خبير الاقتصاد المناخي

بوب سيميسون يعرض لمحة عن **سولومون شانغ** من جامعة بيركلي الذي يستخدم البيانات الكبيرة في صياغة سياسات تغير المناخ.

الصورة: NOAH BERGER PHOTOGRAPHY

سولومون

شانغ رجل ذكي، فهو يجيد الاستماع لزوجته والأخذ برأيها.

على مائدة الإفطار بعد يوم أو اثنين من الإغلاق العام الذي فرضته كاليفورنيا في مارس ٢٠٢٠ بسبب الجائحة، طرحت بريندا تشين الباحثة بشركة غوغل سؤالا: ألا يستطيع «مختبر السياسات العالمية» في جامعة كاليفورنيا بمدينة بيركلي حيث يعمل زوجها إلقاء بعض الضوء على الحرب التي يخوضها العالم ضد جائحة كوفيد-١٩؟

وتتذكر قولها «إن مختبرا يحمل هذا الاسم ينبغي أن تكون لديه القدرة على التصدي لهذا الأمر».

ناقش شانغ الأمر مع فريقه خلال اجتماع عبر الهاتف صباح ذلك اليوم. والمختبر يتولى معالجة القضايا المرتبطة بتغير المناخ والتنمية والعنف والهجرة والكوارث باستخدام أساليب متطورة في مجال التحليل الإحصائي للبيانات الاقتصادية – الاقتصاد القياسي – وقوة الحاسبات الآلية المتقدمة. ويقول شانغ البالغ من العمر ٣٧ عاما، وهو خبير في الاقتصاد وفيزياء المناخ، عندما اجتمعت المجموعة مجددا بعد يوم من البحث «أدركنا أن الجميع يجهلون ما إذا كانت سياسات الإغلاق تلك ستنجح بالفعل».

وخلال الأيام العشرة التالية، عمل شانغ و١٤ باحثا على مدار الساعة لجمع كميات كبيرة من البيانات حول العديد من سياسات الجائحة، كإغلاق الشركات والمدارس ومنع السفر وقواعد التباعد الاجتماعي وعزل القادمين من الصين وفرنسا وإيران وإيطاليا وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة. وباستخدام أدوات الاقتصاد القياسي، توصلوا إلى أن سياسات مكافحة العدوى كان لها تأثير ملموس في إبطاء انتشار المرض، وحالت دون إصابة ٤٩٥ مليون شخص. وسرعان ما صدرت الدراسة في دورية *Nature* بتاريخ ٨ يونيو ٢٠٢٠ التي أشارت إلى أن الدراسة المذكورة تم الاطلاع عليها ٣٠٩ آلاف مرة والاقتباس منها في ٣٦١ وسيلة إعلامية.

تحول علم الاقتصاد

في ضوء ما سبق، يتضح دور شانغ في تحول الأساليب البحثية التي ينتهجها الاقتصاديون، حيث يقود جيلا جديدا للاستفادة من قواعد البيانات العملاقة الحديثة والقوة الهائلة لأجهزة الحاسب الآلي المتطورة والفرق الكبيرة متعددة التخصصات للتصدي لقضايا عالمية شائكة كتغير المناخ والجائحة. وقد اعتمدت الدراسات السابقة حول اقتصاديات تغير المناخ اعتمادا كبيرا على افتراضات عامة للغاية وليس بيانات دقيقة، وصدر معظمها عن باحثين فرديين أو مجموعات بحثية صغيرة.

وخلال عشر سنوات فقط من حصوله على درجة الدكتوراه من جامعة كولومبيا، نشر شانغ العديد من النتائج المثيرة للدهشة وللجدل أحيانا. فقد أثبت بالاشتراك مع عدد من الباحثين أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تزايد النزاعات الأهلية وإبطاء وتيرة النمو الاقتصادي، وأنه مع زيادة حدة العواصف الاستوائية تتزايد وطأة التداعيات الاقتصادية ويطول أمدها، وأن محاولات مكافحة تغير المناخ من خلال محاكاة الانفجارات البركانية لحجب أشعة الشمس ستؤدي إلى تقلص المحاصيل الزراعية على مستوى العالم. ويقود حاليا مجموعة من الباحثين لحساب التكلفة العالمية الحقيقية للانبعاثات الكربونية الناجمة عن غازات الدفيئة، وهو ما سيستغرق عدة سنوات.

وتقول مورين كروبر الأستاذ بجامعة ميريلاند، وهي اقتصادية رائدة في مجال تغير المناخ شغلت منصب الرئيس المشارك للمجموعة التي تولت إعداد التقرير الصادر عن الأكاديميات الوطنية لعام ٢٠١٧ حول التكلفة الاجتماعية للكربون، «يعد سول من الخبراء البارزين في إجراء الأبحاث متعددة التخصصات حول تداعيات تغير المناخ، ولأبحاثه تأثير كبير – مباشر وغير مباشر – على سياسات المناخ».

وتسترشد بأبحاثه عدة منظمات مثل الاحتياطي الفيدرالي ومكتب الموازنة بالكونغرس ووكالة حماية البيئة والأمم المتحدة وبنك إنجلترا وصندوق النقد الدولي. وعقب صدور دراسته حول جائحة كوفيد-١٩ في يونيو ٢٠٢٠، استعان مركز مكافحة الأمراض والوقاية منها بفريق شانغ لتحليل قاعدة بيانات ضخمة تغطي جميع سياسات مكافحة الأمراض حول العالم.

ويقول مايكل غرينستون الأستاذ بجامعة شيكاغو الذي شارك شانغ في العديد من أبحاثه «يشهد الاقتصاد فجر عصر جديد يقوم على الاستفادة من الحاسب الآلي والبيانات للوصول إلى فهم شامل لتأثير تغير المناخ. وسول من رواد هذا العصر».

واتجه شانغ إلى مجال الاقتصاد انطلاقا من شغفه بعلوم الأحياء والفيزياء. فوالده أستاذ في الرياضيات ووالدته أستاذ في علوم الحاسب الآلي في جامعة سيراكيوز بنيويورك. ويقول إن العلم كان هو شاغلهم الشاغل في المنزل طوال الوقت خلال سنوات نشأته.

وأثناء دراسته الجامعية بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، درس علوم الأرض والطقس والكواكب. ويقول «بدأت أدرك أن مشكلات الطقس ناجمة عن السياسات والاقتصاد». وفي عامه الأخير بالمعهد، درس العديد من مواد الاقتصاد «وأغرم بها». وأتم دراسته العليا بجامعة كولومبيا المعروفة ببرنامجها المتميز متعدد التخصصات في مجال التنمية المستدامة.

وانضمت إليه تشين في جامعة كولومبيا لدراسة الدكتوراه في الهندسة الطبية والحيوية، وكانت رفيقته في حفل تخرجه من المدرسة الثانوية. وقبل موعدهما الأول منذ ١٩ عاما، اعتادا قضاء أوقات فراغهما في غرفة الرسم بعد نهاية المدرسة. وتقول تشين «يبرع سول في الرسم باستخدام الألوان الزيتية». واتجها منذ ذلك الوقت إلى ممارسة التزلج على الجليد وركوب الأمواج وتسلق الصخور ومشاهدة الطيور وصناعة الفخار. ورزقا بابنتهما في فصل الربيع الماضي. وتغلب على شانغ نزعة رومانسية كما تصفه تشين.

ينظر شانغ إلى تغير المناخ باعتباره التحدي الأساسي الذي يواجه علم الاقتصاد في القرن الحادي والعشرين.

تقول تشين «كنا على موعد في ليلة ما، فأرسل لي بريدا إلكترونيا مرفقا به بعض رموز الحاسب الآلي. وعندما قمت بتشغيل الكود، ظهرت على الشاشة مجموعة من الرايات البحرية التي فككت شفرتها لأجدني أمام رقم دولي موحد لأحد الكتب الذي وجدته لاحقا وسط عشرات الكتب المتكدسة داخل مكتبة كولومبيا. وخلف هذا الكتاب، كان هناك كتاب لي وبطاقة تحمل آثار أقدام قططنا، وتذاكر لحضور عرض في أحد مسارح برودواي».

وخلال العام الأول لشانغ في جامعة كولومبيا، نشرت الخزانة البريطانية تقريرا من ٧١٢ صفحة بعنوان *The Economics of Climate Change: The Stern Review* أشار مؤلفوه إلى أن العالم بإمكانه خفض انبعاثات غاز الدفيئة بتكلفة يمكن تحملها رغم ضخامتها، وأوصوا بفرض قواعد تنظيمية وضرائب كربون وتداول انبعاثات الكربون.

ويقول شانغ عن التقرير إنه «أصبح حديث الجميع، ولكن المشكلة كانت خلوه من أي بيانات تقريبا وتضمنه العديد من الافتراضات. وتساءلت لم لا نخرج إلى العالم الحقيقي لاستكشاف البيانات الفعلية؟»

وهذا ما قام به شانغ بالفعل. ففي رسالته للحصول على درجة الماجستير، حلل شانغ بيانات الطقس والاقتصاد في ٢٨ بلدا بأمريكا الوسطى والكاريبي خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠٠٦. وأثبت أن كل ارتفاع في حرارة سطح الأرض بمقدار درجة مئوية واحدة يؤدي إلى تراجع الناتج الاقتصادي بنسبة ٢,٥٪. ونُشرت الدراسة في دورية وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم *(Proceedings of the National Academy of Sciences)* في أغسطس ٢٠١٠.

ويقول شانغ «عندما عرضت البيانات على رئيس لجنة الدراسات العليا، قال إنها لا يمكن أن تكون صحيحة. ولقت نتائجي الأخرى، كتأثير ارتفاع درجات الحرارة على زيادة العنف، نفس ردود الأفعال».

وعقب إتمام أبحاث ما بعد الدكتوراه في جامعة برينستون والمكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، عمل شانغ أستاذا مساعدا في جامعة بيركلي، وتم تثبيته خلال عامين ثم ترقيته إلى منصب أستاذ خلال خمسة أعوام، وكان يبلغ من العمر حينها ٣٤ عاما.

تحديات القرن الحادي والعشرين

ينظر شانغ إلى تغير المناخ باعتباره التحدي الأساسي الذي يواجه علم الاقتصاد في القرن الحادي والعشرين، على غرار العبودية التي شكلت القضية الأهم على الإطلاق في القرن التاسع عشر والاشتراكية – أي إرساء نظام جماعي يقوم على الملكية المشتركة – في القرن العشرين.

ويقول «تتعلق قضية تغير المناخ بسؤال حول من يكون له الحق في امتلاك الغلاف الجوي، ذلك الأصل الذي تبلغ قيمته عدة تريليونات من الدولارات. وتنظيم هذه الحقوق من عدمه تترتب عليه تداعيات كبيرة في الحالتين».

ويشكك العديدون في تغير المناخ، «ومبرراتهم في ذلك منطقية» على حد قول شانغ. ويضيف قائلا إن الاعتماد الكثيف للاقتصاد العالمي على الطاقة بالقدر الذي يؤدي إلى رفع حرارة الجو والمحيطات من حولنا أمر صعب التصور. ولكن البيانات تثبت ذلك في الوقت الحالي.

ومن المهم كما يقول شانغ النظر إلى الأمر من الناحية الاقتصادية، وليس فقط من الناحية العلمية أو الفلسفية، نظرا لأن التغيرات المناخية تعد نتاجا للنشاط الاقتصادي، وتنطوي إدارتها بالتالي على عدد من المفاضلات الاقتصادية. وفي عام ٢٠١٩، أقر شانغ أمام الكونغرس بأن الآثار الحرارية المباشرة لظاهرة الاحترار خلال الثمانين عاما القادمة من شأنها خفض الدخول الأمريكية بمقدار ٤,٧ تريليون دولار أمريكي إلى ١٠,٤ تريليون دولار أمريكي. وفي حالة ارتفاع الحرارة بدرجة مئوية واحدة، قد تصل التكلفة الناجمة عن تأثير تغير المناخ على الزراعة والطاقة والعمل والصحة والجريمة والمجتمعات الساحلية في الولايات المتحدة إلى ١,٢٪ من إجمالي الناتج المحلي، كما ترتفع أيضا معدلات الوفاة والانتحار والانتهاكات الجنسية والقتل والأضرار المرتبطة بالولادة جميعها ارتفاعا هائلا.

وفي الوقت نفسه، يرفض شانغ باعتباره خبيرا اقتصاديا رغبة بعض المدافعين عن البيئة في عزو جميع المشكلات إلى تغير المناخ. ويقول إن بعض النقاد يهاجمون أبحاثه نظرا لأن تقديرات التكلفة والمنفعة الواردة فيها ليست كارثية بالقدر الكافي.

ويضيف قائلا «لا يمكننا التظاهر بأن تغير المناخ هو مشكلتنا الاقتصادية الوحيدة». وينطوي التخفيف من حدة تغير المناخ والتأقلم معه على مخاطر كبيرة للغاية، «فأي خطأ يبدر من جانبنا قد يؤدي إلى سوء توزيع الكثير من الموارد. «لذلك ينبغي أن نتجنب فرط الإنفاق على تغير المناخ».

وركز شانغ ومعاونوه بالتالي على حساب التكلفة الاجتماعية للكربون، أي التأثير العالمي الشامل في المستقبل لكل طن إضافي من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ويعد ثاني أكسيد الكربون هو غاز الدفيئة الرئيسي المسؤول عن تغير المناخ، وينشأ معظمه عن احتراق الوقود الأحفوري. وحسب الوكالة الدولية للطاقة، ينبعث من العالم سنويا أكثر من ٣٠ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي حيث يظل عالقا لألف سنة.

ويقول شانغ إن «التكلفة الاجتماعية للكربون من أهم البيانات الاقتصادية التي نجهلها والتي سيكون لها دور

كبير في صنع القرارات. فلو علمناها لاستطعنا تحديد قيمة غلافنا الجوي باعتباره أصلا» ومن ثم تقرير السياسات اللازمة لمواجهة تغير المناخ. وقد أولت إدارة بايدن الأولوية لتحديث تقديرات الحكومة الأمريكية. ففي عام ٢٠١٠، بلغت التكلفة ٥١ دولارا للطن حسب تقديرات إدارة أوباما، وتراجعت إلى ٧ دولارات خلال فترة تولي إدارة ترامب. غير أن هذا الرقم ينبغي ألا يقل عن ١٢٥ دولارا، وهو ما تؤيده عدة حجج في رأي تاما كارلتون من جامعة كاليفورنيا سانتا باربرا، وهي من طلاب شانغ السابقين، وغرينستون من جامعة شيكاغو.

وتضمن الكتاب الصادر عام ٢٠١٥ بعنوان *Economic Risks of Climate Change: An American Prospectus* الذي ألفه شانغ بمشاركة ١١ آخرين أول تقييم شامل للمخاطر الاقتصادية لتغير المناخ في الولايات المتحدة. وتمخض عن هذا العمل تشكيل مجموعة بحثية منذ ست سنوات تحت مسمى «مختبر التأثير المناخي» بقيادة شانغ وغرينستون وروبرت كوب عالم المناخ بجامعة رتغرز وتريفور هاوزر الشريك بمجموعة روديام البحثية (Rhodium Group).

ويستعين المختبر بأكثر من ٣٠ باحثا من جامعات بيركلي وشيكاغو ورتغرز، ومعظمهم من طلاب الدراسات العليا، ويعتمد على قوة الحاسبات الآلية المملوكة لمجموعة روديام. ويتضمن الفريق اقتصاديين وعلماء في مجال تغير المناخ ومهندسي بيانات ومحللي مخاطر.

ويقول شانغ «إن حاجتنا إلى الكثير من الموارد البشرية إنما تعكس إدراكنا لحجم المشكلة». ويستخدم «مختبر التأثير المناخي» البيانات المناخية والاقتصادية المحلية لتوثيق كيفية تأثير تغير المناخ على المجتمع، بدءا من موجات الجفاف في كاليفورنيا وحتى الوفيات في الهند وإنتاجية العمالة في الصين. ورغم أن إدارة ترامب انتقصت من أهمية القضية على المستوى الفيدرالي، تقول كارلتون، وهي من أولى طلاب الدراسات العليا الذين انضموا للعمل بالمختبر، إن البيانات التفصيلية الصادرة عن المختبر ساعدت الولايات والمدن الأمريكية في تحديد المناطق الآمنة التي يمكن بناء المصانع فيها والتخطيط للأعاصير.

ويتوقع شانغ أن تصدر الحسابات المبدئية للتكلفة العالمية للكربون عن «مختبر التأثير المناخي» في غضون عام، ولكن لن تكون هذه نهاية المطاف على حد قوله.

ويقول إننا «بحاجة إلى المزيد من الاقتصاديين للعمل على هذه المشكلة». وبناء على طلب محرري عدد من الدوريات الأكاديمية، أعد شانغ ومعاونوه دورة تعليمية للاقتصاديين عن تغير المناخ. ويضيف قائلا «نسعى إلى توثيق أساليبنا الجديدة ليستفيد الآخرون منها».

ويقول ماكسيميليان أوفامر، عالم الاقتصاد البيئي بجامعة بيركلي، «من المفترض أن نساهم جميعا في إنتاج العلوم، ولكن العظماء منا هم من ينتجون علماء آخرين، وقد درب سول بالفعل مجموعة كبيرة من الطلاب البارعين بحق».

ويتعرض شانغ للهجوم بالطبع. فقد طاله الكثير من النقد من جانب ريتشارد تول من جامعة ساسيكس الذي وضع نموذج "FUND" المستخدم على نطاق واسع في تقدير الآثار الاقتصادية لتغير المناخ.

ويقول عنه تول «تكمن المشكلة الأساسية في استخدامه لصدمات الطقس في دراسة تغير المناخ. فصدمات الطقس غير متوقعة، في حين أن تغير المناخ بطيء ويسهل التنبؤ به. لذلك فهو يبالغ في تقدير الآثار».

البيانات وصنع السياسات

يرفض شانغ هذا الهجوم، ويقول «ابتكرنا أساليب عديدة لدراسة أنماط تأقلم السكان»، مشيرا إلى أن استخدامه للبيانات والاقتصاد القياسي يفضي إلى نتائج مختلفة تماما مقارنة بنموذج "FUND".

ويقول آخرون إن حساب تكلفة الكربون مجرد إهدار للوقت نظرا لأنه دائما ما سيكون هناك العديد من البيانات المجهولة التي ستحول دون حساب التكلفة بدقة. وفي دراسة صدرت في فبراير ٢٠٢١، كتب جوزيف ستيغلتز الاقتصادي الحائز على جائزة نوبل والبريطاني نيكولاس ستيرن «لسنا في حاجة إلى نموذج مثالي شامل لاتخاذ قرارات معينة»، بل ينبغي أن تستند السياسات إلى الأهداف الواردة في اتفاقية باريس لعام ٢٠١٥.

ويؤكد شانغ أن صناع السياسات ينبغي أن يعتمدوا على النتائج المستندة إلى بيانات، ويضيف قائلا «جميع الافتراضات تقريبا حول دور المناخ في الاقتصاد غير صحيحة».

«فمن خلال جمع البيانات الكبيرة واستخدام أجهزة الحاسب الآلي عالية القوة وتطبيق العلم على السياسات، أصبح يمكننا الآن بناء نظم تتسم بالشفافية وتقوم على الأدلة والبراهين للاسترشاد بها في صياغة أفكارنا. ولن تُستخدم هذه الأدوات لمواجهة تغير المناخ فحسب، بل سيُعتمد عليها مستقبلا في إدارة جميع موارد الكوكب على أساس عادل ومستدام».

وفيما يتعلق بتداعيات تغير المناخ المثيرة للقلق والاستجابة العالمية المتباطئة التي ينقصها الوضوح والاتساق، ينتهج شانغ نهجا استباقيا محاكيا في ذلك قادة الماضي الذين اعتادوا استشارة الكهنة للتنبؤ بالمستقبل.

ويقول «نحن في عصر التطور العلمي حيث يمكننا فهم المسارات المستقبلية واتخاذ قرارات استباقية دقيقة. وهذه هي المرة الأولى في التاريخ الإنساني التي يمكننا فيها التنبؤ بحدث على هذا القدر من الأهمية وتتاح لنا فرصة التصدي له». FD

بوب سيميسون كاتب حر عمل في السابق بجريدة وول ستريت وجريدة ديترويت نيوز ووكالة بلومبرغ نيوز.