



# الدرب الراسخ للتحدي الصيني

سيكون من الواجب إنتاج مزيد من الطاقة والحفاظ عليها ودفع الاقتصاد المتنامي وحماية البيئة.

بقلم واي زهيونغ

وفي الوقت نفسه تتزايد حاجة السكان الذين يبلغ تعدادهم 1.3 بليون نسمة للطاقة في الأغراض المنزلية ومصالح الأعمال. ومع تزايد الاستهلاك يتزايد القلق بخصوص تلوث الهواء والماء والتربة في سياق تنمية الطاقة المستدامة.

## أعواز في أزمان الازدهار

تستهلك الصين من الطاقة أكثر من أي بلد آخر، فيما عدا الولايات المتحدة. ومع دخولها القرن الحالي ازداد استهلاك الطاقة من 924 مليون مكافئ من أطنان النفط (Mtoe) في عام 2001 إلى ما يقدر بـ 1080 مليون مكافئ نفطي عام 2003.

الصورة: حركة المرور الصباحي في بكين. المصور: بيتر بافليسك. الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

**يتقدم** اقتصاد الصين بوتيرة راسخة تستهدف تناميته أربع مرات في أول عقدين من هذا القرن. ستكون هناك حاجة لمزيج من موارد نظيفة يمكن تحمل كلفتها.

فمنذ أن انفتحت الصين على الأسواق الخارجية في الثمانينيات من القرن الماضي، تنامي اقتصادها الوطني بثبات، وبمعدل نمو سنوي وسطي في الناتج الإجمالي المحلي (GDP) gross domestic product قدره 9.6%، من عام 1980 حتى عام 2000. واستمر التنامي قويا في هذا القرن، فازداد الناتج الإجمالي المحلي بنسبة 9.1% في عام 2003، وهي أعلى نسبة في السنوات الست الماضية. وللمرة الأولى قفز الناتج الإجمالي المحلي للفرد عن الـ 1000 دولار، ليصبح 1090 دولاراً أمريكياً في العام الماضي.

وتعدّ قرارات تطوير الطاقة أحسن وسيلة لإدارة النمو واستمراره. فالتحليلات تبين أن الصين قد دخلت مرحلة تصنيع وتطوير الصناعات الكيماوية والثقيلة التي تحتاج إلى طاقة كثيفة.

ويترافق نمو الطاقة مع حدوث أعواز فيها، وبخاصة في توليد الكهرباء. فتوليد الكهرباء لا يلبي ما يكفي الاحتياجات اللازمة للإنتاج الصناعي ولتطلبات الناس اليومية في أكثر من 20 مقاطعة صينية، وقد يفوق الطلب على العرض في خمس من ست شبكات كهرباء إقليمية خلال عام 2003.

ليس من المستغرب ظهور أعواز خطيرة في الطاقة لعدة أسباب؛ ففي المقام الأول ازداد الطلب في السنتين الأخيرتين على الطاقة الكهربائية بمعدل شهري يزيد عن 15%. وفي الوقت نفسه تراجعت القدرة على توليد طاقة جديدة إلى حد كبير، مع هبوط في معدل النمو السنوي من 6.8% خلال عام 2000 إلى 5.3% خلال عام 2002.

ومن ناحية ثانية، ازداد توظيف المال في الإنتاج بسرعة، وبخاصة في القطاعات المستنزفة للطاقة مثل التعدين ومواد البناء والصناعات الكيماوية، بغية دعم التوسع المزدهر في قطاعي السيارات والإعمار. واليوم تجد أن حُرْج output صناعات الفولاذ (البالغ 210 مليون طن في عام 2003) والفحم (البالغ 1400 مليون طن في عام 2002) والإسمنت، قد رفع منزلة الصين إلى مصاف المنتجين الأوائل في العالم.

ومن ناحية ثالثة، عانت البلاد في السنوات الأخيرة من شح المياه، وبخاصة عام 2003. وأدى ذلك بدوره إلى تناقص في توليد الكهرباء بالطاقة المائية التي حققت ما نسبته 16% إلى 20% من الإنتاج الإجمالي للكهرباء.

ومن ناحية رابعة، تمَّ إصلاح تجارة الفحم الصيني باقتصاد موجه للسوق، إذ لم تعد الدولة توجه أسعار الفحم. فارتفع وسطي سعر الفحم من 10-15 ين للطن الواحد استجابة للطلب وأسعار النقل. لكن من جهة أخرى، بقيت الدولة توجه أسعار مصادر الطاقة الحرارية الأخرى بدلاً من أن يسيّرهما السوق وتذبذبات أسعار الفحم فيه، وأدى هذا الموقف إلى إعاقة تنمية توليد الكهرباء باستخدام وقود الفحم، وهو ما يمثل 80%-90% مما تنتجه الصين من الكهرباء.

### الطاقة وتوجهات الاقتصاد

تتمتع الصين بمصادر طاقة متنوعة، فهي تملك أعلى مستوى من مصادر الطاقة المائية التي يمكن استغلالها، كما تملك احتياطياً من الفحم يأتي في المرتبة الثالثة من مخزون العالم، ولديها كميات كبيرة من النفط والغاز الطبيعي. ولكن يبقى الفحم الوقود الرئيس، إذ يحقق ثلثي الاستهلاك الكلي للطاقة، بينما تحقق إسهامات النفط والغاز الطبيعي والطاقة المائية والطاقة النووية ما نسبته 23.3% و2.7% و7.7% و0.4% على التوالي. أما مصادر الطاقات المتجددة، وعلى رأسها الرياح والطاقة الشمسية والحرارة الأرضية، فتحقق كلها مجتمعة ما يعادل 0.3%.

وبلغة إسقاطات الطاقة energy projections، فقد وُجِّهت أعواز الكهرباء في عام 2003 الانتباه إلى أهمية التنبؤ بالعرض والطلب والخطوات الواجب اتباعها من أجل تحسينه. إذ إن منشآت الطاقة تحتاج إلى وقت طويل لبنائها قبل أن يتمكن المستهلكون ومراكز الاستهلاك من استخدامها. وتتضمن أهم العوامل التي تتدخل في التنبؤ عوامل التنمية الاجتماعية والاقتصادية، مثل التعداد السكاني والتأهيل الريفي، والناتج الإجمالي المحلي GDP، والبنية الاقتصادية الوطنية، والتقدم التكنولوجي.

وبسبب الضغط السكاني الكبير في الصين، فلا شك أنها ستستمر بتنفيذ برنامجها في تحديد النسل لفترة أخرى، إذ من المتوقع أن يتباطأ ازدياد عدد سكان الصين بدءاً من 1.26 بليون في عام 2000 ليصل إلى نحو 1.475 بليون في عام 2020. ويتوقع أن يعيش أكثر من نصف السكان أو 52% منهم في المدن أو قرب المدن عام 2020، بالمقارنة مع 36% منهم في الوقت الحاضر.

وفيما يتعلق بالتنمية الاقتصادية، كان الهدف الذي تطمح إليه الصين، والذي تمَّ وضعه في نهاية عام 2002، يتوخى تضاعف الناتج الإجمالي المحلي الصيني أربع مرات في عام 2020. ويتطلب تحقيق هذا الهدف متوسط نمو سنوي للناتج الإجمالي المحلي قدره حوالي 7.2% سنوياً. وسينقل تحقيق هذا الهدف بحلول عام 2020 الناتج الإجمالي المحلي للصين إلى المرتبة الثالثة في العالم بعد الولايات المتحدة واليابان، كما يزيد الناتج الإجمالي المحلي للفرد إلى 2945 دولاراً أمريكياً، وهو ما يساوي ثلاثة أضعاف المستوى الحالي.

وبلغة التقدم التكنولوجي، فإن الهدف يتمثل في تخفيف الضغط على الطاقة، وبخاصة في الصناعات الأولية. وتفترض هذه الأهداف أن الضغط على الطاقة سيهبط استمراريًا من 40% إلى 50% في عام 2020.

وتتنبأ إسقاطات طلب الطاقة بتناقص حصة الفحم من طلب الطاقة من 66% في عام 2000 إلى 60% في عام 2010، ثم إلى 54% في عام 2030. وفي الوقت نفسه ستشهد الطاقة النظيفة واللافحمية - وبخاصة الغاز الطبيعي والطاقة النووية والطاقة المتجددة - تنمية كبيرة، بحيث يخطط لها أن يزداد نصيبها في الطاقة الأساسية الكلية من 2.9% في عام 2000 إلى 15.6% في عام 2020.

### عندما يكون القليل كثيراً

يتم الآن التشديد على اعتبار إجراءات حفظ الطاقة هي عوامل بالغة الأهمية يجب أخذها بعين الاعتبار. وثمة نداءات من معاهد البحوث وخبراء الطاقة تطالب برفع استراتيجية حفظ الطاقة إلى مستويات أعلى بكثير في السياسة الوطنية. لقد قُدِّرَ أن 60% من جُهد حفظ الطاقة في الصين يقع في قطاع الصناعة.

ومنذ عام 1980، ومن خلال السياسة الوطنية، تمَّ إنجاز الكثير في مجال حفظ الطاقة، وذلك نتيجة لجهود الحكومات المركزية والمحلية، والقطاعات الصناعية، والمستهلكين النهائيين للطاقة. وتشير الدراسات إلى أن إجراءات حفظ الطاقة في هذه الفترة قد حققت انخفاضاً قدره 773 مليون مكافئ من أطنان النفط (Mtoe)، وأسهمت في حماية البيئة عبر تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بحوالي 20 مليون طن تقريباً، والخبث بمقدار 263 مليون طن، والرماد بمقدار 13 مليون طن، وانبعاثات الكربون بمقدار 440 مليون طن.

ويمكن أن يكون مقدار التوفير والتأثيرات خلال العقد القادمين كبيراً. فقد أشارت فرق البحوث في جامعة تسينغها Tsinghua على سبيل المثال إلى أن استهلاك الطاقة لكل وحدة من وحدات الإنتاج الصناعية الرئيسة في الصين يفوق بنسبة 25% إلى 90% وسطياً نظيره في البلدان المتقدمة. ويقدر أن يصل كامن توفير الطاقة في المنظور القريب، عبر تحسين التكنولوجيا، إلى 70 مليون مكافئ من أطنان النفط (Mtoe). وإضافة إلى ذلك يمكن توفير ما يصل إلى 210 مليون مكافئ من أطنان النفط (Mtoe) عبر التعديلات البنوية في القطاعات الصناعية والإنتاجية.



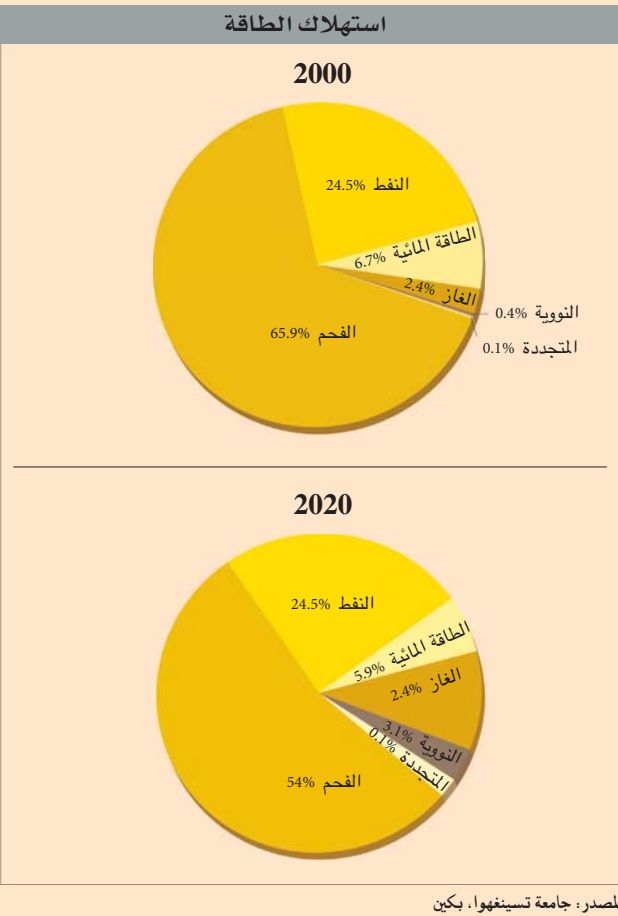
## احتياجات الطاقة المستقبلية في الصين

تتزايد حاجة الصين للطاقة، ويتغير مزيج الطاقة التي تستخدمها. وقد حُطِّط لأن تنخفض حصة الفحم من الاستهلاك الطاقوي الأساسي في العقود القادمة، مع ارتفاع في حصة الغاز الطبيعي وحصة الطاقة الكهربائية المتولدة نووياً وحصة الطاقة المتجددة.

وبالنسبة للكهرباء المتولدة من الطاقة النووية، وبناءً على بيانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية، هناك تسع محطات نووية تعمل في الوقت الحاضر، ويجري بناء اثنتين أخريين. فالطاقة النووية تؤمن نحو 1.4% من الإنتاج الكلي للكهرباء، ويطلب وضع الخطط لبناء محطات نووية أخرى لإنتاج ما يعادل 36 غيغا واط من الكهرباء عام 2020.

وتتضمن الخطط إنشاء أنماط متقدمة من المحطات النووية. وسيستضيف المعهد الصيني لتقانة الطاقة النووية والمتجددة اجتماعات وورشات عمل في عام 2004 حول مفاعلات الغاز العالية الحرارة high-temperature reactors التي طورتها الصين. وتتضمن هذه اللقاءات ورشة عمل للوكالة الدولية للطاقة الذرية حول بيان السلامة وتوقعات السوق لمفاعلات الغاز العالية الحرارة في بكين في أيلول (سبتمبر) 2004. وللاستزادة بالمعلومات يرجى الدخول إلى الموقع:

[www.iaea.org/programmes/ne/nenp/npts/htgr/](http://www.iaea.org/programmes/ne/nenp/npts/htgr/)



إن تحقيق هذه الفوائد المحتملة يتطلب التغلب على العوائق التي تنتج عن انتقال الصين إلى اقتصاد أكثر توجُّهاً إلى اقتصاد السوق، كما يتطلب وضع القواعد والتشريعات وتطبيقها، بما في ذلك ما تضمنه قانون حفظ الطاقة في الصين China's Energy Conservation Law الذي أعلن في التسعينيات من القرن الماضي.

### الخيارات والانتقادات

إن مصادر النفط في الصين محدودة جداً، وقد وصل ما استوردته الصين من النفط خلال العقد الماضي إلى 30%-40% من احتياجاتها. ويخطط لكي تصل هذه النسبة عام 2020 إلى 52%، بافتراض أن سعة الإنتاج المحلي ستبلغ 200 مليون طن وأن الاستهلاك سيبلغ 420 مليون طن.

أما الغاز الطبيعي والكهرباء المتولدة من الطاقة النووية ومصادر الطاقة المتجددة، فهي أكثر الخيارات المجدية في استراتيجية بديلة للطاقة.

إن صناعة الغاز الطبيعي في الصين هي في مراحلها الأولى، رغم كونها تنامت بسرعة خلال العقد الماضي. فقد تضاعف الإنتاج منذ عام 1990، ليصل إلى 32.7 بليون متر مكعب في عام 2002. فقد أوجدت أربعة حقول غاز كبيرة في غرب الصين (شانغنانينغ Shangganing وشوانيو Chuanyu وكنغهاي Qinghai وكزينجيانغ Xinjiang)، إلى جانب عدد قليل من الحقول تعمل في شرق الصين. وهناك خطط للتوسع في إنتاج الغاز الطبيعي حتى 150 بليون متر مكعب عام 2020، إذا استمر تركيب خط أنابيب النقل كما هو مخطط له. مع ذلك، وحتى في ذلك الوقت، سيكون إنتاج الغاز المحلي أقل من الطلب المخطط له أن يبلغ 220 بليون متر مكعب.

وبالتوازي مع المبادرات الأخرى، تنشُد الصين تعاوناً دولياً من أجل تنمية الغاز الطبيعي وتحسينه. فاتفقت مع روسيا تتضمن استيراد الغاز الطبيعي وتمديد خط أنابيب من شمال سيبيريا إلى الصين. ويتوقع أن يبدأ العمل بتنفيذه في عام 2005، ليبدأ النقل عام 2010.

أما تنمية الطاقة الكهربائية بالتوليد النووي فلا تزال في المراحل المبكرة، بالرغم من أن الصين بدأت ببناء محطات في أواخر الثمانينيات من القرن المنصرم. فهناك ثلاث محطات كهرباء بالطاقة النووية تشغل فيها تسع وحدات معاً، بسعة إجمالية قدرها 6100 ميغا واط، وتقع جميعها في مناطق الساحل الشرقي، حيث الاقتصاد نام بشكل جيد لكن مصادر الطاقة فقيرة.

وترتبط الإمكانيات النووية بالحاجة لمعالجة النقص الشديد في الطاقة على الساحل الشرقي ومناطق أخرى في الصين. ففي عام 2003 أعلنت الهيئة الوطنية الصينية للتنمية والإصلاح China's National Development and Reform Commission عن برنامج طويل الأمد لتنمية الكهرباء بالطاقة النووية يستهدف إنتاج ما سعته الكلية 36 غيغا واط بحلول عام 2020. ويتوخى المشروع تخفيف الاعتماد على الفحم والمساهمة في بنية طاقة نظيفة.

تقوم الصين بإحلال الطاقة الكهربائية بتوليد نووي محل الطاقة الكهربائية بوقود الفحم. وتبين مقارنة التكاليف في مناطق الشاطئ الشرقي أن أسعار شبكة الطاقة الكهربائية بتوليد نووي هي أعلى من نظيرتها بوقود الفحم. لكن عند حساب تكاليف معدات إزالة الكبريت في محطات الفحم تتحسن منافسة السعر بتوليد نووي.



يتزايد الطلب على الطاقة للاستخدام المحلي والصناعي في الصين ذي الـ 1.3 بليون نسمة.

الحامضية إلى 40% من مساحة الصين، مما يجعل هذا البلد واحداً من المناطق الرئيسية ذات المطر الحامضي في العالم بعد أوروبا وأمريكا الشمالية. ونذكر أن ثلث الفحم تقريباً يستهلك في محطات الكهرباء بتوليد حراري، ولكن عدداً ضئيلاً من هذه المحطات فقط تم تجهيزه بتقانات إزالة الكبريت.

وتُبدل الجهود الكبيرة للتقليل من انبعاثات الكبريت والكربون، وذلك من خلال إيجاد مصادر وتقانات طاقة نظيفة، ومن خلال تحسين التنسيق المؤسسي، وسياسات الحكومة وقياداتها.

وتستحث الصين إجراءات تعاون مع الأقطار الأخرى لمكافحة تغيرات المناخ العالمي. ولقد نشرت الصين كتاباً أبيض حول التنمية والبيئة والسكان، سمي "روزنامة الصين للقرن الواحد والعشرين China's Agenda 21"، ضمنها برنامج أولويات للمشاريع العملية الجديدة. وجميع المشاريع تقريباً تم تضمينها في الخطط المحلية والوطنية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية. واحتل تطوير منظومات الطاقة النظيفة وإنتاجها موقعا مهماً فيها.

فيما تتحرك الصين قدماً، فإن قضايا كثيرة ستؤثر في التنمية المستدامة للبلد. ولا يمكن التأكيد على أهمية استراتيجيات الطاقة أكثر من اللازم. فبالإضافة إلى استراتيجيات أخرى مهمة، مثل تنظيم النسل، يعد استخدام الطاقة النظيفة هو الأهم لمكافحة التلوث وتحسين مستوى المعيشة. ويجب أن تتوجه الجهود إلى تحسين مردود الطاقة، وإحلال الكهرباء المتولدة من استخدام الغاز الطبيعي والطاقة النووية محل طاقة الفحم، وكذلك إلى تطوير الطاقة المتجددة، ولاسيما في المناطق الريفية من البلاد.

لقد أقرت بعض الآليات والقوانين والسياسات لتوجيه انتقال الصين من الاقتصاد الموجه مركزياً إلى اقتصاد السوق الاشتراكي. وفيما يتعلق بالطاقة، ثمة حاجة لاتخاذ خطوات إضافية لضمان مسار تنمية مستدامة في البلاد.

وللوصول إلى الهدف النووي المحدد لعام 2020، يجب تبني إجراءات استراتيجية. ويجب أن تتوجه هذه الإجراءات إلى إعطاء الأولوية إلى تنمية مناطق الساحل الشرقي، وذلك بتوظيف المال في تقانات المفاعات النووية الأكثر اقتصادية ونضجاً، وبتحديد أفضل مداخل التمويل.

إن محدودية التمويل في الوقت الحالي تعيق التنمية النووية، لأن الأولوية القصوى تُعطى لمصادر توليد الكهرباء من الطاقة المائية وطاقت حرارية أخرى. ولقد كانت نماذج التمويل النووي سابقاً تعتمد على الاستثمار المحلي، ولكن لم يعد ذلك صالحاً في الوضع الحالي. وسيكون التمويل الأجنبي مهماً جداً، بالرغم من أن ذلك أثار وسيواصل إثارة قضايا تتعلق بمخاطر الشراكة وبضمنها ملكية المحطة.

ولدى تناول الطاقة المتجددة، نذكر أن حكومة الصين وجّهت، منذ الثمانينيات من القرن الماضي، انتباهها كبيراً إلى بحوثها وتطبيقات نتائجها على أسس بيئية وغيرها. وتأتي الطاقة الكهربائية باستخدام الرياح في الدرجة الثانية من الأهمية بعد نظيرتها باستخدام الطاقة المائية. ففي نهاية عام 2002 بنت الصين نحو 30 إقطاعة للرياح، ولاسيما في مقاطعة كزنجيانغ أويغور Xinjiang Uygur ومنغوليا الداخلية ذات الاستقلال الذاتي ومقاطعة غوانغ دونغ Guangdong. فإذا أحصينا العنقات الهوائية الأصغر قدماً تكون السعة الإجمالية من الطاقة الكهربائية المتولدة من الرياح نحو 485 ميغا واط.

وقد تم تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية، وشغل تطوير هذه الأخيرة مقياساً أوسع. إذ يقدر الخرج السنوي الإجمالي من الثمالات الزراعية بـ 700 مليون طن (ما يعادل 210 مليون مكافئ من أطنان النفط Mtoe)، يستعمل 51% منها من أجل الوقود. ويستهلك نحو 250-300 مليون طن سنوياً في المناطق الريفية، وبخاصة من أجل التدفئة المنزلية والطبخ.

وبالرغم من أن الطاقة المتجددة تلعب دوراً صغيراً في الصين، فإنها تعد مهمة لغرض تحسين جودة البيئة والمستوى المعيشي للأفراد في المناطق الريفية. وقد وضعت الحكومة في توجهاتها للإنتاج حتى عام 2010 أهدافاً جديدة.

تؤكد التوجهات المستقبلية على ضرورة تحسين الإدارة المؤسسية للبلاد وتنظيم تنمية الطاقة المتجددة، وتمويل تنمية الكهرباء بالطاقة ولاسيما المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم، وعلى ضرورة تحسين إنتاج الكتلة الحيوية واستخدامها، وضرورة تقانات الطاقة الشمسية، والتوسع في طاقة الرياح لخدمة المناطق النائية، وتحسين الإطار المالي، بما في ذلك القضايا الضريبية والإعانات وتسعير الطاقة للقطاعات الخاصة والحكومية.

## مستقبل يتحدى

تتسارع جهود الصين في التوجه لحماية البيئة وتغييرات المناخ العالمي في سياق تنمية الطاقة. سبب الاستخدام الكثيف للفحم نتائج خطيرة، فتلوث الهواء ناجم عن انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكربون والغبار، وتبين الدراسات أن 85% من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت و 76% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تنتج عن حرق الفحم. وتعد الصين الآن ثاني أكبر بلد في العالم يطلق ثاني أكسيد الكربون، وتشير الدراسات إلى أنها قد تصبح الأولى في العقود القادمة.

إضافة إلى ذلك، وصلت مساحة المناطق التي تأثرت بالأضرار

واي زهيهونغ Wei Zhihong معاون مدير معهد التقانة النووية والطاقة المتجددة في جامعة تسينغها Tsinghua في بكين في الصين. تعتمد مقالته على ورقته المفصلة التي ألقيت في اجتماع منتدى KEIO-UNU-JFIR لمركز برنامج التميز والتنمية الاقتصادية وسلامة الإنسان في القرن 21 Economic Development and Human Security، الذي عقد في طوكيو في شباط (فبراير) 2004 والذي دعمته مالياً جامعة الأمم المتحدة والمنتدى الياباني للعلاقات الدولية Japan Forum on International Relations. ونشرت الورقة كاملة في منجزات الاجتماع proceedings، التي يمكن الوصول إليها عن طريق الإنترنت: 6.pdf-wwww.coe21-policy.sfc.keio.ac.jp/ja/event/file/s2.Zhihong@dns.inet.tsinghua.edu.cn