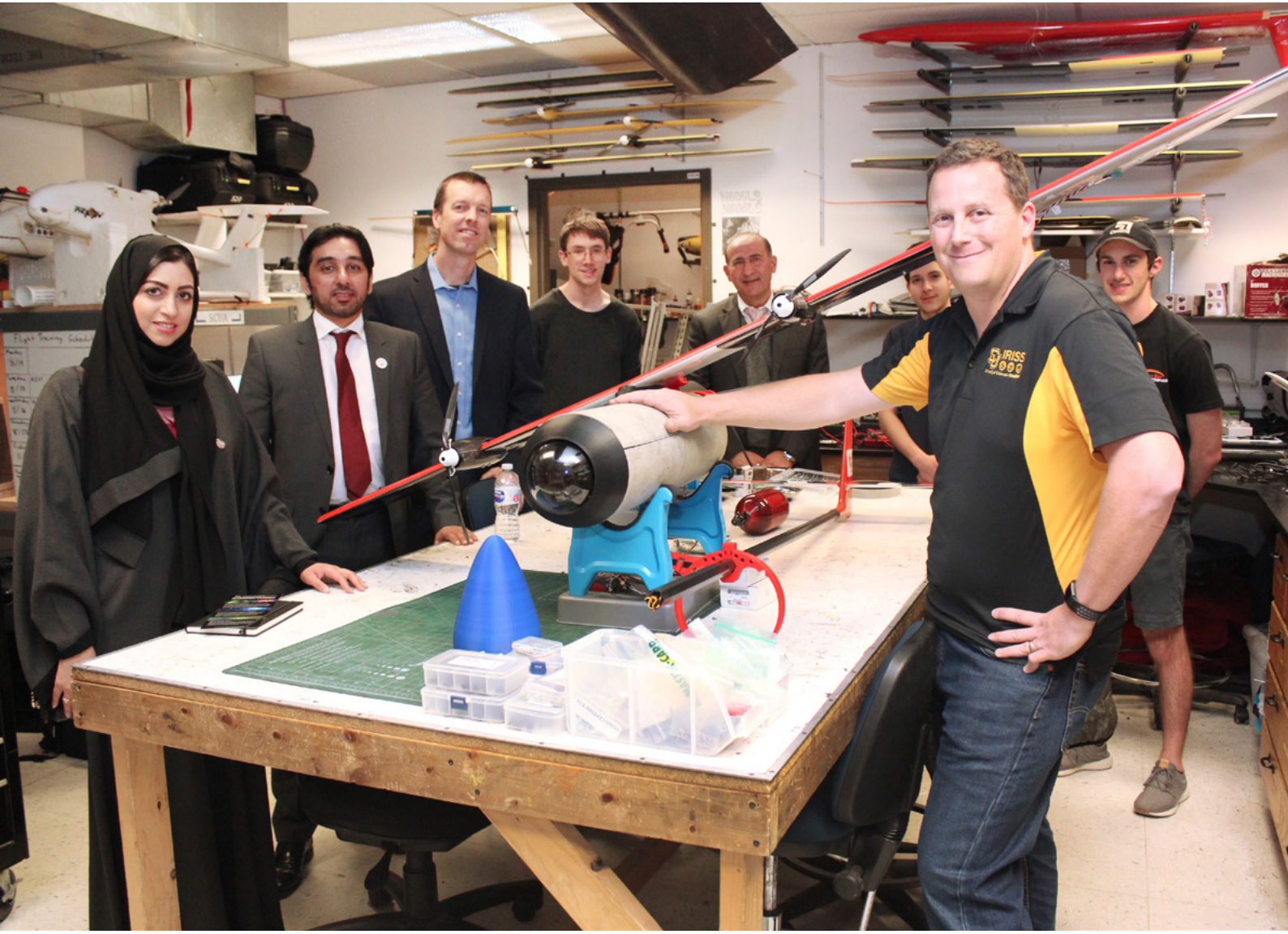
يجري تطوير خوارزميات بحث هرمية لدمج التنبؤات الجوية وبيانات الأقمار الاصطناعية وبيانات الرادار للتنبؤ بالمناطق المناسبة لتلقيح السحب بواسطة الطائرات بدون طيار, وعندها ستقوم الطائرات بدون طيار بمسح المنطقة بشكل مستقل من خلال عملية تسمى "المسح النقطي" واتخاذ قرار التلقيح.

وتم تسليم ثلاث طائرات بدون طيار إلى المركز الوطني للأرصاد بعد الطلعات الصيفية فوق سماء منطقة حتا في صيف 2020, حيث سيتم استخدام طائرتين بدون طيار مزودتين بأجهزة استشعار مصغرة قادرة على الحصول على قياسات ميكروفيزيائية آنية, إضافة إلى طائرة بدون طيار مزودة بآلية تقوم بنثر مواد التلقيح الجاهزة للاستخدام والتي تصل حمولتها إلى 2 كيلوغرام فضلاً عن قدرتها على الطيران لمدة 3 ساعات.

في أغسطس 2021 , أجرى فريق البروفيسور فريو حملة ميدانية لمدة أسبوعين لاختبار نهج تلقيح السحب بالاعتماد على الطائرات بدون طيار في بيئة تشغيلية فوق كولورادو بالولايات المتحدة الأمريكية.

قاموا بـ 4 طلعات مستهدفة 3 عواصف حمل حرارية شديدة منفصلة مع طائرات بدون طيار ترادفية. قامت الطائرة بدون طيار الرائدة بجمع وتحليل القياسات في السحابة لترحيل قرار التلقيح/عدم التلقيح إلى الطائرة بدون طيار التي تحمل مادة التلقيح.

سيقدم الفريق تقرير المشروع النهائي بحلول سبتمبر 2022.


IRISS

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة

الدكتور لولين تشويه
الصين

السيرة الذاتية

حصل الدكتور لولين تشويه على درجتي الدكتوراه والماجستير في علم الأرصاد الجوية من جامعة سانت لويس في عام 2009. ثم انضم إلى المركز الوطني لبحوث الغلاف الجوي في الولايات المتحدة كزميل ما بعد الدكتوراه. والتحق الدكتور تشويه باللجنة الاستشارية لمكتب تعديل الطقس في بكين في عام 2016 وأصبح كبير العلماء في معهد (هوا شين تشوانغ تشي) للعلوم والتكنولوجيا في عام 2017.

وكان الدكتور تشويه هو المسؤول الرئيس عن النمذجة العددية في العديد من المشاريع التي نفذت في المركز الوطني لبحوث الغلاف الجوي منذ عام 2009. وقد أجرى البحوث العلمية الأساسية والتطبيقية لمشروع تلقيح السحب في المملكة العربية السعودية, ومشروع تلقيح السحب في فصل الشتاء لصالح شركة "إيداهو باور", والعديد من البرامج في ولاية وايومنغ.

ولدى الدكتور تشويه خبرة واسعة في مجالات تفاعلات جسيمات الهباء الجوي وهطول الأمطار, والفيزياء الدقيقة والديناميكا, والطبقة الحدية والأرصاد الجوية المتعلقة بوجود الجبال وتطبيقات النمذجة العددية. وقد أدت جهوده البحثية إلى تطوير نظام التنبؤ بتلقيح السحب في الوقت الفعلي.

تحسين معرفة آثار التلقيح الإسترطابي على الأمطار من السحب الدافئة يساهم في تحقيق زيادة في هطول الأمطار

نبذة عن المشروع

استخدام النمذجة العددية المتقدمة من أجل إيجاد حلول للاستمطار (وفقاً لطبيعة دولة الإمارات)

تشترك في هذا المشروع مجموعة من معاهد البحوث والجامعات من الصين والمجر والإمارات العربية المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية, والتي تتعاون على تنفيذ نهج مبتكر لزيادة كميات الأمطار استناداً إلى التجارب المخبرية المتقدمة, والنمذجة العددية المتطورة.

وتتمثل الأهداف الأساسية للدراسة المقترحة في تحسين معرفة آثار التلقيح الاسترطابي على بدء الأمطار الدافئة؛ والتمييز بين العمليات الديناميكية والميكروفيزيائية التي تتحكم في أساليب هطول الأمطار الطبيعية والاصطناعية وآلية تشكلها وتطورها داخل السحب؛ وتحديد الآثار المحتملة للتلقيح على كميات الأمطار في دولة الإمارات فيما

تطور المشروع البحثي

يتعلق بالمتغيرات المناخية على مدى فترة 10 سنوات باستخدام أساليب محاكاة المناخ الإقليمي عالية الدقة.

وتتمثل الأهداف الإضافية في فهم تأثير عمليات تلقيح السحب على إطالة عمر الغطاء السحابي، وتقييم هذه التأثيرات على وضع المياه الجوفية، وتحديد التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في دولة الإمارات.

التمييز بين العمليات الديناميكية والميكروفيزيائية التي تتحكم في أساليب هطول الأمطار الطبيعية والاصطناعية داخل السحب، أمر ضروري لفهم مبادئ الاستمطار

في السنة الأولى، أجرى الفريق تجارب غرفة السحب حول تشكل السحب الدافئة الطبيعية، وعمل على تقييم تأثيرات التلقيح الاسترطابي على تشكل السحب الدافئة وهطول الأمطار.

كما تم تجميع بيانات عمليات الرصد للتحقق من محاكاة المناخ الإقليمي على مدى 10 سنوات، لتمكين الفريق من البدء بتحديد إعدادات المحاكاة النموذجية، والقيام بعمليات الرصد الضرورية للتحقق من صحتها.

ومن ناحية أخرى، سيوفر تحليل البيانات الموجودة أساساً للتحليلات المستقبلية

وتم اختبار إعدادات النموذج لمحاكاة الطقس الإقليمي فوق منطقة دولة الإمارات باستخدام بيانات متعلقة على مدى شهرين في عام 2017.

وفضلاً عن ذلك، تم استخدام غرفة محاكات السحب لقياس تفاعلات جسيمات الهباء الجوي في السحب لإجراء اختبار متواصل في بكين، وتطوير إعدادات التجهيزات والقياسات المطلوبة لتجارب المرحلة الدافئة في السحب.

خلال عام 2021، ركزت جهود النمذجة على محاكاة تأثيرات مواد التلقيح المختلفة على السحب وهطول الأمطار في دولة الإمارات، بما في ذلك الشعلات الأمريكية من شركة ICE وشعلات المركز الوطني للأرصاد، بالإضافة إلى المواد النانوية الجديدة التي طورها مشروع الدورة الأولى للبروفيسور ليندا زو.

الحاصلون على منحة الدورة الثالثة

نتائج المشروع

تم الانتهاء من تجارب غرفة السحب لمحاكاة تطور الغيوم ضمن الظروف الجوية لدولة الإمارات ودراسة تأثير تركيز الهباء الجوي على حجم القطرة السحابية.

وفي سبتمبر 2021, تم تنظيم ورشة عمل افتراضية تعد الأولى من نوعها لغرفة السحب من قبل الدكتور لولين بمشاركة مجموعات دولية مختلفة وخبراء دوليين وممثلين عن المركز الوطني للأرصاد.

وتم كذلك إجراء عملية المحاكاة العددية المباشرة لأنوية التكثيف السحابي العملاق وتأثيراتها المضطربة على توزيع حجم الجسيمات السحابية من أجل الوصول إلى الظروف النظيفة للهباء الجوي، قام الفريق بدمج قياسات طائرة مشروع الدورة الثانية للدكتور بول لوسون لمحاكاة واقعية لدور الهباء الجوي أثناء عمليات التلقيح فوق دولة الإمارات.

وخرجت الورشة نتيجة لمناقشات ورشة العمل , تم تقديم تصميم مفاهيمي لمنشأة غرفة سحابية حديثة إلى NCM في مارس 2022.

أظهرت نتائجهم أن المادة النانوية (نتيجة مشروع الدورة الأولى) تنتج تأثيرات تلقيح أقوى بكثير مقارنة بعوامل التلقيح الأخرى، ويمكن أن تكون فعالة وإيجابية حتى في الكتل الهوائية البحرية.

ويجري تطوير نموذج عددي يشمل مخطط فيزيائي للسحب بالتعاون مع المركز الوطني لبحوث الغلاف الجوي لدمج انبعاثات ملح البحر, وهو أمر ذو أهمية كبيرة للظروف الجوية في دولة الإمارات.

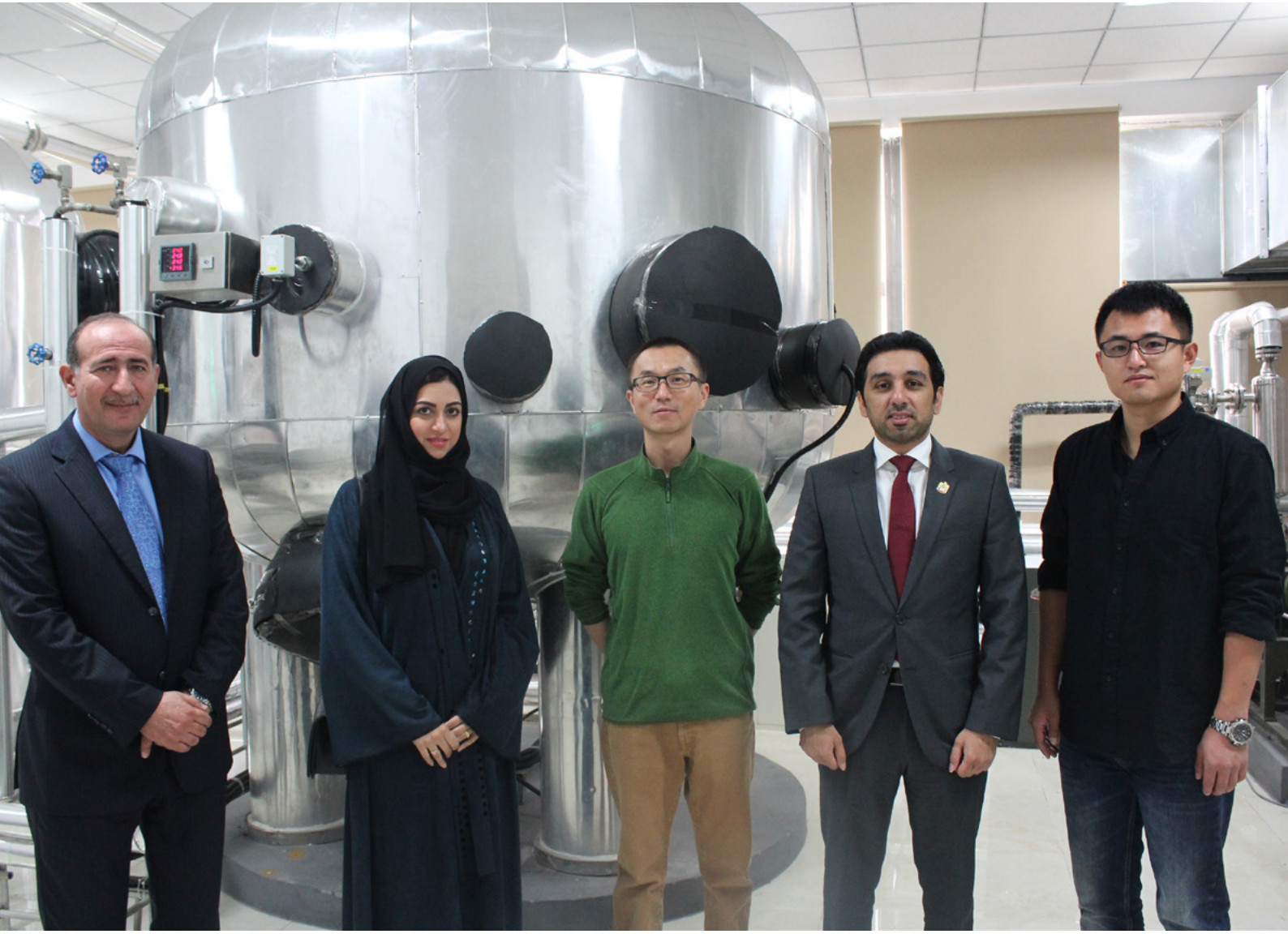
وكشفت تحليلات البيانات المناخية التاريخية (1981-2005) والمستقبلية (2060-2079) أنه من المتوقع أن يزداد معدل هطول الأمطار على المسطحات المائية وأن ينخفض على الأراضي في دولة الإمارات والمنطقة.

ويعمل الفريق حاليًا بالتعاون مع جامعة نيويورك-أبوظبي وجامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا على تحديد آثار تلقيح السحب على الأمطار والمياه الجوفية في دولة الإمارات على مدى السنوات العشر السابقة.

تم نقل نتائج النمذجة المناخية الإقليمية إلى حافظة بيانات برنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار. وسيتم تخزين مخرجات النمذجة الشاملة من هذا المشروع في كمبيوتر "كراي" في المركز الوطني للأرصاد خلال عام 2022.

وقدم الفريق تقرير المشروع النهائي في مارس 2022.

قام فريق الدكتور لولين بنشر 7 مقالات في مجلات علمية خاضعة لمراجعة النظراء توثق تجارب الغرفة السحابية وعمل النمذجة متعددة المقاييس.



الدورة الرابعة

لمحة عن المشاريع

لتشغيل الفيديو امسح
الرمز بهاتفك الذكي

الحاصلون على منحة الدورة الرابعة

الدكتور برادلي بيكر
الولايات المتحدة الأمريكية

السيرة الذاتية

يعد الدكتور برادلي بيكر خبيرًا بارزاً في علوم فيزياء السحب ويمتلك في رصيده عقوداً من الخبرة في فيزياء السحب وقياسات الأجهزة المحملة جواً ومعلومات رادار السحب.

حصل الدكتور بيكر على شهادته الجامعية في الرياضيات من جامعة واشنطن وتخرج بامتياز في عام 1982. والتحق بعد عامين ببرنامج الدراسات العليا في الجيوفيزياء بجامعة واشنطن ونال درجة الدكتوراه عام 1990 تحت إشراف البروفيسور مارسيا بيكر. وأثناء دراسته الجامعية, شارك بيكر في أولى مشاريعه البحثية الميدانية في فيزياء السحب, حيث حلق على متن طائرة أبحاث UW Convair بصحبة البروفيسور بيتر هوبز وآرت رانجنو. وكان الهدف من هذا المشروع هو استكشاف العلاقة بين تكوين الجليد السريع ووجود قطرات كبيرة فائقة التبريد في السحب الركامية, وهذا ما سيسعى إلى حله من خلال الأبحاث التي سيجريها في إطار الحملة الميدانية للدورة الرابعة.

ونشر الدكتور بيكر أربع مقالات بحثية تمت مراجعتها من قبل النظراء بناءً على مشروعه الجامعي, منها مقالتان تتناولان موضوع الحملة الميدانية آنف الذكر وورقة بحثية أساسية حول كهربة العواصف الرعدية استناداً إلى الدراسات المختبرية التي أجريت في معهد جامعة مانشستر للتكنولوجيا حيث تعاون لمدة عام مع مجموعة أبحاث الفيزياء السحابية بقيادة البروفيسور جون لاثام.

وبعد حصوله على درجة الدكتوراه, تمت دعوة الدكتور بيكر للمشاركة في برنامج الدراسة المتقدمة في المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي في الولايات المتحدة الأمريكية, مما عزز أبحاثه حول الاضطرابات والخصائص الفيزيائية الدقيقة للسحب. وبعد أن أمضى عامين على هذا البرنامج, تولى الدكتور بيكر منصب أستاذ مساعد في معهد نيو مكسيكو للتعدين والتكنولوجيا, حيث قام بتدريس دورات في الفيزياء وعلوم الغلاف الجوي.

> الأهداف الرئيسية لمشروعنا هي إجراء قياسات في السحب الحقيقية باستخدام مواد الاستمطار أو بدونها لتحديد ما إذا كانت قد تؤدي إلى تعزيز هطول الأمطار.

وفي عام 1998 انضم الدكتور بيكر إلى شركة "سبيك" حيث أشرف على مشاركة الشركة في العديد من الحملات الميدانية الدولية بدءًا من دراسة التغير المناخي في القطب الشمالي في عام 1998, ووصولاً إلى مشروع دراسة السحب الركامية فوق المحيط في البحر الكاريبي خلال عامي 2004 - 2005.

وفي عام 2012 عاد الدكتور بيكر إلى مهنة التدريس, وعمل محاضرًا في علم الأرصاد الجوية بالرادار في جامعة جزر الهند

نبذة عن المشروع

الغربية والمعهد الكاريبي للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا حتى عام 2016. وفي عام 2018 عاد بيكر للعمل على مشاريع شركة "سبيك" كمقاول مستقل وتولى منصب باحث رئيسي في الشركة عام 2020. ويتمتع الدكتور بيكر بخبرة متميزة تمتد لـ30 عاماً في الفيزياء السحابية والقياسات الجوية للسحب الركامية والتي ستكون إضافة نوعية لبرنامج الإمارات لبحوث علوم الاستمطار.

تعد طائرة "ليرجيت" مناسبة جداً لدراسات فيزياء السحب، حيث تتميز بسرعتها للوصول إلى السحب التي تم تحديدها للدراسة قبل تغيرها بشكل كبير.

"تطوير الصفات الكيميائية والفيزيائية لمواد الاستمطار بالشحن الكهربائي"

ستتعاون شركة "سبيك" مع باحثين آخرين من مركز الأرصاد الفنلندي وجامعة ريدنج من الحاصلين على منحة الدورة الثانية بهدف الاعتماد على النتائج التي حققتها الأعمال البحثية السابقة في دولة الإمارات. وسيتضمن هذا المشروع محاكاة عددية متطورة للسحب الركامية وإجراء قياساتها باستخدام طائرة بحثية من طراز "ليرجيت" تابعة لشركة "سبيك" بالتنسيق مع طائرة "كينغ إير" التابعة للمركز الوطني للأرصاد والمستخدمة في عمليات تلقيح السحب. وسيقوم مركز الأرصاد الفنلندي بإجراء محاكاة عددية لتأثيرات تلقيح السحب باستخدام مواد استرطابية نانوية تم تطويرها سابقًا في جامعة خليفة في دولة الإمارات. وطورت جامعة ريدينج مولدات شحن كهربائية مصغرة سيتم تثبيتها بطائرة التلقيح "كينغ إير"، حيث ثبت أن مولدات الشحن قادرة على تحسين قدرة جزيئات الهباء الجوي على التكثف تحت قاعدة السحب ضمن نطاق حجم يعمل على تعزيز تأثيرات المواد النانوية الاسترطابية. كما سيجري مركز الأرصاد الفنلندي عمليات محاكاة عددية للسحب لكشف تأثير استخدام المواد النانوية بوجود مولدات الشحن الكهربائي وبدونها، فيما ستقوم طائرة "ليرجيت" بإجراء قياسات في السحب باستخدام المواد النانوية الاسترطابية ومولدات الشحن الكهربائي وبدونها. وستتم مقارنة القياسات بالمحاكاة العددية التي يجريها مركز الأرصاد الفنلندي.

تم تزويد طائرة "ليرجيت" بأدوات مصممة لقياس تركيز القطرات الصغيرة والجزيئات الكبيرة في الأمطار عندما تتشكل.

الحاصلون على منحة الدورة الرابعة

النتائج المتوقعة للمشروع

يتمثل الهدف العام لهذا المشروع في معرفة ما إذا كانت تأثيرات استخدام المواد النانوية الاسترطابية ومولدات الشحن الكهربائي قادرة على تحفيز العملية الثانوية لتكون البلورات الجليدية التي قد تؤدي إلى تعزيز هطول الأمطار. وتشير الملاحظات السابقة إلى أن العملية الثانوية لتكون البلورات الجليدية تحدث بشكل طبيعي في السحب الركامية الاستوائية حيث تكون درجات حرارة قاعدة السحب أكثر دفئًا بشكل عام من 20 درجة مئوية. وبوجود درجات الحرارة الدافئة نسبيًا في قاعدة السحابة تمتد لحوالي 3 كيلومترات عالياً تحت مستوى صفر درجة مئوية, مما يؤدي إلى عملية التحام نشطة وتطوير حجم القطرات لتصبح بقطر ملليمتر عند مستوى صفر درجة مئوية. تشير القياسات السابقة إلى أن القطرات التي يبلغ قطرها ملليمتر ترتفع في اتجاه صاعد وتتجمد طبقتها الخارجية ثم تتكسر, مما ينتج عنه جزيئات جليدية صغيرة وفيرة تعمل على تلقيح السحب. وبما أن درجات حرارة قاعدة السحب الركامية في دولة الإمارات تكون أكثر برودة تصل عادة إلى حوالي 10 درجة مئوية, تتشكل سحب تغطي مساحة 1.5 كيلومتر تحت مستوى صفر درجة مئوية, وهو أمر غير كافٍ لإنتاج تركيزات كافية من القطرات التي يبلغ قطرها ملليمتر عند مستوى صفر درجة مئوية وبالتالي تحفيز العملية الثانوية لتكون البلورات الجليدية بشكل طبيعي. كما سيبحث المشروع في قدرات المواد النانوية الاسترطابية ومولدات الشحن الكهربائي لتحفيز عملية الاندماج والعملية الثانوية لتكون البلورات الجليدية بشكل طبيعي ما قد يؤدي إلى تعزيز هطول الأمطار.

وتتمثل الأهداف الإضافية في فهم تأثير عمليات تلقيح السحب على إطالة عمر الغطاء السحابي, وتقييم هذه التأثيرات على وضع المياه الجوفية, وتحديد التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في دولة الإمارات العربية المتحدة.

الحاصلون على منحة الدورة الرابعة

الدكتور لوكا ديلي موناكي
الولايات المتحدة الأمريكية

السيرة الذاتية

الدكتور لوكا ديلي موناكي هو نائب مدير المركز الغربي للطقس والظروف المائية المتطرفة, ومعهد سكريبس لعلوم المحيطات في جامعة كاليفورنيا - سان دييغو. يتولى ديلي مسؤولية تقديم الدعم لمدير المركز مارتي رالف في إدارة أنشطة المركز وتطوير اتجاهات علمية وتطبيقات جديدة لتحقيق رؤية المركز ورسالته.

ويشرف الدكتور موناكي على تطوير النمذجة, واستيعاب البيانات, والمعالجة اللاحقة, وتطوير قدرات الذكاء الاصطناعي بهدف الوصول إلى أحدث النماذج والأدوات فضلاً عن استكشاف الخوارزميات والأساليب المبتكرة. كما يعمل بالتنسيق مع مدير المركز وفريق الإدارة على تطوير استراتيجيات علمية وبرمجية جديدة للحفاظ على مكانة المركز الريادية ودعم جهوده لفهم الأحداث المتطرفة في غرب أمريكا الشمالية ومراقبتها والتنبؤ بها.

حصل الدكتور موناكي على شهادة ماجستير في الرياضيات من جامعة روما في إيطاليا عام 1997, وماجستير في الأرصاد الجوية من جامعة ولاية سان خوسيه في الولايات المتحدة عام 2002 ودرجة الدكتوراه في علوم الغلاف الجوي من جامعة كولومبيا البريطانية في كندا عام 2005. وتشمل اهتماماته تصميم أساليب التجميع والتنبؤ الاحتمالي وتقدير عدم اليقين والتنبؤ العددي بالطقس واستيعاب البيانات والنمذجة العكسية, كما تركز أبحاثه على طرق المعالجة اللاحقة بما في ذلك خوارزميات الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة وجودة الهواء والنقل ونمذجة التشتت. ومن بين أهم إنجازاته العلمية تطوير المجموعة الأولى من بيانات التنبؤ بجودة الهواء الذي تحقق خلال دراسته للدكتوراه. وفي وقت لاحق من حياته المهنية, أنجز الدكتور موناكي تصميماً جديداً للمجموعة التناظرية الذي تم تطبيقه بنجاح في العديد من المجالات.

ويستند هذا العمل إلى نموذج جديد لتصميم مجموعات البيانات. ويعمل الدكتور لوكا ديلي موناكي كباحث رئيس في العديد من المشاريع المؤسسية التي تقدر قيمتها بملايين الدولارات ويتم تمويلها من قبل مؤسسة العلوم الوطنية, والإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي, والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء, ووزارة الطاقة, ووزارة الدفاع, والقطاع الخاص.

وقبل انضمامه إلى مركز الطقس الغربي والظروف المائية المتطرفة, عمل الدكتور

نحن متحمسون لتطوير إطار عمل التعلم الآلي لتحسين وتعزيز المطر

نبذة عن المشروع

مونـاكي باحثًا في مرحلة ما بعد الدكتوراه، ثم عالمًا في مختبر لورانس ليفرمور الوطني في كاليفورنيا خلال عامي 2006-2009، وعالمًا في المشروع ثم نائباً لمدير العلوم في برنامج تطبيقات الأمن القومي في المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي في بولدر في كولورادو خلال عامي 2009-2018.

نستفيد من خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتطورة لتحسين التنبؤ بهطول الأمطار في الوقت الحالي، والمستقبل القريب، وخصائص السحب المطيعة للاستمطار لتعزيز هطول الأمطار في دولة الإمارات.

"إطار عمل التعلم الآلي الهجين لتحسين التنبؤ اللحظي بهطول الأمطار"

يقترح المشروع استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي لتحسين تقديرات هطول الأمطار وبالتالي تحسين التنبؤ واستهداف السحب القابلة للتلقيح بالاستفادة من مجموعات واسعة من البيانات الأرضية والفضائية وأدوات التنبؤ العددي بالطقس المستخدمة في مراكز الأرصاد الجوية الوطنية المنتشرة حول العالم. وفي ظل الوفرة الهائلة في مجموعات البيانات المتاحة من مختلف النماذج وأنظمة الرصد لبرامج تحسين هطول الأمطار، ساعد استكشاف خوارزميات الذكاء الاصطناعي بالفعل على تحسين التنبؤات الجوية بشكل كبير.

ويهدف هذا المشروع إلى إنشاء منصات اختبار لأبحاث وعمليات الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات، حيث سيعمل المشروع على بناء إطار عمل جديد للذكاء الاصطناعي لدمج عمليات رصد الأقمار الاصطناعية وبيانات رادارات الطقس الأرضية ومقاييس المطر وتقديرات التنبؤ العددي بالطقس بهدف تطوير حلول ومنتجات تساعد على تحديد التوقيت والموقع الأمثل للتلقيح، والوصول إلى تقدير أدق لكمية هطول الأمطار وبالتالي زيادة فعالية تقييم برنامج تعزيز هطول الأمطار.

ماذا سنفعل بخوارزمية الذكاء الاصطناعي، سنقوم بدمج جميع البيانات التي تم التوصل إليها من أجل الحصول على أدق تقدير لكمية هطول الأمطار في الوقت الراهن.

الحاصلون على منحة الدورة الرابعة

النتائج المتوقعة للمشروع

ويقدم المشروع خوارزمية متقدمة للتعلم العميق استناداً إلى آلاف من أمثلة البيانات التاريخية حول كيفية استخراج واستقراء المدخلات والميزات السحابية المطلوبة بشكل فعال حيث إنها مهمة لتحديد السحب القابلة للتلقيح.
وتُستخدم هذه الميزات والمدخلات جنبًا إلى جنب مع بيانات الأقمار الاصطناعية والرادارات وبيانات التنبؤ العددي بالطقس ومقاييس المطر كمدخلات لنموذج قائم على الذكاء الاصطناعي للخروج بتنبؤات هطول الأمطار لمدة ست ساعات في المستقبل.

ويعمل على المشروع فريق بحثي متنوع ومتعدد التخصصات بقيادة معهد سكريبس لعلوم المحيطات بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو وبالتعاون مع جامعة خليفة وجامعة ولاية كولورادو لتوسيع قدرات تحسين هطول الأمطار في دولة الإمارات من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي والأصول الحالية.
وستتضمن المخرجات الرئيسية للمشروع نموذجاً أولياً للقدرات التنبؤية القائمة على الذكاء الاصطناعي، وسيستخدم المركز الوطني للأرصاد في دولة الإمارات نموذجه الأولي من خلال شراكة مع الفريق البحثي.