

دو شوو خو

التحول الأخضر للمدن الصينية

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

ترجمة: محمد عبدالحميد حسين

إشراف ومراجعة: د. حسانين فهمي حسين



التحول الأخضر للمدن الصينية

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

محمد عبدالحميد حسين/ مترجم مصري، حاصل على ليسانس اللغة الصينية- كلية الألسن جامعة عين شمس عام 2008 بتقدير عام جيد، يعمل في مجال الترجمة الشفوية والتحريرية بين الصينية والعربية والصينية والانجليزية، صدر له الترجمة العربية لكتاب "شخصية الصين" من الصينية إلى العربية. كما يعمل حالياً على ترجمة أعمال أخرى تصدر ضمن سلسلة "قراءات صينية" عن دار صفصافة للنشر.

.....

التحول الأخضر للمدن الصينية

طبعة 2021

رقم الإيداع: 2021/ 3186

التقييم الدولي: 978-977-821-186-3

جميع الحقوق محفوظة ©

عدا حالات المراجعة والتقديم والبحث والاقتباس العادية، فإنه لا يسمح بإنتاج أو نسخ أو تصوير أو ترجمة أي جزء من هذا الكتاب، بأي شكل أو وسيلة مهما كان نوعها إلا بإذن كتابي.

No part of this book may be reproduced or utilized in any form or by means electronic or mechanical including photocopying recording or by any information storage and retrieval system without prior permission in writing of the publishers.

الناشر

محمد البعلي

إخراج فني

علاء النويهي

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبر بالضرورة عن رأي دار صفصافة.

全球变暖时代中国城市的绿色变革与转型

This edition is an authorized translation from the Chinese language edition

Published by arrangement with SSAP

All rights reserved

B&R Book Program



دار صفصافة للنشر والتوزيع والدراسات

5 ش المسجد الأقصى - من ش المنشية - الجيزة - ج م ع.

التحول الأخضر للمدن الصينية

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

تأليف: دو شوو خو

ترجمة: محمد عبد الحميد حسين

إشراف ومراجعة د. حسانين فهمي حسين



سلسلة "قراءات صينية" سلسلة كتب مترجمة عن الصينية مباشرة حول الاقتصاد والسياسة والمجتمع والثقافة الصينية، تصدر عن دار صفصافة للنشر بمصر تحت إشراف الدكتور حسانين فهمي حسين.

بطاقة فهرسة

إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية،
إدارة الشئون الفنية

دو شوو خو، ١٩٤٥-

التحول الأخضر للمدن الصينية: تحديات التغيير المناخي وآليات استجابة
بكين /تأليف: دو شوو خو

ترجمة / محمد عبد الحميد حسين، اشراف/ حسانين فهمي حسين

الجيزة، دار صفصافة للنشر والتوزيع والدراسات، ٢٠٢١

٣٣٦، ٢٤سم

تدمك ٣-١٨٦-٨٢١-٩٧٧-٩٧٨

١- تغير المناخ

٢- البيئة

٣- التنمية المستدامة

أ- حسين، محمد عبد الحميد (مترجم)

ب- حسين، حسانين فهمي (مشرف ومراجع)

٥٥١,٥

رقم الإيداع: ٢٠٢١/٣١٨٦

المحتويات

مقدمة	7
الباب الأول	21
تحديات تغير المناخ وسبل الاستجابة لها	
الفصل الأول: تغير المناخ باعتباره إشكالية علمية معرفية	23
الفصل الثاني: تغير المناخ باعتباره إشكالية بيئية	35
الفصل الثالث: تغير المناخ باعتباره إشكالية تتعلق بالطاقة	43
الفصل الرابع: تغير المناخ باعتباره إشكالية سياسية دولية	53
الفصل الخامس: التغير المناخي باعتباره إشكالية إنمائية	61
الفصل السادس: الآليات السوقية فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ	69
الفصل السابع: استجابة الصين لتغير المناخ	85
الباب الثاني	95
التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية	
الفصل الأول: المدن والتمدن	97
الفصل الثاني: التنمية الحضرية المستدامة	109
الفصل الثالث: بناء الحضارة البيئية الحضرية	129
الفصل الرابع: المدن والبيئة الإيكولوجية	157
الفصل الخامس: مدن "النوع الثالث":	165
الباب الثالث	183
حماية ومعالجة البيئة الجوية الحضرية	
الفصل الأول: اتجاهات وخصائص تلوث الهواء في المدن الصينية	185
الفصل الثاني: تأثير تلوث الهواء البيئي وأضراره على المدن الصينية	195

الفصل الثالث: عملية منع تلوث الهواء ومعالجته في المدن الصينية	203
الفصل الرابع: مكافحة جسيمات PM2.5	221
الفصل الخامس: سياسات معالجة وحماية البيئة الهوائية في المدن	235
الفصل السادس: حماية البيئة الجوية في المدن الرئيسية في الصين	245
الفصل السابع: التجارب الدولية في معالجة البيئة الجوية الحضرية	261
الباب الرابع	271
بناء نظم مؤشرات تقييم مدن: «النوع الثالث»	271
الفصل الأول: تقييم البيئة الإيكولوجية للمدينة بناءً على الحفاظ على الموارد والود البيئي	273
الفصل الثاني: تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من حيث الاستجابة لتغير المناخ..	281
مدن ECO2 نموذجًا	
الفصل الثالث: إنشاء النماذج واختيار المؤشرات وتحديد الأوزان في عملية تقييم مدن «النوع الثالث»	301
الفصل الرابع: مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين	323
المراجع	329
الخاتمة	333

مقدمة

يُوصف القرن الحادي والعشرون بأنه قرن المدينة؛ حيث تجاوز عدد سكان الحضر سكان الريف لأول مرة عام 2010، ليصبح معلماً بارزاً في تاريخ التنمية البشرية.

ومع التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومع التوسع في التقسيم الاجتماعي للعمل، أنشأت البشرية بشكل تدريجي مَدناً وأسست أساليب إنتاجية، أنماطاً حياتية، وأنماطاً استهلاكية للمدن الحديثة سعياً خلف حياة سعيدة. ومع استمرار التوسع في حجم المدينة، ومع تزايد الطلب على النقل، الطاقة، البناء، والمعلومات، وغيرها من الجوانب، ظهر بشكل واضح للعيان تأثير المدن تجاه الماء والهواء، كما تُوَاجَهُ التنمية المستدامة للمدينة ذاتها تحدياتٍ متزايدة الخطورة. إن المدن هي الأماكن التي يمكن أن تتركز فيها الحضارة الصناعية الحديثة، بيد أنها تعاني كذلك من العديد من المشاكل الحديثة⁽¹⁾. ومن بين كوارث التلوث البيئي التي ضربت العالم في القرن الحادي والعشرين، كانت من أبرزها حادثة تعرض التجمعات الحضرية في شمال وشرق الصين لضباب واسع النطاق وطويل الأمد استمر لعدة سنوات متتالية، وأثبت هذا بما لا يدع مجالاً للشك أنه بينما يتمتع البشر بالحياة السعيدة التي أحدثتها المدينة الحديثة، إلا أن المزيد والمزيد من مشكلات الإضرار بالبيئة قد تكون حاضرة ومؤثرة، بل وتعوق بشكل متزايد وخطير منظومة بقاء وتطور البشر.

ويرافق تطوير المدن عملية معقدة من التمدن. فمن ناحيةٍ يوجد الطلب الذي يحدده تطور المدن تجاه السكان، ومن ناحيةٍ توجد العديد من المشكلات الناجمة

1- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفاً لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

عن التضخم السُّكاني السريع، ومنها الإدارة الحضرية، مشكلة المواصلات، وعدم كفاية الإمداد بالموارد العامة، وهي المشكلات التي ستواجه أي دولة أو إقليم خلال عملية التمدن. ولكن من بين التناقضات العديدة التي تواجه عملية التمدن، فإن التلوث البيئي هو العقبة الكؤود أمام تطوير المدن في العالم. وثمة صراع موجود بين التنمية الحضرية وبين حماية البيئة الإيكولوجية، أما حل هذه الإشكالية فهي مشكلة عامة معروفة تواجه البناء الحضري في جميع دول العالم، كما أنها خيار صعب يواجه بناء مدن التنمية المستدامة.

وفي الوقت الذي لا تزال فيه مدن العالم مهددة بنقص الموارد والتلوث البيئي، فإن الاحتباس الحراري قد عرّض مدن العالم لكوارث خطيرة تتعلق بالمناخ، وهي الكوارث الأكثر تكراراً والأكثر حدة. ويتنبأ التقرير الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بالنتيجة المباشرة لظاهرة الاحتباس الحراري والتي تتمثل في ارتفاع مستوى سطح البحر في العالم بمقدار 82 سم بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، وبالتالي سيتم غمر المدن الساحلية ودول ومناطق الجزر. وستشهد 136 مدينة ساحلية رئيسة حول العالم منها شانغهاي وقوانغجو وغيرها، خسائر في الممتلكات تبلغ قيمتها 2821 تريليون دولار أمريكي. وفي عام 2011 تعرضت مدينة طوكيو اليابانية لكارثة معقدة شملت زلزالاً، ارتفاع في موجات البحر (تسونامي)، بالإضافة إلى أزمة نووية، وفي عام 2012 ضربت العاصفة ساندي مدن الساحل الشرقي الأمريكي. وقد كانت هذه الحوادث وغيرها بمثابة ناقوس الخطر في وجه البشرية بسبب الاحتباس الحراري.

إن التمدن ليس فقط أحد الأسباب الجذرية للمشكلات البيئية، ولكنه أيضاً السبيل إلى حلها. وبذلك فإن الخيارات المتمثلة في تنفيذ استراتيجيات التمدن الخضراء والصديقة للبيئة والمنخفضة الكربون، تعزيز التحول والتغير الأخضر للمدن، تغيير الأنماط المعيشية والإنتاجية للإنسان، تبني استراتيجيات استخدام مصادر الطاقة مثل توفير الطاقة، وخلق فرص عمل وتطوير الاقتصاد من خلال الاستثمار في بدائل الطاقة المستدامة، أصبحت جميعاً خيارات حتمية لبناء مدينة مستدامة مع تنمية شاملة ومنسقة في مجالات الاقتصاد، المجتمع، السكان، الموارد، والبيئة في ظل ظروف تغير المناخ.

لقد أدى تطبيق سياسات الإصلاح والانفتاح إلى دخول الصين في فترة من التوسع الحضري المتسارع، فتجاوز عدد سكان الحضر في الصين عدد سكان الريف لأول مرة في عام 2012. وتم إدراج التمدن في الصين وتطوير التقنيات الرفيعة المستوى في الولايات المتحدة الأمريكية كحدثين رئيسيين يؤثران على العالم في أوائل القرن الحادي والعشرين. وستكون السنوات العشرون القادمة فترة حاسمة بالنسبة للصين فيما يخص بناء مجتمع رغيد، تسريع التحديث الاشتراكي، وتحقيق «الحلم الصيني» المتمثل في النهضة العظيمة للأمة الصينية. وخلال هذه الفترة ستواجه الصين أيضاً تحديات التنمية الاقتصادية والتلوث البيئي والاحتباس الحراري العالمي، وستكون المدن الصينية في طليعة المدن التي ستواجه ذلك الأمر. إن هذه المشكلات التي ظهرت واحدة تلو الأخرى في البلدان المتقدمة على مدى زمني واسع يقدر بمئات السنين، ستضطر الصين إلى مواجهتها بشكل مركز ومضغوط وفي مدى زمني قصير. إن القضية الأساسية التي يجب مواجهتها ودراستها تتمثل بشكل واضح وملحوظ في إمكانية معالجة هذه التحديات الثلاثة الرئيسة بشكل صحيح، وتتمثل كذلك في إمكانية الشروع في مسار تمدن جديد يتسم بالخصائص الصينية الخاصة، بالإضافة إلى التنمية المستدامة للبيئة الحضرية الإيكولوجية، وبناء الحضارة البيئية في الصين.

تُقدّم التنمية المستدامة للمدن في عصر الاحتباس الحراري العالمي العديد من المواقف والميزات الجديدة؛ حيث إنها لا تقدم العديد من التحديات الجديدة فحسب، بل في الوقت نفسه تقدم أيضاً فرصاً جديدة للتنمية.

أولاً: تتداخل مشكلات النقص الأساسي في الموارد، التلوث البيئي، وتغير المناخ في مشكلة واحدة كبيرة، وتصبح تلك الإشكالية هي التحدي الأكبر الذي يواجه البيئة الإيكولوجية الحضرية. لقد تضررت بيئة المعيشة، جودة الحياة، والأحوال الصحية للسكان بشكل خطير جرّاء تكرار الحوادث المناخية المتطرفة. وأصبح الاحتباس الحراري أكبر قاتل للبشرية؛ حيث يسبب ما يقرب من 4.5 مليون حالة وفاة كل عام. كما أن التغير المناخي قد دمر التنوع في الأنواع البيولوجية، وظهرت العديد من المشكلات الحادة في وقت واحد، ومنها تدهور التربة وتصحر الأراضي، أزمة موارد المياه العذبة، نقص الطاقة، الانخفاض الحاد في موارد الغابات، تدهور

البيئة البحرية، بالإضافة إلى التلوث الكيميائي، وكوارث النفايات والقمامة. وبسبب الاحتباس الحراري، «سيقع المزيد من الناس في العالم تحت طائلة الكوارث الطبيعية وعوامل تغير المناخ الأخرى، وسيتوجب على 2.5 مليار شخص التعامل مع عواقب ارتفاع مستوى سطح البحر، كما سيعاني 30 مليون شخص من سوء الأحوال الجوية والفيضانات، وسيتأثر 5 ملايين شخص بالتصحر»⁽²⁾.

ثانيًا: فيما يخص الاحتباس الحراري، فإن المدن هي الضحية، وهي في الوقت نفسه الجاني. فالمدن هي المستهلك الرئيس للموارد والطاقة، كما أنها المنتج الرئيس لانبعاثات الغازات الدفيئة. وتمثل انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية ثلاثة أرباع انبعاثات الكربون العالمية. وفي عام 2010 استهلكت مدن الصين 80% من طاقة البلاد، كما أطلقت 90% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلاد. ومن المتوقع أنه بحلول عام 2020، ومع ارتفاع مستوى التمدن في الصين إلى 56%، ستضيف المدن 11 مليار متر مربع من المباني الحضرية التي تحتاج إلى التدفئة، ومقارنة بعام 2004، سيتم استهلاك 2.5 مليار طن من الفحم القياسي و630 مليار كيلو وات / ساعة من الكهرباء. مع هذا التغيير وحده، ستزداد انبعاثات الغازات الدفيئة من المدن الصينية بشكل كبير.

ثالثًا: تتمتع المدن بمكانة ودور محوريين في منظومة الاستجابة لتغير المناخ من خلال تغيير المخططات المكانية، تحسين الهياكل الاقتصادية، وتحويل أنماط التنمية، أساليب الحياة، والنماذج الاستهلاكية، ومن ثم يحدث تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، وتعد المدن في هذا الأمر بمثابة حامل رئيس ومنصة تشغيل هائلة ومحتملة لتحقيق الأهداف التي تحدت من خلال الاتفاقيات الدولية ومنها «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو» ومن خلال الصين كذلك، وهي الأهداف المتمثلة في خفض اللازم للاستجابة للتغيرات المناخية، والتي أوجبتها أهداف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

رابعًا: يؤدي التحول والتغير الأخضر إلى وجود فرص هائلة للتنمية. إن التصنيع والتمدن هما القانون العام للتنمية الاجتماعية البشرية، كما يمثلان مرحلة التطور

2- تقرير التقييم الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

التي لا يمكن تفاديها. ولا يمكن للبشر التخلي عن التصنيع والتمدن بسبب العيوب الناجمة عنهما، مثل التلوث البيئي وتدمير البيئة الذي يحدث أثناء عملية التمدن. كما تظهر كذلك فرص هائلة للتنمية أمام المدن خلال عملية الاستجابة لتغير المناخ، ومن أمثلة ذلك أن الصناعات المرتبطة «بتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات» في اليابان حققت وحدها زيادة تقدر بأكثر من 60% في الناتج المحلي الإجمالي خلال عملية التحول الحضري في اليابان.

ومن أجل مواكبة التحديات المختلفة التي تواجه البيئة الإيكولوجية الحضرية في ظل ظروف تغير المناخ، يجب أن يكون نموذج التنمية الحضرية غداً مختلفاً عن نموذج التنمية الحضرية اليوم، كما أصبح التحول الأخضر للمدن بمثابة أمر حتمي.

وللتعامل مع التحول الأخضر للمدن في ظل ظروف تغير المناخ، يجب التعامل بشكل منسق مع جوانب السكان، الموارد، البيئة، والتنمية، ويجب كذلك تحويل بناء المدن إلى «فضاءات إنتاجية موفرة وعالية الكفاءة، فضاءات معيشية مناسبة للسكن، وفضاءات بيئية تتمتع بالمناظر الطبيعية» وتحويلها كذلك إلى منازل سعيدة بحدائق غناء تُقرِّ عيون البشر. وتُنظر الصين إلى نموذج المدن «الموفرة للموارد، الصديقة للبيئة، والأمنة مناخياً» (وهي المشار إليها باسم المدن «ذات السمات الثلاثة») باعتبارها النموذج المستهدف للتحول الأخضر للمدن، وهو النموذج المستهدف كذلك لتعزيز بناء الحضارة الإيكولوجية⁽³⁾.

تُعَدُّ المدن «من النوع الثالث» بمثابة نموذج التطبيق العملي لاستراتيجية التمدن الأخضر، وهو في جوهره نموذج إنمائي لتحول المدن، وذلك لتحقيق التنمية الخضراء، التنمية الدائرية، والتنمية منخفضة الكربون للمدن. إن بناء المدن «من النوع الثالث» يجعل أهداف التنمية الحضرية المستدامة والحضارة البيئية أكثر وضوحاً وتحديداً، الأمر الذي يجعل من السهل على الكوادر وعلى الجماهير العريضة أن تفهم وتدرك تلك الأهداف، وأن تدعمها كذلك. إن بناء المدن «من النوع الثالث» قد ركز على منظومة التحول الأخضر للمدن الصينية، كما وفر منصة هامة للتنمية المستدامة

3- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفاً لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

للبيئة الإيكولوجية الحضرية الصينية ولبناء الحضارة الإيكولوجية، كما أنه يجد حلولاً للمشكلات التي تواجه التمدن في الصين مثل التنمية الاقتصادية والتلوث البيئي، كما أنه الطريق الأساسي للاستجابة لتحديات الاحتباس الحراري.

إن مدن «النوع الثالث» تركز على الحفاظ على الموارد وعلى الود البيئي، بالإضافة إلى تركيزها على أمن المناخ والتنمية منخفضة الكربون. والسبب في ذلك أن على الرغم من أن الاحتباس الحراري هو بمثابة قضية بيئية وقضية ترتبط بالطاقة في الوقت نفسه، وأن توفير الطاقة وخفض الانبعاثات هما الاتجاه المشترك، إلا أن نطاق تأثير تغير المناخ وأساليب الحل وطرقه ليست هي المعادل الكامل لقضايا البيئة والطاقة؛ حيث توجد بينهما تناقضات وصعوبات خاصة، ومتطلبات ومضامين متميزة مقارنةً بقضايا البيئة والطاقة. فعلى سبيل المثال، لن تؤدي إدارة مشكلة الاحتباس الحراري العالمية إلى «إخفاقات السوق» مثلما تفعل بقية المشكلات البيئية، بل ستؤدي كذلك إلى ظهور «إخفاقات الحكومة». والسبب في هذا أن تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بالنسبة لدولة ما له تأثير خارجي هائل؛ حيث إن تكلفة تقليل الانبعاثات تتحملها الدولة وحدها، في حين تُعْمُ الفائدة على جميع دول العالم، بينما تنعكس فوائد معالجة باقي مشكلات التلوث البيئي على الدولة ذاتها دون غيرها. إن تأثير المدن بشكل عام على الأمن المناخي هائل، ولكن كمدينة معينة، فإن آثارها الإيجابية والسلبية على الأمن المناخي لا تكاد تذكر، ولكن إذا كانت ترغب في المساهمة في جهود مكافحة تغير المناخ، فإن هذا سيؤثر حتمًا على تنميتها الاقتصادية وعلى أسلوب ونوعية المعيشة فيها. إن كيفية ربط هذين الجانبين ببعضهما البعض وإيجاد نقطة التوازن بينهما هي مشكلة تستوجب الاستكشاف والبحث والتمحيص.

بالإضافة إلى ذلك، فإن بناء مدينة آمنة مناخيًا يمكن أن يعكس أيضًا صورة المدينة الدولية التي تستجيب بشكل نشط لتغير المناخ، وتحافظ على الأمن البيئي العالمي، وهو ما يجعل من السهل أن تحصل على اعتراف وتعاون دولي.

وبداية من منتصف القرن العشرين بدأت العديد من دول العالم في استكشاف النظريات والممارسات المتعلقة بمدن «النوع الثالث»، ومع تطبيق مفاهيم التطور العلمي، أجرت العديد من المدن في الصين استكشافات بناءة مثمرة فيما يخص

بناء مدن «الجيل الثالث». ولقد قامت الخبرات الدولية والاستكشافات المحلية بإرساء الأسس النظرية والخبرات ذات القيمة المتراكمة بخصوص بناء مدن «النوع الثالث»، كما توفر كذلك مرجعية وأساسًا للتحويل الأخضر في المدن الصينية.

وفيما يلي تحليل موجز لنقاط التركيز والإجراءات اللازمة لبناء مدن «النوع الثالث».

(1) إنشاء نظام مؤشرات أداء مدن «النوع الثالث»، ورصد وتقييم وتقدير البيئة الإيكولوجية الحضرية وبناء الحضارة البيئية. إن نظام مؤشرات أداء مدن «النوع الثالث» يجب أن يستند على ما سبق وأصدرته الصين من نظم مؤشرات أداء المدن الإيكولوجية، نظم مؤشرات أداء البناء الشامل لمجتمع الثروة الصغير، ونظم مؤشرات أداء بناء الحضارة البيئية، كما يجب استيعاب المؤشرات الملزمة وطنيًا مثل مؤشرات الخط الأحمر الإيكولوجي، ترشيد الطاقة وخفض الانبعاثات، ومؤشرات خفض انبعاثات الغازات الدفيئة ومعايير جودة الهواء وغيرها. وفي الوقت نفسه ومن خلال الإعداد العلمي لأوزان المؤشرات، يجب توضيح وتبيان الفروق بين الأنواع المختلفة من المدن، والتي تتميز فيما بينها من حيث الموارد المكرسة، القدرات البيئية، مستويات التنمية الاقتصادية، والموقع الوظيفي للهيئة الرئيسة فيها، وذلك لتحسين دقة ومصداقية وتوجيه نتائج التقييم. ومن الضروري أخذ نظام مؤشرات أداء مدن «النوع الثالث» كدليل، وتعزيز تطبيق متطلبات «النوع الثالث» في عملية صنع القرار العلمي للحكومة وتحقيق التحويل في أنماط التنمية.

(2) بناء الأنماط الإنتاجية والهياكل الصناعية في مدن «النوع الثالث». إن تحول نمط التنمية الاقتصادية والضبط الاستراتيجي للهياكل الاقتصادية هما النقطتان الرئيستان لبناء مدن «النوع الثالث». وتُظهر التجارب الدولية أن حماية البيئة لا تؤدي بالضرورة إلى إبطاء وتيرة التنمية الاقتصادية، وأن التنمية الاقتصادية السريعة لا يجب بالضرورة أن تضحي بالبيئة. ويتمثل الشكل الأكثر فعالية لتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات في التوفير والخفض على المستوى الهيكلي، أي القيام بالضبط الاستراتيجي للهياكل الاقتصادية للمدينة، والتحول من الهياكل الصناعية التي تهيمن عليها الصناعات الثقيلة

إلى الهياكل الصناعية التي تهيمن عليها صناعة الخدمات الحديثة، وبذلك يتم تعزيز التنمية «الفاصلة» بين النمو الاقتصادي الإقليمي وبين الاستهلاك المرتفع للطاقة ومعدلات التلوث المرتفعة⁽⁴⁾. إن الأنماط الإنتاجية لبناء مدن «النوع الثالث» تتمثل في فرض وتطبيق متطلبات «النوع الثالث» في جميع جوانب وروابط الأنشطة الإنتاجية. كما أن ترقية الصناعات التقليدية التي تتسم بمعدلات التلوث المرتفعة والاستهلاك المرتفع للطاقة وإدارتها بشكل مناسب، والقضاء على الأنماط والوسائل الإنتاجية المتخلفة في الصناعات التقليدية، وتشجيع الشركات على تبني معدات ووسائل تقنية أكثر تقدماً، كل هذا من شأنه أن يقلل من تأثير الصناعات التقليدية على استهلاك الطاقة والتلوث البيئي. كما أن التحكم الصارم في انبعاثات الملوثات ومعابرها، وإغلاق الشركات ذات «القدرة الإنتاجية الصغيرة، واستهلاك الطاقة الكبير، ومعدلات التلوث المرتفعة» من شأنه أن يعزز من الإدارة المركزية للصناعات التقليدية. وذلك بالإضافة إلى تحسين الهيكل الصناعي، ودعم تطوير تقنيات توفير الطاقة وخفض الانبعاثات وصناعات حماية البيئة، ورفع نسبة القطاع الإنتاجي الثالث داخل الهياكل الصناعية، وتحسين قدرة وكفاءة صناعات حماية البيئة الإقليمية⁽⁵⁾، وتطوير الاقتصاد الدائري الحضري بقوة. إن إنشاء مدن «النوع الثالث» له دور مقيد تجاه الاقتصاديات الإقليمية، ولا سيما التنمية الاقتصادية في المدن القائمة على القطاعات الإنتاجية الأولى والثانية، وفي مدن الموارد، ومدن الصناعات الثقيلة، كما يواجه تناقضات وصعوبات خاصة. إن استكشاف المهام المنوطة بها حكومات هذه المدن الخاصة في تنفيذ الاستراتيجيات الوطنية لمكافحة تغير المناخ، بالإضافة إلى الدعم المالي المقدم من الحكومة المركزية إلى الحكومات المحلية لتنفيذ سياسات إنشاء مدن «النوع الثالث» يخلق أنظمة وآليات تحقق التفاعل الحميد، كما أنها قضايا تحتاج إلى أن تدرس وتحل بعناية.

4- دو شو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفاً لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

5- ليو كه لي: بناء مجتمع مزدوج: «تجاوز الزاوية» في الوقت المناسب.. قراءة «قراءة الكوادر القيادية لنوعي المجتمع»، «مجلة العلوم الاجتماعية في خو نان» العدد السابع لعام 2009.

(3) تطبق الأساليب الحياتية والمفاهيم الاستهلاكية لبناء مدن «النوع الثالث» كافة متطلبات «النوع الثالث» في جميع الجوانب الحياتية والاستهلاكية. لا يقتصر بناء مدن «النوع الثالث» على تحويل طرق الإنتاج في المدينة فحسب، بل يشمل أيضاً تحويل المفاهيم الاستهلاكية والأنماط الحياتية. يُعدُّ الاستهلاك نشاطاً أساسياً لبقاء الإنسان وتطوره، وهو رابط هام في عملية إعادة الإنتاج الاجتماعي، كما أنه أساس هام لوجود وتنمية اقتصاد السوق. إن الطلب الاستهلاكي يحدد الإنتاج الاجتماعي، كما أن التحول في الأنماط الاستهلاكية يقود بدوره التغيرات في أنماط الإنتاج الاجتماعي. فمن ناحية يُعدُّ «تحسين الهيكل الاستهلاكي للسكان، التحسين المستمر للمأكل والملبس والمسكن، وتعزيز التمتع بالخدمات العامة بشكل كبير وواضح» ضمن الأهداف الهامة للبناء الشامل لمجتمع رغيد. ومن ناحيةٍ أخرى أدى الاستهلاك الجائر والمُهْدِر إلى انحراف مفاهيم الاستهلاك الحضري الصيني والأساليب الحياتية عن مسار التنمية المستدامة، الأمر الذي أدى إلى ظهور تناقضات حادة بين التنمية الاقتصادية وبين إمدادات موارد الطاقة، كما تضررت البيئة بشكل كبير، وانخفضت جودة حياة سكان المدن. ولذلك فإن مع إدراك الجماهير للعواقب الخطيرة «لتأثير الاحتباس الحراري» و«أزمة المناخ» والشعور بالحاح المشكلة ودقتها يتم تغيير المفاهيم الاستهلاكية، وأساليب الحياة في المدينة، ويتم الاستبدال بمفهوم الحفاظ على الطاقة، والاستهلاك المعتدل، والحد من التلوث؛ ولذلك يجب تشجيع سكان الحضر على البدء بأنفسهم، بالإضافة إلى البدء من تفاصيل ودقائق الحياة، والترويج «لأنماط الحياة منخفضة الكربون»، الأمر الذي يحول «الاستهلاك الرشيد، الاستهلاك الأخضر، والاستهلاك المنخفض الكربون» من مجرد مفهوم إلى سلوكٍ واعٍ لكل مواطن، وفي النهاية، فإن من الواضح أن تحقيق مهام بناء المدن «الموفرة للموارد، الصديقة للبيئة، والأمنة مناخياً» على مؤسسات المدينة وسكانها هي جزء لا يتجزأ من مضامين بناء مدن «النوع الثالث».

(4) وضع مفهوم جديد للحضارة البيئية والسعي إلى وحدة المنافع البيئية والاقتصادية. إن التأسيس الراسخ لحماية البيئة الإيكولوجية هو في حقيقة

الأمر حماية لقوى الإنتاج، كما أن تحسين البيئة الإيكولوجية هو بمثابة تطوير لمفهوم الإنتاجية، وهنا يحدث التحول من مبدأ الاهتمام بالمنافع الاقتصادية وعدم الاكتراث بالمنافع البيئية إلى الاهتمام بالاثنتين، ثم يتطور الأمر أكثر فتصبح المنافع البيئية في حد ذاتها منافع اقتصادية. إن تحقيق التفاعل والوحدة بين المنافع الاقتصادية والبيئية لا يشمل فقط تحسين البيئة الإيكولوجية، مما يؤدي إلى زيادة القوة الناعمة للمدينة، تحسين البيئة الاستثمارية، ورفع القدرة التنافسية السوقية للمدينة فحسب، بل يشمل أيضاً البناء البيئي وتوريد منتجات ذات كفاءة بيئية، وذلك لتوفير نقاط نمو جديدة للصناعات الناشئة وللتنمية الاقتصادية في مجالات مثل السياحة الترفيهية الحضرية، صناعة حماية البيئة، الصناعة منخفضة الكربون، وصناعة الطاقة الجديدة وغيرها⁽⁶⁾.

(5) استخدام الاقتصاد البيئي لتعزيز بناء مدن «النوع الثالث». تتمثل نقطة الالتقاء لتعزيز تنسيق التنمية الاقتصادية وحماية البيئة في تعزيز الاقتصاد البيئي، أي استخدام الأدوات الاقتصادية البيئية بما في ذلك الضرائب الخضراء، رأس المال الأخضر، التأمين الأخضر، التعويض البيئي، تداول حقوق الانبعاثات، وتداول الكربون في سبيل تعزيز بناء الحضارة البيئية الحضرية. تعتمد الأدوات الاقتصادية البيئية على مبدأ استيعاب العوامل الخارجية للسلوك البيئي، كما تقوم بفرض النظم والآليات الخاصة بالحوافز والقيود على كافة الكيانات البيئية الفاعلة، وهي الحوافز والقيود الفعالة في الحفاظ على الموارد وفي حماية البيئة. ويمكن للأدوات الاقتصادية البيئية أن تحقق بشكل جيد التوازن في العلاقات الكائنة بين الحفاظ على الموارد وبين أهداف سياسة حماية البيئة وبين التكاليف ذات الصلة، أي لا تأخذ في الاعتبار تحقيق أهداف سياسة الحفاظ على الموارد وحماية البيئة فحسب، بل تجعل من الممكن للشركات والمناطق أن تحقق الأرباح كذلك؛ أي أن المتسبب في التلوث سيخسر مالياً، كما سيجني المحسنون للبيئة مالياً بدورهم، كما أنها تفيد بشدة في تحويل ضغوط معالجة وحماية البيئة إلى قوة دافعة، كما تحول القيود إلى حوافز،

6- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفاً لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

وتحول السلبية إلى مبادرة. ومن الضروري تحسين وإتقان تجارة الحفاظ على الطاقة، تداول حقوق الانبعاثات، التعويض البيئي وغيرها من الأنظمة التي بدأت المدينة في تنفيذها، كما يجب تحقيق الاستفادة الكاملة من المنصات المختلفة مثل التبادلات البيئية في المدن لتعزيز بناء قدراتها، وإفساح المجال كاملاً لدورها النشط في بناء مدن «النوع الثالث».

(6) تعزيز وتحسين وظيفة الحكومة في بناء الحضارة البيئية الحضرية. إن الجودة البيئية الأساسية هي بمثابة الخدمة العامة التي تحتاج الحكومة إلى ضمانها، وهي إحدى الوظائف الرئيسية للحكومة. حيث يجب على الحكومة إصلاح وظائف الإدارة البيئية من الجوانب التالية، أولاً: من الضروري التنسيق بين المؤشرات الوطنية الملزمة مثل توفير الطاقة وخفض الانبعاثات وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة وغيرها، الأمر الذي يشكل قوة مشتركة تعمل على تغيير نمط التنمية الاقتصادية، توفير الطاقة وتكوين «الآلية العكسية» التي تعمل على ضبط الهياكل الاقتصادية، بالإضافة إلى الحفاظ على الطاقة، حماية البيئة، وانخفاض الكربون. ثانياً دمج بناء مدن «النوع الثالث» في استراتيجية التنمية الحضرية الشاملة، لتصبح مؤشراً تقييمياً هاماً ونظاماً للشباب والعقاب للحكومات على جميع المستويات. ويجب إنشاء مؤسسات توجيهية لبناء الحضارة البيئية في مدن «النوع الثالث»، وهي المؤسسات التي تقود وتنسق بناء حضارة بيئية حضرية وتحسين تنفيذ بناء مدن «النوع الثالث». كما يجب تعزيز تطبيق القانون البيئي وتغيير وضعية «ارتفاع تكلفة الامتثال وانخفاض تكلفة الانتهاك». ثالثاً تعزيز تقييم الأثر البيئي وفقاً للقانون والإفصاح عن معلومات تقييم التأثير البيئي، وتوسيع المشاركة الجماعية. إن إنشاء وبناء المشاريع الكبرى على وجه الخصوص لا بُدَّ وأن يؤدي إلى إنشاء وتحسين نظم التقييم البيئي وآليات تقييم المخاطر الاجتماعية، كما يجب أن يؤدي إلى حماية الحقوق البيئية للشعب، ومنع الطوارئ البيئية من المصدر. رابعاً ترتيب ونشر عدد من مشروعات المعالجة البيئية واستعادة النظام الإيكولوجي، وهي المشروعات التي لها دور رئيس في حماية البيئة الصحية والإيكولوجية لسكان الحضر. خامساً يتوجب إنشاء وتحسين آليات وخطط منع الكوارث وتخفيف

آثارها في المناطق الحضرية في ظل ظروف تغير المناخ.

(7) تعزيز الاهتمام المشترك بالريف والحضر والتنسيق بينهما لبناء الحضارة البيئية لمدن «النوع الثالث». تُعدُّ المعالجة البيئية الحضرية والريفية الشاملة مضموناً هاماً جديداً ومهمةً تاريخيةً للتخطيط الشامل للإصلاحات الحضرية والريفية. كما لا ترتبط المعالجة والحماية البيئية الريفية بالتنمية الريفية فحسب، بل ترتبط ارتباطاً مباشراً بالتنمية الحضرية والاجتماعية. ويُحدد الطابع الخارجي وانتشار الحماية البيئية أن التنسيق بين المناطق الحضرية والريفية هو وحده القادر على تحقيق حماية البيئة والتنمية المستدامة. ويجب البدء من تكامل مخططات حماية البيئة الحضرية والريفية⁽⁷⁾، ودمج الهيئات المعنية بحماية البيئة الحضرية والريفية، والتغطية الكاملة للرصد البيئي الحضري والريفي، وبناء نظام إنتاج زراعي حديث موفر للموارد، صديق للبيئة، وآمن مناخياً، وتطوير الإنتاج النظيف، وضمان سلامة الأغذية، وغيرها، وذلك مع الأخذ في الاعتبار بناء القرية الإيكولوجية، البلدة الإيكولوجية، والمدينة الإيكولوجية كمنصات معنية بتعميق دفع التنسيق بين الريف والحضر في معالجة وحماية البيئة.

(8) وضع معايير سلوك تتسم بالعقلانية والتعاونية لبناء مدن «النوع الثالث». من الضروري الانتباه إلى خطورة التلوث البيئي الحضري وضرورة معالجته، ومن ناحية أخرى لا بُدَّ من الانتباه لمدى تعقيد وصعوبة هذا الأمر. لقد كافحت الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة للسيطرة على التلوث البيئي الحضري لمدة تتراوح بين 30 إلى 50 عاماً على الأقل. وبالنسبة للصين فالوضع مركب، حيث يوجد عدد هائل من السكان، بالإضافة إلى أن الصين لا تزال تعيش في مرحلة التصنيع والتمدد والتنمية السريعة، ولم يتم حتى الآن حل مشكلات التلوث البيئي الحضري المتراكمة منذ فترات طويلة، كما أن مشاكل التلوث الجديدة تأتي واحدة تلو الأخرى، ولذلك فإن تحول المدن إلى «النوع الثالث» لا بُدَّ أن يكون عملية نظامية معقدة وشاقة، كما سيكون أمراً

7- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفاً لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

صعبًا وشاقًا للغاية، ومن المستحيل أن يتحقق على الفور بين عَشِيَّةٍ وضحاها. ويتوجب على كلِّ من الحكومة والجماهير تأسيس العقلانية في إدارة التلوث البيئي والاستجابة لتغير المناخ، والقيام بالاستعدادات الفكرية لبذل الجهود المتواصلة. ووفقًا لمتطلبات «القيادة الحكومية، حوكمة الشركات، توجيه السوق، والمشاركة العامة»، يؤدي كلُّ من الحكومة، المؤسسات، والمواطنين واجباتهم ومسؤولياتهم. أما الحكومة فتتحمل المسؤولية العامة عن جودة البيئة الحضرية، كما تأخذ على عاتقها تنفيذ مسؤولية الشركات لمكافحة التلوث، والدعوة إلى الأساليب الاستهلاكية والعادات الحياتية الخضراء والموفرة، وحشد جميع الناس للمشاركة في تدابير فعالة مثل حماية البيئة والإشراف عليها، وذلك لتحسين جودة البيئة الحضرية. ويتوجب على الشركات الالتزام بالمسؤوليات الاجتماعية للحفاظ على الطاقة، خفض الانبعاثات، وحماية البيئة، ويتوجب عليها كذلك السعي لتحقيق استيعاب التكاليف الخارجية وإضفاء الطابع المؤسسي على التكاليف الاجتماعية. أما المواطنون فيقومون بالإشراف على مدى وفاء الشركات والحكومات بالمسؤوليات البيئية، وفي الوقت نفسه يتوجب عليهم تغيير طريقة الحياة والاستهلاك، والبدء من أبسط الأشياء، والبدء بالذات، والمشاركة بنشاط في أعمال بناء مدن «النوع الثالث».

(9) يُعدُّ تطوير اقتصاد منخفض الكربون وبناء مدن منخفضة الكربون مهمةً بارزةً لبناء مدن «النوع الثالث». إن الاقتصاد منخفض الكربون هو شكل جديد ابتكرته البشرية في خِصَمِّ الاستجابة لتغير المناخ، وهو نموذج التنمية الاقتصادية للمجتمع البيئي المستقبلي للمدينة. ويبحث الاقتصاد منخفض الكربون عن مسار للتنمية الخضراء بين الحضارة الصناعية والحضارة البيئية، وبين التوفيق في حل مشكلات التنمية ومشكلات التغير المناخي. وأصبح الكربون المنخفض بمثابة مستوى الجودة الجديد والصورة الجديدة للقدرة التنافسية الحضرية، كما أصبح رمزاً هاماً للمدن الحديثة وتوجُّهاً تنموياً يرتبط بها، كما تُعدُّ المدن منخفضة الكربون أيضاً سمة هامة لطريق التمدن الجديد في الصين وعلامة دالة عليه. ومن هذا المنحَى، فإن النظر إلى الاستجابة للتغير المناخي باعتباره استراتيجية رئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الحضرية

يستلزم تعزيز تنفيذ الاستراتيجيات الوطنية لمكافحة تغير المناخ من خلال بناء مدن «النوع الثالث». كما أن تطوير اقتصاد منخفض الكربون وبناء مدينة منخفضة الكربون يمكن أن يغير نمط تطوير المدينة، كما يشكل نمطًا حيائيًا ونموذجًا استهلاكياً منخفض الكربون، ويحسن من هياكل الطاقة والهياكل الصناعية، ويطور الصناعات الناشئة الاستراتيجية التي يُعدُّ الكربون المنخفض هو السمة الأساسية لها، كما يوفر قوة دافعة هائلة ومنصات عملياتية كبيرة، وفي الوقت نفسه يمكن أن يوفر الدعم الاقتصادي، التقني، والمؤسسي لبناء مدن «النوع الثالث».

الباب الأول
تحديات تغير المناخ وسبل
الاستجابة لها

يُشير ما يسمى بتغير المناخ إلى التغيرات التي حدثت على مستوى العالم بداية من القرن العشرين إلى أوائل القرن الحادي والعشرين، والتي تُمثِّلُ طابعها الرئيس في ارتفاع درجة الحرارة. فقد «ارتفع متوسط درجة حرارة السطح على مستوى العالم بمقدار 0.74 درجة مئوية في المائة عام المنصرمة، كما بلغ معدل زيادة درجة الحرارة على مدار الخمسين عامًا الماضية قُرَابَ ضعفٍ ما كان عليه المعدل خلال المائة عام الماضية»⁽⁸⁾. وفي عام 2011 طرح مركز بيركلي لأبحاث الأسطح (BEST) في كاليفورنيا أن درجة حرارة كوكب الأرض قد ارتفعت بمقدار 0.911 درجة مئوية منذ عام 1950.

إن مصطلح الاستجابة لتغير المناخ إنما يقصد به الاستجابة لتغيرات المناخ الناجمة عن العوامل البشرية، وليست مواجهة التغيرات المناخية الناجمة عن العوامل الطبيعية. وكما ذكرت «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ»، فإن المصطلح يُشير إلى الاستجابة لتغيرات المناخ الناجمة عن التغيرات المباشرة أو غير المباشرة في تكوين الغلاف الجوي العالمي بسبب الأنشطة البشرية إلى جانب التغيرات الناجمة عن العوامل الطبيعية، والتي تُلاحَظُ على مدى فتراتٍ زمنيةٍ متماثلةٍ».

8- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

الفصل الأول

تغير المناخ باعتباره إشكالية علمية معرفية

على الرغم من أن تغير المناخ قد مرَّ بعملية معرفية وعلمية طويلة، إلا أن الجدل وعدم اليقين يكتنفان الأمر بشدة حتى الآن. ويتركز الجدل في ثلاثة نقاط؛ تتمثل النقطة الأولى في تحديد إن كان الاحتباس الحراري هذه المرة هو مجرد تقلبات تحدث بشكل دوري أم أن الأرض تسخن فعليًا، أما النقطة الثانية فتتمثل في تحديد إن كان الاحتباس الحراري ناتجًا عن أسباب طبيعية أم ناتجًا بشكل أساسي عن السلوك البشري، أي ما إذا كان البشر يغيرون المناخ فعليًا، أما النقطة الثالثة فتتمثل فيما إذا كانت السياسات التي تتبناها الدول بشأن تغير المناخ سيكون لها تأثير ملحوظ على المستويين الاقتصادي والاجتماعي.

أولاً: المراحل المعرفية العلمية الخمس للاحتباس الحراري.

المرحلة الأولى: كانت في سبعينيات القرن العشرين، ففي ذلك الوقت اعتقد العديد من العلماء أن مناخ الأرض يمرُّ بتغيرات كارثية، ولكن مبعث قلقهم في ذلك الوقت لم يكن أن الأرض كانت تسخن، بل أن الأرض كانت تبرد، وكانوا قلقين بشأن الدخول في عصرٍ جليديٍّ جديد. ويرجع ذلك إلى حقيقة هامة، مُفادُها أن درجات الحرارة على مستوى العالم كانت قد ارتفعت بشكلٍ حادٍّ خلال الفترة بين الحربين العالميتين، ولكن في الثلاثين عامًا التالية استمرت درجة الحرارة في الانخفاض. إن مناخ الكوكب دائم التغير، ومنذ أن بدأ الجنس البشري في الخروج من العصر الجليدي قبل 20000 عام، تعرضت درجة الحرارة لعدة تغييرات رئيسة. فقد حدثت الفترة الأكثر سخونة منذ أكثر من 8000 سنة، تلتها فترة باردة طويلة، ثم تلتها فترة عرفت باسم «فترة

الدفء الرومانية»، وهي الفترة التي شهدت وجود الإمبراطورية الرومانية. وبدأ «العصر الجليدي الصغير» منذ نحو 1300 سنة، وانتهى منذ مائتي عام فحسب، ثم حلت «الفترة الحارة الحديثة». ومع ذلك لا تزال بعض الفترات الباردة تتخلل الفترة الحارة الحديثة، ومنها مثلاً فترة البرودة الصغيرة بين عامي 1940 - 1975⁽⁹⁾. بحلول نهاية السبعينيات بدأ العالم يسخن مرة أخرى.

في عام 1987 كلفت الأمم المتحدة السيدة برونتلاند، رئيسة وزراء النرويج، بإعداد ونشر تقرير اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، وجاء التقرير تحت اسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد»، وهو التقرير الذي طرح «أن الأزمات البيئية وأزمات الطاقة وأزمات التنمية لا تفصل. إن موارد الأرض وطاقتها بعيدة كل البعد عن تلبية احتياجات التنمية البشرية، ويتوجب تغيير نموذج التنمية التقليدي لصالح الجيل المعاصر ولصالح الأجيال القادمة». وقد وفر هذا أساساً مباشراً للأمم المتحدة لتنفيذ الإجراءات العالمية لمكافحة تغير المناخ على نطاق عالمي منذ التسعينيات⁽¹⁰⁾.

المرحلة الثانية: بدأت المرحلة الثانية في عام 1988، ففي الخمسينيات كتب عالم البحار الأمريكي البروفيسور روجر ريفيل أن نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض مستمرة في الارتفاع. وفي عام 1998 قام السناتور الأمريكي السابق الذي عمل في مؤسسة روجر ريفيل ألبرت أرنولد جور في جلسة عُقدت في واشنطن بطرح فكرة أن محتوى ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مستمر في الارتفاع، مما أدى إلى حدوث الاحتباس الحراري، وهو الطرح الذي تحول إلى فكرة سائدة لا تقبل النقد. ومن العلامات الدالة الأخرى أن الأمم المتحدة في عام 1988 أنشأت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، كما قامت بتنظيم 1500 خبير لصياغة تقرير علمي، ومن خلال هذه الجهود المضنية تم عقد مؤتمر البيئة والتنمية العالمي بعنوان «قمة الأرض» في ريو دي جانيرو. وقد اعتمد المؤتمر وثائق واتفاقيات مثل «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ». هذه الاتفاقية توفر إطاراً أساسياً للمجتمع

9- قوه مينغ فانغ: «الأكاذيب وراء الاحتباس الحراري»، «المصنفات الإنجليزية»، العدد الأول لعام 2008.

10- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: «أفكار حول تنمية الاقتصاد منخفض الكربون»، مجلة «الجانب الاقتصادي»، العدد التاسع لعام 2012.

الدولي للتعاون المشترك لمكافحة تغير المناخ، كما أصبحت وثيقة إطارية إرشادية لها طبيعة الدستور البيئي العالمي، ودخلت حيز التنفيذ في 1 مارس 1994، ونصت على أن يَعدَّ الأطراف مؤتمراً سنوياً بداية من عام 1995 لتقييم التقدم الذي تم إحرازه فيما يتعلق بأعمال مكافحة تغير المناخ. وفي التقرير الثاني المقدم في عام 1996 أعلن عالم أمريكي بشكل واضح العثور على أدلة قاطعة على أن الاحتباس الحراري العالمي مرتبط بزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وعلى الرُّغم من استمرار وجود العديد من الخلافات حول هذا التقرير، إلا أنه لا يزال يضع أساساً قوياً «لبروتوكول كيوتو» الصادر في عام 1997.

المرحلة الثالثة: تميزت بالطرح الرسمي «لبروتوكول كيوتو». فقد عُقد الاجتماع الثالث لأطراف الاتفاقية الإطارية في مدينة طوكيو باليابان في ديسمبر 1997، تم اعتماد «بروتوكول كيوتو»، والذي نص على أن انبعاثات الغازات الدفيئة في الدول المتقدمة سيتم تخفيضها بنسبة 52% خلال عامي 2008 و2012 في المتوسط، وذلك على أساس معدلات عام 1990، ونص البروتوكول كذلك على أن الدول النامية سوف تتعهد بالتزامات خفض الانبعاثات من عام 2012. كما أنشأ «بروتوكول كيوتو» ثلاث آليات «للامتثال المرن»، والتي جمعت بشكل مبتكر خلاق بين إشكالية الاستجابة لتغير المناخ وبين إشكالية تنمية اقتصاد منخفض الكربون، كما جمعت بين المصالح المشتركة للمجتمع البشري وبين المصالح الخاصة لجميع الدول، كما استعانت بآليات السوق والوسائل المالية في خلق الوسائل التشغيلية للاستجابة لتغير المناخ.

ومع ذلك شهدت هذه المرحلة الكثير من الخلافات حول الاحتباس الحراري، حتى أن مجلس الشيوخ الأمريكي كان يرفض قبول «بروتوكول كيوتو» حتى عام 1997، ويرجع هذا إلى وجود الكثير من الأدلة في ذلك الوقت على أن درجات الحرارة العالمية كانت أعلى في الماضي مما كانت عليه في نهاية القرن العشرين. وتظهر خريطة توزيع درجة الحرارة الجديدة التي رسمها الفيزيائي الأمريكي مايكل مان أن خلال الألف عام الماضية، كان تغير درجة الحرارة ثابتاً تقريباً، وفي النهاية ارتفع فجأة إلى مستوى قياسي. وقد منح منحى المناخ المعروف باسم «عصا الهوكي» الذي رسمه مايكل مان الأساس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، فمن خلاله

تم إثبات العلاقة بين ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون وبين الاحتباس الحراري⁽¹¹⁾.

المرحلة الرابعة: خلال هذه المرحلة، وفي عام 2004 توصلت روسيا والاتحاد الأوروبي إلى اتفاق يسمح بالموافقة على «بروتوكول كيوتو». وأعلن الاتحاد الأوروبي عن تدابير مختلفة للحد من تغير المناخ، وقد دعمت الحكومات بناء توربينات الرياح بمعدلات غير مسبوقه وتعهدت بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 60% بحلول عام 2050. وتستند هذه الإجراءات إلى استنتاج مفاده أن درجات الحرارة العالمية ستستمر في الارتفاع تحت تأثير ثاني أكسيد الكربون، وإذا لم يتخذ البشر إجراءات حاسمة ومناسبة، فسيكون الأمر حرجاً للغاية.

المرحلة الخامسة: يُعتَقَدُ أن ارتفاع درجة الحرارة خلال الخمسين عاماً المنصرمة يرجع بشكل رئيس إلى احتمال زيادة الأنشطة البشرية من 66% عام 2001 إلى أكثر من 90% عام 2007. وخلصت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في تقرير التقييم الرابع المقدم في نوفمبر 2007 إلى أن «الاحتباس الحراري هو بالفعل حقيقة لا جدال فيها، وأنه ناتج بشكلٍ أساسي عن الأنشطة البشرية، وليس مثلما يُقال إنه نتيجة أسباب طبيعية». وهو ما يؤكد بشكل مطرد على العلاقة بين الأنشطة البشرية وبين الاحتباس الحراري». كما أن «تغير المناخ يُشكّلُ تهديداً خطيراً للتنمية المستدامة للنظم الإيكولوجية للمجتمع البشري، وأصبح التخفيف من آثار تغير المناخ أمراً مُلِحاً».

ثانياً: أسباب التغير المناخي والجدل حول طرق الاستجابة له.

طرح الكيميائي السويدي سفانت أرهنيوس الحائز على جائزة نوبل عام 1903 فرضية تغير المناخ قائلاً: «إن حرق الوقود الأحفوري سيزيد من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مما سيؤدي إلى الاحتباس الحراري العالمي». وبحلول عام 1990 أصدرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أول تقاريرها عن تغير المناخ، ثم أصدرت تقرير التقييم الرابع في عام 2007، واستخدمت باستمرار

11- فوه مينغ فانغ: «الأكاذيب وراء الاحتباس الحراري»، «المصنفات الإنجليزية»، العدد الأول لعام 2008.

أدلة جديدة لإثبات حدوث تغير المناخ، وارتباطه التام والوثيق بتأثير الأنشطة البشرية.

(1) النقاط الأساسية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ حول تغير المناخ.

1. أسباب تغير المناخ. إن نحو 90% من الاحتباس الحراري ناتج عن الأنشطة البشرية، كما أن انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الأنشطة البشرية تُمثِّلُ نحو 99% من انبعاثات الغازات الدفيئة عالمياً.

2. اتجاهات الاحتباس الحراري وتوقعات النتائج المترتبة عليه. إذا تضاعف ثاني أكسيد الكربون مرة واحدة، أي من 280 جزء في المليون الحالي إلى 560 جزء في المليون، فإن درجة الحرارة على سطح الكوكب سترتفع بمقدار ثلاث درجات مئوية⁽¹²⁾. سيكون لهذا الأمر عواقب وخيمة، بما في ذلك ارتفاع منسوب مياه البحر، نقص الغذاء، ندرة مصادر المياه، انقراض الأنواع، الأمراض المعدية التي تنتشر من الجنوب إلى الشمال، بالإضافة إلى الصراعات والحروب.

3. حدود الاحتباس الحراري. يجب التحكم في زيادة درجة الحرارة في حدود درجتين مئويتين، ولا يجب أن يتجاوز تركيز الغازات الدفيئة المقابل 450 جزء في المليون. إن ثاني أكسيد الكربون هو نوع من أنواع الغازات الدفيئة، وهناك غازات دفيئة أخرى مثل الميثان وأكسيد النيتروز، وللغازات الدفيئة المختلفة إمكانات تسخين مختلفة، ويجب تحويلها جميعاً إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أي CO_2-e . ومن هنا يتبين أن دلالة 450 جزء في المليون لا تشير فقط إلى ثاني أكسيد الكربون، بل إلى تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أي يجب أن يكون تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون ذاته أقل من ذلك هذه النسبة⁽¹³⁾.

4. إن خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل كبير هو الطريق الوحيد لإنقاذ الأرض والطريق الوحيد لمواجهة الاحتباس الحراري.

12- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

13- دينغ جونغ لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

(2) التشكيك في اتجاهات وأسباب تغير المناخ

1. هناك فترات دفيئة وساخنة قبل ظهور الأنشطة البشرية، وينبغي أن يعزى الاحتباس الحراري هذه المرة أيضاً إلى تناوب فترات الدفاء والسخونة.
2. العلاقة بين الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون وبين ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي علاقة غير متزامنة، بل حتى يمكن أن تكون علاقة عكسية خلال فترات زمنية معينة، فعلى سبيل المثال، زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير بعد عام 1940، لكن درجات الحرارة أخذت في الانخفاض بداية من عام 1940 حتى عام 1975.
3. العوامل الطبيعية هي السبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري. وتعتقد وكالة ناسا أن النشاط الشمسي يؤدي إلى رفع درجة الحرارة في العالم من خلال عمليات مختلفة، فعلى سبيل المثال تسبب النشاط الشمسي غير الطبيعي في نصف الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية منذ عام 1980. ومثال آخر على مسؤولية العوامل الطبيعية عن الاحتباس الحراري يتمثل في العلاقة بين المجال المغناطيسي للأرض وبين تغير المناخ، حيث إن التغيير في المجال المغناطيسي للأرض يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالنشاط الشمسي، مما يُثبتُ واقعيّاً أن النشاط الشمسي غير الطبيعي هو سبب الاحتباس الحراري العالمي. كما أن ارتفاع درجة الحرارة وضعف النشاط البركاني للأرض خلال الفترة الماضية التي تتراوح بين عشرين وثلاثين عاماً قد أدى إلى زيادة طاقة الإشعاع الشمسي التي تصل إلى سطح الأرض.
4. المكون الرئيس للغازات الدفيئة هو بخار الماء بدلاً من ثاني أكسيد الكربون. ويعزز بخار الماء من تأثير العزل الحراري لثاني أكسيد الكربون، وفي الوقت نفسه لا ينفي الدور الذي يلعبه ثاني أكسيد الكربون في الاحتباس الحراري.
5. الشتاء في السنوات الأخيرة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية شديد البرودة، على عكس النتيجة المنطقية للاحتباس الحراري.

6. «نظرية المؤامرة» فيما يتعلق بالكربون المنخفض، والتي ترى أن ما يسمى بالاقتصاد منخفض الكربون هو في الأساس ذريعة للحد من تنمية الدول النامية وحماية المصالح الخاصة بصناعات حماية البيئة وبالعمالة في البلدان المتقدمة.

7. هناك شكوك حول مسؤولية غاز ثاني أكسيد الكربون عن الاحتباس الحراري، ومن المُعتَقَد أنه لم يتم التعبير بشكل وافٍ عن التفاعل المتبادل بين العوامل الشاملة للاحتباس الحراري أو عن قوانين تغير المناخ، ومع غياب دعم البيانات المحددة يكون من الصعوبة بمكان تحديد إن كان هناك تباطؤ أو انقلاب وجيز خلال عملية تغير المناخ.

8. هناك مشكلة في الاختيار المتحيز للبيانات أثناء دراسة تغير المناخ. فعلى سبيل المثال أقرَّ التقرير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عام 1990 أنه كانت هناك «فترة دافئة في العصور الوسطى» بالإضافة إلى وجود فترات جليدية قصيرة خلال عامي 1550 و1750، ولكن خلال تقرير مان اللذين قدمهما خلال عامي 1998 و1999 تم تجاهل هاتين الفترتين تمامًا وعن عمد، لنفي تغير المناخ الذي كان موجودًا قبل انبعاث ثاني أكسيد الكربون على نطاق واسع. إلا أن مان ليس وحده المسؤول عن تحرير التقرير السنوي لعام 2001 والذي يُصدَرُ عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ولكن التقرير يستند إلى تقرير مان. كما توصل أرنولد جور إلى استنتاج بشأن الاحتباس الحراري العالمي بناءً على تقرير مان.

9. من الصعب بمكان على الوسائل التقنية البشرية أن تقوم باختبار تغير المناخ على المدى الطويل بدقة. أولاً يمتد تاريخ الأرض لمليارات السنين، بينما المعاملات التي رصدها البشر حول تغير المناخ مثل القياس الكمي لدرجة الحرارة لا يتجاوز تاريخها مئة عام كاملة، ثانيًا لا يزال تحديد اتجاه تغير المناخ في المستقبل بناءً على نماذج المناخ الرقمي أمر غير مكتمل. ونظرًا لأن البشر لا يفهمون الطبيعة الفيزيائية وقوانين تغير المناخ بشكل كامل، فإن النماذج المناخية لا تزال غير قادرة على الوصف الكامل لقوانين وعمليات

التغير في نظم المناخ. ولا يوجد حتى الآن نموذج مناخي في العالم يمكنه إجراء تنبؤات مناخية دقيقة لأكثر من بضعة أشهر، وبذلك فإن نتائج النموذج العددي لتغير المناخ عبر مدى زمني يمتد لعدة سنوات أو حتى عقود ليست ذات موثوقية كاملة، فيمكن فقط أن تلعب دوراً مرجعياً.

(3) آراء تدعم فرضية الاحتباس الحراري.

1. الاحتباس الحراري هو نتيجة عوامل متعددة، وهذه العوامل متشابكة ومتداخلة مع بعضها البعض. فعلى سبيل المثال، غيرت حركة صفائح القشرة الأرضية في العصور الجيولوجية القديمة من الاختلافات الإقليمية في تعرض سطح الأرض لأشعة الشمس، مما أدى إلى الاحتباس الحراري، كما تؤدي العديد من العوامل الأخرى إلى تغير المناخ ومنها مدار كوكب الأرض. وقد يكون السبب الرئيس لكل مرة حدث فيها الاحتباس الحراري مختلفاً، ولكن لا يمكننا إنكار تأثير العوامل البشرية على تغير المناخ.

2. إن الآلية الفيزيائية للغازات الدفيئة المشعة طويلة الموجة التي تسمح لأشعة الشمس المرئية ذات الموجات القصيرة بالدخول وتمنع الحرارة السطحية من التدفق تدل على أن تأثير الصوبة الزراعية يرتبط ارتباطاً إيجابياً بتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ومع الثورة الصناعية تم استهلاك الوقود الأحفوري بشكل سريع، مما سمح بإطلاق كميات هائلة من الكربون الذي تراكم بشكل طبيعي منذ مئات الملايين من السنوات في وقت قصير على المستوى الجيولوجي، الأمر الذي جعل تركيز ثاني أكسيد الكربون يتزايد في الغلاف الجوي بشكل سريع، ومن ناحيتهم، دمر البشر أيضاً النظم البيئية السطحية الممتصة لثاني أكسيد الكربون على نطاق واسع، وضعف امتصاص ثاني أكسيد الكربون الطبيعي، وهذا هو السبب الرئيس للاحتباس الحراري.

3. على الرغم من أن المناخ كان يسخن بشكل مستمر منذ الفترة الجليدية الأخيرة مما عزز من قدرة مصارف الكربون في النباتات السطحية والكائنات البحرية على امتصاص ثاني أكسيد الكربون، إلا أن قدرة مصارف الكربون السطحية

تقل عن انبعاثات الكربون في «مضخات كربونات الكالسيوم» للبراكين والمحيطات. نتيجة لذلك استمرت درجات الحرارة في الارتفاع، ووصلت إلى ذروتها في «فترة القرون الوسطى الدافئة». وفي ذلك الوقت، وبسبب المناخ الدافئ والغابات الأرضية الخصبة والمساحة الكبيرة وقدرة امتصاص الكربون القوية، مالت كمية مصادر الكربون الطبيعية وأحواض الكربون إلى التوازن، ومع ذلك، ومع تأثير القوى الخارجية (ومنها التغيرات في مسار دوران الأرض) انعكس التوازن، ودخل الانعكاس المناخي إلى العصر الجليدي الصغير (خلال الفترة من 1550 - 1750). وقد شهد عام 1750 بداية الثورة الصناعية المتمثلة في ظهور المحرك البخاري، وتزامن حرق كميات كبيرة من الطاقة الأحفورية وانبعاث ثاني أكسيد الكربون مع نهاية العصر الجليدي الصغير.

4. على الرغم من إشكاليات مصالح صناعات حماية البيئة، وعلى الرغم من أن الدول المتقدمة سابقة كذلك تكنولوجياً، إلا أن التقنيات منخفضة الكربون لها مستويات مختلفة، وهي في الوقت نفسه فرصة للتنمية، ومن الواضح أن الاستدلال على ما إذا كان العالم يسخن من منظور الفوائد الصناعية هو أمر غير كافٍ.

5. إن المناخ البارد في السنوات الأخيرة لا يكفي لدحض وقلب فرضية الاحتباس الحراري، ونظراً لأن الاحتباس الحراري هو في حقيقة الأمر تأثير عالمي شامل، لذلك لا يمكن استخدام التغير في درجة الحرارة في بعض الأماكن للوصول لاستنتاج عام.

ثالثاً يشجع تغير المناخ على التطوير والتواصل العلمي.

إن تغير المناخ لا يعزز فقط التوجه العالمي الكبير لمواجهة تغير المناخ، والتكوين التدريجي للتحالفات الكبرى، بل يعزز المشاركات الواسعة للعديد من المجالات والعلوم بخلاف علوم الأرصاد الجوية، مثل علوم الفيزياء، الكيمياء، الاقتصاد، القانون، وغيرها من المجالات، ويعزز كذلك الاتحاد والترابط الكبير بين مختلف التخصصات بشكلٍ لم يسبق له مثيل. وليس هذا فحسب، بل أدى تغير المناخ كذلك إلى ظهور

1. فلسفة المناخ. مع تفاقم أزمة المناخ تَكشَفَتْ بشكلٍ كاملٍ الألعاب والحيل السياسية والاقتصادية والثقافية لجميع الدول بفعل تضارب المصالح، كما أن آليات مواجهة تغير المناخ تطلبت من الحكومات والمجتمعات في مختلف الدول أن يكون لها إطار فلسفي معترف به على نطاق واسع. ويرى شه جون وآخرون أن فلسفة المناخ هي امتداد وتجاوز للفلسفة البيئية التقليدية. كما أن مهمتها لا تتوقف عند تقديم التوجيه الفلسفي لحل مشكلات المناخ، بل إنه من الضروري بناء نظام اجتماعي وعالمي كامل بمساعدة قضايا المناخ لضمان هذه العلاقة الجديدة. ويرى داي جيان بينغ أن المفاهيم والأساليب الأساسية لفلسفة المناخ، أطروحات واختبارات فرضية علم المناخ، والعلاقة بين المناخ والسياسة، أصبحت جميعاً قضايا تتطلب من الفلاسفة التفكير فيها. ويرى الهولندي آرثر بيترسون أن فلسفة المناخ هي موضوع متعدد التخصصات، ويجمع بين خصائص العلوم والفلسفة. وتتمثل قضاياها الأساسية في طبيعة النموذج المناخي، أخلاقيات المناخ، والنزاعات المناخية. كما أن فلسفة المناخ تركز على تقييد وكبح علوم المناخ. إن فلسفة المناخ تنظر إلى فهم علوم المناخ وحدود إمكانات التنبؤ بالمناخ كحقل بحثي، مع التركيز على «كيفية تحقيق علم المناخ لمبدأ الموثوقية»، و«أنواع عدم اليقين في علوم المناخ»، ومنها على سبيل المثال الموثوقية الإحصائية والموثوقية المنهجية والموثوقية العامة وغيرها. إن القضية الأساسية لفلسفة المناخ هي عدالة توزيع انبعاثات الكربون، وتشمل العدالة المناخية بين الأجيال المعاصرة، وكذلك العدالة المناخية بين الأجيال المعاصرة وأجيال المستقبل. وتشمل فلسفة المناخ أيضاً فلسفة علم المناخ، العدالة الإجرائية في المفاوضات الدولية بشأن تغير المناخ، العدالة المناخية الدولية، وكذلك الأسس القيمية والمبادئ الأخلاقية للتعامل مع تغير المناخ وغيرها. إن النماذج المناخية هي المفاهيم الجوهرية والأدوات الأساسية لعلم المناخ. ويركز التحليل الفلسفي للنماذج المناخية على طبيعة النماذج المناخية واختبارها، بالإضافة إلى العلاقات بين النماذج المناخية وبين الخبرات. ظهرت فلسفة المناخ خارج الصين في أوائل القرن الواحد

والعشرين. أما في الصين فقد بدأ البحث المحلي حول فلسفة المناخ في عام 2010، وركز على البحث في أخلاقيات المناخ، العدالة المناخية، المساواة في الكربون وغيرها من القضايا. إن طرق البحث في فلسفة المناخ تَمَّتْ في واقع الأمر إلى تخصصات مختلفة، وتمزج بين النظرية والتطبيق، ويمكن الكشف عن طبيعة المشكلات فيها فقط من خلال التحليل الشامل المتعمق بالاستعانة بالجوانب العلمية، السياسية، الاقتصادية، والفلسفية وغيرها. وفي عام 2001 أنشأت جامعة ولاية بنسلفانيا معهد روك للأخلاقيات، وهي مؤسسة دولية رائدة لدراسة أخلاقيات وسياسات تغير المناخ، وفي عام 2004 نشر المعهد «الكتاب الأبيض حول الأبعاد الأخلاقية لتغير المناخ» بالاشتراك مع 16 مؤسسة معنية بأبحاث السياسات المناخية. وفي الصين تم إنشاء معهد دراسات تغير المناخ والسياسات العامة في جامعة نانجينغ لتكنولوجيا المعلومات في عام 2010. وتُعدُّ فلسفة المناخ اتجاهًا بحثيًا هامًا للمعهد، وتم إنشاء مختبر أخلاقيات المناخ، مختبر فلسفة المناخ، ومختبر سياسات المناخ.

1. إن علوم اقتصاديات المناخ التي ظهرت في أوائل التسعينيات تدرس بشكل أساسي تأثير المناخ على الاقتصاد، الخصائص الاقتصادية لتغير المناخ، وكذلك دور الاقتصاد في فهم وحل المشكلات المناخية. ومن أبرز الشخصيات الفاعلة في مجال اقتصاديات المناخ نيكولاس ستيرن، ومن أهم الأعمال في هذا الشأن «تقرير ستيرن»، «مشكلة التوازن»، و«وزن الخيارات السياسية للاحتباس الحراري» وغيرها.

2. ظهرت علوم سياسات المناخ، وتركز بشكل أساسي على دراسة السياسة الدولية، ولا سيما الجغرافيا السياسية، العلاقة بين الحوكمة العالمية وتغير المناخ، قضايا المناخ والأمن القومي، حوكمة المجتمع، والعدالة في الفلسفة السياسية. ومن أبرز الشخصيات الفاعلة في هذا المجال أنتوني جيدنز، ديفيد هيبمان، وجوزيف سميث، ومن أهم الأعمال «سياسة تغير المناخ» و«تغير

المناخ والأمن القومي» وغيرها(14).

3. ظهر علم الاجتماع المناخي في بداية القرن الحادي والعشرين، ويدرس التفاعل بين المناخ والمجتمع من منظور علم الاجتماع، مثل التحديات التي يضعها تغير المناخ أمام علم الاجتماع، وتأثير النظم الاجتماعية على تغير المناخ. ومن أشهر الشخصيات الفاعلة في هذا المجال أورشي بيكر وجيمس جارفي. ومن أهم الأعمال «التغيير من أجل المناخ: كيفية إنشاء حداثة خضراء»، و«أخلاقيات تغير المناخ». وغيرها.

14- جانغ تشون خاي: «دراسات فلسفة المناخ تعزز بناء الحضارة البيئية»، «الجريدة العلمية الاجتماعية الصينية»، عدد الثلاثين من نوفمبر عام 2012.

الفصل الثاني

تغير المناخ باعتباره إشكالية بيئية

أولاً: أصبح التغير المناخي العالمي حالياً أكبر قاتل للبشر.

إن السبب في القول بأن تغير المناخ قضية بيئية يرجع أولاً إلى أن الآثار السلبية لتغير المناخ، شأنها في ذلك شأن المشاكل البيئية الأخرى، ستعرض البيئة البشرية المعيشية، نوعية الحياة، والأحوال الصحية للخطر بشكل وجوبي وفعلي.

أولاً أصبح الاحتباس الحراري أكبر قاتل للبشرية، وتسبب تغير المناخ واستخدام الوقود الأحفوري في حدوث ما يقرب من 4.5 مليون حالة وفاة كل عام، وقد يصل هذا الرقم إلى ستة ملايين حالة وفاة بعد عام 2030. وإذا لم يتم اتخاذ إجراءات ناجعة سيموت 100 مليون شخص من الاحتباس الحراري بحلول عام 2030. إن الاستجابة لتغير المناخ له قيمة اقتصادية اليوم، (وتقييماً لهذه المشكلة) فإن هذا من شأنه أن يقلل من انتشار الأمراض ومن الوفيات جراء هذا الأمر.

ثانياً تسبب تغير المناخ في فقدان بعض الأنظمة العالمية الهامة توازنها الأصلي، الأمر الذي «أدى إلى تغييرات كبيرة في نظام الغلاف الجوي للأرض (الغلاف الجوي) والنظام البيئي (المحيط الحيوي)، وظهر جراء ذلك العديد من المشكلات، ومنها تدمير الأنواع البيولوجية، تدهور التربة، تصحر الأراضي، أزمة موارد المياه العذبة، ونقص الطاقة، الانخفاض الحاد في موارد الغابات، تدهور البيئة البحرية، التلوث الكيميائي، كوارث القمامة، وغيرها⁽¹⁵⁾».

أدى تغير المناخ إلى تغييرات في قوانين المناخ، حيث إن حوادث الطقس السيء مثل الأعاصير، الأمطار الغزيرة، ارتفاع درجات الحرارة والجفاف، انخفاض درجات

15- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

الحرارة، الأحمال الحرارية القوية، وغيرها قد تجاوزت الحقائق المعروفة عنها سابقاً، وتجاوزت كذلك المعارف الأساسية المتعلقة بها من حيث مرات الحدوث والكثافة، المواسم ومدة الاستمرار. وعلى مدى السنوات العشرين الماضية تغير تواتر الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة وشدتها بشكل كبير، وقد أدى تكرار حدوث الكوارث المناخية مثل الفيضانات، الجفاف، العواصف المطيرة، وكوارث الثلوج إلى الإسراع من وتيرة الانهيارات الطينية وغيرها من الكوارث الجيولوجية، بالإضافة إلى تصحر الأراضي وتبويرها. وتأثراً بتغير المناخ، فإن عددًا أكبر من سكان العالم سيكونون أكثر عرضة للكوارث الطبيعية ولعوامل تغير المناخ الأخرى، وسيتعين على 2.5 مليار نسمة التعامل مع عواقب ارتفاع مستوى سطح البحر، وسيعاني 30 مليون شخص من سوء الأحوال الجوية والفيضانات، كما سيتأثر 5 ملايين شخص بالتصحر. ويتوقع الصندوق العالمي للطبيعة (WWF) أن يرتفع مستوى سطح البحر على مستوى العالم بمقدار 50 سم بحلول عام 2050، وبذلك سيتم غمر المدن الساحلية والدول الجزرية والمناطق، وستبلغ قيمة الخسائر في الممتلكات في 136 مدينة ساحلية رئيسة في العالم نحو 2821 تريليون دولار أمريكي. حيث «إن الاحتباس الحراري سيعرض مدن مثل شنغهاي لكوارث أكثر تواتراً وشدّة تتعلق بتغير المناخ»⁽¹⁶⁾. وقد تم إدراج شنغهاي وغيرها من المدن في قائمة المدن الخطرة.

وفي عام 2012 أصبح وجود المناخ المتطرف أمراً طبيعياً على مستوى العالم، واستمر ذوبان الأنهار الجليدية في القطب الشمالي بمستويات غير مسبوقة، وانكماش حجم الأنهار الجليدية بنسبة 18%، ومر ما نسبته 97% من سطح الجليد في غرينلاند بدرجات ذوبان مختلفة. وقد أدى ذوبان الأنهار الجليدية إلى تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري، مما تسبب في تعرض العديد من المدن والمناطق لأشعة الشمس والجفاف والفيضانات، كما أودت موجة باردة بحياة أكثر من 800 شخص في أوروبا، كما واجهت المناطق الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية عاصفة قوية «إعصار ساندي»، وهو الإعصار الذي أثر على مساحات واسعة يبلغ قطرها 1600 كيلومتر، وتنتج عنها هطول أمطار غزيرة على المنطقة المتضررة، وحدوث أزمات هائلة مثل انقطاع الكهرباء جراء هطول الثلوج، بالإضافة إلى مصرع 125 نسمة. كما حطمت

16- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

درجات الحرارة في خمس دول الأرقام القياسية المسجلة، ليصبح عام 2012 هو العام الثامن الأكثر سخونة منذ بداية تسجيل الأرصاد الجوية في عام 1880. وقد حطمت تسعة وستون ألف منطقة أرقامًا قياسية لدرجات الحرارة المرتفعة، وتجاوز مستوى كوارث الفيضانات مستوى عام 2011، وقد تكبدت بعض أجزاء إفريقيا وروسيا وأستراليا والصين خسائر فادحة.

إن الأخطار الناجمة عن الكوارث الطبيعية التي يتسبب فيها تغير المناخ، وهي الأخطار التي من شأنها أن تهدد الاقتصاد أخذة في الزيادة بشكل مطرد، فالتهديد الذي يمس الأمن الاقتصادي جراء الكوارث الطبيعية خلال الفترة من عام 2000 إلى عام 2006 يعادل أربعة أضعاف ما كان عليه في السبعينيات. وتضاعفت الخسائر الناجمة كل عام بمقدار سبع مرات، وزاد عدد الضحايا أربعة أضعاف. ويتسبب تغير المناخ أيضًا في خسائر اقتصادية، ففي خضم مكافحة الجفاف ونقص المياه الذي يتسبب في موت المحاصيل، سيفقد الناتج المحلي الإجمالي للولايات المتحدة أكثر من نقطتين مئويتين. وقد يكون العالم الثالث هو الأكثر تضررًا، وسيتعين عليه استخدام موارد محدودة بالفعل للتعامل مع الأمراض ومع كوارث الجفاف، ومن المتوقع أن تحدث أكثر من 90% من الوفيات الناجمة عن تغير المناخ في دول العالم الثالث. ومن بين الخسائر المتوقعة، فإن تضرر الفئات الأكثر فقرًا في الدول ذات الدخل المنخفضة والمتوسطة هو الأكبر. ووصلت خسائر هذه الفئات إلى حدّها الأقصى. وزاد تغير المناخ من سُميّة المواد الكيميائية، وأصبح الماء والهواء أكثر عرضة للتلوث. وإلى جانب كل ما سبق، فإن الاحتباس الحراري يضر بشدة بتنوع وثراء موارد الأنواع البيولوجية في العالم؛ ونتيجة لذلك تضررت قدرات التنمية العالمية بشكل فادح.

ثانيًا: يتسم تغير المناخ بخصائص خارجية نموذجية.

ومثل القضايا البيئية الأخرى، تتأثر قضية تغير المناخ والاستجابة لهذا التغير أيضًا «بالعوامل الخارجية» و«إخفاقات السوق». حيث إننا «نطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، مما يُعَرِّضُ البشر والنظم البيئية لخطر كبير. كما يمكن أن نوذّي الآخرين بغير قصد دون أن نكون مسؤولين عن أفعالنا، لأن الضحايا بعيدون عنا على المستويين الزمني

والمكاني»⁽¹⁷⁾. إن تغير المناخ يتسم بالخصائص الخارجية النموذجية المميزة للمشكلات البيئية. فكيفية استيعاب تكلفة العوامل الخارجية تظل إحدى المشكلات الصعبة التي يتعين حلها، كما أنها إحدى الأهداف التي يتعين تحقيقها استجابةً لتغير المناخ.

تفترض النظرية الاقتصادية الحديثة أن اقتصاد السوق في ظل ظروف المنافسة المثالية يمكن أن يعتمد فقط على قوته الخاصة في عملية التشغيل التلقائي، الأمر الذي يمكنه من تخصيص الموارد على النحو الأمثل. ومع ذلك وفي ظل اقتصاد السوق، فإن هناك بعض المجالات التي لا تعمل فيها آليات السوق بشكل كامل، كما هو الحال في مجالات البيئة والتنوع البيولوجي، لذا، فإن السوق هنا «يفشل» في تخصيص موارده. ونظرًا لأن مواجهة التغيرات المناخية تتمتع بارتباطات مع أطراف خارجية مثلها مثل باقي إنجازات المعالجة البيئية، ولأن استهلاكها ليس حصريًا مقيدًا، فمن الصعب على الكيان الاستثماري الرئيس في عمليات مواجهة تغير المناخ أن يفرض رسومًا على المستهلكين بناءً على الاستهلاك، وتنحرف بذلك معدلات العائد الفردي عن معدلات العائد الاجتماعي، وتفقد بذلك قوة الدفع اللازمة للاستجابة لتغير المناخ، وقد أدى ذلك إلى سوء تخصيص غير مسبق لرأس المال فيما يخص مجال التغير المناخي.

إن حوكمة المناخ تُعدُّ بمثابة منتج عام يوفر جودة بيئية عالمية أساسية. ويعتقد علماء الاقتصاد الحديث أنه عندما يتم الجمع بين «رجل الاقتصاد» المهتم بمصالحه الخاصة وبين السلع العامة، فستنشأ ظاهرة «التوصيلة» في حالة غياب أي تقييد أخلاقي للعلاقة بينهما. ونظرًا لأن نتائج حوكمة المناخ هي نفسها نتائج المعالجة البيئية الأخرى، فإن الحدود المادية تصبح غير واضحة، وبالتالي يصعب مراقبتها وقياسها، بالإضافة إلى ذلك تتحمل الدولة وحدها تكلفة الاستجابة لتغير المناخ، في حين يتقاسم العالم كله المنافع، ويمكن أن تنعكس فوائد عمليات المعالجة الأخرى الخاصة بالتلوث البيئي بشكل مباشر في الدولة، لذا، فإن الخيار الشائع هنا هو نظام «التوصيلة»، أي أن كل دولة ليست على استعداد لدفع تكاليف هامشية لتحسين المناخ الذي يستفيد منه الجميع، ولكنها تريد فقط انتظار الآخرين لاتخاذ الإجراءات اللازمة، وانتظار مشاركة المنافع معهم.

17- (سويدي) كريستيان أجا: "حلول التحديات المناخية"، ترجمة دو كه، ودو خنغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 154.

ثالثاً: تشهد عملية الاستجابة للتغيرات المناخية فشلاً حكومياً.

إن الاستجابة لتغير المناخ تختلف عن التعامل مع المشكلات البيئية الأخرى من حيث التأثير واسع النطاق، وصعوبة الحل. وهو ما سيأتي شرحه تباعاً في النقاط التالية. أولاً أن التغير المناخي هو أكبر مشكلة بيئية. ففي خضم مواجهة الاحتباس الحراري، لا يمكن لأي دولة أو فرد أن يكون بمفرده أو أن يتم استبعاده، فنطاق المشكلة وعمق تأثيرها لا مثيل له في أي قضايا بيئية أخرى، ولذلك وصف نيكولاس ستيرن كبير الاقتصاديين السابق في البنك الدولي الاستجابة لتغير المناخ باعتبارها أكبر «فشل سوقي» حدث في التاريخ. ثانياً سيكون هناك «فشل حكومي» فيما يخص تغير المناخ. إن تغير المناخ مشكلة بيئية عابرة للحدود الوطنية، لا يمكن حلها في إطار دولة واحدة بشكل منفرد، كما لا يمكن أن توجد سُلطة دولية تتجاوز السيادة الوطنية تقوم بالسيطرة على قضايا حوكمة المناخ وإدارتها، فالطريق الأوحده للتعامل مع هذه الإشكالية يتلخص في المفاوضات والمشاورات الدولية لوضع القواعد ومعاهدات التعاون اللازمة للاستجابة لتغير المناخ. ثالثاً يُعدُّ التكيف هو السمة الأبرز التي تميز الاستجابة لتغير المناخ عن باقي قضايا المعالجة البيئية. فنظراً لأن ثاني أكسيد الكربون يبقى في الطبيعة لأكثر من مائتي عام، وبغض النظر عن مدى تقليل الانبعاثات أو شدة تدابير خفض الانبعاثات، فإن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بشكل مستمر في العقود القليلة القادمة سيكون أمراً حتمياً⁽¹⁸⁾. لذلك فبالإضافة إلى «التخفيف»، أي تقليل معدلات تغير المناخ ونطاقه من خلال الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة مصارف الكربون، فإن «التكيف» أي حل مخاطر المناخ من خلال التدابير الهندسية وغير الهندسية، وتعزيز بناء القدرات استجابة للأحداث المناخية المتطرفة، هو أيضاً جانب هام من جوانب الاستجابة لتغير المناخ. رابعاً في خضم الاستجابة لتغير المناخ، فإنه من الصعوبة بمكان استيعاب التكاليف الخارجية وإضفاء الطابع المحلي على التكاليف العالمية، وذلك بسبب صعوبة تحديد هوية، حقوق، والتزامات الجناة والضحايا، وكذلك بسبب اختلاف درجة الضرر الإقليمي، وبسبب الصراعات والتناقضات بين السعي خلف المصالح الوطنية وبين

18- دينغ جونغ لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

تحقيق الأهداف العالمية لحوكمة المناخ. وبالإضافة إلى هذا، وبالمقارنة مع القضايا البيئية العامة، فإن مخاطر تغير المناخ وفوائد نتائج المعالجة يتأخر ظهورها بشكل واضح، ولذلك فإن هناك نقص شديد في الشعور بالإلحاح فيما يخص تغير المناخ لدى الحكومات من ناحية والمواطنين العاديين من ناحية أخرى. «ونظراً لأن الضرر الناجم عن الاحتباس الحراري ليس محددًا، مباشرًا، وظاهرًا في الحياة اليومية، وبغض النظر عن مدى خطورة المشكلة، فإن قطاع كبير من البشر يقف مكتوف الأيدي تجاه تلك الإشكالية ولا يفعل شيئاً محددًا تجاهها. ولكن بمجرد أن أصبح الوضع ملموسًا وماديًا، وأجبر هذا القطاع على اتخاذ تدابير وإجراءات جوهرية، كان الوقت قد فات»⁽¹⁹⁾.

وتحدد الخصائص المذكورة سابقًا صعوبة وتعقيد الاستجابة لتغير المناخ.

رابعًا: هل ثاني أكسيد الكربون يسبب التلوث؟

إن السؤال الأهم هنا، هل ثاني أكسيد الكربون مادة ملوثة أم غير ملوثة، وهذا السؤال مرادفٌ إلى حد كبير لنقطة أخرى، وهي إن كان لارتفاع درجة الحرارة تأثير سلبي فقط، أم أن له جوانب إيجابية. في الظروف العادية لا يتسبب ثاني أكسيد الكربون في إلحاق ضرر مباشر بالأجسام البشرية مثل غيره من الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكبريت، أو المعادن الثقيلة والغبار الموجود في الغلاف الجوي، ولكن على العكس من ذلك، فإن ثاني أكسيد الكربون هو غاز ضروري لاستمرار الحياة على كوكب الأرض. وبدون ثاني أكسيد الكربون لا يوجد التمثيل الضوئي، وبدون البناء الضوئي لن تكون هناك حياة على الأرض⁽²⁰⁾، وفي غياب تأثير الصوبة الزجاجية الذي يتشكل بواسطة ثاني أكسيد الكربون، ستكون درجة حرارة الأرض أقل من 18 درجة مئوية تحت الصفر طوال العام، وبسبب تأثير الصوبة الزجاجية على وجه التحديد يتم الاحتفاظ بدرجة حرارة الأرض فوق 15 درجة مئوية، مما يخلق بيئة حياة لوجود

19- «المملكة المتحدة» جينز: «سياسات تغير المناخ»، ترجمة تساو رونج شيانغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2011، الصفحة رقم 73.

20- جينغ قوا قوانغ: «تعزيز القدرة على الاستجابة لتغير المناخ وضمان التنمية المستدامة»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد الحادي والعشرين من نوفمبر لعام 2011.

كائنات مختلفة. ومن ناحية أخرى، فإن ثاني أكسيد الكربون هو مادة ضرورية لنمو النبات. وإذا تضاعف ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مرة واحدة، فإنه يمكن زيادة إنتاج المحاصيل بنسب تتراوح بين 40% و130%، وفي الوقت نفسه، يتم تقليل تبادل الغازات التي يحتاجها النبات بعد زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون، كما أن تقليل كمية بخر المياه وزيادة قدرة المحاصيل على تحمل الجفاف ومقاومة الملوثات مثل الأوزون، هي أمور ذات أهمية خاصة بالنسبة للإنتاج الزراعي، ولا سيما في ظل ظروف الجفاف والتلوث المتزايدين⁽²¹⁾.

ومع ذلك فإذا تجاوز تركيز الغازات الدفيئة لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مقياساً معيناً، فإن التأثير السلبي للاحتباس الحراري يكون أكبر من التأثير الإيجابي بشكل هائل، وقد يصل الأمر إلى مستوى الكارثة، وعندها تسوء الأمور وتصبح مشكلة بيئية، ويصبح ثاني أكسيد الكربون ملوثاً. واستناداً إلى هذا الأمر قررت وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في عام 2007 إدراج ثاني أكسيد الكربون باعتباره ملوثاً. وقد تم تضمين ثاني أكسيد الكربون والجسيمات الدقيقة أيضاً كملوثات خاضعة للرصد والمراقبة في المعايير الموسعة لرصد نوعية الهواء في المناطق الحضرية، والتي أصدرتها وزارة حماية البيئة في الصين في عام 2011. وبهذا المعنى فإن ثمة تقاطع يظهر بين منع التلوث البيئي وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ولذلك تطلق عليه العديد من المناطق اسم الحد من الانبعاثات، وفي الحقيقة فإن هناك اختلافات بين المفهومين.

واقعيًا تتساوى مفاهيم تغيير المناخ، تخفيض انبعاثات الاحتباس الحراري، وحماية البيئة في نظرياتنا وسياساتنا، فيقوم بعض العلماء بتحليل اتجاه الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل مباشر من خلال استخدام منحني كوزنتس البيئي⁽²²⁾، كما يقوم البعض بالتحليل من خلال ضريبة الكربون كنوع من أنواع الضرائب البيئية، وهناك الكثير من الأساليب الأخرى. ومع ذلك، فإن غموض بعض الإشكاليات مثل كيفية تأثير

21- تسنغ زوا تاو، وانغ شون: «البحث العلمي لتأثير الاحتباس الحراري على موارد المياه وإنتاج الغذاء في الصين - مناقشة مع البروفيسور بارك شيلونغ»، «جريدة العلوم والتقنيات»، العدد الثاني والثلاثين لعام 2011.

22- اقترح جروسمان وكروجر منحني كوزنتز البيئي (1995)، وذلك لوصف العلاقة بين التنمية الاقتصادية والتلوث البيئي، ويعتقد أن هناك علاقة منحني «عكسي على شكل حرف U اللاتيني» بين درجة التلوث البيئي ومستوى دخل الفرد.

تغير المناخ على مشكلات البيئة، وأين توجد التقاطعات بينهما يؤدي لا محالة إلى قطع وانفصام على مستوى المنطق، ولذلك فإن بحث ودراسة مدى كون تغير المناخ قضية وإشكالية بيئية بات أمراً ضرورياً لا غنى عنه.

الفصل الثالث

تغير المناخ باعتباره إشكالية تتعلق بالطاقة

وسواءً كان الأمر يتعلق بأسباب الاحتباس الحراري أو بالطرق الأساسية لمواجهة، فإن كلاهما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بقضايا الطاقة، لذلك في كثير من الحالات يساوي الناس بشكل مباشر بين تغير المناخ وبين قضايا الطاقة.

أولاً الأنشطة البشرية فيما يخص الطاقة هي السبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري.

تفترض نظرية تأثير الصوبة الزجاجية التي بدأها العالم الفرنسي فورييه، وأكملها العالم الأيرلندي تيندل أن الاحتباس الحراري يرجع بشكل أساسي إلى الاستخدام المفرط لمصادر الطاقة القائمة على الكربون (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) بدايةً من عصر التصنيع، فخلال عصر التصنيع تم نقل «تجمعات الكربون» الموجودة أصلاً تحت الأرض بسرعة إلى الغلاف الجوي، مما أدى إلى ارتفاع تركيز الغازات الدفيئة وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بشكل مطرد سريع، وأصبح كما لو كان «حِراماً ملفوفة على سطح الأرض، ونظراً لأن هذا «الحِرام» قادر على منع الأشعة تحت الحمراء الموجودة في ضوء الشمس الساقط على الأرض من التشتت في الفضاء الخارجي مرة أخرى، فإن الطاقة الحرارية تتراكم على سطح الأرض، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها. ويظهر المزيد من نتائج البحث العلمي أن السبب المباشر لظاهرة الاحتباس الحراري هو التراكم المفرط للغازات الدفيئة وأهمها ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ومنذ عام 1750 تسبب التصنيع في زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة على النطاق العالمي. أما من عام 1970 إلى 2004، زادت انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 70%، كما زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 80%، ونتيجة لذلك فإن التركيز الحالي للغازات الدفيئة في الغلاف الجوي

يتجاوز بشكل مروع القيم التي كانت سائدة خلال آلاف السنين قبل عصر التصنيع، والتي تم رصدها من خلال السجلات الجليدية، وزاد تركيز ثاني أكسيد الكربون من نحو 280 جزء في المليون قبل الثورة الصناعية إلى نحو 389 جزء في المليون في الوقت الحالي (تتجاوز تلك النسبة جميع النسب المسجلة في السجلات التاريخية التي تم رصدها على مدار 160 ألف عام).

تمثل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة المتعلقة بالطاقة نحو 90% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية. ونظرًا لأن أنشطة الطاقة هي أهم مصادر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم ولا سيما في الدول النامية، لذا فإن الطريقة المباشرة والرئيسية للتعامل مع الاحتباس الحراري هي تقليل استهلاك الطاقة الأحفورية من خلال ضبط السلوك البشري، وتعديل أساليبه فيما يخص استخدام الطاقة، الأمر الذي يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة.

لقد وجد الاقتصاد منخفض الكربون المنبثق مباشرة عن تغيير المناخ مخرجًا للتعامل العلمي مع العلاقات بين التنمية الاقتصادية وبين الاستجابة لتغيير المناخ، وقد قام الاقتصاد منخفض الكربون ببناء جسر لتحويل الحضارة الصناعية القائمة على الطاقة الكربونية إلى حضارة إيكولوجية قائمة على «الحفاظ على الموارد، الود البيئي، والأمن المناخي». إن السمة الأساسية للاقتصاد منخفض الكربون هي تقليل استهلاك الطاقة، كما أن المطلوب العام له هو تقليل مصادر الكربون وزيادة مصارفه، كما يتمثل المسار الرئيس في توفير الطاقة، تحسين كفاءة الطاقة، وتحسين هياكل الطاقة، ومن خلال ذلك يتم استخدام أنواع الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة النووية، وطاقة الكتلة الحيوية، ويتم استخدام الطاقة المتجددة لتحل محل هيكلي استهلاك الطاقة العالمي الحالي الذي تهيمن عليه الطاقة القائمة على الكربون.

ثانياً: توفير الطاقة سبيل هام للحد من الكربون.

تطرح معادلات كايا الشهيرة⁽²³⁾ أن انبعاثات الكربون تنجم عن عوامل مثل عدد السكان، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، كثافة الطاقة، كثافة الكربون، وغيرها، كما يتناسب طردياً مع كثافة الطاقة والنشاط الاقتصادي، ويتناسب عكسياً مع معدل تحويل الطاقة. إن المؤشرات الرئيسة التي تربط أنشطة الطاقة بتغير المناخ هي كثافة الطاقة وكثافة الكربون. أما مصطلح كثافة الطاقة فيشير إلى توفير الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة. أما كثافة الكربون فتشير إلى قياس أداء تدابير الاستجابة لتغير المناخ وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، وبالإضافة إلى تحسين كفاءة الطاقة، فإن توجيهها يشمل تحسين هيكل الطاقة وزيادة نسبة الطاقة غير القائمة على الكربون، بالإضافة إلى طرق أخرى لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وزيادة امتصاص ثاني أكسيد الكربون وغيرها. إن انخفاض كثافة الطاقة هو الطريقة الرئيسة للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أنها نقطة الانطلاق الرئيسة للحد من كثافة الكربون. ومع ذلك فإن انخفاض كثافة الكربون أصعب بكثير من انخفاض كثافة الطاقة، وبالنسبة لتحقيق أهداف توفير الطاقة، حماية البيئة، خفض الكربون، والتنمية المستدامة، فإن انخفاض كثافة الكربون أكثر شمولاً وفعالية من انخفاض كثافة الطاقة.

يلعب الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات دوراً رئيساً في الحد من انبعاثات الكربون والاستجابة لتغير المناخ. وواقعياً فإن المقارنة بين توفير الطاقة وخفض الانبعاثات (تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة) نفسها تجسد هذا الموقف والدور الهام.

يتضمن توفير الطاقة توفيراً تقنياً للطاقة لتحسين كفاءة الطاقة، كما يتضمن التوفير الهيكلي للطاقة الناتج عن تعديل الهياكل الصناعية ورفع مستواها، ويشمل

23- معادلة كايا: في الثمانينيات طرح العالم الياباني ماو يانغ (كايا يوشي) أن الانبعاثات الكربونية = نسبة الانبعاثات الكربونية الصافية في الحفريات إلى الصناعة x كثافة الكربون 1 / x / كفاءة تحويل الطاقة x كثافة الطاقة x النشاط الاقتصادي.

كذلك التغييرات في هياكل الطاقة⁽²⁴⁾. لقد نما الاقتصاد البريطاني بنسبة 28% بداية من عام 1998 إلى عام 2008، محققاً بذلك أطول فترة نمو اقتصادي خلال مائتي عام، وفي نفس الفترة تم تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 8%. وقد قامت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بتحليل أسباب التنمية المستدامة في المملكة المتحدة، ورأت أن «على الرغم من أن السياسة البيئية للمملكة المتحدة لعبت دوراً كبيراً في تحسين البيئة الطبيعية والحضرية في المملكة المتحدة، لكن التغيير الحاسم يرجع إلى تحول النموذج الاقتصادي البريطاني من التركيز على الصناعات إلى التركيز على الخدمات المتقدمة». وبشكل واقعي تطور الهيكل الاقتصادي للمملكة المتحدة في عام 2008، حيث سجل قطاع الزراعة 0.9%، وسجل قطاع الصناعة 23.49%، وسجل قطاع الخدمات 75.61%. إن مثال المملكة المتحدة يثبت بشكل كامل أن إذا كان الهدف هو الحد من انبعاثات الكربون والاستجابة لتغير المناخ، فمن الواضح أن تأثير تحسين الهياكل الاقتصادية ورفع مستوياتها هو تأثير هام وضروري بما لا يقاس.

يتضمن التوفير الهيكلي للطاقة أيضاً تقليل انبعاثات الكربون من خلال تحويل الهيكل الاقتصادي الموجه للتصدير. وبسبب الاختلافات في الإنتاج وفي كفاءة الطاقة، تختلف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن إنتاج نفس المنتج في بلدان مختلفة. وقد يساوي إنتاج منتج معين في الدول المتقدمة وحدة انبعاث كربوني واحدة، أما في الدول النامية، ونظراً لتقنيات الإنتاج المتخلفة، ونظراً لكفاءة الطاقة المنخفضة، فقد يساوي إنتاجها أكثر من وحدة انبعاث كربوني واحدة. وفي إطار نموذج التجارة الدولية القائمة على «الإنتاج في البلدان منخفضة الدخل والاستهلاك في البلدان المرتفعة الدخل»، فمن الواضح أنه سيؤدي إلى المزيد من انبعاثات نقل الكربون في البلدان النامية، كما سيؤدي إلى زيادة إجمالي انبعاثات الكربون في العالم⁽²⁵⁾.

24- خه جيان كون: «تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

25- خه جيان كون: «تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

ثالثاً: تحسين هياكل الطاقة سبيل هام آخر لتقليل الكربون.

إن المضمون الهام الآخر للتوفير الهيكلي للطاقة يتمثل في ضبط وتحسين هياكل الطاقة. أولاً تطوير مصادر الطاقة غير الكربونية لتحل محل مصادر الطاقة الكربونية. فمن الأسباب الأخرى التي مكنت المملكة المتحدة من تحقيق التطور القائم على «الفصل» أن نسبة الطاقة المتجددة في هياكل الطاقة في المملكة المتحدة قد زادت بشكل ملحوظ خلال هذه الفترة، وارتفعت نسبة توليد الطاقة المتجددة من 1.81% إلى 5.54%، ومن بين ذلك لم يمثل توليد الطاقة من خلال الرياح سوى 0.3% من إجمالي توليد الطاقة في البلاد في عام 2004، وهي النسبة التي ارتفعت إلى 1.3% في عام 2006. ومن أجل تحقيق الهدف المتمثل في مكافحة تغير المناخ، يلزم تحقيق انبعاثات كربونية تقارب الصفر تقريباً على مستوى العالم بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، وتكمن كلمة السر هنا في إمكانية إنشاء هياكل للطاقة تقوم بشكل أساسي على الطاقة المتجددة. وقد وضعت دول الاتحاد الأوروبي مؤشرات طموحة لتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة تتراوح من 20% إلى 30% على أساس مؤشرات 1990 خلال الفترة الثانية لتخفيض الانبعاثات (قبل 2020)، وكان المرتكز الأهم هو أن نسبة الطاقة المتجددة في الاتحاد الأوروبي ستزيد خلال تلك الفترة من 20% إلى 30%.

إن الضبط منخفض الكربون لهياكل الوقود يمكن أن يحدّ من انبعاثات الكربون، حتى لو كان نطاق الضبط صغيراً، أو حتى إن تمّ استبداله فقط ضمن هيكل الطاقة الأحفورية.

ويتضمن تحسين هياكل الطاقة أيضاً خفضاً في محتوى الكربون في مزيج الطاقة المستخدمة، ومع وضع هدف الحد من الانبعاثات الكربونية في الاعتبار، فإن هناك كذلك علاقات استبدال داخل نظام الطاقة الأحفورية. وتظهر نتائج حساب العامل الافتراضي القائم على صافي القيمة الحرارية، وهي النتائج التي طرحتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الفحم يساوي على التوالي 1.32 و 1.73 ضعف ثاني أكسيد الكربون المنبعث من البترول والغاز الطبيعي بالترتيب، وذلك عند ثبات القيمة الحرارية الناتجة. وإذا بقيت العوامل

الأخرى دون تغيير، فإن نسبة الفحم في هياكل الطاقة ستخفض، في حين ستزيد نسبة النفط والغاز الطبيعي، مما يسهم بشكل واضح في الحد من انبعاثات الكربون. وإذا تم استبدال الفحم بالطاقة الكهرومائية أو الطاقة النووية، وتم تخفيض استهلاك الفحم في الصين بنسبة 1%، فسيتم تخفيض إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في الصين بنسبة 1.14%، أما إذا تم استخدام الغاز الطبيعي أو النفط بدلاً من الفحم فإن كل انخفاض نسبته 1% في استهلاك الفحم سيقابله انخفاض في الانبعاثات الكربونية بنسبة 0.46% و 0.28% على التوالي⁽²⁶⁾. ومن الملاحظ أنه إذا بقيت العوامل الأخرى دون تغيير، فإن نسبة الفحم في هياكل الطاقة تنخفض، بينما ترتفع نسبة النفط والغاز الطبيعي، وبذلك تنخفض تبعاً لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

إن التأثير الإيجابي لتقليل استخدام الطاقة الأحفورية ولا سيما الفحم لا يقف عند تغير المناخ فحسب، بل يلعب أيضاً دوراً هاماً تجاه الحفاظ على الموارد وتجاه الاستخدام المكثف لها. والسبب في ذلك أن مصادر الطاقة الأحفورية التي يمثلها الفحم هي في حقيقة الأمر من الموارد المركبة، وإذا تم استخدام الطاقة الأحفورية مثل الفحم كوقود فحسب، فلن يتم هدر الكثير من القيم الاقتصادية فحسب، بل سيتحول هذا المورد إلى مصدر تلويث للبيئة.

ولا ينبغي في هذا السياق التقليل من دور التوفير التقني للطاقة بهدف تحسين كفاءة الطاقة في الحد من نمو الطلب على الطاقة وكذلك في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» انخفض استهلاك الصين للطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 19.1%، أي بما يعادل 1.5 مليار طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ولذلك فإن مثال الصين يتمتع بقوة إقناع كبيرة.

رابعاً: تعاني الصين من ضغوط في مجال تطوير الطاقة وتمتع كذلك بإمكانات عديدة.

فيما يخص تنمية الطاقة، فإن الصين تواجه ضغوطاً تتعلق بأمن الطاقة، كما تواجه ضغوطاً تتعلق بالأمن المناخي، ولا يقتصر الأمر على اختناق وتعتثر قدرة

26- وانغ فنج، وفنج قن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون"، «الإشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

إمدادات الطاقة المحلية وقدرة الاحتمال البيئي فحسب، ولكن تواجه كذلك الضغوط المتزايدة من البلدان المتقدمة، والتي تطالب الصين بشكل متزايد بخفض الانبعاثات. وتهيمن مصادر الطاقة غير المتجددة مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي على موارد الطاقة في الصين. ولكن نصيب الفرد من الاحتياطيات المتبقية القابلة للاستخراج من النفط والغاز الطبيعي في الصين لا تمثل سوى 7.7% و7.1% من المتوسط العالمي، وبالنسبة للفحم فنصيب الفرد لا يزيد على 58.6% من المتوسط العالمي.

إن الطلب الصيني على الطاقة ينمو بسرعة. ومع تطبيق سياسات الإصلاح والانفتاح بلغ متوسط النمو السنوي لاستهلاك الطاقة الأولية 5.16%. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، زاد استهلاك الطاقة بنسبة 120% (خلال نفس الفترة زاد الطلب في العالم بنسبة 20%). وخلال السنوات العشر القادمة ستمر الصين بفترة متزامنة من التصنيع والتمدن، وإذا أُضيفت إليهما الحاجة إلى تحسين جودة المعيشة، فإن نمو استهلاك الطاقة سيصبح اتجاهًا حتميًا.

ومع استمرار نمو الطلب تنخفض قدرة إمدادات الطاقة المحلية في الصين، ويزيد الاعتماد على الإمداد الخارجي. وفي عام 2010 تجاوز الاعتماد الخارجي على النفط 55%، وأصبح الفحم مُستوردًا من الخارج بشكلٍ كاملٍ. والسبب في ذلك أن هناك نقص في موارد الطاقة المحلية في الصين، وذلك بالإضافة إلى الاستخدام الموسع للطاقة في الصين، الكثافة العالية للطاقة (انظر الجدول رقم 1-1)، إلى جانب انخفاض كفاءة الطاقة.

الجدول رقم 1-1 مقارنة كثافة الطاقة في دول العالم الكبرى (عام 2005)

2.74	المكسيك	12.71	روسيا
2.62	الولايات المتحدة الأمريكية	9.94	الصين
2.32	كندا	7.19	جنوب إفريقيا
1.66	ألمانيا	4.32	بولندا
1.65	اليابان	4.07	كندا
1.52	إيطاليا	4.07	كوريا الجنوبية
1.48	المملكة المتحدة	3.54	تركيا
3.37	المتوسط العالمي	3.49	البرازيل

ملحوظة: جاءت المقارنة وفقاً لبيانات الناتج المحلي الإجمالي التي نشرها البنك الدولي في عام 2005 ووفقاً لحساب استهلاك الطاقة المنشور في «الكتاب الإحصائي السنوي العالمي للطاقة (2006)».

مصدر البيانات: لي تشونغ بينغ: «قضايا تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ»، «مجلة يوياه جيانغ الأكاديمية»، العدد السادس لعام 2010.

في عام 2010 سجل الناتج المحلي الإجمالي للصين 9.5% من الناتج الإجمالي العالمي، في حين شكل إجمالي استهلاك الطاقة الأولية 19% من الإجمالي العالمي. وفي عام 2010 كان الناتج المحلي الإجمالي للصين يعادل ناتج اليابان، لكن استهلاك الطاقة في الصين كان يمثل 4.5 ضعف استهلاك الطاقة في اليابان. وفي عام 2010 كان استهلاك الطاقة في الصين يعادل استهلاك الولايات المتحدة، لكن الناتج المحلي الإجمالي سجل 40% فقط من استهلاك الولايات المتحدة. ومن ناحية أخرى، تُعدُّ الصين دولة صناعية كبيرة تركز على التصدير للخارج، ومن هنا تستهلك الصين كمية كبيرة من الطاقة في المنتجات النهائية المتدفقة للخارج، وتمثل انبعاثات النقل نسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات الصين. لقد شكلت صادرات الصين 32% من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2008، وفي نفس العام شكلت الطاقة المستهلكة محلياً لإنتاج المنتجات المصدرة ربع إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد. وفي عام 2007 سجلت الانبعاثات الكربونية للصادرات الصينية الرئيسة للولايات المتحدة الأمريكية، الاتحاد الأوروبي، واليابان 34.6% من الانبعاثات المحلية، كما شكل صافي الانبعاثات الكربونية من الصادرات 29.79% من الانبعاثات المحلية.

مدفوعة بعوامل مثل النمو الاقتصادي السريع، هياكل الطاقة، وأساليب استخدام الطاقة، أصبحت الصين أكبر مصدر لانبعاثات الغازات الدفيئة في العالم منذ عام 2006. ومنذ عام 1990 خرج أكثر من نصف الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية من الصين. في فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» وحدها زادت نسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين من استهلاك الطاقة من 12.9% إلى 23% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم. إن كثافة الكربون في الصين عالية، ويبلغ مستوى الكربون في شنغهاي ثلاثة أضعاف المستوى في مدن

بانكوك، طوكيو، وسيدني. كما أن كثافة الكربون في الصين في الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل الطاقة، السيارات، الصلب، النقل، الكيماويات، ومواد البناء وغيرها أعلى من البلدان المتقدمة.

إن نصيب الفرد من انبعاثات الكربون في الصين أقل من مثيله في الدول المتقدمة، ولكن كثافة الكربون لكل وحدة من قيمة الإنتاج أعلى من مثيلتها في الدول المتقدمة، وهذا يشير إلى أن قطاع الإنتاج هو أكبر مستخدم للطاقة في الصين، كما أنه أكبر منتج لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي فهو مجال رئيس لخفض الكربون. وبالنسبة لتوفير الطاقة في القطاعات الإنتاجية، فإنه يجب تشجيع القدرات الإنتاجية الجديدة والمتقدمة، كما يجب الإسراع في التخلص من القدرات الإنتاجية المتخلفة، وتسريع المشروعات الأساسية لتوفير الطاقة، كما ينبغي تعزيز الإدارة التعاقدية للطاقة بشكل نشط. إن التحكم الصارم في النمو المفرط السرعة للصناعات التي تشهد استهلاكاً كثيفاً للطاقة وارتفاعاً للانبعاثات من شأنه أن يطبق لوائح ومعايير توفير الطاقة وخفض الانبعاثات. إن تعميق الإصلاحات وتحسين وإتمام آليات توفير الطاقة وخفض الانبعاثات على المدى الطويل مثل تداول الانبعاثات، تجعل المؤسسات التي تحسن كفاءة الطاقة وتقلل الانبعاثات من خلال الابتكار التكنولوجي تستفيد مادياً، وفي الوقت نفسه تجعل المؤسسات التي تتسم بالاستهلاك المرتفع للطاقة والانبعاثات العالية تخسر أموالاً، الأمر الذي يضيء الطابع المؤسسي على التكاليف الاجتماعية للغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون.

إن الضبط الاستراتيجي للهيكل الاقتصادي يُعدُّ هو التوجه الرئيس الشامل لأمن الطاقة وأمن المناخ. إن الإسراع في تطوير نظام صناعي حديث، والزيادة التدريجية في نسبة ومستوى صناعة الخدمات من شأنهما أن يدفع الصناعات الاستراتيجية الناشئة بمنتهى القوة⁽²⁷⁾. كما أن تعديل هيكل التجارة الخارجية عالي الانبعاثات، وتغيير الحلقة المفرغة التي تقوم على «تصدير الثروات وترك الفقر، وتصدير الموارد وترك الملوثات» يشكل ضغطاً على نسبة انبعاثات النقل في خضم الانبعاثات الكربونية، ويخفف من ضغوط الانبعاثات الكربونية في الصين. ومن ناحية أخرى

27- وين جيا باو: «توفير الطاقة وخفض الانبعاثات باعتبارهما مهمة شاقة وتدابير قاسية ومعايير صعبة»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد الثامن والعشرين من سبتمبر لعام 2011.

يجب إفساح المجال الكامل أمام موارد الطاقة المتجددة الوفيرة في الصين، وزيادة الاستثمار في تطوير واستخدام الطاقة المتجددة، وكذلك إنشاء وتحسين الآليات المؤسسية التي تساعد على تعزيز وتفعيل الطاقة المتجددة. ومن المقدر أن ترتفع نسبة الطاقة المتجددة في الصين إلى 11.4% خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، وسترتفع إلى 15% خلال فترة «الخطة الخمسية الثالثة عشرة». وعلى هذا الأساس فمن الضروري الإسراع في بناء نظام طاقة مستدام في الصين يقوم بشكل رئيس على الطاقة المتجددة، الأمر الذي سيضمن تحقيق التزام الصين بأهداف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم، ويوفر أيضاً ضماناً لذروة الطاقة وذروة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين، كما يوفر ضماناً للحد من الانبعاثات بشكل مطلق.

بعد توفير الطاقة وخفض الانبعاثات، وضعت الصين معياراً للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة. وينبغي تعزيز الطبيعة الإرشادية والملزمة لهذين المعيارين تجاه التنمية المستدامة للاقتصاد الصيني والمجتمع الصيني. فأولاً يجب دمج هذين المؤشرين والاستفادة من تأثير التآزر في توفير الطاقة وحماية البيئة وانخفاض الكربون، بالإضافة إلى تشكيل آلية ربط لتعديل الهياكل الصناعية، تحسين هياكل الطاقة، توفير الطاقة وزيادة الكفاءة، وزيادة مصارف الكربون. ويجب ثانياً توجيه أهداف الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات بهدف السيطرة على الغازات الدفيئة، والنظر إلى هدف السيطرة على الغازات الدفيئة باعتباره خياراً استراتيجياً للتنسيق بين توفير الطاقة المحلية وخفض الانبعاثات، وبين الاستجابة الدولية لتغير المناخ.

الفصل الرابع

تغير المناخ باعتباره إشكالية سياسية دولية

أولاً: أصبحت حوكمة المناخ العالمي نقطة ساخنة تثير اهتمام المجتمع الدولي وكذلك مرتكزاً جديداً من مرتكزات نظرية الألعاب.

إن القضية الأولى في العالم اليوم ليست سوى تغير المناخ. كما أن تغير المناخ قضية في منتهى الأهمية في المؤتمرات الدولية الكبرى وأنشطة التبادل الدولي في العالم أجمع، ولا مجال للاستثناء في هذا الأمر.

واستجابة لتغير المناخ، أُعيدَ تنظيم المشهد السياسي الدولي بالكامل. وتحول المشهد السياسي التقليدي القائم على القطبين الشمالي والجنوبي، أي «العالمي» الدول النامية والدول المتقدمة، إلى مشهد تتجلى فيه ثلاث مجموعات لكل منها مصالح مناخية مختلفة. وقد انقسمت الدول المتقدمة داخلياً إلى معسكرين رئيسيين، أحدهما يضم دول الاتحاد الأوروبي، والآخر يضم دول المحيط الهادئ مثل الولايات المتحدة، كندا، أستراليا، واليابان. أما بالنسبة للدول النامية، فقد كان موقفها معقداً متداخلاً قائم على التحالفات وألعاب المصالح بسبب اختلاف المصالح الخاصة لكل منها، حيث توجد المصالح النفطية لدول الخليج، المصالح البيئية للدول الجزرية، المصالح المشتركة لمجموعة الدول السبعة وسبعين، وكذلك المصالح التنموية «للدول الأربع الأساسية» وغيرها، كما تظهر حالة معقدة من طلب التآزر والاتحاد والسعي في الوقت نفسه خلف المصالح المتعارضة.

أصبح تغير المناخ أساساً هاماً للدول الكبرى لصياغة السياسات الاقتصادية والخارجية، كما أصبح وسيلة هامة للدول والمناطق المتقدمة مثل الاتحاد الأوروبي

لتحقيق سعيها للسيطرة على السلطة السياسية الدولية، بل أصبح سلاحًا في يد الدول المتقدمة لإنشاء حواجز جديدة لحماية التجارة والتأثير على عولمة التجارة.

ثانيًا: الخروج من «تأثير السجين»، الحوكمة العالمية لظاهرة الاحتباس الحراري.

تعاني منظومة الحوكمة المناخية من «تأثير السجين» المتمثل في الصراع بين العقلانية الفردية والجماعية. وتتبنى سياسة ضرائب الكربون⁽²⁸⁾ الخاصة بالطيران في الاتحاد الأوروبي اعتباراتها السياسية لزيادة قوتها التفاوضية لحل أزمة الديون الأوروبية، وتعزيز قيادة الاتحاد الأوروبي في مجال تغير المناخ وحماية البيئة، كما أن هناك كذلك اعتبارات لتوسيع مزاياها الاقتصادية في أسواق تداول انبعاثات الكربون والتخلص من أزمة الديون الأوروبية⁽²⁹⁾. ومع ذلك فإن فرض ضريبة كربون الطيران من جانب واحد في الاتحاد الأوروبي سيزيد بشكل كبير من ضغوط التكلفة التي تتحملها شركات الطيران (بناءً على السعر الحالي لسوق تجارة انبعاثات الكربون الدولية، وبالنسبة لشركات الطيران العاملة داخل الاتحاد الأوروبي، ففي عام 2012 تمت إضافة تكلفة إضافية بقيمة 380 مليون يورو، والتي يتحملها المستهلكون في نهاية المطاف). وينتهك هذا قواعد التجارة العادلة ومبدأ «المسؤوليات المشتركة المتباينة» في الاستجابة لتغير المناخ، وقد يضر النظام العالمي للاستجابة لتغير المناخ وعملياتها، بل قد تؤدي العواقب الناجمة عن التعارض مع الحوكمة المناخية إلى اندلاع الحروب التجارية وتقويض عملية العولمة الاقتصادية. ويجب أن يكون الاختيار العقلاني للتخلص من «تأثير السجين» في إدارة المناخ هو البحث عن آلية تعاونية تحقق العقلانية الجماعية في حوكمة المناخ على النطاق العالمي، وذلك على أساس إرضاء العقلانية الفردية ومراعاة مصالح جميع الدول ذات الصلة بالمناخ. وعلى سبيل المثال، فإن آلية التنمية النظيفة (CDM) التي تم وضعها لتحقيق أهداف

28- في عام 2008 أقرَّ الاتحاد الأوروبي مشروع قانون ينص على إدراج قطاع الطيران الدولي في نظام تداول انبعاثات الكربون في الاتحاد الأوروبي، وبدأ العمل بالقانون فعليًا في الأول من يناير من عام 2012.

29- في عام 2008 أصدر الاتحاد الأوروبي مشروع قانون ينص على إدخال قطاع الطيران الدولي في نظام تداول انبعاثات الكربون في الاتحاد الأوروبي، وهو مشروع القانون الذي دخل حيز التنفيذ في 1 يناير 2012. ووفقًا لهذا القانون، فإن نسبة الانبعاثات المعفية تبلغ 85% من إجمالي الانبعاثات الأصلية، وإذا تم تجاوز هذا الحد، يتم تطبيق الإجراءات العقابية ضد الشركة صاحبة الانبعاثات، مثل فرض غرامة قدرها 100 يورو (ما يعادل 130 دولارًا أمريكيًا) عن كل طن زائد عن الحد المسموح به، وكذلك حظر الطيران داخل دول الاتحاد الأوروبي وغيرها من الإجراءات.

«بروتوكول كيوتو» لخفض الانبعاثات في الدول المتقدمة الرئيسة من شأنها أن تمكن الدول النامية من تلقي الدعم المالي والتقني، وتعزيز قدرتها على الاستجابة لتغير المناخ، كما تُعدُّ من ناحيةٍ أخرى نموذجًا للمنفعة المتبادلة والربح المشترك للدول المتقدمة للحد من تكاليف خفض الانبعاثات وكذلك لتحقيق أهداف خفض الانبعاثات.

ثالثاً: المسؤوليات المشتركة المتباينة: مبادئ حوكمة المناخ العالمي.

بالنظر إلى المعنى الأصلي للسياسة، فإن الاستجابة لتغير المناخ تُعدُّ بمثابة قضية سياسية نموذجية. ويرى العالم البريطاني تيري إجلتون أن السياسة هي «طريقة تنظيم الحياة الاجتماعية ككل، وكذلك تنظيم علاقات القوة التي تتضمنها تلك الأساليب»⁽³⁰⁾. إن الاستجابة لتغير المناخ باعتبارها إشكالية سياسية تشير بشكلٍ أساسيٍّ إلى الهيكل التنظيمي، توزيع السلطات، بالإضافة إلى ألعاب المصالح فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ.

وحتى الآن رتب العالم مسؤوليات والتزامات مختلف الدول بخصوص قضية الاستجابة لتغير المناخ، وذلك بناءً على مبادئ «المسؤوليات المشتركة المتباينة» ومبدأ العدالة والمساواة. وتتضمن مهام التخفيض الصارمة التي يفرضها (بروتوكول كيوتو) على الدول المتقدمة الرئيسة في فترة التخفيض الأولى، وكذلك الترتيبات المتعلقة بمهام خفض الانبعاثات في فترة ما بعد بروتوكول كيوتو والمقررة في خارطة طريق بالي، والتي تم وضعها في مؤتمر كوبنهاجن للتفاوض بشأن تغير المناخ.

أما «المسؤوليات المشتركة المتباينة» فهي ضمان توزيع المصالح والمسؤوليات المناخية وترتيبها بطريقة عادلة ومنصفة. كما أن توزيع وترتيب المنافع والمسؤوليات المناخية بين الماضي والحاضر والمستقبل، بين الدول المعاصرة المختلفة، وبين الأجيال المختلفة هي القضايا الأساسية للنظر في حوكمة المناخ. كما تتطلب أخلاقيات العدالة والمساواة أن يكون للبشر حقوق متساوية في استخدام الموارد والمنافع

30- وانغ قوا ليان: «PM25: عينة من السياسات البيئية الصينية المعاصرة»، «مجلة جامعة تشينغداو الزراعية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الحادي عشر لعام 2013.

المناخية، سواءً كانوا فقراء أو أغنياء، وسواءً كانوا يعيشون في العصر الحالي أو ينتمون للأجيال القادمة. فإذا كان الكل يستهلك المزيد من الموارد ويلوث البيئة، فإن على الكل أن يتحمل مسؤولية التعويض.

فمن ناحية، طلبت الدول المتقدمة على مر التاريخ مساحات انبعاث من الدول النامية والدول الهامشية، وذلك لتنجز مهام التصنيع والتحديث الوطني، وأصبحت تلك البلاد بذلك صاحبة المصالح الخاصة في الاستجابة لتغير المناخ. ومن بين كل 10 أطنان من ثاني أكسيد الكربون المنبعث منذ عصر التصنيع، كان نصيب الدول المتقدمة منها 7 أطنان. وبلغت الانبعاثات التاريخية التراكمية لكل أمريكي أكثر من 1100 طن. وعلاوة على ذلك، فإن الدول المتقدمة حتى بعد عصر التصنيع لا تزال انبعاثات الغازات الدفيئة تزداد فيها، حيث تبعث البلدان المتقدمة التي تمثل 15% من سكان العالم، نصف ثاني أكسيد الكربون في العالم. وفي عام 2004 كان نصيب الفرد في الدول المتقدمة من انبعاثات الغازات الدفيئة أربعة أضعاف نصيب الفرد في الدول النامية. كما وصل إجمالي انبعاثات الفرد في الولايات المتحدة إلى 19 طنًا. لذلك يجب على الدول المتقدمة أن تلعب دورًا رئيسًا في تحمل تكاليف تغير المناخ، كما ينبغي أن يسمح للدول المتأخرة بالتمتع بحق تطوير مساحات الانبعاثات.

من ناحية أخرى، ومع تسارع التصنيع والتمدن في الدول النامية، زادت حصة الدول النامية في الانبعاثات بشكل مطرد، حيث شكّلت 42% من إجمالي العالمي في عام 2004، مقارنة بنسبة 20% فقط عام 1990. وتشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2030، فإن الانبعاثات من البلدان النامية ستشكل أكثر من نصف إجمالي الانبعاثات في العالم. إن هذا الأمر قد جعل الدول المتقدمة تستغله كذريعة لكي تطلب من الدول النامية تقاسم مسؤولياتها في الحد من الانبعاثات دون تمييز، ولكنه في الوقت نفسه بات أشبه بتحذير شامل مفاده أن أخطار المناخ باتت أكثر حرجًا، وبات من المحتم على الدول النامية أن تنضم إلى صفوف الاستجابة لتغير المناخ قبل أن تحقق التصنيع والتحديث.

إن الأمن المناخي هو مطلب مشترك للبشرية جميعًا، ولكن فيما يخص هذا المفهوم، فإن قدرة التحمل لدى الأقوياء والضعفاء تختلف تمامًا. ويجب أن يقوم

الإنصاف الحقيقي على الاعتراف بالاختلافات الفردية بين البشر. وعلى مستوى ترتيب المسؤوليات المناخية، فمن الواضح أنه يجب مراعاة عوامل مثل مرحلة التنمية لكل دولة، المسؤوليات التي يجب أن تتحملها كل دولة، وكذلك القدرة الفعلية على تحمل تلك المسؤوليات.

«إن جوهر جميع النزاعات حول تغير المناخ هو النضال من أجل المصالح والكفاح من أجل حقوق الانبعاثات في المستقبل»⁽³¹⁾. وفي ظل هدف التحكم في زيادة درجة الحرارة العالمية بمقدار درجتين مئويتين، تصبح مساحة انبعاث ثاني أكسيد الكربون في العالم موردًا نادرًا بشكل مستمر (ما يقرب من 80 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون)، وبالتالي فإن المنافسة على توزيعه ستصبح حتمًا أكثر حدة. ووفقًا لخطط الدول المتقدمة، فإنه يتوجب منحها 44٪، من حقوق الانبعاثات المستقبلية، وسيستمر هذا الأمر في الحفاظ على الفجوة الطويلة الأمد والبالغة 7.5 ضعف بين انبعاثات الفرد في الدول المتقدمة ونظيرتها في الدول النامية عند 2.7 مرة. إن مثل هذه الخطط تحرم الدول النامية بشكل كبير من حقوقها التنموية، فعلى سبيل المثال ووفقًا لهذه الخطة، ستشتري الصين حقوق الانبعاثات من الدول المتقدمة قبل عام 2020. وينتهك هذا بوضوح مبدأ «المسؤوليات المشتركة المتباينة»، ولا ريب أن هذا الوضع سيخلق مقاومة شديدة له، وهذا هو أيضًا جوهر الجدل ومحل الخلاف حول مؤتمر كوبنهاجن للمناخ⁽³²⁾.

رابعًا: فتحت الحوكمة العالمية طريقًا جديدًا أمام الاستجابة لتغير المناخ.

ويبدو أن الاستجابة لتغير المناخ قد وصلت إلى طريق مسدود، فمن الصعب بالفعل حل المشاكل في إطار النظام السياسي الأصلي، وهناك حاجة إلى حكمة سياسية جديدة تستكشف حلولًا جديدة.

31- دينغ جونج لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

32- لي تشونغ بين: «قضايا تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ»، وانغ فنغ وفينغ قين فو: «العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون»، لي جينغ جه: «مأزق واتجاه الحوكمة العالمية»، «مصنفات الصين الجديدة»، العدد السابع لعام 2011.

لقد أعطتنا نظرية التخلي عن جزء من السيادة الوطنية لتحقيق الحوكمة العالمية لتغيير المناخ الفجر البازغ لحل مشكلة تغير المناخ. ووفقاً لظاهرة ما يسمى بتقسيم السيادة وتحويل السيادة في خضم عملية التكامل العالمي والإقليمي، فإن نظرية الحوكمة العالمية تطرح أن العلاقة بين الحوكمة العالمية، بما فيها الحوكمة العالمية للمناخ من ناحية، وبين السيادة الوطنية من ناحية أخرى ليست معادلة صفرية، إذ يمكن أن يكمل كل منهما الآخر، وينسق كل منهما مع الآخر⁽³³⁾. ومع ذلك يعتمد تحقيق هذا الهدف على فرضية مفادها أن أصحاب المصالح لا يضررون بالمصالح الأساسية للدول، ولا يؤثرون على التنمية الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي وتحسين مستويات المعيشة بها، وبذلك يتم تقديم التنازلات والتضحيات اللازمة إلى أقصى حد ممكن، أي نقل جزء من السيادة الوطنية. وبطبيعة الحال فإن نقل السيادة هنا لا يقسم جزءاً من السيادة الوطنية أو ينقلها، ولكنه يشير إلى إمكانية ملكية وممارسة هذا الجزء من السلطة من قبل الدول ذات الصلة. فيما يتعلق بإدارة المناخ، فقد توصلت جميع دول العالم إلى توافق في الآراء بشأن قضايا تغير المناخ العالمية، وصاغت بشكلٍ مُحدّدٍ معايير ومتطلبات لتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات، وقد احترمتها كل الدول بشكل صارم. وبالتأكيد فإن هذا يعني أيضاً أن الحقوق الإدارية لحكومات الدول ذات الصلة مقيدة، كما أن معيشة الناس وإنتاجهم سوف يتأثران بشكل كبير. وفي خضم تعليقها على الاتفاق النهائي الذي تم التوصل إليه في مؤتمر ديربان للمناخ في جنوب إفريقيا والذي انتهى في أواخر عام 2011، قالت كريستيانا فيغيريس أن: «جميع البلدان قد تخلت عن بعض الأهداف التي تقدرها كثيراً، وذلك من أجل تحقيق الهدف المشترك المتمثل في الاستجابة لتغير المناخ من خلال الجهود الطويلة الأجل».

خامساً: تعزيز صوت الصين في منظومة الحوكمة العالمية للمناخ

إن الصين مشارك نشط في الحوكمة العالمية للمناخ، وقد عملت بشكلٍ بناءً على تعزيز عملية المفاوضات الدولية بشأن الاستجابة لتغير المناخ. ومع التحسن في قوتها الوطنية الشاملة، قامت الصين ببعض الإجراءات، منها أن قدمت المساعدات

33- لين بوا تشيانغ: «هندسة تأثيرات إصلاح ضرائب الموارد»، «الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الأول من نوفمبر لعام 2011.

للدول الجزرية الصغيرة لتعزيز بناء قدرتها فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ، كما زادت شركات الطاقة الخارجية الصينية تدريجيًا من مشاركة الصين في الحوكمة العالمية للمناخ من خلال زيادة الحماية البيئية لمواقع التنمية. ويرى كاتب هذه السطور أن الأهم ممارسة «القوة الداخلية»، أي النظر إلى الاستجابة النشطة لتغير المناخ باعتبارها استراتيجية رئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، والنظر إليها كذلك باعتبارها فرصة استراتيجية كبرى لتسريع التحول في نمط التنمية الاقتصادية، تعديل الهيكل الاقتصادي وتعزيز الثورة الصناعية الجديدة، وتسريع بناء المجتمع الموفر للطاقة، المنخفض الانبعاثات، المحافظ على الموارد، والصديق للبيئة، وكذلك اعتبارها فرصة لبناء الحضارة البيئية، وذلك كله لتخفيف الضغط الدولي على الصين للحد من الانبعاثات، ولتغيير موقف الصين السلبي في المفاوضات الدولية بشأن تغير المناخ، والحرص على أن يكون لها صوت أعلى عند صياغة قواعد إدارة المناخ العالمية. كما يجب زيادة دعم البحث العلمي في مجال تغير المناخ، حيث إن هذا لا يفضي فقط إلى تعزيز القيادة الوطنية في مفاوضات المناخ الدولية، وتعزيز عملية دمج الاستنتاجات العلمية المتعلقة بالمصالح الوطنية داخل الإجماع السياسي الدولي فحسب، بل يمكن أن يوفر أيضًا دعمًا نظريًا للاستجابة المحلية لتغير المناخ.

الفصل الخامس

التغير المناخي باعتباره إشكالية إنمائية

أولاً: الاستعانة بمفاهيم وأساليب التنمية في الاستجابة لتغير المناخ.

يجب ألا نستجيب لتغير المناخ من خلال ركود التنمية وخفض نوعية الحياة، بل يجب علينا استخدام التنمية لحل تحديات تغير المناخ. إن اتجاه مناصرة البيئة الذي ظهر في خضم عملية الاستجابة لتغير المناخ يرى أن الدعوة إلى تقليل الانبعاثات ومواجهة الاحتباس الحراري لا تعني مطلقاً منع قيادة السيارات أو حظر الطيران أو حتى تقليل أنوار المنازل، فهذا أمر مستحيل عملياً. إن التنمية في حد ذاتها هي أساس التنمية المستدامة، كما أن «التنمية هي الوسيلة الرئيسة لحل جميع المشاكل في الماضي وحتى في المستقبل»⁽³⁴⁾. وتظهر العديد من الأمثلة المحلية والأجنبية أن القدرة على إدارة البيئة وحمايتها، بما في ذلك الاستجابة لتغير المناخ، تتناسب بشكل مباشر مع مستوى التنمية في دولة أو منطقة. وإذا غابت القوة المناسبة لفعل ذلك، فلن يجدي أي شيء نفعاً.

بالنسبة للدول المتقدمة، فإن إشكالية الاستجابة لتغير المناخ تنتمي فعلياً إلى إشكاليات ما بعد الحداثة، وبالنسبة إلى عدد كبير من الدول النامية، فإن مواجهة هذه المشكلة أصبحت شيئاً حتمياً في الوقت الذي ما زالت عمليات التصنيع والتحديث والتمدن غير مكتملة. وينص مبدأ «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد» الصادر عن اللجنة العالمية للبيئة والتنمية على أن «الفقر هو السبب الرئيس وهو كذلك النتيجة الرئيسة للمشاكل البيئية العالمية، لذلك لا يوجد رأي أوسع يشمل

34- خطاب المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أكيم شتاينر في منتدى إكسبو العالمي حول «التغير البيئي والمسؤولية الحضارية» في يوليو 2010.

العوامل التي تساهم في الفقر العالمي وعدم المساواة الدولية، كما أن التعامل مع القضايا البيئية يتم بشكل عقيم». ومن الواضح أن هذا المبدأ الذي طرحته منظمة الأمم المتحدة ينطبق على الاستجابة لتغير المناخ. في الواقع طرح بعض العلماء من دول متقدمة أيضاً أن النشاط الرئيس للحد من تأثير تغير المناخ ليس بناء السدود أو زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف في البلدان النامية، ولكن تعزيز التنمية الشاملة السريعة في بلدان إفريقيا، آسيا، وأمريكا اللاتينية.

ثانياً: التحقيق المتوقع للنموذج الإنمائي القائم على «الفصل المزدوج».

يمكن أن تسير التنمية والاستجابة لتغير المناخ وحماية البيئة جنباً إلى جنب، كما أن «الفصل المزدوج»⁽³⁵⁾ نموذج محتمل وهدف يمكن الوصول إليه. ويرى منحنى كوزنتز البيئي أن هناك علاقة منحنية «مقلوبة على شكل حرف «U» اللاتيني بين درجة التلوث البيئي وبين مستوى دخل الفرد. وعلى مستوى إشكالية تغير المناخ، فعندما تكون الدولة في مرحلة التسلق للمنحنى «المقلوب»، ستشهد البلاد نمواً اقتصادياً، وستزيد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكلٍ حتميٍّ، أما عندما تكون الدولة في المرحلة الهابطة على الجانب الأيمن من المنحنى «المقلوب»، فقد تدخل البلاد في مرحلة التطور الحميد القائم على «الفصل المزدوج»، ويتم خلالها تنمية الاقتصاد مع خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتظهر نتائج الاستطلاعات التي نفذتها الأمم المتحدة حول الطاقة وتغير المناخ في العديد من الدول، بما في ذلك الصين خلال السنوات العشر الأولى من القرن الحادي والعشرين أنه لا يمكن لحماية البيئة أن تسبب تباطؤ التنمية الاقتصادية، أو لا يتعين بالضرورة على التنمية الاقتصادية السريعة أن تضحي بالبيئة. حيث «يمكننا تقليل استهلاك الطاقة، ويمكننا تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، كما يمكننا أن نخفض أكثر من 80% دون التسبب في مشاكل اقتصادية أخرى أو التسبب في إعاقة التنمية الاقتصادية»⁽³⁶⁾. إن من غير

35- تركز الأداة التي اقترحتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لقياس العلاقة بين التنمية الاقتصادية وجودة البيئة على قياس الضغط بين التنمية الاقتصادية ومدخلات استهلاك المواد والبيئة الإيكولوجية لقياس استدامة نموذج التنمية الاقتصادية.

36- وانغ فنج، وفنج فن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون"، «الإشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

المقبول أن تضحى الغالبية العظمى من الدول النامية بالنمو الاقتصادي مقابل تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وفي خضم معضلة النمو الاقتصادي وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فإن البحث عن مسار التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون هو الخيار الوحيد الصحيح.

ثالثاً: تُعدُّ التقنيات عنصرًا حاسماً في الاستجابة للتغير المناخي.

إن العلم والتقنيات عاملان حاسمان في الاستجابة لتغير المناخ، وقد يتجاوز دورهما محصلة العوامل الأخرى⁽³⁷⁾. ويمكن رؤية هذا الدور الذي يلعبه العلم والتقنيات في تطوير واستخدام الطاقة الجديدة. ففي الوقت الذي يواجه فيه العالم مشكلة نفاذ الطاقة الأحفورية، وتحديات الاحتباس الحراري، اكتشف البشر أن الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض في كل ثانية تعادل الطاقة الناتجة عن 50 مليار طن من الفحم القياسي، كما يبلغ متوسط الطاقة الشمسية التي تتلقاها الأرض 1367 واط لكل متر مربع. إن الصين إذا تمكنت من وضع أجهزة توليد الطاقة الشمسية في مساحة 2% من صحاري جوبي أو الأماكن الصحراوية الأخرى، أو تمكنت من تثبيت تلك الأجهزة في 20% فقط من المباني الحضرية، فسيمكنها توليد 29 تريليون كيلوواط ساعة من الكهرباء سنوياً، وهي الكمية الكافية لتلبية ثلث الطلب على الكهرباء في البلاد. ومع ذلك فإن العلم والتكنولوجيا هو العامل الحاسم لتطوير مصادر طاقة جديدة مثل الطاقة الشمسية. إن كل من يمتلك تقنيات متقدمة لتطوير واستخدام موارد الطاقة الجديدة سيكون له الحق في تطوير واستخدام هذه الموارد، ومن يكون قادراً على إتقان وامتلاك هذه الموارد سيأخذ في يده زمام المبادرة في حل مشكلتي أمن الطاقة وأمن المناخ.

وبالمقابل فإن الاستجابة لتغير المناخ نفسه توفر فرصاً مواتية للتقدم التكنولوجي. حيث قام علماء من المتحف الوطني للتاريخ ومن جامعة كامبريدج بتتبع تاريخ تغير المناخ على مدى مليوني عام مضت، ووجدوا أن الفترة التي أصبح فيها مناخ الأرض

37- خطاب المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أким شتاينر في منتدى إكسبو العالمي حول "التغير البيئي والمسؤولية الحضرية" في يوليو 2010.

أكثر برودةً أو دفئاً لم تُعقَّ التنمية البشرية، بل على العكس، فقد عززت بشكلٍ كبيرٍ التطور البشري. إن السبب الأساسي في ذلك أن الاستجابة لتغير المناخ تدفع التقدم والابتكار التقني، كما توفر محفزاً ومنصة للنهوض بالثورة الصناعية الجديدة، الإسراع من بناء دولة مبتكرة، وتحقيق طفرة تطويرية.

وواقعياً اغتنمت الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي ودول أخرى الفرص المواتية لتعزيز التقدم العلمي والتقني استجابة لتغير المناخ. فعلى سبيل المثال أطلقت الولايات المتحدة الأمريكية استراتيجية جديدة للطاقة في الوقت المناسب، كما قامت بتطوير ودراسة صناعات الطاقة الذكية القائمة على الكربون المنخفض مثل الموصلات الفائقة، الشبكات الذكية، والحوسبة السحابية، الأمر الذي يوفر دعماً قوياً للحفاظ على مكانتها الرائدة في الاقتصاد العالمي وفي تطوير العلوم والتقنيات⁽³⁸⁾.

اقتباس 1-1 اكتساب الاتحاد الأوروبي ميزة نسبية من خلال تعزيز قضايا المناخ.

أجبرت أزمة النفط أوروبا في سبعينيات القرن الماضي على التحول إلى نموذج تنمية موفر للطاقة ومنخفض الكربون، وكانت المخاوف بشأن الطاقة والأمن الاقتصادي هي الأسباب الأولية التي جعلت الاتحاد الأوروبي يشرع في التحول منخفض الكربون. إن الدول الأوروبية لا تستطيع الحصول على إمدادات الطاقة من خلال وسائل متعددة مثلما تفعل الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تضطر إلى السير على طريق تقليل الاعتماد على واردات الطاقة، توفير استخدام الطاقة الأحفورية، وتطوير الطاقة المتجددة. وبدأت أوروبا في وقت مبكر في تحسين كفاءة الطاقة وتطوير الطاقة منخفضة الكربون، كما أن القيادة هنا يمكنها أن تضعف المزايا التقليدية للمنافسين الاقتصاديين مثل الولايات المتحدة الأمريكية، روسيا، ودول الشرق الأوسط من خلال قيود خفض الكربون، ومن خلال ذلك يحقق الاتحاد الأوروبي ميزات نسبية. كما أن تعزيز تطوير النظام المناخي الدولي يمكن أن يفيد الاتحاد الأوروبي في تحقيق استراتيجيات تفضيلية في تصدير تقنيات الطاقة الجديدة. كما أن الطبيعة الكلية

38- وو جيانغ دونغ: "الاقتصاد الأخضر يعيد هندسة الولايات المتحدة الأمريكية: تفكيك استراتيجية أوباما الكبرى للطاقة"، "مجلة عصر العلم"، عدد العشرين من يناير من عام 2009

لقضية المناخ تساعد على تعزيز وحدة أعضاء الاتحاد الأوروبي وعملية التكامل في الاتحاد الأوروبي.

المصدر: «الاتحاد الأوروبي يكتسب ميزة نسبية من خلال تعزيز قضايا المناخ»، «الاقتصاد والسياسة العالمية»، العدد الثامن لعام 2012.

اقتباس 1-2 مشروع تحويل النفايات إلى وقود.

نجحت مجموعة وو خان صن شاين كاي دي للطاقة الجديدة في تطوير الجيل الثاني من مشروع الوقود الحيوي «تحويل النفايات إلى وقود». وخلال هذه التقنية يتم وضع رقائق الخشب التي تحتوي على نسبة رطوبة أقل من 15% في برج التبخير لتحليلها إلى غازاتٍ تحتوي على الكربون والهيدروجين، ثم يتم تشكيل وقود الديزل الحيوي الهيدروكربوني تحت تأثير المحفز. ويحتوي الوقود الحيوي الذي تنتجه الشركة على 50% من الديزل الحيوي و50% من زيت الطيران الحيوي والغاز الحيوي. ويمكن للطائرات والسيارات أن تستخدم هذا الوقود بشكل مباشر دون أي تعديل، ويعادل سعر هذا الوقود سعر النفط المكرر العادي، ومن ناحية أخرى يمكن لوقود الكتلة الحيوية أن يعطي طاقة تشغيل أكبر بنسبة 10% مقارنة بالبنزين العادي. وهو فعالٌ في التقليل من التلوث البيئي بعد الاستخدام، وذلك نظراً لأنه لا يحتوي على المعادن الثقيلة والكبريت والفوسفور والزرنيخ وعناصر أخرى. ويمكن إنتاج طن واحد من الديزل الحيوي من خلال 43 طنًا من الحطب أو قش المحاصيل. وتبلغ التكلفة 6000 يوان صيني لكل طن، وتبلغ تكلفة المواد الخام 52.6% من هذا المبلغ. كما يمكن لمزارعي المواد الخام أن يربحوا 3000 يوان لكل طن. وأنشأت الشركة قواعد للمواد الخام في أكثر من 300 بلدية في جميع أنحاء البلاد، ودفعت المزارعين للمشاركة في بناء قواعد الطاقة من خلال الاستثمار في التقنيات، رأس المال، والإدارة. تُنتج الصين نحو 1.2 مليار طن من النفايات الزراعية ونفايات الغابات سنويًا. ويتم استخدام جزء صغير من هذه النفايات، ويكون مصير نحو 800 مليون طن إما الحرق أو التعفن. وإذا كان كل شيء يمكن أن يكون صالحًا للتحويل من «نفايات إلى وقود»، فإن الإنتاج السنوي يمكن أن يصل إلى 200 مليون طن، وهو ما يقترب من كمية النفط الخام التي استوردتها الصين في عام 2012، والتي بلغت 271 مليون طن.

رابعاً: التأقلم مع تغير المناخ يوفر الدعم الاقتصادي والتكنولوجي للتنمية العلمية.

توفر الاستجابة العالمية لتغير المناخ الوسائل التقنية والاقتصادية لتحويل التنمية الاقتصادية وتحقيق التنمية المستدامة. استخدام الناتج المحلي الإجمالي الأخضر ليحل محل الناتج المحلي الإجمالي التقليدي، وإنشاء نظام للاستخدام المدفوع للموارد الطبيعية، وتأسيس آليات للتعويض البيئي، كلها بمثابة نظم وآليات مؤسسية هامة للإحصاء، التقييم، والاختبار هادفة لتعزيز التحول في نمط التنمية الاقتصادية وتحقيق التنمية المستدامة، والأمر هنا ليس مهمًا فحسب، بل أصبح مُلحًا وحرَجًا للغاية. ولكن مع صعوبة تحديد التأثيرات البيئية، ومع تعقيد التأثيرات البيئية نفسها مثل تأثير التراكم، تأثير التركيب، وتأثير الحد الأدنى وغيرها، فمن الصعب تحديد العناصر المؤثرة في العلاقات المقابلة بين مستوى انبعاث الملوثات، وبين مستوى الضرر البيئي، مما يجعل من الصعب حل المشاكل التقنية مثل تسعير الموارد الطبيعية والبيئية، ودرجة التحلل السنوي، وبالتالي يعوق تفعيل الناتج المحلي الإجمالي الأخضر والاستخدام المدفوع للموارد الطبيعية، ويصعب على آلية التعويض البيئي الدخول إلى المستويات التشغيلية، وبالتالي يحدث التطور البطيء. إن نظم تداول انبعاثات الكربون، تمويل الكربون، وضرائب الكربون التي تنشأ في عملية الاستجابة لتغير المناخ قد تقدم أو أنها قدمت بالفعل الإلهام والمرجعية لحل المشاكل الاقتصادية والتقنية المذكورة بالسابق في عملية التنمية المستدامة.

خامساً: أساليب المعيشة ومفاهيم الاستهلاك في المجتمع منخفض الكربون.

اقترحت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في عام 2001 أن تغيير الأنماط الاستهلاكية على المدى الطويل يُعدُّ أكثر أهمية من تنفيذ سياسات وتدابير خفض الانبعاثات وحدها، كما اقترحت الهيئة في عام 2008 أن أهم السلوكيات التي تؤثر بشكل إيجابي على إجراءات التخفيف تشمل التغيرات في أنماط الاستهلاك، التعليم والتدريب، التغيرات في سلوك السكان داخل المباني، احتياجات إدارة المواصلات، وغير ذلك⁽³⁹⁾.

39- وانغ فنج، وفنغ فن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون"، «الاشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

1. توجيه سلوك الاستهلاك العام وإنشاء نمط استهلاك اجتماعي منخفض الكربون. إن مفاهيم الاستهلاك العامة وطريق الاستهلاك بمثابة توجه لسلوكيات الإنتاج في الشركات، كما أنها الأساس الاجتماعي للانتقال إلى نمط التنمية منخفض الكربون. كما يمكن النظر إلى الاستهلاك المنخفض الكربون باعتباره نوعاً من الأخلاق الاجتماعية، تلك الأخلاق التي توجه وتقود وتؤطر السلوك الاستهلاكي للجماهير، وتدعو إلى حضارة صحيحة وأساليب استهلاكية مناسبة⁽⁴⁰⁾.

2. يُفيد نظام إصدار شهادات الملصقات البيئية في توجيه السكان لشراء منتجات ذات استهلاك منخفض للطاقة.

3. حثَّ الجماهير على إدراك العواقب الوخيمة المترتبة على «تأثير الاحتباس الحراري» و«أزمة المناخ» و«إرساء الوعي بالمسؤولية والرسالة تجاه توفير الموارد وحماية البيئة. والبدء بتفاصيل الحياة الصغيرة مثل الانتباه إلى إعادة تدوير البطاريات المستعملة، فرز النفايات، تقليل ومقاومة استخدام الأجهزة التي تستخدم لمرة واحدة، الاعتماد على «أنماط الحياة منخفضة الكربون» والترجيع لها.⁽⁴¹⁾

4. تطوير واستخدام وسائل النقل العام ومetro الأنفاق كوسيلة لتوفير واستخدام الطاقة بكفاءة. إن الطلب الشعبي على السيارات الخاصة يمثل إرضاءً نفسياً أكثر من كونه حلاً لمشاكل السفر الحقيقية. لقد كانت الولايات المتحدة الأمريكية واحدة من أكثر الدول تطوراً في مجال السكك الحديدية في العالم، وبعد الحرب العالمية الثانية أنشأت الولايات المتحدة الأمريكية العديد من الطرق لدعم التنمية الريفية، وتم تعليق العديد من خطوط الركاب ولا سيما في المناطق الغربية. وبالإضافة إلى ذلك يعيش العديد من الأشخاص في الولايات المتحدة في الضواحي، مما يؤدي إلى انتشار السيارات الخاصة وتدهور وسائل النقل العام، ويُعدُّ هذا فشلاً كبيراً للولايات المتحدة الأمريكية.

40- خه جيان كون: «الطريق الضروري لرفع القدرة التنافسية الأساسية»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد العشرين من أكتوبر من عام 2010

41- خه جيان كون: «تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

الفصل السادس

الآليات السوقية فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ

أولاً: الأساس النظري لآليات السوق فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ.

(1) أسلوب حقوق الملكية هو أفضل أداة سوقية للاستجابة لتغير المناخ.

اقترح تيم ورستال، كبير الباحثين في معهد آدم سميث بالمملكة المتحدة «الاعتماد على وسائل السوق لحل مشكلة تغير المناخ». إن تغير المناخ نفسه، والاستعانة بمنظمة الأمم المتحدة ذاتها للاستجابة لتغير المناخ كلاهما إشارة واضحة على فشل آليات السوق في العامل مع هذا الأمر. ولكن إصلاح آليات السوق وإعادة بناء «سوق لصالح الإنسان» قد أشار إلى تضمين الوسائل المالية في كبح تغير المناخ، وذلك من شأنه أن يطور آليات جديدة وأسواق جديدة تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ في إطار السوق.

واقترحت آن كارلسون الأستاذة بجامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس أن تتضمن أدوات السوق «خطط تداول محدودة وسياسات داعمة». إن التداول المحدود هو ما يسمى بطريقة حقوق الملكية. إن فتح المجال أمام السلع العامة ليكون لديها تعريف واضح لحقوق الملكية الخاصة يجعل السلوكيات الملوثة التي لم يكن لها طريقة تداول أو لم يكن لها سعر (مثل انبعاث الغازات) تكتسب حدود ملكية خاصة، ومن هنا يمكن تداولها وخلق آلية تسعير لها، كما يمكن تكوينها بواسطة آليات السوق لتحقيق حالة التوازن المطلوبة⁽⁴²⁾. وبالإضافة إلى حقوق الملكية، فإن هناك لوائح

42- "تدريس مبادئ الاقتصاد منخفض الكربون لمديري الأعمال، شبكة باي دو وين كو"، [HTML](http://WenkuBaidu/73A860D551887BF)، تاريخ آخر زيارة: الأول من ديسمبر 2014.

أخرى مثل السلوكيات التقييدية والمحظورة، ومعايير الوصول الفنية والموافقات الإدارية، وطرق الرقابة الإدارية الأخرى، وتشمل في الوقت نفسه الأساليب الاقتصادية مثل ضريبة الكربون والضرائب البيئية.

ويرى ديمسكتز أن إحدى الوظائف الرئيسة لحقوق الملكية هي توجيه الناس لاستيعاب الحوافز الخارجية. وتعتقد آن كارلسون أن نهج حقوق الملكية يسمح للسوق بتحديد أسعار الكربون، والأمر متروك للمتسبب في انبعاثات الغازات لتقرير ما إذا كان سيقلل من الانبعاثات وكيفية ذلك. ومن المتوقع أن يصبح هذا الأمر آليةً فعّالةً للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة.

إن الأساليب الاقتصادية مثل ضرائب الكربون تعكس مبدأ المنفعة ومبدأ المسؤولية في اقتصاد السوق، فمن يلوث سيدفع ثمن تلويثه، ومن يستهلك يتحمل ثمن استهلاكه، وعلى الرغم من ذلك فإن هذه الطريقة تتبنى تدابير إلزامية لقمع الانبعاثات، وهي التدابير التي قد لا تمنع التطور فحسب، بل قد تتجاوز أيضاً قدرات التحمل لدى المؤسسات، وبالتالي فهي خيارٌ صعبٌ على المؤسسات. وعلاوةً على ذلك، فإن هذه الطريقة في اكتشاف الأسعار (تحديد التكلفة) غالباً ما تكون إداريةً وقانونيةً؛ لذلك من الصعب تحقيق التوافق بين المنافع وبين المسؤوليات الفعّالة⁽⁴³⁾. ويتوافق أسلوب حقوق الملكية مع مبدأي الإلزام والتنافسية، حيث لا يمكنها فقط ضمان اختيارها من قبل المؤسسات وقابلية تداول السلع العامة (البيئة)، ومن ثمّ تحقيق الأهداف الاجتماعية للحفاظ على الموارد وحماية البيئة بشكل شامل، بل تصبح فعّالةً في إنشاء آليات لدعم الخروج وتمكين الشركات المنسحبة من الحصول على عوائد التداول كاملة، وبالتالي يتم تنفيذ التحول بسلاسة وتمكين طرفي التداول من اكتساب عوامل تعزيز التنمية.

(2) يحتاج أسلوب حقوق الملكية إلى أشكال أخرى من المساعدة والدعم.

وقارنت أن كارلسون وآخرون خطة التداول المحددة بالسياسات التكميلية، ورأوا بعد المقارنة أن أسلوب حقوق الملكية يتطلب أيضاً العديد من سياسات الدعم

43- "الاقتصاد منخفض الكربون"، شبكة باي دو وين كو، [HTTP://WINKUBIDU/View/710D944B35EF3403HTML](http://winkubidu/view/710D944B35EF3403HTML)، تاريخ آخر زيارة.

التكميلية. وتتضمن السياسات الإضافية العديد من التدابير الإدارية، ومنها إنشاء نظم التحكم الكامل في الانبعاثات، تحديد حصص الطاقة المتجددة، وضع معايير انبعاث الملوثات، معايير انبعاث محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، ومعايير الوقود منخفض الكربون، ومعايير كفاءة وقود المركبات، بالإضافة إلى الأساليب الاقتصادية مثل الضرائب البيئية وضرائب الكربون.

ويرى جون براون الرئيس السابق لشركة بريتيش بتروليوم أنه يمكن للسياسات التكميلية أن تتحكم أكثر وبشكل مباشر فيمن يجب أن يخفض الانبعاثات والطرق التي يسلكها في سبيل ذلك، ومن ثمّ تتمّ السيطرة بشكلٍ فعّالٍ على انبعاثات الغازات الدفيئة. «ولا تستطيع المؤسسات الاعتماد على نفسها لتحقيق تخفيضات في الانبعاثات، فهي بحاجة إلى تطبيق نظام تداول موثوق للانبعاثات، كما أنها بحاجة إلى سيطرة حكومية صارمة قوية على الحد الأقصى للانبعاثات».

تُكمّلُ ضرائب الكربون وحقوق الملكية بعضها البعض لإنتاج قوة مشتركة كافية للاستجابة لتغير المناخ. على سبيل المثال تعزز الولايات المتحدة تداول الكربون من خلال الضرائب الكربونية دفعًا للتحوّل الصناعي. ويمكن أن يؤدي تطبيق ضريبة الكربون بالاشتراك مع إصلاحات السوق إلى إنتاج ضعف مقدار التخفيض في الانبعاثات مقارنة بمقدار التخفيض الناتج عن إصلاحات السوق وحدها، ولكنّ تأثيره على الاقتصاد قليل، كما أن الزيادة في تكلفة خدمات الطاقة على الصعيد الوطني قليلة أيضًا⁽⁴⁴⁾.

تستخدّم السويد ضرائب الكربون لجعل استخدام الفحم والنفط أكثر تكلفة، وذلك في الوقت الذي أصبح فيه استخدام طاقة الكتلة الحيوية أكثر فاعلية من الناحية الاقتصادية. ونتيجة لذلك زاد استخدام طاقة الكتلة الحيوية بشكلٍ ملحوظ، كما أن كميةً كبيرةً من طاقة الكتلة الحيوية المستخدمة في تدفئة المناطق يتمّ توليدها من المخلفات الناتجة عن قطاع الغابات، واختفى استخدام النفط والفحم من التدفئة المركزية. وحدث كل هذا دون أن يطلب من الناس تغيير أنماط حياتهم، كما أنها لم تُخضع الشركات للمساءلة الأخلاقية، حيث حدثت التغييرات المذكورة أعلاه بشكلٍ

44- تشن خونغ وان، وجانغ لاي: «التفكير في جدوى فرض ضريبة الكربون حاليًا في الصين من أجل خفض انبعاثات الغازات الدفيئة»، «مختارات في الاقتصاد والمالية» العدد الأول، عام 2009

طبيعيًا. ولم يحلم مُديرو محطات التدفئة المحلية بأن يصبحوا ناشطين أو حماة للبيئة، كما أنهم لم يحاولوا كتابة أي كتب حول القضايا البيئية، وبرغم ذلك قادوا الاتجاه نحو نظام طاقة جديد. ومثلما كان الانتقال إلى هذه الطاقة الصديقة للبيئة جالبًا لنتائج أكثر صداقة للبيئة، فإن ما حدث في هذه القضية أنه تمَّ العثور على نقطة تلاقي بين حماية البيئة وبين مصالح الشركات⁽⁴⁵⁾.

(3) اختيار حقوق الملكية والسياسات المساعدة وفقًا للوقت والظروف المحلية.

وأشار تيم ورستال أيضًا إلى أنه من الضروري الانتباه إلى النطاق الخاص بتطبيق طريقة حقوق الملكية والسياسة المساعدة، وكيفية اعتماد سياسات التداول المحدودة والسياسات المساعدة حسبما تدعو الحاجة. وإذا وضع صانع القرار في الاعتبار ضمان فعّالية التكلفة فقط دون النظر في أهداف إضافية أخرى، مثل الحدّ من تلوث الهواء وخلق فرص العمل وغيرها، فإنه في الإمكان في ظل التشغيل العادي للسوق يمكن تبني سياسات التداول المحدودة فقط، دون السياسات المساعدة. ومع ذلك إذا كان فشل السوق يحرم المتسبب في الانبعاثات من القدرة على تقليل الانبعاثات بأقل تكلفة، فإن السياسات المساعدة تكتسب أهمية بالغة⁽⁴⁶⁾.

ثانيًا: تداول انبعاثات الكربون

(1) تداول انبعاثات الكربون هو آلية السوق الرئيسة للاستجابة لتغير المناخ.

إن إشارات الأسعار السوقية لتداول انبعاثات الكربون تستوعب التكاليف الاجتماعية لانبعاثات الشركات من ثاني أكسيد الكربون، مما يؤدي إلى تشجيع الشركات على الابتكار في المجال التقني، كما يؤدي إلى تطوير تقنيات متقدمة منخفضة الكربون، توجيه الاستثمار في اختيار الصناعات والمشاريع، وتعزيز تنمية الصناعات الناشئة منخفضة الكربون.

45- (سويدي) كريستيان عازر، "برامج وحلول التحديات المناخية"، الصفحة رقم 47.

46- ترجمة جيانغ خونغ: «وجوب اعتماد آليات الاستجابة لأزمات تغير المناخ على السياسات الاقتصادية»، «المجلة الصينية للعلوم الاجتماعية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر عام 2012.

وقد نشأ تداول انبعاثات الكربون من مفهوم تداول الانبعاثات الذي اقترحه الاقتصاديون في السبعينيات. ومع الحاجة إلى التعامل مع تغير المناخ، تم توسيع وتطوير مفاهيم وطرق تداول الانبعاثات للتحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أن المهام الإلزامية لخفض الانبعاثات المنصوص عليها في «بروتوكول كيوتو»، وخاصة آليات «الامتثال المرن» الثلاث التي أنشأها قد خلقت وسائل تشغيلية للاستجابة لتغير المناخ عن طريق آليات السوق والوسائل المالية، حتى أن تداول انبعاثات الكربون بات يستخدم على نطاق أوسع من تداول الانبعاثات.

الاقتباس رقم 1-3 تداول الانبعاثات.

يعتمد تداول الانبعاثات على نظرية حقوق الملكية للعالم الاقتصادي رونالد كوس، وهي النظرية المعروفة في الاقتصاد الغربي، كما تعتمد أيضاً على نظرية التعويض لأرثر بيجو، ويقوم أساسها القانوني على مبدأ المساواة في استخدام الموارد واستخدام الجوانب البيئية بين البشر، سواءً في الأجيال الحالية أم في الأجيال المستقبلية، فمن يستخدم المزيد من الموارد ويلوث البيئة عليه أن يقدم تعويضاً وفقاً لذلك..

إن تداول الانبعاثات هي طريقة حقوق الملكية في حماية البيئة، أي النظر إلى القدرات البيئية ومساحات الانبعاثات باعتبارها موارد، ويتم وضع الأسعار من خلال معاملات السوق، وذلك على أساس توضيح حقوق الملكية الخاصة بها، وذلك وفقاً للعديد من العوامل مثل تكلفة الحوكمة، الندرة، العرض والطلب.

إن الوظيفة الهامة الأولى لتداول الانبعاثات هي تقليل الكمية الإجمالية للانبعاثات الملوثة، وتحسين الجودة البيئية. أما الوظيفة الثانية فهي تعزيز التقدم التقني الموجه لمكافحة التلوث، وتقليل التكلفة الاجتماعية الكلية لمعالجة التلوث.

يُعدُّ تداول الانبعاثات طريقة اقتصادية وإدارية نشأت في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال حماية البيئة المائية والبيئة الهوائية. إن ما يرتبط بتداول الانبعاثات من قوانين ولوائح، أسواق تجارية، وآليات في الوقت الحالي في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا يتجه حتماً إلى النضج. ففي الولايات

المتحدة الأمريكية تمت صياغة «خطة الأمطار الحمضية» في قانون الهواء النظيف الأمريكي (تعديل) في عام 1990، وتم تحديد الوضع القانوني لآلية التحكم في الانبعاثات الكلية والتجارة فيها بشكل رسمي، وتم استخدامها لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت ومنع تلوث الأمطار الحمضية والسيطرة عليه. وخلال الفترة من عام 1990 إلى عام 2006 زاد توليد الكهرباء في صناعة الطاقة الأمريكية بنسبة 37%، ورغم ذلك انخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 40%، وانخفضت انبعاثات أكاسيد النيتروجين بنسبة 48%، كما انخفض ترسب الكبريتات الرطبة في أجزاء من الغرب الأوسط وشمال شرق الولايات المتحدة بنسبة تتراوح بين 25% إلى 40%، مما يدل على التحكم الكبير في التلوث وتأثيرات حماية البيئة.

(2) النظام التجاري الدولي لانبعاثات الكربون.

1. الاتحاد الأوروبي: تأسس سوق تجارة انبعاثات الكربون في عام 2005، وهو أكبر نظام لتداول الكربون في العالم، ويغطي سبعة وعشرين عضواً في الاتحاد الأوروبي، بالإضافة إلى إحدى عشر ألف شركة في أيسلندا وليختنشتاين والنرويج ترتبط بعلاقات وثيقة مع الاتحاد الأوروبي. واحتراماً لمبدأ «القيود والتداولات»، وبناءً على إجمالي انبعاثات الكربون السنوية، يتم إصدار 2 مليار طن من مخصصات انبعاثات الكربون للمؤسسات داخل الدول الأعضاء مجاناً كل عام من خلال هذا النظام. وإذا تجاوزت المؤسسات كمية الانبعاثات المخصصة لها تتلقى العقاب، وإذا قامت المؤسسات بخفض الانبعاثات، فحينها يمكن أن تحصل على الائتمان. ويمكن تداول حصص وائتمان الكربون في أسواق الكربون حسب التصاريح. وبالإضافة إلى المصانع، يشمل المشاركون في سوق تداول الكربون أيضاً البنوك والمؤسسات الاستثمارية وشركات تداول الكربون⁽⁴⁷⁾.

47- "خضوع آلية الاتحاد الأوروبي لتداول الكربون لمبدأ (القيود والتداولات)"، شبكة تداول الانبعاثات الكربونية في الصين، http://blog.sina.com.cn/s/blog_a0ceca6001001criyt.html، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014.

2. الولايات المتحدة الأمريكية: تم إنشاء بورصة شيكاغو للمناخ في عام 2003، وهي ثاني أكبر سوق لتداول الكربون في العالم، كما أنه نظام تداول الكربون الإقليمي الناضج، وتقدم بشكل أساسي خدمات تجارية لعشر ولايات وشركات تجارية طوعية تتولى مهام خفض الانبعاثات بشكل اختياري⁽⁴⁸⁾. وتشمل أنواع المعاملات جميع الغازات الدفيئة الستة بما فيها ثاني أكسيد الكبريت. وتطبق البورصة نظامًا صارمًا للرقابة والمحاسبة، الأمر الذي يوفر دعمًا قويًا لمعاملات السوق.

3. كوريا الجنوبية: صدر قانون النظام الوطني لتداول الكربون في عام 2012، والذي ينص على أنه يمكن للشركات شراء وبيع تصاريح انبعاثات الكربون أو شراء مصارف الكربون في إطار آلية الأمم المتحدة النظيفة. وقد شاركت أكثر من 450 شركة في آلية تداول الكربون الكورية، وتمثل انبعاثات هذه الشركات نحو 60% من إجمالي انبعاثات البلاد. كما ستقوم كوريا الجنوبية أيضًا بتطبيق قانون نظام تداول الكربون رسميًا في عام 2015. وفي ظل الضغوط الصارمة لخفض الانبعاثات، فإن كوريا الجنوبية قد تمتلك سوقًا عالميًا لتداول الكربون.

(3) تجارب وتطورات تداول انبعاثات الكربون في الصين.

1. سبع مناطق تجريبية لتداول الكربون في عموم البلاد.

أصدرت بكين خطة لتداول الكربون، كما خصصت انبعاثات الكربون لصالح ثلاثمائة مؤسسة، وبدأت التداول في نهاية عام 2013. وأصدرت تيانجين خطة تنفيذ تداول الكربون في فبراير من عام 2013، وقد تم الانتهاء من بناء العناصر الأساسية لتداول انبعاثات الكربون في البداية، بما في ذلك تطوير إجراءات إدارة سوق الكربون الإقليمية، إنشاء نظام لتسجيل تداول الكربون ومنصات للتداول، إنشاء نظام موحد للرصد والإبلاغ والتحقق، وكذلك تحسين أنظمة الإشراف على السوق وغيرها. وقد ضمت خو بيبي مئة وسبع شركة في المشروع التجريبي، كما قاربت خطة تنفيذ

48- "السوق العالمي لتداول الكربون في صعود مستمر"، شبكة شين خوا، / 08 / 2010-12 / world / news xinhuant.com / http / / c_12860186_2.html، تاريخ آخر زيارة 1 ديسمبر 2014.

شنغهاي لبناء سوق مالية للكربون على الاكتمال⁽⁴⁹⁾. أما شينجين فلا تمتلك مصادر كربونية كبيرة مثل الصناعة الكيميائية الثقيلة، الفولاذ، وتوليد الطاقة الحرارية، ولكن من خلال التحكم في «مصادر الكربون غير المباشرة» بغرض تحقيق توفير الطاقة وخفض الانبعاثات، أصبح تحقيق أهداف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة في البلاد بمثابة القوة الدافعة لتداول الكربون في شينجين، كما اقترحت شينجين هدفاً يتمثل في وصول تداول الكربون السنوي إلى 30 مليون طن.

حددت الصين مسؤوليات ووظائف الأطراف المشاركة في إنشاء نظام تداول الكربون، كما تم وضع البناء القانوني الداعم، بالإضافة إلى تأسيس وبناء وكالات التصديق الخارجية المختصة بتداول انبعاثات الكربون، كما أن عمليات إنشاء أنظمة الاعتماد والتصديق والتسجيل، وإنشاء منصات التداول، ووضع المواصفات والمعايير الفنية ذات الصلة، كلها بحاجة إلى تنسيق وتوحيد وتحسين بشكلٍ كاملٍ. وبالإضافة إلى ذلك فإن إنشاء نظام تجاري وطني سليم، علمي، وفعال لانبعاثات الكربون هو مؤشر هام وشرط ضروري للصين لممارسة تداول انبعاثات الكربون.

2. أول سوق للتداول الإلزامي للكربون في الصين، وأول نجاح لتداول الحصص الفردية.

في الرابع عشر من يونيو من عام 2013 باعت مجموعة شينجين المحدودة للطاقة 20 ألف طن من انبعاثات الكربون لعام 2013. وقامت شركتا قوانغدونغ بروتوشاينا الدولية المحدودة ومجموعة هانرجي القابضة بشراء عشرة آلاف طن لكل منها، وتراوح سعر الوحدة من 28 إلى 30 يوان للطن، بإجمالي مبيعات بلغ 580.000 يوان. إن هاتين الشركتين ليستا من الشركات المسيطرة المدرجة في نظام تداول الكربون في شينجين، بل يشاركان في تداول الكربون كمستثمرين في السوق.

إن النهج المحدد في شينجين لتطبيق تداول الكربون يتمثل في استخدام المؤسسات الصناعية الرئيسية والمباني العامة الكبيرة كوحدات للتحكم في انبعاثات الكربون، والتي تمثل انبعاثاتها 40 % من انبعاثات الكربون في المدينة.

49- شينجين تبدأ رسمياً اليوم - الإطلاق الفعلي لتداول الانبعاثات الكربونية في الصين»، شبكة التحرير، <http://www.jfdaily.com/a/6338426>، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014. htm

تحديد المؤسسات الرئيسية: تم تحديد 635 مؤسسة بناءً على عدد من العوامل، ومنها قيمتها الصناعية المضافة، حجمها، مستوى استهلاك الطاقة وغيرها. وفي عام 2010 بلغ إجمالي انبعاثات الكربون لهذه المؤسسات 31.73 مليون طن، وهو ما يمثل 38% من إجمالي انبعاثات المدينة، كما شكلت القيمة الصناعية المضافة 59% من إجمالي القيمة الصناعية المضافة للمدينة و26% من إجمالي الناتج المحلي للمدينة. وخلال عامي 2013 و2015 حصلت تلك المؤسسات على 100 مليون طن من مخصصات الانبعاثات. وتضطر هذه الشركات إلى خفض متوسط كثافة الكربون بنسبة 32% بحلول عام 2015 مقارنة بعام 2010، ويصل متوسط معدل خفض كثافة الكربون 6.68% خلال عامي 2013 - 2015، وكلا النسبتين أعلى من الهدف المقرر لخفض كثافة الانبعاثات في المدينة خلال نفس الفترة، كما يلعبان دوراً في منتهى الأهمية تجاه أهداف الحفاظ على الطاقة وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»⁽⁵⁰⁾.

يشجع الشكل الأصلي للعضوية ويسمح للمستثمرين من المؤسسات والأفراد بالمشاركة، سواءً كانت أسواق عملهم محلية أم دولية. والغرض من هذا الشكل يتمثل في تشجيع المواطنين والفئات الاجتماعية التي لديها شعور بالمسؤولية البيئية للحد من انبعاثات الكربون الخاصة بها، وبالنسبة لانبعاثات الكربون الحتمية، فيتم التقليل منها من خلال شراء الحصص كوسيلة لتسجيل الخروج، ومن ثم فإن الاستخدام الفعّال لأسواق التداول الإلزامي للكربون سيُمكّن المواطنين والمجموعات الاجتماعية من زيادة وعيها بخصوص خفض الانبعاثات، وتعزيز أنشطة خفض الانبعاثات لعامة الناس.

تم إنشاء سوق شينجين لتداول الكربون في تشيان خاي، وكان الغرض من ذلك هو العمل مع هونج كونج لبناء سوق مشترك لتداول الكربون يربط بين شينجين وهونج كونج، بالإضافة إلى استكشاف نماذج التعاون وإجراءات الدعم، وتعزيز وضع العملة الصينية لتصبح معياراً لتسعير عمليات تداول الكربون عبر الحدود وليصبح كذلك عملة تسوية للتداولات.

50- مصادر البيانات: يتم توفير البيانات اللازمة لتحديد القيمة الصناعية المضافة من قبل مكتب مدينة شينجين للإحصاءات، يتم توفير البيانات حول استهلاك المؤسسات للطاقة من قبل مكتب الإشراف على أسواق مدينة شينجين، مكتب إمدادات الطاقة في شينجين، وكذلك من خلال شركات CNOOC و Sinopec، PetroChina.

تهيمن العقود الآجلة على عمليات تداول الكربون الأوروبية والأمريكية، بينما يهيمن التعامل النقدي على التعاملات في شينجين. وهناك نوعان من المنتجات التجارية المقدمة في شينجين فيما يخص تداول الكربون، ويتمثل النوع الأول في حصص الانبعاثات الكربونية التي خصصتها الهيئة الوطنية للتنمية والإصلاح لإجمالي 635 مؤسسة صناعية و197 مبنى، أما النوع الثاني فيتمثل في تخفيضات الانبعاثات المعتمدة، أي مشاريع خفض انبعاثات الكربون. ويتم إدراج مالك المشروع في عمليات التداول بعد أن يتقدم بطلب إصدار. ويمكن للمستثمرين الأفراد فتح حساب في بورصة الكربون، ويبلغ الحد الأدنى للمشاركة الأولى 3000 يوان.

ومن المنتظر في المستقبل أن تقوم شينجين كذلك بدمج الطاقة الجديدة داخل إدارة تداول انبعاثات الكربون، وبذلك يتحقق الانتقال من الترويج الإلزامي لاستخدام مركبات الطاقة الجديدة إلى الترويج من خلال المحاصصة. وبحلول عام 2015 ستنشئ شينجين ثلاثة قطاعات رئيسية، وهي سوق المشروعات الصناعية، سوق كربون البناء، وسوق كربون النقل، الأمر الذي سيشكل نظاماً شاملاً ومتعدد المستويات للتحكم في انبعاثات الكربون.

اقتباس رقم 1-4: تطوير شركة جه جيانغ خونغ شه المحدودة للأسمنت مشروع آليات التنمية النظيفة.

تقع الشركة في مدينة لان شي بمقاطعة جه جيانغ، وهي مؤسسة كبيرة الحجم تُنتج بشكل رئيس الأسمنت عالي الجودة، وتحتل المرتبة التاسعة في مجال صناعة الأسمنت الوطنية.

إن الميزة الرئيسية للشركة هي استخدام غازات العوادم لتوليد الكهرباء. وفي السابق كانت تنبعث كميات كبيرة من غازات العوادم وعلى رأسها ثاني أكسيد الكربون، وهي الغازات التي تبلغ حرارتها 350 درجة مئوية أو أقل، وكانت تنبعث من مبرد الكلنكر الموجود عند رأس الفرن، ومن جهاز التسخين المسبق عند طرف الفرن. وتمثل تلك الحرارة المنبعثة أكثر من 35% من إجمالي الحرارة الناتجة عن نظام حرق الكلنكر الأسمنتي. تقوم المؤسسة بتركيب غلايات توليد طاقة حرارية على نطاق واسع في

رأس الفرن وطرف الفرن، ويتم استخدام حرارة النفايات الناتجة عن الغازات العادمة لمسخن الفرن والذيل ومبرد الكلنكر لخط إنتاج الأسمنت. إن توليد الكهرباء عن طريق البخار منخفض الضغط يمكنه تلبية ثلث استهلاك الشركة من الكهرباء على مدار العام، وبالتالي يتم توفير 350.000 طن من الفحم القياسي، وتقليل 100.000 طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم الشركة حصة خفض انبعاثات توليد الكهرباء من الطاقة الحرارية الفائضة للتعاون مع صندوق الكربون في لوكسمبورغ MGM لتطوير مشاريع آلية التنمية النظيفة، مع تحويل انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن توليد الكهرباء من الطاقة الحرارية المهدرة. وينص العقد المبرم أن المبلغ الإجمالي للتحويل لا يقل عن 1.2 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ولا يقل سعر التحويل عن 8.2 يورو لكل طن من ثاني أكسيد الكربون، وتمتد فترة العقد لست سنوات، بإجمالي 1.0475 مليون طن، وتبلغ القيمة الإجمالية للمعاملة 8.589 مليون يورو. وتم استلام أول تمويل بقيمة 5.8 مليون يوان قبل نهاية عام 2009.

تنتمي صناعة الأسمنت إلى الصناعات التي تشهد ارتفاعاً في معدلات استهلاك الطاقة ومعدلات التلوث، كما تفرض سياسات الائتمان الوطنية قيوداً صارمة تجاه القروض الممنوحة لهذا القطاع، كما أن الحد الأدنى المطلوب لدخول هذا القطاع مرتفع للغاية. ومع ذلك فإن الشركة قد تلقت دعماً قوياً من القطاعات المالية المعنية نظراً لجهودها في الحفاظ على الطاقة وخفض الاستهلاك في سبيل تطوير اقتصاد دائري. وخلال إنشاء نظام توليد الكهرباء من الطاقة الحرارية المهدرة استطاعت الشركة جمع 50 مليون يوان بالجهود الذاتية، وبلغ العجز المالي قرابة 40 مليون يوان. في هذا الوقت منح البنك الزراعي الصيني على الفور الشركة قروضاً لمساعدتها في شراء المولدات والغلايات وأنظمة التحكم المطلوبة؛ بحيث يتم تشغيل مشروع توليد الكهرباء من غاز العوادم في الوقت المحدد. ونظراً للكفاءة، بالإضافة إلى مساعدة آليات الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، استخدمت الشركة غاز العوادم لتوليد الكهرباء، وسددت القرض في غضون عامين، وبدأت في تحقيق الأرباح.

ثالثاً: ضرائب الكربون.

تُعتبرُ ضرائب الكربون أداةً سوقيةً هامةً للاستجابة لتغير المناخ. إن ضرائب الكربون مستمدة من الضرائب البيئية، وهي أحد الأنواع المحددة لتلك الضرائب. إن الطريقة المحددة لضريبة الكربون هو تسعير انبعاثات الكربون وتحديد سعر يمكن التنبؤ به، ويزداد تدريجياً، وذلك بما يتفق مع أهداف خفض الانبعاثات. وفي أوائل التسعينيات فرضت عدة دول ومنها فنلندا والسويد والدنمارك وهولندا وغيرها ضرائب الكربون. وبعد ذلك فرضت ألمانيا والمملكة المتحدة وفرنسا ضرائب على الكربون واحدة تلو الأخرى وحققت نتائج جيدة⁽⁵¹⁾. ونظراً لإدخال ضريبة الكربون في السويد تم تعزيز طاقة الكتلة الحيوية لتحل محل البترول في التدفئة، وبالتالي تم تقليل انبعاثات الكربون. أما النرويج ففرضت ضريبة انبعاث الغازات الدفيئة على عمليات استخراج النفط والغاز الطبيعي من بحر الشمال، الأمر الذي جعل احتجاز ثاني أكسيد الكربون وإبقائه في باطن الأرض أكثر فاعلية على المستوى الاقتصادي من إطلاقه مباشرة في الغلاف الجوي، وبالتالي يتم تعزيز التقدم السريع في التقاط الكربون وتقنيات جمعه.

الاقتباس رقم 1-5 الضرائب البيئية.

تسمى الضرائب البيئية بالضرائب الإيكولوجية، وتسمى كذلك بالضرائب الخضراء. إن الضرائب البيئية بمعناها الضيق هي ضريبة تُفرض على الملوثات التي يتم تصريفها بناءً على مبدأ تغريم المتسبب في التلوث. أما الضرائب البيئية بالمعنى الواسع، فإلى جانب شمولها الضرائب البيئية بالمعنى الضيق، فإنها تشمل التخفيضات والإعفاءات الضريبية الأخرى ذات الصلة، والتي تتم بغرض تحسين جودة البيئة وتشجيع الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، ومن هنا يطلق عليها أيضاً «الضرائب المتعلقة بالبيئة».

وقد تم وضع الأساس النظري للضرائب البيئية بواسطة العالم المتخصص في

51- سون شياو واي: «تصميم وتنفيذ نظام ضريبة الكربون»، «جريدة قوانغ مينغ اليومية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر من عام 2010.

اقتصاد الرفاهية بيجو في أوائل القرن العشرين. وترى النظرية أنه من أجل التغلب على الفرق بين التكلفة الهامشية الخاصة والتكلفة الهامشية الاجتماعية والناجمة عن العوامل الخارجية السلبية، فإنه يجب على الحكومة أن تفرض ضرائب تعادل الضرر الهامشي الذي تسببه كل وحدة من وحدات إنتاج الملوّث.

وتنقسم الضرائب البيئية بشكل عام إلى ضرائب غير مباشرة وضرائب مباشرة. وتشير الضرائب غير المباشرة إلى الضرائب المفروضة على تصريف الملوثات واستخدام الموارد، بينما تشير الضرائب المباشرة إلى التخفيضات أو الإعفاءات الضريبية غير المباشرة المخصصة لأغراض توفير الطاقة وحماية البيئة، بالإضافة إلى بعض سياسات الاسترداد الضريبي. وتشمل الضريبة غير المباشرة ضريبة الطاقة، ضريبة الموارد، ضريبة التلوّث، وضريبة النقل.

إن ضريبة الطاقة يتم فرضها على استخدام منتجات الطاقة مثل البنزين، الديزل، الغاز الطبيعي، والفحم. ويطلب من معظم أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فرض ضرائب على الطاقة، مع معدلات ضريبية تصل إلى 25٪، أما ضرائب الموارد هي في الأساس ضرائب مفروضة على استغلال واستخدام الموارد الطبيعية مثل المياه والغابات.

أما ضريبة التلوّث هي ضريبة تُفرض على الانبعاثات الفعلية أو المقدرة للملوثات مثل غازات العوادم، مياه الصرف الملوثة، النفايات الصلبة والمواد. أما أكثر الضرائب المفروضة على التلوّث بغازات العوادم نموذجية فهي ضريبة ثاني أكسيد الكربون.

إن ضريبة الموارد المائية وضريبة تلوّث المياه ينتميان أساساً إلى نوعين مختلفين من الضرائب البيئية، ولكن عملياً يتم الجمع بينهما. وعادة ما يتم فرض ضرائب الضوضاء على شركات الطيران أو على الركاب بناءً على عدد مرات إقلاع وهبوط الطائرات، أو بناءً على عدد الركاب في المطار، أو طبقاً لوزن الأمتعة. كما يتم فرض ضريبة التلوّث على استخدام الأسمدة النيتروجينية والفوسفورية، وروث الماشية والمبيدات في الإنتاج الزراعي. ويتم فرض ضريبة النقل بشكلٍ أساسيٍّ على امتلاك

واستخدام المركبات مثل المراكب والسفن وغيرها، وتشير بشكلٍ رئيسٍ إلى معايير استهلاك الطاقة ومعايير الانبعاثات.

المصدر: سون شياو واي: «تصميم وتطبيق نظام ضريبة الكربون»، «جريدة قوانغ مينغ اليومية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر من عام 2010.

رابعاً: الملصقات الكربونية.

إن الملصقات الكربونية ليست فقط أحد تدابير السوق الهامة للاستجابة لتغير المناخ، ولكنها أيضاً من السياسات الهامة الداعمة لآليات السوق في الاستجابة لتغير المناخ مثل تجارة انبعاثات الكربون وضرائب الكربون.

إن الملصقات الكربونية تشير إلى استخدام مؤشرات قابلة للقياس لتحديد انبعاثات الغازات الدفيئة (أي البصمة الكربونية) للمنتجات خلال دورة حياة المنتج نفسه (أي العملية بأكملها من المواد الخام والتصنيع والتخزين والنقل والنفايات إلى إعادة التدوير)، وتلخيص كل تلك المعلومات في شكل ملصقات تعرف المستهلك بكمية الانبعاثات الكربونية لهذا المنتج⁽⁵²⁾.

إن تفعيل إدارة الملصقات الكربونية لا يعزز من شفافية المعلومات الخاصة بمصادر انبعاثات الكربون فحسب، بل يشجع المؤسسات كذلك على اتخاذ التدابير ذات الصلة للحد من التأثيرات الضارة على البيئة، وكذلك يوجه المستهلكين لاختيار المنتجات ذات انبعاثات الكربون المنخفضة، وذلك من شأنه أن يحقق أهداف تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة، والتقليل من معدلات الاحتباس الحراري.

تُعَدُّ الملصقات الكربونية طريقة مؤثرة لتشجيع كل من المستهلكين والمنتجين على دعم حماية البيئة والمناخ، ويعتمد بشكل أكبر على الأخلاقيات الاجتماعية والشعور بمسؤولية المستهلكين والمنتجين. ويحتاج تنفيذ آلية الملصقات الكربونية إلى التحقق من انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة أثناء عملية الإنتاج، الأمر الذي

52- خوي بينغ فاي، وانغ رون، ويو يون جون: «تجربة الصين وآفاقها لإنشاء نظام الملصقات الكربونية»، «مجلة الاقتصاد ودراسات الإدارة»، العدد الثالث لعام 2010.

سيجلب تكاليف إضافية للتجار، كما سيتحمل المستهلكون أيضاً جزءاً من هذه التكاليف في صورة زيادة في الأسعار⁽⁵³⁾. بالنسبة للمستهلكين، يُعدُّ هذا تغييراً في عادات وسلوكيات الاستهلاك، ويتعين على المؤسسات أن تواجه ضغوط المنافسة السوقية الهائلة التي يسببها الاقتصاد منخفض الكربون.

منذ عام 2007 بدأت المملكة المتحدة، اليابان، وكوريا الجنوبية وغيرها في تطبيق آليات الملصقات الكربونية، وبحلول عام 2011 طبقت أكثر من 10 دول ومناطق حول العالم آليات الملصقات الكربونية.

53- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: "أفكار حول تنمية الاقتصاد منخفض الكربون"، مجلة "الجانب الاقتصادي"، العدد التاسع لعام 2012.

الفصل السابع

استجابة الصين لتغير المناخ

أولاً: الصين واحدة من أكبر الدول المتأثرة بتغير المناخ.

إن الصين معرضة بشدة للآثار السلبية لتغير المناخ، وذلك لما تتسم به من هشاشة النظام البيئي، طول السواحل، انخفاض نصيب الفرد من الموارد، ومن ناحية أخرى ومع عدد السكان الكبير، والمستوى المنخفض من التنمية الاقتصادية، وهيمنة الفحم على منظومة الطاقة، توجب على الصين أن تتجه لتطوير الاقتصاد، وحماية الحياة الأساسية لشعبها، وهو الأمر الذي سيؤدي لا محالة إلى زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة خلال فترة محددة.

وينص «تقرير التقييم الوطني بشأن تغير المناخ» الصادر عن الصين أن الآثار السلبية لتغير المناخ على الصين تتجلى بشكل رئيس في خمس نقاط، أولاً أن خلال المائة عام الماضية تراوح المعدل السنوي لارتفاع درجة الحرارة في الصين بين 0.5-0.8 درجة مئوية. وهو المعدل الأعلى نسبياً بالمقارنة بمتوسط الاحتباس الحراري في العالم في هذه الفترة، ثانياً: خلال الخمسين عاماً الماضية، انخفض هطول الأمطار في الصين بشكل كبير، فقد أدى تغير المناخ إلى حدوث حالات جفاف متكررة في أجزاء من البلاد، ثالثاً: أصبح تغير المناخ هو المتهم الأول في كارثة الفيضانات المتكررة في جنوب الصين، أما في المناطق الشمالية فقد تفاقم التناقض بين العرض والطلب على الموارد المائية، وتكرر حدوث الكوارث البيولوجية، وازدادت حدة الكوارث في المناطق الساحلية، كما تزايد عدم الاستقرار في الإنتاج الزراعي، وتدهورت النظم البيئية ومنها الغابات والمراعي، وهو الأمر الذي أثر بشكل مباشر على العديد من المشروعات الكبرى في تلك المناطق، فلم تكتمل في الوقت المحدد

لها، ولم تكن عمليات التشغيل فيها على مستوى الأمان المطلوب، رابعاً: ارتفع مستوى سطح البحر الساحلي في الصين بمتوسط سنوي قدره 25 ملم خلال الخمسين سنة الماضية، وهو أعلى من المتوسط العالمي بشكلٍ طفيفٍ، خامساً: تقلّصت الأنهار الجليدية الجبلية في الصين، بما في ذلك الأنهار الموجودة في جبال الهيمالايا بشكلٍ مطردٍ سريعٍ. فخلال الخمسين سنة الماضية انخفض مستوى الجليد في بحر بوا خاي وفي المناطق الشمالية من البحر الأصفر، كما انخفضت مساحة الأنهار الجليدية الشمالية بنسبة 21٪، وانخفض سُمكُ التربة المتجمدة في التبت بحدٍ أقصى يتراوح بين أربعة وخمسة أمتار، أما البحيرات الداخلية في الهضبة فقد ارتفع مستوى سطح المياه فيها، وتراجعت إنتاجية العشب في المناطق الرعوية في مناطق تشينغ خاي وقان نان.

ثانياً: الصين هي أول دولة نامية تشارك في فعاليات الأمم المتحدة الرامية للاستجابة لتغير المناخ

شاركت الصين ضمن اثنتي وعشرين دولة في أول لجنة عالمية للبيئة والتنمية في عام 1983. وفي عام 1992 شاركت الصين في المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية بعنوان «قمة الأرض». كما تُعدُّ الصين واحدة من أوائل الأطراف الموقعة على «بروتوكول كيوتو». وفي عام 1994 كانت الصين أول من نشر جدول أعمال القرن 21، وتم النظر إلى حماية البيئة (بما في ذلك مكافحة تلوث الهواء، والتنمية المستدامة في مجال الطاقة، وغيرها من الجوانب) باعتبارها الجزء الأهم والأكثر حيوية، كما تم النظر إلى الحفاظ على الموارد وحماية البيئة باعتبارها سياسة وطنية أساسية يجب الالتزام بها.

في عام 2002 وضع المؤتمر الوطني السادس عشر للحزب الشيوعي الصيني هدف بناء المجتمع الرغيد، والذي يجمع بوضوح بين حماية البيئة وبين التنمية الاقتصادية في إطار العلاقة بين الإنسان والطبيعة وبين الإنسان والإنسان. وفي الجلسة العامة الثالثة للدورة السادسة عشرة للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني في عام 2003، تم تقديم مفهوم التنمية العلمية المتمحورة حول الشعب، والتي تتسم

بالشمول والتنسيق والاستدامة، بالإضافة إلى استراتيجية التخطيط الشامل ذات الجوانب الخمس، والتي تتضمن العلاقات الرابطة بين الإنسان والطبيعة.

وفي عام 2006، وخلال وجوده في اجتماع التعلم الجماعي بالمكتب السياسي للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني، قال خو جين تاو: «إن الحياة البشرية هي الأعلى. إن الصين بلد اشتراكي، ولا يمكن أن تكون تنميتنا على حساب الحضارة الروحية، أو على حساب البيئة، ولا على حساب الحياة البشرية»⁽⁵⁴⁾.

وأشار هو جين تاو في خطابه في الاجتماع غير الرسمي لمنظمة التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (أبيك) في عام 2007 إلى أن «تغير المناخ بات قضية عالمية تتعلق بمصالح جميع الأطراف وتتطلب جهودًا مشتركةً من جميع البلدان. وفيما يتعلق بتغير المناخ، فإنك بمساعدة الآخرين تساعد نفسك، وفقط من خلال التعاون يمكن تحقيق الربح المشترك. وينبغي على الدول المتقدمة أن تتحمل مسؤولياتها التاريخية، وأن تنظر بعين الاعتبار إلى الواقع الحالي، والذي يتمثل في ارتفاع نصيب الفرد فيها من الانبعاثات، وأن تنفذ بدقة أهداف خفض الانبعاثات التي حددها بروتوكول كيوتو، وأن تواصل أخذ زمام المبادرة في الحد من الانبعاثات بعد عام 2012. كما يجب على البلدان النامية اتخاذ التدابير المناسبة وفقًا لأوضاعها، ولا سيما التركيز على استخدام وهضم واستيعاب التقنيات النظيفة، وتقديم أفضل المساهمات في الاستجابة لتغير المناخ»⁽⁵⁵⁾.

وقد تمت الإشارة في تقرير المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني في عام 2007 إلى «تعزيز بناء القدرة على الاستجابة لتغير المناخ وتقديم مساهمات جديدة لحماية المناخ العالمي»⁽⁵⁶⁾.

54- للاستزادة يمكن الرجوع إلى «تعزيز فعالية سلامة العمل والإنتاج»، «مجلة السلامة والصحة» العدد السابع لعام 2006

55- «أربعة مقترحات قدمها خو جين تاو أمام الدول لتوحيد الجهود فيما يخص في العالم، شبكة أخبار الصين، / <http://www.chinanews.com> / gn / news / 2007 / 09-08 / 1021802.shtml، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014.

56- خو جين تاو: «رفع راية الاشتراكية ذات الخصائص الصينية عاليًا، والسعي من أجل انتصار جديد في بناء مجتمع رغيد الحياة.. تقرير مقدم في المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني»، دار نشر الشعب، طبعة عام 2007، الصفحة رقم 4.

وفي يونيو 2007 أوضحت الخطة الوطنية الصينية بشأن تغير المناخ والتي أعدتها اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح موقف الصين ومبادئها في التعامل مع تغير المناخ العالمي.

1. تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. بصفتها دولة نامية، ستقوم الصين وفقاً لاستراتيجيتها للتنمية المستدامة، بتحسين كفاءة الطاقة، توفير الطاقة، تطوير الطاقة المتجددة، تعزيز الحماية البيئية والبناء، والتشجير وغيرها من التدابير، وذلك في إطار السعي للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة والمساهمة في التخفيف من تغير المناخ العالمي.

2. التكيف مع تغير المناخ. يجب أن تنظر بشكل كامل في كيفية التكيف مع مشكلة تغير المناخ التي حدثت، ولا سيما لتحسين قدرة البلدان النامية على مقاومة الأحداث المناخية الكارثية.

3. التعاون الفني ونقل التقنيات. «يجب أن نعتمد على التقدم العلمي والتقني والابتكار التقني في الاستجابة لتغير المناخ، ويجب علينا أن نلعب الدور القيادي والأساسي للتقدم العلمي والتقني في التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه، كما يجب تعزيز تطوير التقنيات المختلفة وتسريع وتيرة الابتكار التقني وإدخال التقنيات». بالإضافة إلى التأكيد على أن التقنيات تلعب دوراً محورياً في الاستجابة لتغير المناخ، كما أن تعزيز التعاون التقني الدولي ونقل التقنيات من شأنه أن يحقق تقاسم منافع التطور التقني العالمي.

4. الالتزام الفعّال بالتزامات «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو». وباعتبارها دولة مسؤولة، فإن الصين ستفي بالتزامات التي تقع على عاتقها بموجب «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو».

5. الدعوة إلى تطوير التعاون الإقليمي بشأن تغير المناخ. لقد وضعت «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو» الإطار القانوني

الرئيس للمجتمع الدولي للاستجابة لتغير المناخ، ولكن هذا لا يعني استبعاد التعاون الإقليمي بشأن تغير المناخ. إن أي تعاون إقليمي بشأن تغير المناخ هو إضافة مفيدة إلى «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو»، وليس استبعاداً أو إضعافاً لهما، والغرض هنا هو تعبئة حماس جميع الأطراف بشكلٍ كاملٍ وتعزيز التعاون الدولي العملي النفعي. وبهذه الروح تشارك الصين في التعاون الإقليمي في مجال تغير المناخ.

ثالثاً: التعزيز العميق لاستجابة الصين لتغير المناخ.

في عام 2007 وحده أصدرت الصين سلسلة من السياسات والتدابير الرامية للاستجابة لتغير المناخ. ففي يونيو تم إنشاء المجموعة الوطنية الرائدة المعنية بتغير المناخ والحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات برئاسة رئيس مجلس الدولة ون جيا باو، وعضوية تسعة وعشرين وزيراً. وأعدت وزارة العلوم والتقنيات «خطة العمل الصينية العلمية والتقنية الخاصة بتغير المناخ. وفي أغسطس نظمت سبعة عشر إدارة منها اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح وإدارة الدعاية المركزية سلسلة من الأنشطة تحت اسم «العمل الوطني للحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات» على مستوى الدولة. وفي سبتمبر طرحت «خطة التنمية الصينية المتوسطة والطويلة الأجل للطاقة المتجددة» بشكلٍ رسميٍّ الأهداف الوطنية لتنمية الطاقة المتجددة، وفي الاجتماع غير الرسمي الخامس عشر للقادة الاقتصاديين لمنتدى التعاون الاقتصادي لآسيا والمحيط الهادئ اقترح الرئيس هو جين تاو إنشاء «شبكة استعادة الغابات لآسيا والمحيط الهادئ والإدارة المستدامة لها». وفي نوفمبر أنشأت الصين صندوقاً لخفض الانبعاثات وحماية البيئة، وفي عام 2007 أعلنت الصين عن إنشاء مثل هذا الصندوق الوطني لقبول جزء من العائدات المدفوعة للشركات الصينية بموجب آليات التنمية النظيفة لبروتوكول كيوتو، وكذلك لدعم مشروعات حماية البيئة في الصين من خلال توفير رأس المال والائتمان.

في عام 2009 أعلن ون جيا باو في مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ في كوبنهاجن أن الصين ستزيد من وتيرة التخفيضات الطوعية للانبعاثات التي تقوم بها بشكلٍ مباشرٍ، وتم تحديد هدف خفض الانبعاثات في 2020 ليقبل بنسبة تتراوح بين 40%

و45% مقارنة بكمية الانبعاثات في عام 2005.

وفي سبتمبر من عام 2010 استعرض الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة «قرار مجلس الدولة بشأن الإسراع في تبني ورعاية الصناعات الاستراتيجية الناشئة» ووافق عليه، وقرر تضمين الصناعات القائمة على الطاقة الجديدة وعلى الكربون المنخفض داخل الصناعات الوطنية الاستراتيجية الناشئة. وفي عام 2010 بدأت الصين في تنفيذ مشاريع تجريبية منخفضة الكربون في خمس مقاطعات هي قوانغدونغ، لياو نينغ، هوبي، شنشي، ويون نان، وكذلك في ثماني مدن، وهي تشونغ تشينغ، تيانجين، شيا من، شينجين، نان تشانغ، خانغ جوو، قوي يانغ، وباو دينغ.

وفي أكتوبر من عام 2010 اعتمدت الجلسة العامة الخامسة للدورة السابعة عشرة للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني «اقتراحات اللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني بشأن صياغة الخطة الخمسية الثانية عشرة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الوطنية»، وفي هذه الخطة تم دمج التنمية الخضراء وبناء مجتمع موفر للموارد وصادق للبيئة، كما تم اعتبار الحفاظ على الموارد وحماية البيئة مؤشرات ملزمة، كما طرحت الاقتراحات بشكل واضح حزمة إجراءات تهدف لتسريع وتيرة تحويل نمط التنمية الاقتصادية، ومنها تخفيض استهلاك الطاقة في الصين لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 16% مقارنة بعام 2010، وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 17%، ورفع نسبة الطاقة غير الأحفورية إلى 11.4%، وزيادة معدل إنتاج الموارد بنسبة 15%. الأمر الذي سيعزز التنمية منخفضة الكربون، التطوير العلمي، والتنمية المستدامة، بالإضافة إلى الاستجابة النشطة لسياسات تغيير المناخ، كما تم طرح «تعزيز بناء القدرات للتكيف مع تغيير المناخ، وخاصة الاستجابة للحوادث المناخية المتطرفة»، وأشارت الاقتراحات مرة أخرى بشكل واضح إلى أن صناعة الطاقة الجديدة ستصبح واحدة من صناعات التطوير الرئيسة خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة».

في نوفمبر 2011، اعتمد الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة «السيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة»، كما أبرز الاجتماع المتطلبات العامة للصين والمهام الرئيسة للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة،

وطرح الاستجابة لتغير المناخ بشكلٍ نشطٍ كاستراتيجية رئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما نظر لها باعتبارها فرصة استراتيجية رئيسة لتسريع التحول في نمط التنمية الاقتصادية، وتعديل الهيكل الاقتصادي ودفع الثورة الصناعية الجديدة، كما قام بتفكيك المهام المستهدفة وتوضيح مؤشرات الانخفاض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي في كل منطقة⁽⁵⁷⁾.

وفي نوفمبر 2011 أطلقت الصين مشروعاً رائداً لتداول انبعاثات الكربون في سبع مناطق تجريبية، وهي بكين، تيانجين، شنغهاي، تشونغ تشينغ، خو ببي، قوانغدونغ، وشينجين. كما أنشأت كل منطقة تجريبية فرق عمل متخصصة ووضعت خططاً للتطبيق، وبدأت في دراسة وصياغة طرق الإدارة التجريبية لتداول انبعاثات الكربون، وكذلك أنشأت نظم للإشراف التجاري الإقليمي، وقامت برعاية وبناء منصات تداول. وفي عام 2012 أصدرت الصين «التقرير السنوي حول سياسات وإجراءات الصين فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ لعام 2012».

في عام 2012 قامت اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح بإصدار وتطبيق «التدابير الإدارية لتداول خفض انبعاثات الغازات الدفيئة الطوعي»، والتي حددت من خلالها ما يخص آليات تداول خفض الانبعاثات بشكل طوعي من أطر إدارية أساسية، أنشطة التداول، وتدابير الإشراف، وشجعت تداول خفض انبعاثات الغازات الدفيئة القائمة على المشروعات، وضمنت الممارسات المنظمة لأنشطة التداول ذات الصلة، كما أصدرت «المبادئ التوجيهية للتحقق من تداول خفض انبعاثات الغازات الدفيئة الطوعي واعتمادها». وذلك لتوحيد أعمال التحقق والاعتماد وإضفاء الطابع القياسي عليها، لضمان التنفيذ السلس لهذه الطريقة من الإدارة⁽⁵⁸⁾.

وفي نوفمبر من عام 2012 رفع تقرير المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني تعزيز بناء الحضارة البيئية إلى موقع بارز، وأصبح جزءاً هاماً من التخطيط الشامل لقضية الاشتراكية ذات الخصائص الصينية «ذو الجوانب

57- "حققت الصين تقدماً كبيراً في الاستجابة لتغير المناخ"، "الجريدة الاقتصادية اليومية"، عدد الثاني والعشرين من يناير عام 2012.

58- "حققت الصين تقدماً كبيراً في الاستجابة لتغير المناخ"، "الجريدة الاقتصادية اليومية"، عدد الثاني والعشرون من يناير عام 2012.

الخماسية». كما أكد التقرير على الالتزام بالسياسة الوطنية الأساسية لتوفير الموارد وحماية البيئة. وركز على تعزيز التنمية الخضراء، التنمية الدائرية، التنمية منخفضة الكربون، والمساهمة في الأمن البيئي العالمي. وعزز التغيير الثوري في إنتاج الطاقة واستهلاكها، ودعم تطوير الصناعات الموفرة للطاقة والصناعات منخفضة الكربون، وتطوير الطاقة الجديدة والمتجددة. كما عمل على تطوير اقتصاد دائري وتشجيع الحد من عمليات الإنتاج والتداول والاستهلاك وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير. كما التزم بمبادئ «المسؤوليات المشتركة المتباينة»، والعدالة، و«القدرات الخاصة»، والعمل مع المجتمع الدولي للاستجابة بنشاط لتغير المناخ العالمي.

في 17 يونيو 2013، احتفلت الصين بأول «يوم وطني منخفض الكربون» تحت شعار «ممارسة توفير الطاقة وخفض الكربون وبناء منازل جميلة».

الجدول رقم 1-2 ممارسات بناء المدن منخفضة الكربون في الصين.

المدينة	التركيز	الاستراتيجية والتخطيط
شانغهاي	التركيز على بناء مدينة شاملة منخفضة الكربون، تخطيط وبناء مدينة أيكولوجية في بلدة دونغتان بجزيرة تشونغ مينغ ومدينة لين قانغ الجديدة	التركيز على تطوير الطاقة الجديدة، شبكات الطاقة الهيدروجينية، المباني الصديقة للبيئة، وحافلات خلايا الوقود، وتعدُّ المدينة البيئية في بلدة دونغتان بجزيرة تشونغ مينغ ومدينة لين قانغ الجديدة أبرز معالم بناء المدينة منخفضة الكربون
باو دينغ	بقيادة الصناعة	اعتماداً على مخططات «وادي الإلكترونيات الصيني»، و«مدينة الطاقة الشمسية»، تم التخطيط لإنشاء ستة أنظمة صناعية رئيسية، وهي طاقة الرياح ، الخلايا الكهروضوئية ، توفير الطاقة ، تخزين الطاقة ، نقل الطاقة وتحويلها ، وأتمتة الطاقة، والبدء في بناء مدن منخفضة الكربون من عدة جانب، ومنها بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية، بناء المجتمع منخفض الكربون، وبناء نظام النقل الحضري منخفض الكربون.
تيانجين	استغلال فرصة وجود مدينة تيانجين البيئية الجديدة للقيام ببناء مدينة أيكولوجية منخفضة الكربون في المنطقة الجديدة	بناء نظم صناعية جديدة دائرية منخفضة الكربون، نظم بيئية إيكولوجية آمنة وصحية، نظم المناظر الطبيعية الحضرية الجميلة والطبيعية، نظم نقل خضراء مريحة وسريعة، نظم استغلال الموارد والطاقة دائرية عالية الكفاءة، بالإضافة إلى نماذج اجتماعية إيكولوجية صالحة للعيش، ومن المتوقع أن تصبح عينة من عينات بناء المدن الإيكولوجية منخفضة الكربون محلياً.
شينجين	التركيز على بناء مدن شاملة منخفضة الكربون، مع النظر إلى منطقة قوانغ مينغ الجديدة كتجربة	النظر إلى منطقة قوانغ مينغ كمنصة انطلاق، والبدء من عدة جوانب ومنها تحسين البنية المكانية الحضرية، تحسين المخططات البلدية الخضراء، قيادة تنمية الصناعات منخفضة الكربون، إنشاء نظام النقل الأخضر ، وتطوير المباني الخضراء، والتركيز على المباني الخضراء، وبناء مدن نموذجية بيئية منخفضة الكربون» بالاشتراك مع وزارتي الإسكان والتنمية الحضرية والريفية
نان تشانغ	إقامة مدن منخفضة الكربون بقيادة الصناعة	بناء نظام صناعي إيكولوجي منخفض الكربون، وتطوير ثلاث صناعات رئيسية، وهي الإضاءة بأشبه الموصلات، الخلايا الكهروضوئية، وتجهيد الخدمات، والمضي قدماً في تحويل نان تشانغ إلى قاعدة عالمية للصناعات الكهروضوئية
وو خان	التأكيد على بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	استكشاف نماذج إنمائية لنظم الطاقة منخفضة الكربون، نظم النقل منخفضة الكربون، والصناعات منخفضة الكربون، وإنشاء نظم سياسية تعزز الحفاظ على الموارد وتدعم التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون

تشانغشا	بقيادة الصناعة	التخطيط لبناء مدن قياسية للاقتصاد منخفض الكربون، والتركيز على دفع تطوير الصناعات الخضراء مثل مركبات الطاقة الجديدة، استخدام الطاقة الشمسية، الطاقة المتجددة، والمباني الموفرة للطاقة
جو خاي	التركيز على المباني منخفضة الكربون والمجتمعات منخفضة الكربون	النظر إلى استخدام التقنيات في تطوير المباني منخفضة الكربون باعتباره طفرة في بناء هذا النوع من المدن، وفي الوقت نفسه يتم تعزيز بناء «المجتمعات الخضراء»، وتعميم مفهوم الحياة منخفضة الكربون، وتنفيذ مشروع «التجديد الأخضر للجبال» لزيادة مصارف الكربون.
جي لين	التركيز على ضبط الهياكل الصناعية	مدرجة كمدينة تجريبية لدراسات الحالة للمناطق الاقتصادية منخفضة الكربون، كما أن «خارطة طريق التنمية منخفضة الكربون في مدينة جيلين» والتي صاغتها الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية تستكشف نماذج الضبط الهيكلي لمدن الصناعات الثقيلة
شيا مين	بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	استكشاف نماذج انمائية منخفضة الكربون في المجالات الثلاثة الأساسية، وهي النقل، البناء، والإنتاج، والتركيز على تطوير الإضاءة من نوع LED والمباني الشمسية
خانغجوو	بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	اقتراح خمسين «سياسة جديدة منخفضة الكربون»، وبناء مدن «سداسية» منخفضة الكربون تتسم باقتصاد منخفض الكربون، مباني منخفضة الكربون، نظم نقل منخفضة الكربون، نظم معيشية منخفضة الكربون، بيئة منخفضة الكربون، ومجتمعات منخفضة الكربون
وو شي	التأكيد على بناء مدن منخفضة الكربون شاملة	التخطيط لإنشاء ستة أنظمة منخفضة الكربون تامة نسبيًا، وهي النظم القانونية منخفضة الكربون، النظم الصناعية منخفضة الكربون، نظم البناء الحضري منخفضة الكربون، نظم النقل واللوجستيات منخفضة الكربون، النظم الحياتية والثقافية منخفضة الكربون، ونظم امتصاص واستخدام الكربون
تشونغتشينغ	التركيز على تحويل الهياكل الصناعية	تقليل نسب الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة، تشكيل هياكل صناعية تهيمن عليه صناعات الخدمات الحديثة والصناعات التحويلية المتقدمة، وتشكيل تجمعات صناعية منخفضة الكربون بشكل تدريجي

المصدر: لي تشاو سو، ما جين بانغ، جينغ تشي، شاو تيان ران، تسنغ خوي: «دراسة مقارنة حول بناء المدن منخفضة الكربون في الصين والدول الأجنبية»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد الأول لعام 2011.

الباب الثاني

التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية

الحضرية

الفصل الأول

المدن والتمدن

تعتمد المدينة على الاستخدام المكثف للفضاء والموارد البيئية وتهدف إلى تقدم المجتمع البشري، وهي نظامٌ مكانيٌّ وإقليميٌّ يقوم بدمج الأفراد، الموارد، التقنيات المتقدمة، والثقافة، كما أنها مجموعة من الكيانات الاقتصادية والتجارية، الاجتماعية والسياسية، العلمية والثقافية، بالإضافة إلى الكيانات البيئية الطبيعية، وهي مركزٌ سياسيٌّ واقتصاديٌّ وثقافيٌّ إقليميٌّ، كما أنها نظامٌ بيئيٌّ اصطناعيٌّ مركبٌ يتم فيه التمييز بين القطاع الصناعي الثالث والقطاع الصناعي الثاني، ويتم تطويره بشكل مستقل، ويميل إلى التركيز في الفضاء.

إن المدينة هي نتاجٌ حتميٌّ للتنمية البشرية في مرحلة معينة. وبشكلٍ أو بآخر، فإن تاريخ حضارة التنمية البشرية هو تاريخ التنمية الحضرية. إن تاريخ البشرية يمتد لأكثر من ثلاثة ملايين عام، بينما لا يزيد تاريخ المدينة عن ستة آلاف عام فحسب. ويرى العالم الألماني سبينجلر أن «تاريخ العالم يتلخص في تاريخ العصور الحضرية البشرية. إن الدول، الحكومات، السياسة، الأديان وغيرها تتزامن وتتطور مع هذا الشكل الأساسي للوجود الإنساني المتمثل في المدينة»⁽⁵⁹⁾.

إن المواقع التي ظهرت فيها أثار المدنية لأول مرة هي مساقط رأس الحضارة الإنسانية مثل مصر، حوض نهر الجانغ بالهند، سهول بلاد ما بين النهرين، وغيرها. وهناك أربعة أقوال رئيسة حول أصل المدن، يتمثل القول الأول في نظرية الدفاع، والتي تتبع من وظيفة الدفاع ضد غزو الأعداء الأجانب، ويتمثل القول الثاني في نظرية

59- الاقتباس من يو يوياه، ووانغ خاي: «الدبلوماسية الحضرية والاتصال بالصور من وجهة نظر الجهات الفاعلة الفرعية»، مجلة «الصحفيون الشباب»، العدد الثالث والثلاثون لعام 2012.

تجمع الأسواق؛ حيث يتم تسليط الضوء على وظيفة تبادل السلع والأسواق، وذلك على أساس وجود سوق ثم وجود مدينة، أما القول الثالث فتناول نشأة المدينة من خلال تقسيم العمل، واستكشاف أصول المدينة من منظور اجتماعي، أما القول الرابع فيتمثل في المعبد، والذي يفسر أصل المدينة من منظور ديني.

ويؤكد إعلان إسطنبول (1996) الصادر عن موئل الأمم المتحدة على أنه: «يجب أن تكون مدينتنا مكاناً يعيش فيه البشر حياة كريمة وصحية وأمنة وسعيدة ومليئة بالأمل». كما أن معرض شانغهاي العالمي في عام 2008 كان تحت عنوان «المدينة تجعل حياة الأفراد أفضل». ويرى ستيجلز أن نجاح المدينة هو نجاح للدولة.

لقد ظهرت المدن الكبرى في نهاية القرن العشرين، وأصبحت شكلاً حضرياً جديداً في القرن الحادي والعشرين. وقد ارتفع عدد المدن الكبرى التي يبلغ عدد سكانها أو يتجاوز عشر ملايين نسمة من مدينتين إلى عشرين مدينة في العالم في عام 2010، ومن المتوقع أن يصل العدد إلى اثنين وعشرين مدينة بحلول عام 2015، منها سبعة عشر مدينة في الدول النامية.

إن المدن العالمية والتكتلات والأحزمة الحضرية كلها أشكال حضرية جديدة ظهرت على نطاق واسع في نهاية القرن العشرين.

اقتباس رقم 1-2 المدن العالمية.

يتكون مؤشر المدن العالمية من حجم المدينة، الأنشطة التجارية، رأس المال البشري، تبادل المعلومات، الأسلوب الثقافي، درجة المشاركة السياسية، عدد المقرات التي تخص أكبر 500 شركة في العالم، حجم أسواق رأس المال الحضري، إنتاجية المطارات والموانئ، عدد القنصليات، عدد مراكز الفكر، عدد المنظمات السياسية، عدد المتاحف، وغيرها، وهو نظام متكامل لمؤشرات قياس التأثير الخارجي للمدينة، أي تأثيرها على الأسواق العالمية والثقافة والابتكار، بالإضافة إلى درجة تكاملها.

وفي عام 2010 تم تصنيف معظم المدن العالمية وفقاً لذلك المؤشر، وكانت المدن الأربعة الأولى هي نيويورك، لندن، طوكيو، وباريس. كما حلت خمس مدن من

أسيا والمحيط الهادي ضمن المدن العشر الأولى، وهي طوكيو، سنغافورة، سيدني، سيول، وهونغ كونغ. وشمل التصنيف ثلاث مدن من الولايات المتحدة الأمريكية، وهي نيويورك، شيكاغو، ولوس أنجلوس. وشمل كذلك مدينتين في أوروبا، وهما لندن وباريس.

كما حلت سبع مدن صينية في أول خمس وستين مدينة في التصنيف على النحو التالي: هونغ كونغ (المركز رقم 5)، بكين (المركز رقم 13)، شنغهاي (المركز رقم 20)، تايبيه (المركز رقم 39)، قوانغجوو (المركز رقم 57)، شينجين (المركز رقم 62)، وتشونغ تشينغ (المركز رقم 65).

أولاً: التمدن.

إن التمدن هو العملية التي تحقق من خلالها دولة ما أو منطقة ما عمليات التكتل السكاني، التكتل الصناعي، تكتل الثروة، التكتل المعرفي، والتكتل المعلوماتي، وتُعدُّ في الوقت نفسه عملية تقدم تشمل بين جنباتها أنماط الحياة، أنماط الإنتاج، أنماط المجتمع، وأنماط الحضارة.

كان معدل التمدن في العالم 3 ٪ فقط في عام 1800، ووصل إلى 7 ٪ في عام 1850، ثم وصل إلى 15 ٪ في عام 1900، ثم 30 ٪ في عام 1950. وبحلول عام 2000 كان معدل التمدن في العالم قريباً من نصف إجمالي سكان العالم، حيث وصل إلى 48 ٪. وبحلول عام 2006 زاد عدد سكان الحضر في جميع أنحاء العالم أكثر من أربعة أضعاف، وتجاوز سكان الريف للمرة الأولى. وتشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2050 سيتجاوز عدد سكان الحضر نسبة 70 ٪.

وقد أكملت الدول المتقدمة مهام التمدن قبل منتصف القرن العشرين (انظر الجدول

(1-2).

الجدول رقم 1-2 معدلات التمدن في الدول المتقدمة الرئيسة في العالم

الوحدة: النسبة المئوية

الدولة	عام 1920	عام 1950	عام 1960	عام 1965	عام 1970	عام 1975	عام 1980	عام 2000
المملكة المتحدة	79.3	77.9	78.6	80.2	81.6	84.4	88.3	89.1
فرنسا	46.7	55.4	62.3	66.2	70.4	73.7	78.3	82.5
الولايات المتحدة الأمريكية	63.4	70.9	76.4	78.4	81.5	86.8	90.1	94.7
اليابان	28.0	45.8	53.9	58.0	64.5	69.6	74.3	77.9
ألمانيا	63.4	70.9	76.4	78.4	80.0	83.8	86.4	81.2

منذ نهاية القرن العشرين زادت وتيرة التمدن في عدد كبير من الدول النامية بما فيها الصين؛ حيث استحوذت الدول النامية على نحو 90% من النمو الحضري العالمي. ومن المتوقع أن يتضاعف إجمالي المساحات العمرانية الحضرية في الدول النامية ثلاث مرات بين عامي 2000 و2030.

وفي خضم عملية التمدن في العالم على مدار أكثر من مائتي عام ظهر عدد كبير من نظريات التمدن، كما اتسمت أساليبه وطرقه بسمات فريدة، ولكن بشكل عام هناك ستة نماذج لتطوير التمدن على النحو التالي:

1. نموذج التنمية المغلقة المتبادلة بين المناطق الحضرية والريفية. وقد تم وضع الأساس النظري لهذا النموذج لأول مرة من قبل أستاذ في جامعة بيركلي في الولايات المتحدة الأمريكية، الذي رأى أن المدينة مثل مصاص دماء؛ حيث تمتص الأفراد والموارد والممتلكات من الريف بدعوى التمدن، وتترك للريف التلوث والاكنتاب، لذلك يجب العزل بين المناطق الحضرية والريفية⁽⁶⁰⁾.

2. نموذج أولوية تطوير المدينة. ويتمثل الأساس النظري لهذا النموذج في «إجماع واشنطن»، أي أن نموذج التنمية الحضرية والريفية يجب أن يستند إلى التحرير

60- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

المالي، خصخصة الأصول، والديمقراطية السياسية، وغيرها. ومع ذلك فإن هذا النموذج الذي تتبناه العديد من الدول له عيوبه ويصعب استمراره؛ حيث أدت خصخصة الأراضي إلى ذهاب عدد كبير من المزارعين الذين لا يملكون أرضاً إلى المدن الكبرى، وقد تسبب هذا في التوسع المفرط لسكان المدن الكبيرة. ولا يستطيع المزارعون الذين لا يملكون أرضاً العثور على وظائف في المدن، ويشكلون عدداً كبيراً من الأحياء الفقيرة حول المدينة. وقد تشغل الأحياء الفقيرة ما بين 60% و70% من أراضي المدينة، مما يمكن أن يتسبب في اضطرابات اجتماعية خطيرة للغاية، ويمكن أن يتسبب كذلك في تدهور في البيئة الاستثمارية، وغيرها.

3. نموذج التمدن مترامي الأطراف أو نموذج التمدن الآلي الحر. سادت الميكنة كل شيء في الولايات المتحدة الأمريكية تزامناً مع عملية التمدن، وبالإضافة إلى الحاجة إلى الوقاية من القنابل الذرية خلال الحرب الباردة، اقترحت الولايات المتحدة تقليل حجم المدينة وحث الأفراد على الذهاب إلى الضواحي، ومن هنا دعمت البلاد بناء الطرق السريعة على نطاق واسع، الأمر الذي أدى إلى انتشار كثافة التنمية المستدامة الحضرية المنخفضة، وتحول الأمر إلى «تحضر يجري على عجلات سريعة». وفي سياق التمدن في الولايات المتحدة في المائة عام الماضية انخفضت الكثافة المكانية لسكان الحضر كثيراً، ولم يتم تدمير كمية كبيرة من الأراضي المزروعة فحسب، بل الأخطر من ذلك إن كل أمريكي يعتمد على سيارته الخاصة في السفر يستهلك في المتوسط كميات من البنزين تعادل استخدام الأوروبي خمس مرات⁽⁶⁾.

4. نموذج التنمية المنسق المتميز بين الريف والحضر. ويتمثل الأساس النظري لهذا النموذج في أن المدن والقرى لديها قوانين تنمية مختلفة. ومن المنظور الإنتاجي تهيمن الشركات على الصناعة الحضرية، بينما تهيمن الإدارة العائلية على الزراعة الريفية، ومن وجهة النظر الاستهلاكية، فإن الزراعة الريفية تُعدُّ

61- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

من أنواع إعادة التدوير منخفضة التكلفة، وبالنسبة للموارد في سياق الزراعة التقليدية، فلا يتم إهدارها ولا تتحول إلى قمامة، أما استهلاك المدن والصناعات التي توجد بها فهي خطية عالية الاستهلاك، ويوجد منتج ومستهلكون أقوياء للغاية، ولكن لا توجد محلات بيئية، ولا يمكن تكوين اقتصاد دائري. وتعدُّ فرنسا واليابان أمثلة على هذا النموذج. ففي فرنسا يتركز سكان الريف بشكل كبير في القرى التي تكوّنت على مدار التاريخ، وتتمتع تلك القرى بحقول مفتوحة ومناظر خلابة، وفي الوقت نفسه يجمع بين التراكم التاريخي وبين إنتاج منتجات زراعية ذات جودة عالية وتتسم بمؤشرات جغرافية. أما في اليابان فيعود فرد واحد من بين كل ألف فرد ليستقر في الريف، وينتقل هيكلهم الصناعي مباشرة من الزراعة إلى مسار التنمية الخضراء للتنمية الاقتصادية الموجهة نحو الخدمات.

5. نموذج التمدن ذو الاستهلاك المرتفع للطاقة. يحدد نموذج التمدن إلى حد كبير أمن الطاقة في الدولة. وإذا كانت وسيلة النقل الرئيسة في المدن الصينية ليست السكك الحديدية، وإنما الطرق السريعة فإن نموذج البناء الحضري حينئذٍ لن يكون في شكل مدينة مكثفة، بل مدينة منتشرة على الطراز الأمريكي، ومن هنا ستكون نتيجة التمدن الصيني تماثل النتيجة التي وصلت إليها الولايات المتحدة، بل وأسوأ؛ حيث إن استهلاك السيارات في الصين من البنزين يعادل إجمالي الإنتاج العالمي كاملاً في الوقت الحالي⁽⁶²⁾.

6. نموذج التمدن ذو التأثير البيئي القوي. إن الأكثر شيوعاً هو ما يسمى بمدينة الموارد، أي المدينة التي تعتمد على تطوير مورد معين. وتظهر العديد من المشكلات الخطيرة في تلك الحالة، منها تدمير البيئة الحضرية نتيجة استنفاد الموارد، عدم القدرة على ضبط الهياكل الصناعية، وتفاقم مشكلة البطالة وغيرها. إن بعض المدن التي تم إنشاؤها في مناطق هشة وحساسة بيئياً، والتي تسبب ضغطاً بيئياً خطيراً على البيئة الهشة بالأساس تنتمي أيضاً إلى

62- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

هذه الفئة. ويتمثل الاختلاف الأكبر بين المدينة وبين الطبيعة أن وظائف التحلل في المدينة ضعيفة للغاية، كما أن وظائف الإنتاج والاستهلاك قوية جداً، لذلك فإن المدينة لها تأثير هائل على البيئة المحيطة.

ثانياً: التمدن في الصين.

(1) تطور التوجهات والأفكار الاستراتيجية للتمدن في الصين.

عام 1953: «إن المدن الكبيرة ليست جيدة»، ولا بُدَّ من «بناء المزيد من المدن الصغيرة».

عام 1956: «يجب ألا يكون حجم التنمية الحضرية كبيراً. كما أن في المستقبل سيتم تثبيت حجم المدن الجديدة بشكلٍ عام ضمن نطاق يتراوح بين عشرات الآلاف ومئات الآلاف من السكان».

عام 1980: «التحكم في حجم المدن الكبيرة، تطوير المدن المتوسطة بشكلٍ عقلانيٍّ رشيدٍ، وتطوير المدن الصغيرة بشكلٍ نشطٍ».

عام 1990: «السيطرة الصارمة على حجم المدن الكبيرة وتطوير المدن متوسطة الحجم والمدن الصغيرة بشكلٍ عقلانيٍّ رشيدٍ» وتنفيذ «استراتيجية المدن الصغيرة والبلديات الكبيرة».

عام 2000: «إن مسار التنمية المنسقة للمدن الكبيرة والمتوسطة والصغيرة والبلديات الصغيرة سيصبح مصدراً جديداً لقوة عملية التحديث في الصين».

في عام 2002: طرح تقرير المؤتمر الوطني السادس عشر للحزب الشيوعي الصيني: «الالتزام بالتنمية المنسقة للمدن الكبيرة والمتوسطة والصغيرة والبلديات الصغيرة، وسلوك طريق التمدن بخصائص صينية»⁽⁶³⁾.

63- «مختارات من أعمال جيانغ زيمين» المجلد الثالث، دار نشر الشعب، طبعة عام 2006، صفحة رقم 546.

فقط البرأية بمعدل زياده 1899 سنوية قدرها 0.246 نقطة مئوية. وتمتد الإصلاح والانفتاح تسارعت			
عالمية التنمية في الصين وازادت بنسبة 30.70 نقطة مئوية من الكمية الى 1982 التي انقسمت الى عام 2011، والمتوسطة والصغيرة والبلدات الصغيرة (الجدول 2-2).	30.70	36.09	2000
وزادت بنحو نقطة مئوية واحدة كل عام (انظر الجدول 2-2). بلغ مستوى التمدن في العالم 51%، وتجاوز عدد سكان الحضر (2) أشكال عمليات التمدن في الصين ونظمها. عشر للحزب الشيوعي الصيني مبدأ «الإصرار على سكان الريف للمرة الأولى»			2012
على طريق التصنيع الجديد، المعلوماتية، التمدن، والتحديث الزراعي، وهو الطريق ذو		49.68	2010
تجاوز عدد سكان الريف عدد سكان الحضر لأول مرة، وأصبح معلماً هاماً من معالم التمدن في الصين	51.30		2011

64- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 20.

وإلى جانب عملية التمدن في الصين تم إنشاء نظام حضري متعدد المستويات متميز نسبيًا، مركزه المدن الكبيرة، أما عموده الفقري فيقوم على المدن الصغيرة والمتوسطة، وقواعده هي المدن والبلديات الصغيرة.

إن نحو 60% من القيمة المضافة الصناعية في الصين، و85% من القيمة المضافة للقطاع الصناعي الثالث، و70% من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد، و80% من الإيرادات الضريبية للدولة تأتي من المدن. وأصبحت المدينة مركزًا اقتصاديًا، ثقافيًا، وسياسيًا حقيقيًا في الصين.

لقد تطور شكل المدن الصينية من قطب النمو الأحادي والذي يتطور على شكل «القطيرة الكبيرة»، إلى التنمية الحضرية الريفية المنسقة، وظهرت مجموعات المدن أو الأزمات الحضرية مثل حزام بكين - تيانجين - خه ببي، دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جو، حزام تشانغ شا - جو جوو - شيانغ تان، ومنطقة تشانغ يو وغيرها.

في الوقت الذي يسهم فيه التوسع الحضري السريع في الصين بشكل كبير في الإصلاح والتنمية، إلا أنه لا يمكن إنكار وجود بعض سوء الفهم. أولاً فإنه وفقاً للخبرات الدولية، فإن تطوير المدن الحضرية في الصين يتوافق مع فترة الاختناق في العلاقة بين «الإنسان والطبيعة» وبين «الإنسان والإنسان»؛ حيث يكون «الاقتصاد معرض للفوضى بسهولة، والمجتمع معرض للفوضى بسهولة، ونفسية الإنسان ذاتها معرضة للاختلال بسهولة، كما تكون الكفاءة والمساواة في حاجة للتعديل وإعادة البناء». ويتجلى عدم التوازن في العلاقات بين الإنسان والإنسان في الفجوات والفوارق التنموية الكبيرة بين المدن والقرى، وبين المناطق المختلفة في المدن، وبين المدن المختلفة، كما أن عملية التمدن قد أدت إلى ارتفاع سريع في تكلفة السكن والمعيشة في المدن، وارتفعت متطلبات الحد الأدنى للحياة بشكل هائل. أما اختلال العلاقات بين الإنسان وبين الطبيعة فتتجلى في أن بعض المدن تسعى من جانب واحد إلى زيادة الحجم وسرعة التطور، الأمر الذي يهدد البيئة الإيكولوجية مثل الماء، الهواء، التربة، والنباتات. ويتجلى عدم التوازن بين الأفراد وبناء البنية التحتية الحضرية في حقيقة أنه على الرغم من أن المدن الصينية استثمرت بكثافة في الطرق، مرافق الخدمة العامة، مرافق شبكات الأنابيب تحت الأرض، مرافق معالجة القمامة مرافق

معالجة مياه الصرف الصحي، ومرافق الإدارة الحضرية، ولكن وبشكل عام فإنها لا تزال غير قادرة على مواكبة النمو السريع لسكان الحضر. ومع تسارع عملية التمدن في الصين، أصبح التلوث البيئي الحضري، التدمير البيئي، اختفاء المدن القديمة، ازدحام المرور، توترات الإسكان وغيرها من «الأمراض المركبة» أكثر ظهوراً، وأصبحت التنمية الاقتصادية والحماية البيئية، بناء المدن الجديدة وحماية المدينة القديمة، بناء وإدارة المدينة، الميراث الثقافي والابتكار والتنمية، تطوير المدينة والتعاون الإقليمي، وغيرها أسئلة صعبة ولا غنى للوصول إلى حلول لها في عملية تعميق التمدن في الصين.

إن الفهم الصحيح للعلاقات الرابطة بين تعزيز التمدن وبين تنسيق التنمية الحضرية والريفية، تنسيق التنمية الإقليمية، تنسيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة، وتنسيق التنمية المنسجمة للإنسان والطبيعة، يعزز بشكل هائل من بناء مدن صالحة للعيش والحياة، وتُعدُّ كل تلك الجوانب من القضايا الرئيسية التي تواجه عمليات التمدن في الصين.

الجدول رقم 2-3 مقارنة التنمية الحضرية بين الصين وبين الدول السبع الصناعية

الكبرى (عام 2005).

مسلسل	مؤشر المقارنة	الصين	الدول الصناعية السبعة	التقييم
01	نسبة قيمة الإنتاج الزراعي (%)	13	2	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
02	نسبة قيمة الناتج الصناعي (%)	55	35	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
03	نسبة صناعة الخدمات (%)	32	63	النسبة في الصين أقل بشكل واضح
04	معدل التمدن (%)	43	81	النسبة في الصين أقل بشكل واضح

النسبة في الصين أقل بشكل واضح	32	14	نسبة سكان المدن التي يزيد عدد سكانها عن مليون نسمة إلى إجمالي السكان (%)	05
النسبة في الصين أقل بشكل واضح	16	4	نسبة سكان أكبر مدينة إلى إجمالي سكان المدن (%)	06
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	25	47	الأوقات التي يستغرقها سكان المدن التي يزيد عدد سكانها عن مليون نسمة في الذهاب إلى عملهم (بالدقائق)	07
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	6.1	55.8	نسبة النفقات المخصصة للإسكان في المدن بالنسبة لإجمالي الدخل (%)	08
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	12	31	حوادث المرور في المدن (عدد الضحايا لكل عشرة آلاف مركبة)	09
النسبة في الصين أقل بشكل واضح	998639 6.1	165000 1	إجمالي خطوط المواصلات الحضرية (مليون كيلو متر) النسبة (مع إعطاء الصين نسبة 1)	10
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	45	320	إجمالي محتوى الجسيمات العالقة في هواء المدن (ميكروجرام / م ³)	11
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	19	82	نسبة SO ₂ في هواء المدن (ميكروجرام / م ³)	12
النسبة في الصين أعلى بشكل واضح	56	88	نسبة أكسيد النيتروجين في هواء المدن (ميكروجرام / م ³)	13

الفصل الثاني

التنمية الحضرية المستدامة

إن مفهوم التنمية المستدامة هو نتيجة انقلاب بشري عميق على مفهوم التنمية التقليدية الذي يقوم على المساواة بين التنمية والنمو، ويهدر الموارد، ويدمر البيئة، وهو تغيير ثوري في التنمية البشرية. كما أن تقدم مفهوم التنمية هو أهم إنجاز حققته الحضارة البشرية في القرن العشرين.

أولاً: المنع الفكري لمفهوم التنمية المستدامة.

جاء مفهوم التنمية المستدامة لأول مرة نظراً لأن مفهوم الناتج المحلي الإجمالي لا يعكس بشكل صحيح مستوى الصحة التي يتمتع بها مواطنو الدول في العالم الواقعي، كما لا يتضمن العديد من مفاهيم وجوانب التنمية البشرية مثل التمكين، الحوكمة العامة، البيئة وغيرها. وفي عشرينيات القرن العشرين بدأت مجموعة من الاقتصاديين في إعادة التفكير بشكلٍ منهجيٍّ في مفهوم التنمية القائم على الناتج المحلي الإجمالي، وظهرت مجموعة جديدة من المفاهيم والمؤشرات الجديدة التي تعكس التنمية المستدامة مثل «مفهوم التنمية المتعددي للناتج المحلي الإجمالي»، و«مؤشر التنمية البشرية» وغيرها.

طرح «تقرير التنمية البشرية» الأول الذي أصدره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام 1990 بوضوح مفهوم «التنمية البشرية»، فطرح أن: «منظور التنمية البشرية هو إطار معياري للرفاهية الشخصية، الترتيبات الاجتماعية، وتصميم السياسات وتقييمها». ومن منظور التنمية البشرية، يتم تعريف التنمية بأنها عملية توسيع نطاق الاختيار البشري، وانصب تركيز المفهوم على نوعية الحياة، والحريات الأساسية والفرص الجوهرية التي يتمتع بها الأفراد، وما يمكن أن يفعله الأفراد فعلياً، وما يمكن

أن يصبحوا عليه. إن التنمية الاقتصادية وسيلة هامة للتنمية البشرية، ولكنها ليست هدف التنمية في حد ذاته. ولقد أصبحت هذه الأفكار والنظريات مصدرًا هامًا للأفكار والنظريات الخاصة بالتنمية المستدامة.

الاقتباس رقم 2-2 مؤشر التنمية البشرية.

يتم حساب مؤشر التنمية البشرية باستخدام مؤشرات مثل متوسط العمر المتوقع، مستوى التعليم، معرفة القراءة والكتابة، ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. ويتم التركيز بشكل أساسي على ثلاث مؤشرات، وهي (1) حياة مديدة وصحية، (2) التعليم، (3) الكرامة والحياة الكريمة. ومنذ عام 1990 تم استخدام مؤشر التنمية البشرية لقياس مستوى التنمية البشرية في مناطق مختلفة من العالم.

في مؤشر التنمية البشرية لعام 2009 احتلت النرويج المرتبة الأولى، واحتلت اليابان المرتبة التاسعة، وحلت الولايات المتحدة في المرتبة الثالثة عشرة، كما حلت الصين في المرتبة الثانية والتسعين.

المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

وفي عام 1987 قامت السيدة برنادت رئيسة وزراء النرويج بتكليف من الأمم المتحدة برئاسة اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، وأصدرت التقرير المعروف باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد»، والتي طرحت من خلاله أنه «لا يمكن فصل الأزمات البيئية عن أزمات الطاقة وأزمات التنمية. إن موارد الأرض وطاقتها بعيدة كل البعد عن تلبية احتياجات التنمية البشرية، ويجب تغيير نموذج التنمية التقليدية لصالح الأجيال الحالية والقادمة». وقد أصبح هذا مصدرًا نظريًا هامًا لمفهوم التنمية المستدامة.

وبطبيعة الحال لعبت العديد من المؤتمرات التاريخية في العالم دورًا رئيسًا في تشكيل مفهوم التنمية المستدامة. أولاً مؤتمر البيئة البشرية الذي عقده الأمم

المتحدة في ستوكهولم عام 1972، وكذلك الحلقة الدراسية عن استخدام الموارد واستراتيجيات البيئة والتنمية والمبادئ التوجيهية، والتي تم عقدها بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية في المكسيك عام 1974. وأشار الاجتماعان إلى الأسباب الجذرية للمشكلات البيئية، وتم خلالهما طرح مبدأ حل المشكلات البيئية في خضم عملية التنمية، واعتمدا «إعلان البيئة البشرية». ثانيًا المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية الذي عقده الأمم المتحدة في مدينة ريو دي جانيرو بالبرازيل عام 1992. وقد تناول المؤتمر قضايا بقاء الإنسان وما يواجهه من قضايا البيئة والتنمية، واعتمد الكثير من الوثائق الهامة ومنها «إعلان ريو المتعلق بالبيئة والتنمية» و«جدول أعمال القرن 21» و«اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«اتفاقية التنوع البيولوجي» و«بيان المبادئ بشأن قضايا الغابات».

تؤكد كل تلك الوثائق على النقاط التالية: أولاً: إن البشر في منعطف حرج تاريخياً. وأنه إذا وصلنا تنفيذ السياسات الحالية فإن الفجوة الاقتصادية بين الدول ستبقى لا محالة، كما ستزداد وطأة الفقر، الجوع، المرض، والأمية في جميع أنحاء العالم، كما سيستمر النظام البيئي للأرض والذي هو أساس حياة البشر في التدهور. وبخلاف ذلك سيتوجب علينا تغيير سياساتنا لتحسين مستويات المعيشة للجميع، وحماية وإدارة النظام البيئي بشكل أفضل، والسعي من أجل مستقبل أكثر أماناً وازدهاراً. ثانيًا: على البشرية أن تتكاتف جميعاً لتحقيق التنمية المشتركة؛ ولذلك من الضروري أن تتغير الأنشطة الاقتصادية البشرية لتلبي بشكل عادل الاحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة. ثالثًا: يمكن تحقيق التنمية المستدامة عالمياً فقط عندما يتحقق التوازن بين طلب البشر من الطبيعة وبين عودة الإنسان إلى الطبيعة، وعندما يتم التوازن بين جهود البشر في الوقت الحاضر وجهود البشر المبذولة من أجل الأجيال القادمة، وعندما يتم التوازن بين الجهود البشرية للتطوير الإقليمي وبين الجهود البشرية المبذولة من أجل البناء المشترك والتقسام المشترك للمقدرات⁽⁶⁵⁾. رابعًا: إن مفهوم التنمية المستدامة في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية لا يشير بأي حال من الأحوال إلى التنمية الراكدة، كما لا يشير إلى الخروج عن مسار التنمية ذاتها، بل

65- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: «أفكار حول العديد من القضايا المتعلقة بتنمية الاقتصاد منخفض الكربون»، «مجلة الجوانب الاقتصادية»، العدد رقم 9 لعام 2012.

في الوقت نفسه يضمن منع التلوث البيئي والسيطرة عليه، ويضمن الاستجابة لقضايا التغير المناخي، والسير في طريق التنمية المنسقة للاقتصاد، المجتمع، والبيئة.

في عام 1994 أصدرت الصين خطة عمل للتنمية المستدامة على المستوى الوطني، وهي الخطة التي تم ترقيتها ورفعها عام 1996 لتكون استراتيجية وطنية. ومع حلول القرن الواحد والعشرين طرحت الصين المفهوم العلمي فيما يخص «التنمية المستدامة الشاملة والمتناسقة والمتحمورة حول الإنسان»، وهو المفهوم الذي يثري ويطور مفهوم التنمية المستدامة.

وذكر «التقرير الوطني بشأن التنمية المستدامة في الصين لعام 2012» أن أهداف الصين لتعزيز التنمية المستدامة تتمثل في التحكم الفعال في أعداد السكان وتحسين الجودة بشكل ملحوظ، تحسن مستوى تعليم العلوم والتقنيات بشكل ملحوظ، التحسن المستمر في حياة الشعب، التوجه نحو قدر أكبر من المعقولية في تطوير واستخدام موارد الطاقة، تحسين جودة البيئة بشكل ملحوظ، استمرار تحسين قدرات التنمية المستدامة، وأخيراً التكوين الأساسي للتنمية المنسقة للاقتصاد والمجتمع والسكان والموارد والبيئة⁽⁶⁶⁾. إن الفكرة العامة وراء ترويج الصين المتعمق لاستراتيجية التنمية المستدامة هي النظر إلى تحويل نمط التنمية الاقتصادية والضبط الاستراتيجي للهياكل الاقتصادية باعتباره قراراً رئيساً لتعزيز التنمية الاقتصادية المستدامة، والنظر إلى إنشاء مجتمع موفر للموارد وصادق للبيئة كمحور تركيز هام لتعزيز التنمية المستدامة، والنظر إلى حماية وتحسين مستوى المعيشة للناس باعتباره الشرط الجوهري للتنمية المستدامة، والنظر إلى الابتكار العلمي والتقني كقوة دافعة لا تنضب لتعزيز التنمية المستدامة، والاعتماد على الاكتشافات والابتكارات التقنية للوصول إلى حلول جذرية للمشكلات التي تجعل التنمية غير مستدامة، وتعميق إصلاح النظام وتوسيع الانفتاح والتعاون كضمان أساسي لتعزيز التنمية المستدامة.

66- لين خوو تسان، وجوو لاي: «الاستمرار في تنفيذ التنمية المستدامة هو خيار لا مفر منه»، «الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الثاني من يونيو لعام 2012.

ثانيًا: تعريف التنمية المستدامة ومبادئها.

(1) تعريف التنمية المستدامة.

في عام 1987 اقترح التقرير المعنون باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد» الذي نشرته لجنة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية لأول مرة مفهوم التنمية المستدامة. وفي عام 1992 حدد «إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية»، والذي تمت صياغته في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية مفهوم التنمية المستدامة على النحو التالي:

1. ضمان فرص الأجيال القادمة في الحصول على الموارد الطبيعية بالإضافة إلى الظروف المعيشية الجيدة التي لا يستطيع أن يتمتع بها في الوقت الحالي إلا عدد قليل، وذلك من خلال حماية البيئة والمساواة.
2. لا بُدَّ من تحقيق عملية الحفظ والتوفير أثناء التنمية فيما يتعلق بالاحترام الكامل للبيئة واستخدام الموارد الطبيعية، بما في ذلك توفير المعادن، الطاقة، المياه، والأراضي والحفاظ عليها، وحماية المحيطات والغلاف الجوي وحماية التنوع البيولوجي، فلا يتم السماح بتخفيض مخزون رأس المال البيئي، بل يتوجب الحفاظ على التجديد المستمر للأنظمة البيولوجية والإيكولوجية عند استخدامها.
3. ومن منظور التنمية البشرية، يجب أن تؤكد التنمية المستدامة على استدامة نوعية الحياة البشرية، في حين أن استدامة الموارد الطبيعية والتنمية الاقتصادية والقدرة الإنتاجية هي بمثابة شروط ووسائل هامة لتحقيق التنمية البشرية المستدامة(67)، ولكن ليس الهدف النهائي.

67- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

(2) مبادئ التنمية المستدامة.

1. مبدأ التنمية العادلة. تدعو التنمية المستدامة إلى أن البشر لديهم حقوق متساوية في استخدام الموارد والبيئة. ويؤكد هذا المبدأ على جانبيين، أولهما المساواة بين أفراد هذا الجيل؛ وذلك لتلبية الاحتياجات الأساسية لجميع أفراد هذا الجيل وتحقيق الرغبة في حياة أفضل. ويتركز هذا الجانب في منح البلدان النامية والفقراء فرصاً عادلة للتنمية، وجعل الأولوية في القضاء على الفقر. أما الجانب الثاني فهو العدالة بين الأجيال. فالموارد الطبيعية التي تعتمد عليها البشرية للبقاء محدودة، ولا يمكن لهذا الجيل بسبب احتياجاته التنموية أن يضر بالشروط الأساسية التي تحتاجها الأجيال القادمة لتلبية احتياجاتها التنموية، ألا وهي الموارد الطبيعية والبيئة، فيجب منح الأجيال القادمة قاطبةً حق الاستخدام العادل للموارد الطبيعية.

2. مبدأ الاستدامة. إن الأساس هنا أن تنمية الاقتصاد البشري والمجتمع لا يمكن أن تتجاوز الطاقة الاستيعابية للموارد والبيئة. وبه، فإن التنمية الاقتصادية والاجتماعية البشرية يجب أن تقف عند حدود قدرة البيئة والموارد على التحمل أي تقف عند حدود الطاقة الاستيعابية لهما، وذلك لضمان استدامة التنمية. إن الموارد والبيئة هي أساس بقاء الإنسان وتطوره، وتدعو التنمية المستدامة إلى التنمية على أساس حماية النظم الطبيعية للأرض، لذلك يجب أن تكون للتنمية قيود محددة. فعلى سبيل المثال، يتوجب على الاستهلاك البشري للموارد الطبيعية أن يأخذ في الاعتبار النقطة الحرجة للموارد، ويجب أن يقوم الاستهلاك على عدم الإضرار بالأنظمة الطبيعية التي تدعم الحياة على الأرض مثل الغلاف الجوي، الماء، التربة، والكائنات الحية. ويجب على البشر تعديل أسلوب حياتهم وتحديد معايير استهلاكهم، بدلاً من إساءة استخدام الموارد دون داع.

3. مبدأ الأرضية المشتركة. إن التنمية البشرية تقوم على سلامة الأرض وترابطها. وتحدد الاختلافات في جوانب التاريخ، الثقافة، الطبيعة، الجغرافيا، ومستويات التنمية الاقتصادية في مختلف الدول والمناطق تنوع

أهداف وسياسات التنمية المستدامة، بل وخطوات تنفيذها. ولكن مبادئ العدالة والاستدامة التي تجسدها التنمية المستدامة تتطلب من البشرية الالتزام بها. ولتحقيق هدف التنمية المستدامة، فمن الضروري الاعتراف بسلامة الأرض وترباطها، كما أنه من الضروري العمل المشترك على الصعيد العالمي (68). وإذا كان بإمكان الجميع اتباع مبدأ الأرضية المشتركة، فإنه يمكن تحقيق علاقات تكافلية ذات منفعة متبادلة بين البشر وبعضهم البعض، وبين البشر والطبيعة، ومن ثم تتحقق التنمية المستدامة.

ثالثاً: مفاهيم متعلقة بالتنمية المستدامة.

في سياق التغيير متعدد الأبعاد لمفهوم التنمية في السبعينيات ظهر مفهوم التنمية المستدامة، وفي الوقت نفسه يُظهر مفهوم التنمية المستدامة أيضاً اتجاهًا للقياس والفهرسة، وتم إنتاج عدد من المفاهيم والمؤشرات التي تجسد التنمية المستدامة.

(1) البصمة البيئية للمدن.

إن البصمة البيئية الحضرية مستمدة من البصمة البيئية العامة. وتشير إلى مقدار الموارد الفضائية التي تحتاجها المدينة لدعم بقائها ونموها، وكلما كانت البصمة البيئية أصغر، قل تأثيرها على البيئة الإيكولوجية⁽⁶⁹⁾. إن البصمة البيئية للمدن في البلدان المتقدمة بشكل عام أكبر من مساحتها بمئات المرات وأحياناً بآلاف المرات، في حين أن البصمة البيئية للمدن في البلدان النامية، وخاصة في بعض المدن التي تهيمن عليها الصناعات التقليدية أكبر من مساحتها بعشر مرات فقط وأحياناً أقل. ويسرد الجدول رقم 2 - 4 البصمة البيئية لبعض المدن في الصين.

68- دو شوو خو: «الاقتصاد البيئي»، دار نشر موسوعات الصين، طبعة عام 2008، الصفحة رقم 46.

69- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

الجدول 4-2 البصمة البيئية لبعض مدن الصين.

المدينة	العام	متوسط البصمة البيئية للفرد
مدينة بكين	2002	2.91
مدينة ده يانغ	2006	1.61
مدينة يان تاي	2001	1.47
مدينة ماكاو	2001	2.99
مدينة تشينغداو	2001	1.89
مدينة شي أن	2005	1.02
مدينة خانغجوو	2002	1.77

الوحدة: هكتار/الفرد

المصدر: معهد التخطيط البيئي، وزارة حماية البيئة.

(2) البصمة البيئية

تم اقتراح البصمة البيئية، والمعروفة أيضًا باسم استغلال الفضاء البيئي لأول مرة من قبل الاقتصادي البيئي الكندي ويليام ريس في عام 1992 وأكملها طالب الدكتوراه واكر ناجل عام 1996. إن البصمة البيئية هي مؤشرات وطرق قياس درجة الاستخدام البشري للموارد الطبيعية والقدرة على التحمل البيئي التي توفرها الطبيعة للبشر⁽⁷⁰⁾.

تعتمد البصمة البيئية على نظرية ترى أن البصمة البيئية لأي مجموعة محددة من السكان (من شخص واحد إلى سكان مدينة أو دولة كاملة) هي إجمالي مساحة الأرض المنتجة بيولوجيًا، والتي تشغلها الموارد والخدمات التي تستهلكها العمليات الإنتاجية، وكذلك النفايات الناتجة عن الاستيعاب باستخدام التقنيات الحالية.

70- "جدول أعمال القرن 21"، "مجلة البيئة العالمية"، العدد السابع لعام 1993.

يشير مصطلح «الأرض المنتجة بيولوجياً» إلى الأراضي أو المسطحات المائية ذات القدرة الإنتاجية البيولوجية، والتي تنقسم إلى الفئات الست التالية ويتم إعطاؤها المعاملات المكافئة (انظر الجدول 2-5).

الجدول رقم 2-5 أنواع الأراضي المنتجة بيولوجياً.

مسلسل	الاسم	الاستخدام والسمات	عامل التكافؤ
1	أراضي الطاقة الأحفورية	الأرض المستخدمة لامتصاص النفايات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري	1.1
2	الأراضي المزروعة	توفير أراضٍ مخصصة للمحاصيل الزراعية والمحاصيل الاقتصادية مثل الحبوب والمحاصيل الزيتية	2.8
3	أراضي المراعي	أراضٍ تصلح لتنمية الثروة الحيوانية	0.5
4	الغابات	المزارع أو الغابات الطبيعية التي يمكن أن تنتج منتجات خشبية	1.1
5	أراضي البناء	تضم الأراضي التي يشغلها البشر لبناء المنازل والطرق ومحطات الطاقة المائية وغيرها.	2.8
6	المحيطات	توفير منتجات مائية	0.2

ملاحظة: يستخدم نفس المعامل لأراضي الطاقة الأحفورية والغابات؛ وذلك لأن مساحة أراضي الطاقة الأحفورية يتم حسابها بناءً على مساحة المزروعات الجديدة اللازمة لامتصاص ثاني أكسيد الكربون المنبعث من حرق الوقود الأحفوري، وكذلك تضع في الاعتبار أن أراضي البناء تحتل بشكل عام أكثر الأراضي خصوبة في المنطقة، لذلك فهي متسقة مع العامل المكافئ للأرض المزروعة.

المصادر: سو جون، تشنغ شنغ كوي، وشياه قاو دي: «دراسة أولية عن الاستغلال البيئي لاستهلاك السكان في المدن الكبيرة، بكين وشانغهاي نموذجاً»، «مجلة علوم الموارد»، العدد الحادي عشر للعام 2001.

إن السبب الذي يجعل البصمة البيئية قابلة للقياس والرصد الكمي يتمثل في إدخال عاملين أساسيين، وهما العامل المكافئ وعامل العائد.

عامل المكافئ: وهو من أجل تحويل جميع الموارد والخدمات التي يستهلكها البشر في الإنتاج بالإضافة إلى النفقات الناتجة عن الاستيعاب باستخدام التقنيات الحالية الموجودة إلى عامل موحد وقابل للمقارنة في منطقة الإنتاج البيولوجي⁽⁷¹⁾.

عامل العائد: وهو نسبة متوسط إنتاجية نوع معين من الأراضي المنتجة بيولوجياً في دولة أو منطقة ما إلى متوسط إنتاجية نفس نوع الأرض في العالم. ونظراً لأن إنتاجية نفس النوع من الأراضي المنتجة حيويًا تختلف من منطقة إلى أخرى؛ لذلك لا يمكن مقارنة المساحة الفعلية للأراضي المنتجة البيولوجية المماثلة بين المناطق بشكل مباشر. وهنا تبرز الحاجة إلى إدخال عوامل العائد للقياس⁽⁷²⁾.

وتتمثل الخطوات الرئيسية لحساب البصمة البيئية في الآتي:

- يتم تقسيم بنود الاستهلاك، ويتم حساب مقدار الاستهلاك لكل العناصر المستهلكة الرئيسية.
- باستخدام عامل المكافئ يتم تحويل كل مقدار استهلاكي إلى مساحة أرض منتجة بيولوجياً.
- استخدام عامل العائد لتحويل أنواع مختلفة من مناطق الأراضي المنتجة بيولوجياً إلى مناطق أرض ذات إنتاجية مكافئة.
- وتبليخ السابق يمكن حساب مساحة البصمة البيئية.

71- وانغ شو خوا، جانغ إي فنج، وانغ جونج جينغ، وماو خان بينغ: «تقييم التنسيق الاقتصادي للضواحي الحضرية على أساس نموذج البصمة البيئية.. مدينة شين له بمقاطعة خه ببي نموذجاً»، مجلة «علم الجغرافيا والمعلومات الجغرافية»، العدد الأول لعام 2003.

72- سو سون، تشنغ شنغ كوي، وشه قاو دي: «دراسة أولية عن الاستغلال الأيكولوجي لسبل المعيشة والاستهلاك لدى سكان المدن الكبرى.. دراسة حالة لمدينتي بكين وشانغهاي».

وتنقسم البصمة البيئية إلى بصمة العرض وبصمة الطلب (يمكن الرجوع للجدول رقم 2-6 للاطلاع على أمثلة).

وإذا كان الجانب الأول يهدف إلى الطلب، فإن الجانب الثاني يتم النظر إليه ووضعه في الاعتبار من زاوية العرض، وهو أيضاً القدرة البيئية أو الطاقة الاستيعابية الإيكولوجية. كما يمكن أن تبرز الفروق بين الاثنين مستويات وإمكانات التنمية المستدامة لدولة أو لمنطقة ما .

الاقتراس رقم 3 - 2 صيغ حسابية محددة للبصمة البيئية والقدرة على التحمل البيئي.

$$EF = \sum EFi = \sum (Ci / Pi \times Ei) \quad \text{البصمة البيئية:}$$

$$BC = \sum BCj = \sum (Aj \times Yj \times Ej) \quad \text{الطاقة الاستيعابية البيئية:}$$

وفي تلك المعادلات:

تمثل EF و BC على التوالي البصمة البيئية الإجمالية والطاقة الاستيعابية البيئية للمنطقة (الوحدة: هكتار عالمي)، وتمثل EFi بصمة السلعة الاستهلاكية i،

وتمثل BCj الطاقة الاستيعابية الإيكولوجية لاستخدام الأراضي من النوع z (الوحدة: هكتار عالمي)،

ويمثل Ci إجمالي الاستهلاك السلعة الاستهلاكية i (بالطن)،

ويمثل Pi متوسط الإنتاج العالمي للسلعة الاستهلاكية i (الوحدة: طن / هكتار)،

ويمثل Ei العامل المكافئ لنوع الأرض التي تشغلها السلعة الاستهلاكية i (الوحدة: هكتار عالمي / هكتار)

ويمثل Aj المساحة الفعلية لنوع استخدام الأرض من النوع z (الوحدة: هكتار)،

ويمثل Yj عامل العائد لنوع استخدام الأرض من النوع z (الوحدة: كمية لا بعدية)،

ويمثل Ej العامل المكافئ لنوع استخدام الأرض من النوع z (الوحدة: هكتار عالمي / هكتار).

الجدول رقم 2-6 البصمة البيئية لمدينة ده يانغ (2006).

عرض البصمة البيئية				الطلب على البصمة البيئية			
متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي
0.289	1.66	0.062	أراضي زراعية	1.3244	2.8	0.473	أراضي زراعية
	0.19	0.001	مراعي	0.0270	0.5	0.054	مراعي
0.048	0.91	0.048	غابات	-	1.1	-	غابات
0.048	1.00	0.004	مسطحات مائية	0.0170	0.2	0.085	مسطحات مائية
-	-	-	امتصاص Co2	0.2156	1.1	0.196	الوقود الحفري

عرض البصمة البيئية				الطلب على البصمة البيئية			
متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي
0.187	1.66	0.040	البناء	0.014	2.8	0.005	مساحات البناء
0.524	-	0.155	إجمالي مساحة العرض	1.598	-	-	إجمالي مساحة الطلب
0.063	12% (1)	-	حفظ التنوع البيولوجي				
0.461	-	-	إجمالي البصمة المتاحة				

ملحوظات:

1. وفقاً لاقتراحات تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المعنون باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد»، وإمعاناً في التفكير والتدبر، تم تخصيص 12% من مساحة الإنتاج البيولوجي لحماية التنوع البيولوجي، أي لحماية أكثر من 30 مليون نوع آخر على هذا الكوكب.

2. من أجل الحفاظ على نصيب الفرد من المنطقة المنتجة بيئياً، وهو المقدار الضروري اللازم لكافة أنماط الاستهلاك في مدينة ده يانغ والبالغ 1.598 هكتار عالمي / هكتار، ونظراً لأن العرض الفعلي لمنطقة الإنتاج البيئي في مدينة ده يانغ هو 0.461 هكتار فقط للفرد، فإن البصمة البيئية المطلوبة من قبل سكان مدينة ده يانغ هي 61504 كيلومتر مربع، وهو ما يمثل أكثر من عشر أضعاف مساحتها الفعلية.

3. في خضم منظومة الطلب على البصمة البيئية، يمثل الطلب على الأراضي المزروعة 82.9% من إجمالي الطلب على البصمة البيئية، ويمثل إجمالي الطلب على الوقود الأحفوري 13.5% من إجمالي الطلب على البصمة البيئية. وفي عام 2006 لوحظ أن الطعام، الخضروات، ولحم الخنزير، وغيره قد مثلت نسبة كبيرة من البصمة البيئية للاستهلاك المعيشي في مدينة ده يانغ، أما الفحم، النفط، الكهرباء، وغيرها فقد احتلت المرتبة الثانية في البصمة البيئية في الهيكل الاستهلاكي لمصادر الطاقة.

بشكل عام فإن الطلب على البصمة البيئية في مدينة ده يانغ أكبر من الطاقة الاستيعابية البيئية، ويصل العجز البيئي إلى 1.137 هكتار للفرد. ومن منظور التنمية الإقليمية المستدامة، لا يمكن لهذا النموذج الإنمائي لمدينة ده يانغ تلبية طلبات المستهلكين المختلفة من خلال إنتاجها الخاص؛ حيث إنها منطقة نموذجية للطلب على الطاقة والموارد؛ ولذلك فهي في حاجة إلى توفر الطاقة والموارد باستمرار من مناطق أخرى. لذلك يتوجب على عملية التنمية المستقبلية لمدينة ده يانغ أن تركز على تعديل التخطيط الصناعي، وتحسين الهياكل الإنتاجية

للمؤسسات، وزيادة معدل استخدام الموارد والطاقة، وتطوير الاقتصاد الدائري بشكل مطرد، وتنفيذ مهام الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات بشكلٍ فعّالٍ.

مصدر البيانات: معهد التخطيط البيئي لوزارة حماية البيئة.

(3) تقييم البصمة البيئية التنموية الإقليمية المستدامة.

1. تحسن البصمة البيئية طرق تقييم النماذج. ومن خلال حساب المساحة المنتجة بيولوجياً والمطلوبة للحفاظ على الاستهلاك البشري للموارد الطبيعية واستيعاب المخلفات البشرية، ثم المقارنة بالطاقة الاستيعابية الإيكولوجية لمنطقة سكانية معينة، يتم قياس التنمية المستدامة للمنطقة. ومن خلال عامل العائد يتم حساب الطاقة الاستيعابية البيئية ومقارنتها مع البصمة البيئية لتحليل درجة التنمية المستدامة. وعندما تكون الطاقة الاستيعابية البيئية لمنطقة ما أقل من البصمة البيئية، فإن هذا يشير إلى أن المنطقة بها عجز إيكولوجي وأن المنطقة في حالة غير مستدامة نسبياً. والعكس بالعكس، فعندما تكون الطاقة الاستيعابية البيئية أكبر من البصمة البيئية، فإن في هذه الحالة يوجد الفائض البيئي، وبه، فإن حجم الفائض يساوي سعة الحمل البيئي مطروحاً منه البصمة البيئية، ويظهر في هذا الوقت أن المنطقة في حالة مستدامة نسبياً، ويتم قياس درجة الاستدامة عن طريق الفائض الإيكولوجي. ولمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى الجدول 2-7.

2. طريقة قياس مؤشر التنمية المستدامة (ESI). وتأتي صيغتها كما يلي:
$$ESI = Aca / (Aca + Aef)$$
 ، ومن بين ذلك فإن Aca تشير إلى الطاقة الاستيعابية البيئية للفرد، بينما تشير Aef إلى البصمة البيئية للفرد.

الجدول رقم 2 - 7 التصنيف الإقليمي لمستوى التنمية المستدامة.

المرتبة	مؤشر الاستدامة البيئية	درجة التنمية الإقليمية المستدامة
1	$0.70 <$	مستدامة بشكل قوي
2	$0.70 - 0.50$	مستدامة بشكل ضعيف
3	$0.50 - 0.30$	ضعيفة وغير مستدامة
4	$0.30 >$	قوية وغير مستدامة

3. البصمة البيئية والتنمية المستدامة في الصين والعالم. تبلغ البصمة البيئية في الصين 1.6 هكتار للشخص الواحد، مما يعني أن الطلب الحالي هو أكثر من ضعفي الإمداد المستدام للنظام البيئي في الصين (نصيب الفرد من الطاقة الاستيعابية للبيئة). وبناءً على هذا الحساب، فإنه لضمان نمط الحياة الحالي لكل عضو، تحتاج الصين إلى مضاعفة مساحة الأرض والمياه، وإلا فإنها تحتاج إلى تقليل بصمتها البيئية إلى 0.8 هكتار للفرد (أي يكون نصيب الفرد من الطاقة الاستيعابية للبيئة هي 0.8 هكتار الأرض)، وذلك حتى يتسنى ضمان التنمية المستدامة للصين.

(4) «حياة على أرض واحدة».

يشير مبدأ «الحياة على أرض واحدة» إلى تعديل البصمة البيئية للإنسان إلى الحد الذي يمكن أن تتحملة الأرض من خلال التغييرات في أساليب الإنتاج والحياة، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة للمجتمع البشري. ويرى المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن مبدأ «الحياة على أرض واحدة» يجعل أنماط الحياة المستدامة سهلة وجذابة في جميع أنحاء العالم، مما يؤدي إلى بناء عالم متناغم وصحي يعتمد على الاستخدام الرشيد للموارد.

ويستند مفهوم «الحياة على أرض واحدة» على أكثر من منظور، يتمثل أولهما في أن الكوكب لديه مساحة إنتاجية بيولوجية تبلغ 11 مليار هكتار عالمي، ويسكنه 6.2 مليار شخص في جميع أنحاء العالم، مما يعني أن نصيب الفرد من الطاقة

الاستيعابية البيئية عالمياً هي 1.8 هكتار. وفي الوقت الذي وصلت فيه البصمة البيئية للفرد في المملكة المتحدة إلى 6 هكتارات عالمية، فإن هناك حاجة إلى ثلاثة هكتارات عالمية أخرى لتلبية كافة الاحتياجات، وتبلغ البصمة البيئية للفرد في الولايات المتحدة 10 هكتارات عالمية، وبالتالي تبرز الحاجة إلى خمسة هكتارات عالمية أخرى لتلبية الاحتياجات. والآن يبلغ متوسط البصمة البيئية للفرد في العالم 2.2 هكتار عالمي، والذي يتجاوز كذلك إلى حد كبير المساحة المتاحة التي تبلغ 1.8 هكتار عالمي. وبالمعدل الحالي لاستخدام الموارد الطبيعية والتخلص من النفايات في العالم كله، يحتاج العالم إلى إضافة مساحة جديدة تماثل كوكب الأرض بحلول عام 2050. لذلك ينبغي اعتماد سلسلة من التدابير مثل تطوير اقتصاد منخفض الكربون وتطوير اقتصاد دائري لضبط البصمة البيئية البشرية إلى مستوى يمكن أن يرضي الأرض ويتوافق معها. أما المنظور الثاني فيتمثل في أن البصمة البيئية للدولة تعتمد بشكل رئيس على عوامل عديدة مثل الأسر، استهلاك الطاقة، النقل، الأغذية، السلع الاستهلاكية، الخدمات، الحكومة، المصانع، والمباني، وبالتالي يجب تعديل البصمة البيئية من هذه الجوانب. أما المنظور الثالث فيتمثل في أنه بالمقارنة مع البصمة البيئية، فإن البصمة الكربونية تعكس فقط انبعاث الغازات الدفيئة، ولكنها لا تعكس ولا تبين عوامل أخرى مثل التلوث البيئي، لذلك يمكن للبصمة البيئية أن تقيس وأن توجه التنمية المستدامة بشكل أكثر شمولاً.

(5) المعايير العادلة والآمنة للانبعاثات الفردية للغازات الدفيئة.

اقترح الباحث الأمريكي دونالد براون المعايير العادلة والآمنة للانبعاثات الفردية للغازات الدفيئة في كتابه المعنون باسم «التحقيق في المسؤولية الأخلاقية للأفراد فيما يخص الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة». إن الأساس النظري هو أن أهم سبب لتغير المناخ هو أن معدلات استهلاك الطاقة لمليارات الأشخاص أكبر بكثير من الحصة العادلة من الطاقة الأحفورية التي يجب أن يتمتعوا بها، وبالتالي يتسببون في وصول الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي إلى مستويات غير آمنة. وإذا لم يقبل جميع الأفراد الالتزام الأخلاقي بخفض انبعاثاتهم إلى حدود عادلة وآمنة، سيكون من المستحيل منع الاحتباس الحراري الخطير.

تحديد الحصص العادلة والآمنة من انبعاثات الغازات الدفيئة الفردية: من أجل منع تغير المناخ الخطير، يجب تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى العالم بنسب تتراوح من 60% إلى 80%، ومن أجل تحقيق هذا الهدف يجب أن تكون الحصص العادلة والآمنة من الانبعاثات الشخصية أقل من 4.5 طن (انظر الجدول رقم 8-2). وفيما يتعلق بمستوى انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن الصينية يرجى الرجوع إلى الجدول 9-2.

الجدول 8-2 البصمة الكربونية البشرية في بعض الدول (أ) لعام 2004.

الدولة	نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (بالطن)	مكافئ ثاني أكسيد الكربون العالمي (مليار طن)	عدد أضعاف الغلاف الجوي المطلوب مقارنةً بالغلاف الجوي الموجود
العالم	4.5	29	2
الولايات المتحدة الأمريكية	20.6	132	9
كندا	20.0	129	9
أستراليا	16.2	104	7
اليابان	9.9	63	4
المملكة المتحدة	9.8	63	4
ألمانيا	9.8	63	4
هولندا	8.7	56	4
إيطاليا	7.8	50	3
إسبانيا	7.8	49	3
فرنسا	6.0	39	3

الجدول 2-9 مستويات انبعاثات الغازات الدفيئة في مدن الصين.

النوع	إجمالي الانبعاثات (طن 10000)	الانبعاثات لكل منطقة (طن لكل كيلومتر مربع)	المقارنة بالمدن فوق مستوى المحافظة	نصيب الفرد من الانبعاثات (طن / فرد)	المقارنة بمتوسط مستوى المدن على مستوى المحافظة
المدن فوق مستوى المحافظة في عموم البلاد (287 مدينة)	352000	4800	1	7.9	1
المدن ذات النطاقات الاقتصادية الأضخم	279000	9700	2.02	9.7	1.23

المصدر: مجموعة البحوث التابعة لأكاديمية سه تشوان للعلوم الاجتماعية.

(6) معامل جيني للموارد والبيئة.

يتم اشتقاق معامل جيني للموارد والبيئة من خلال معامل جيني العام. وقد تم اقتراح معامل جيني من قبل الاقتصادي الإيطالي جيني في عام 1922. إن معامل جيني يُعدُّ بمثابة مؤشر حكم يعكس عدالة توزيع الدخل. وعلى الرغم من أن معامل جيني ليس منظورًا يمكن أن يفسر جميع القضايا الاجتماعية، إلا أنه لا يمكن تجاهل أهميته التحذيرية عند تحديد العلاقة بين العدالة والكفاءة من خلال السياسات والقوانين.

يتم تطبيق معامل جيني للبيئة والموارد من خلال إدخال معامل جيني في تقييم عدالة استهلاك الموارد وانبعاثات التلوث والمساهمات الاقتصادية. إن ما يعكسه معامل جيني للبيئة والموارد يتمثل في المساواة الداخلية لاستهلاك الموارد وتوزيع الانبعاثات الملوثة في الدولة، وهو ما يعكس داخل أي دولة، وإذا كان معدل المساهمة

الاقتصادية لإحدى الوحدات الداخلية أقل من استهلاك مواردها أو أقل من حصتها من انبعاثات التلوّث في إجمالي انبعاثات الدولة، فإن هذا لا ينتهك عدالة التوزيع للوحدات الأخرى، بل على العكس من ذلك، فإنه يساهم في تحقيق العدالة في باقي الوحدات.

وتستعين الأكاديمية الصينية لعلوم البيئة بمعامل المساهمات الخضراء كمؤشر لتقييم العدالة في انبعاث الملوثات (أو استهلاك الموارد) للوحدات الداخلية ولتقييم عدالة الموارد والبيئة في الصين، وذلك وفقاً لدلالات معامل جيني للموارد والبيئة. وتعتمد الطريقة على معامل المساهمة الخضراء كأساس للحكم على العامل غير المساوي.

إن معامل المساهمة الخضراء (GCC) = معدل المساهمة الاقتصادية / معدل انبعاث الملوثات (نسبة استهلاك الموارد)، أي أن $GCC = (G_i / G) / (P_i / P)$. وفي هذه المعادلة فإن قيم P_i و G_i يمثلان على التوالي الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي وانبعاث الملوثات أو استهلاك الموارد، أما قيم G و P فتمثل على التوالي الناتج المحلي الإجمالي وانبعاث الملوثات أو استهلاك الموارد. وإذا كان $GCC < 1$ فإن معدل مساهمة انبعاث الملوثات أكبر من معدل مساهمة الناتج المحلي الإجمالي، ولذا فإن العدالة تكون أقل نسبياً، وإذا كان $GCC > 1$ فإنه يشير إلى أن معدل مساهمة انبعاثات الملوثات أقل من معدل مساهمة الناتج المحلي الإجمالي، وهو ما يشير إلى أن العدالة تكون أكبر نسبياً، ويعكس هذا نموذج التنمية الخضراء.

الفصل الثالث

بناء الحضارة البيئية الحضرية

أولاً: أصل نظرية بناء الحضارة البيئية.

في منتصف القرن العشرين وقعت حوادث التلوث الكيميائي الضوئي في الدول الصناعية الغربية، وكان أولها الولايات المتحدة الأمريكية، وقد دفعت حوادث التلوث البيئي الخطيرة في بريطانيا واليابان الأفراد إلى التفكير في مساوئ التصنيع. وبداية من «الربيع الصامت» المنشور عام 1962 إلى «حد النمو» المنشور عام 1972، ومن «مؤتمر البيئة البشرية» في ستوكهولم بالسويد، إلى «مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية» في 1992، إلى «القمة العالمية للتنمية المستدامة» للأمم المتحدة في 2002، فإن كل هذا قد أشار إلى أن المجتمع الدولي كان يبحث عن نموذج مختلف عن التصنيع التقليدي، وذلك على أمل أن يبدأ في مسار إنمائي يوائم التنمية الاقتصادية، التقدم الاجتماعي، وحماية البيئة. كما بدأ بعض العلماء في التفكير في الحضارة الصناعية من منظور الحضارة الاجتماعية. وفي كتابه المعنون باسم «ما بعد الحضارة» المنشور في عام 1971، توقع بول بونهامانان الظهور الوشيك لما يسمى بفترة «ما بعد الحضارة». وفي عام 1995 قام العالم الأمريكي روي موريسون بتعريف الحضارة البيئية بشكل رسمي كشكل من أشكال الحضارة في فترة ما بعد الحضارة الصناعية في كتابه المعنون باسم «الديمقراطية البيئية». وفي الوقت نفسه ظهرت بهدوء توجهات الماركسية الغربية البيئية والأفكار والحركات الاشتراكية البيئية. وقد تميزت الكندية وويليام رايس بنشر كتابي «مراقبة الطبيعة» و«الحدود المقبولة» في عام 1972 و1976 على التوالي، وتم تشكيل نظرية ماركسية إيكولوجية

منهجية⁽⁷³⁾. وفي الصين استخدم ياه تشيان جي مفهوم الحضارة البيئية لأول مرة في عام 1984. ورأى أن الحضارة البيئية تعني أن البشرية تفيد الطبيعة، كما تستفيد منها، كما أنها تحمي الطبيعة في وقت تحسينها، كما تحافظ على علاقة متناغمة وموحدة بين الإنسان والطبيعة.

إن العلاقة بين الإنسان والطبيعة هي الموضوع الأبدى لتطور الحضارة. فقد مرت العلاقة بين الإنسان والطبيعة دائماً من خلال صعود وهبوط الخط الحضاري، كما أن لها أهمية حاسمة في اتجاه ومصير الحضارة. ويجب أن يعتمد كل من التقدم الاجتماعي والتنمية الاقتصادية على ظروف بيئية معينة، فالبيئة الإيكولوجية هي القاعدة وهي الشرط الأساسي لتطور الحضارة الإنسانية.

إن الحضارة البيئية تتلخص في الإنجازات المادية والروحية المتراكمة في جوانب العلاقة بين الإنسان والطبيعة، وتتكون من ثلاثة أجزاء، ألا وهي المواد البيئية، التقنيات والاستثمارات البيئية، بالإضافة إلى الروح البيئية. إن سمات البيئة الإيكولوجية تحدد أن الحضارة البيئية لها الخصائص التالية: أولاً: أن الحدود المادية لمعظم إنجازات الحضارة البيئية ضابطة ويصعب مراقبتها وقياسها، ثانياً: ترتبط معظم إنجازات بناء الحضارة البيئية ارتباطاً وثيقاً بالإنتاج البشري والحياة، كما أن استهلاكها ليس حصرياً، ثالثاً تتسم مصالح بناء الحضارة البيئية بالآثار الجانبية والتأخر.

إن الحضارة البيئية هي أول استبدال واع للحضارة يحدث في تاريخ البشرية. إن مواجهة المشاكل البيئية التي تواجه البشرية لا تُعدُّ بمثابة مواجهة لكارثة قصيرة المدى، بل هي اتجاه منتظم للانتشار، وبدأ الجميع في العمل على التطوير التقني، وضع التشريعات الوطنية، التنسيق البيئي الدولي، والدفاع عن الأخلاقيات البيئية، وعملوا معاً للوصول إلى حلٍّ ناجع للمشاكل البيئية، وهو الأمر الذي يعكس القيم، المواقف، والسلوكيات البشرية، وكذلك التغيرات الشاملة والعميقة في أنماط الإنتاج والحياة، كما أنه تعبير حي عن تحول من تحولات الحضارة الإنسانية. قال العالم الأمريكي جيمس أوكونور: «إن المحرك البخاري الذي ابتكره جيمس واط هو انتصار

73- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

في المجال الاقتصادي، ولكنه بلا شك كارثة في المجال البيئي». ويجسد هذا بشكل مجمع الانعكاس العميق للبشرية الحديثة تجاه إنجازات ومشاكل التصنيع والحضارة الصناعية الرائدة في بريطانيا الحديثة.

ويجب أن تستلهم عملية بناء الحضارة البيئية برؤية صحيحة لتاريخ الحضارة، فمن خلال التمشيط المنهجي للتطور الطويل للعلاقة بين الإنسان والطبيعة، يتم الكشف عن الحقائق التاريخية وقواعد الاعتماد الوثيق المشترك بين البيئة الإيكولوجية والحضارة الإنسانية، كما يوفر مرجعية وتأسيس تاريخيين للحضارة البيئية. ويتطلع التأريخ الجديد للبيئة الإيكولوجية إلى إجراء مراجعات منهجية لعملية التطور طويلة الأمد للعلاقة بين الإنسان والطبيعة، كما يسبر من أعماق التاريخ المنطق الداخلي الرابط بين البيئة الإيكولوجية، البقاء البشري، التنمية الاجتماعية، وتطور الحضارة.

إن الحضارة البيئية هي مواقف وقيم مسؤولة عن المستقبل. ولبناء حضارة إيكولوجية، فمن الضروري الدعوة إلى الاستهلاك المعتدل، وتخفيف التوتر بين الإنسان والموارد والبيئة، والحفاظ على التنسيق بين الاستهلاك البشري وقدرة الإمدادات البيئية وبين قدرات الترميم والاسترجاع. إن المفهوم والنموذج الاقتصاديين لقيادة الإنتاج عن طريق الاستهلاك بشكل بحت يتعارض تمامًا مع بناء الحضارة البيئية.

ثانيًا: عملية إنشاء الصين لاستراتيجية بناء الحضارة الإيكولوجية.

تناول المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني عام 2007 لأول مرة مفهوم الحضارة البيئية باعتبارها مهمة استراتيجية، وذلك انطلاقًا من هدف البناء الشامل للمجتمع الرغيد، وطرح فكرة مفادها «أن بناء الحضارة البيئية يصيغ بشكل أساسي منظومة الهياكل الصناعية، الأنماط الإنمائية، والنماذج الاستهلاكية التي تحافظ على الموارد والطاقة وتحمي البيئة الإيكولوجية»⁽⁷⁴⁾. ولأول مرة تم جمع الحضارة البيئية إلى جانب الحضارة المادية، الحضارة السياسية، والحضارة الروحية،

74- خو جين تاو: «رفع راية الاشتراكية ذات الخصائص الصينية عاليًا، والسعي من أجل انتصار جديد في بناء مجتمع رغيد الحياة». تقرير مقدم في المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني»، الصفحة رقم 20.

وذلك باعتبارها محتوى هام ودلالة وافية للتحديث الاشتراكي للصين، وهو التحديث القائم على تحقيق «الازدهار، الديمقراطية، الحضارة، والتناسق»، وتم النظر إليها كمفهوم جديد واستراتيجية جديدة لتحقيق التناغم بين الإنسان والطبيعة، ولتحقيق التنسيق الشامل والتنمية المستدامة⁽⁷⁵⁾.

وقد اقترح مخطط «الخطة الخمسية الثانية عشرة» لعام 2011 أنه في مواجهة القيود المتزايدة على الموارد والبيئة، فمن الضروري زيادة الوعي بالأزمة، ووضع مفاهيم للتنمية الخضراء والتنمية منخفضة الكربون، والتركيز على الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، وتحسين آليات الحوافز والعقوبات، بالإضافة إلى الإسراع في بناء طرق الإنتاج الموفرة للموارد ونماذج الاستهلاك الصديقة للبيئة، وتعزيز قدرات التنمية المستدامة، وتحسين مستوى الحضارة البيئية. ولأول مرة تم تضمين التنمية الخضراء وبناء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة في المخطط، وتم النظر إلى الحفاظ على الموارد وحماية البيئة باعتبارها مؤشرات مُلزمة.

وفي يوليو من عام 2012 وفي خطابه في حفل افتتاح ندوة كبار الكوادر على مستوى المقاطعات أكد خو جين تاو أن تعزيز بناء الحضارة البيئية مهمة استراتيجية تنطوي على تغييرات أساسية في أساليب الإنتاج وأنماط المعيشة، كما يتوجب أن تكون مفاهيم، مبادئ، وأهداف بناء الحضارة الإيكولوجية على درجة عالية من العمق، وأن يتم تفعيلها وتطبيقها بشكل عميق وشامل في جميع جوانب وعمليات البناء الاقتصادي، السياسي، الثقافي، والاجتماعي، كما يتوجب الالتزام بالسياسة الوطنية الأساسية للحفاظ على الموارد وحماية البيئة، والسعي لتعزيز التنمية الخضراء، والتنمية الدائرية، والتنمية منخفضة الكربون لخلق بيئة إنتاج ومعيشة جيدة للناس⁽⁷⁶⁾.

وفي أكتوبر من عام 2012 اقترح المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني وضع بناء الحضارة البيئية في مكانة بارزة، وأن يصبح جزءاً هاماً من المخطط «الخماسي الجوانب» للاشترائية ذات الخصائص الصينية، وأن يتم السعي

75- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان» (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

76- انظر تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

لبناء الصين الجميلة، وتحقيق التنمية المستدامة للأمة الصينية. حيث إن «بناء حضارة إيكولوجية هي خطة طويلة الأجل تتعلق برفاهية الشعب ومستقبل الأمة. وفي مواجهة الحالة الحرجة التي تتلخص في تفاقم القيود على الموارد، التلوث البيئي الخطير، وتدهور النظام البيئي، فمن الضروري صياغة مفهوم الحضارة البيئية التي تحترم الطبيعة وتتوافق معها وتحميها، وتضع بناء الحضارة البيئية في مكانة بارزة، وتدمجها في كل جوانب وعمليات البناء الاقتصادي، السياسي، الثقافي، والاجتماعي، كما يتوجب علينا أن نسعى جاهدين لبناء الصين الجميلة، وتحقيق التنمية المستدامة للأمة الصينية. إن الإجراءات والتدابير مثل الالتزام بالسياسة الوطنية الأساسية لتوفير الموارد وحماية البيئة، والالتزام بتوجه إعطاء الأولوية لحفظ الموارد وحماية البيئة واستعادة الطبيعة، والتركيز على تعزيز التنمية الخضراء والتنمية الدائرية والتنمية منخفضة الكربون، وتشكيل أنماط مكانية، هياكل صناعية، طرق إنتاجية، وأساليب معيشية تحافظ على الموارد وتحمي البيئة، كلها تعكس مسار تدهور البيئة الإيكولوجية من المصدر، وتخلق بيئة إنتاج ومعيشة مواتية، كما تساهم في الأمن البيئي العالمي⁽⁷⁷⁾».

وخلال قرار المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بشأن «ميثاق الحزب الشيوعي الصيني» (تعديل) في عام 2012 وافق المؤتمر على إدراج بناء الحضارة البيئية في ميثاق الحزب وتقديم الإيضاحات والتفسيرات حول الموضوع، وهو الأمر الذي جعل التخطيط العام لقضايا الاشتراكية ذات الخصائص الصينية أكثر اكتمالاً، كما جعل الموقف الاستراتيجي للحضارة البيئية أكثر وضوحاً، الأمر الذي يؤدي إلى تعزيز قضايا الاشتراكية ذات الخصائص الصينية.

وخلال وجوده في اجتماع التعلم الجماعي السادس بالمكتب السياسي للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني عام 2013 أكد شي جينغ بينغ على ضرورة وجود فهم واضح ودقيق لخرج وخطورة مشكلات حماية البيئة الإيكولوجية ومعالجة التلوث البيئي، كما أكد على أهمية وضرورة تعزيز بناء الحضارة البيئية. ومع الموقف والمسؤولية تجاه الأفراد وتجاه الأجيال القادمة، يمكن التحكم في التلوث البيئي،

77- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 39.

وبناء الحضارة البيئية، والسعي لدخول عصر جديد من الحضارة البيئية الاشتراكية وخلق بيئة إنتاجية ومعيشية جيدة.

إن ترسيخ الفكرة القائلة بأن حماية الطبيعة إنما هو حماية للإنتاجية، كما أن تحسين البيئة الإيكولوجية إنما هو تحسين للإنتاجية، لن يجعل البيئة أبدًا ثمنًا يتم دفعه في مقابل النمو الاقتصادي المؤقت. كما يجب كذلك ترسيخ مفهوم الخط الأحمر الإيكولوجي. وفيما يتعلق بموضوع حماية البيئة الإيكولوجية، فلا يمكن تجاوز الحد المسموح به، وإلا تم التعرض للمساءلة والعقاب. ومن الضروري إنشاء نظام للمحاسبة، وذلك لعقاب ومحاسبة أولئك الذين يتخذون قرارات عمياء بغض النظر عن اعتبارات البيئة الإيكولوجية، ويسببون عواقب وخيمة. ومن الضروري تعزيز الدعاية والتعليم فيما يخص الحضارة البيئية، وتعزيز الوعي لدى المواطنين تجاه الحفاظ على البيئة، حماية البيئة، الوعي البيئي، وخلق مناخ مواتي للعناية بالبيئة الإيكولوجية.

في عام 2013 أكد شي جين بينغ في رسالة التهنئة التي أرسلها إلى الاجتماع السنوي لعام 2013 لمنتدى قوي يانغ الدولي للحضارة البيئية على «أن السير نحو عصر جديد للحضارة الإيكولوجية، وبناء الصين الجميلة هو جزء هام من تحقيق حلم بعث الأمة الصينية العظيمة. كما أنه وفقًا لمفهوم احترام الطبيعة، الامتثال للطبيعة، وحماية الطبيعة، تطبق الصين السياسة الوطنية الأساسية للحفاظ على الموارد وحماية البيئة، وتعزز التنمية الخضراء والتنمية الدائرية والتنمية منخفضة الكربون بوعي أكبر، كما يتم دمج بناء الحضارة البيئية في جميع جوانب وعمليات البناء الاقتصادي، السياسي، الثقافي، والاجتماعي بشكل كامل، كما يتم تشكيل أنماط مكانية، هياكل صناعية، طرق إنتاجية، وأساليب معيشية تحافظ على الموارد وتحمي البيئة، وذلك كله لنترك للأجيال القادمة البيئة الإنتاجية والمعيشية التي تتسم بالسماة الزرقاء، الأرض الخضراء، والمياه النقية».

ثالثًا: ممارسات الصين في تعزيز بناء الحضارة البيئية.

أولًا: إنشاء نظام قانوني وسياسي لبناء الحضارة البيئية. لقد أصدرت الصين سلسلة من القوانين واللوائح والسياسات ذات الصلة، حيث إن الحزب والحكومة

يعتبران بناء الحضارة البيئية هو برنامج الحزب واستراتيجيته الوطنية. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» وحدها تم إصدار أكثر من مئة قانون ولائحة خاصة على المستويين القومي والمحلي فيما يخص بناء الحضارة البيئية الوطنية والمحلية.

ثانيًا: تنفيذ أعمال توفير الطاقة وخفض الانبعاثات. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، بدأ يتم النظر إلى توفير الطاقة وخفض الانبعاثات كمؤشر ملزم، كما انخفض استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي على المستوى القومي بنسبة 19.1٪، وتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 14.29 ٪، كما انخفضت انبعاثات طلب الأكسجين الكيميائي بنسبة 12.45٪، كما أن متوسط النمو السنوي في معدلات استهلاك الطاقة الذي يبلغ 6.6٪ قد دَعَمَ معدل النمو السنوي للاقتصاد الوطني البالغ 11.2٪، وانخفضت مرونة استهلاك الطاقة بشكل كبير، وتمَّ تخفيف التناقض بين العرض والطلب على الطاقة ، وتم التحكم في انبعاث الملوثات الرئيسية بشكلٍ فعَّالٍ⁽⁷⁸⁾.

ثالثًا: تطوير الاقتصاد الدائري. دعا الاجتماع الكامل الخامس للدورة السادسة عشر للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني إلى تنمية الاقتصاد الدائري، وفي عام 2005 أصدر مجلس الدولة «آراء حول الإسراع في تنمية الاقتصاد الدائري». وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» تم تشكيل نموذج فريد لتنمية الاقتصاد الدائري بشكلٍ تدريجيٍّ. وخلال تلك الفترة ارتفع معدل الإنتاج الشامل للموارد الرئيسية للصين بنحو 8٪، وزاد معدل إنتاج الطاقة بنسبة 23.6٪، وزاد معدل إنتاج موارد المياه بنسبة 34.5٪، وزاد معدل إنتاج موارد المياه الصناعية بنسبة 58.0٪، وفي عام 2010 بلغ الاستخدام الشامل للنفايات الصلبة الصناعية 15200 مليون طن، وارتفع الاستخدام الشامل للنفايات الصلبة الصناعية من 55.8٪ في عام 2005 إلى 69.0٪، وبلغ إجمالي استهلاك خرده الصلب في صناعة الحديد والصلب 86.7 مليون طن، وارتفع معدل إعادة تدوير الموارد المتجددة خلال خمس سنوات ليقارب الثلاثين نقطة مئوية. وأصبح تطوير الاقتصاد الدائري طريقة فعَّالة للصين لاتخاذ مسار جديد للتصنيع، تعزيز التحسين الهيكلي، وتحويل نمط التنمية الاقتصادية.

78- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

رابعًا: تعزيز الحماية البيئية. وخلال فترة «الخطّة الخمسية الحادية عشرة» تم إصدار سلسلة من الوثائق السياسية الرامية لحماية البيئة، ومنها «الخطوط العامة لمخططات محميات الوظائف البيئية»، و«تقسيم مناطق الوظائف البيئية القومية». وارتفعت نسبة التشجير على مستوى الدولة بنسبة 9.6٪، وبلغ معدل حماية الأراضي الرطبة الطبيعية 50.3٪، بزيادة خمس نقاط مئوية. وتمثل المحميات الطبيعية للأراضي الوطنية 14.7٪ من مساحة أراضي الدولة، وأصبح اتجاه التدهور البيئي تحت السيطرة.

خامسًا: الاستجابة النشطة لتغير المناخ. أدرجت الصين تغير المناخ في خططها المتوسطة والطويلة الأجل للتنمية الاقتصادية والاجتماعية منذ فترة «الخطّة الخمسية الحادية عشرة»، وفي عام 2007 تمت صياغة وتنفيذ خطة وطنية للاستجابة لتغير المناخ، وفي عام 2009 تم تحديد أهداف ملزمة للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة. ويتم التحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة بشكلٍ فعّالٍ من خلال ضبط الهياكل الصناعية، ضبط هياكل الطاقة، ومن خلال توفير الطاقة، وتحسين كفاءتها، وزيادة مصارف الكربون وغيرها من الإجراءات. ومن حيث التكيف مع تغير المناخ، ومن خلال تحسين قدرة المجالات الرئيسية على التكيف مع تغير المناخ، يتم تخفيض الآثار السلبية لتغير المناخ على الزراعة، الموارد المائية، والصحة العامة.

رابعًا: أبحاث العلماء المحليين حول نظرية بناء الحضارة البيئية.

إن البحث النظري حول الحضارة البيئية في الصين متقدم للغاية، وقد تم إنتاج عدد كبير من النتائج النظرية، وذلك منذ أن اقترح المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء الحضارة البيئية، ولا سيما بعد أن وضع المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء الحضارة البيئية في موقع أكثر بروزًا، وأصبح جزءًا هامًا من الترويج للنموذج «الخماسي» للتخطيط العام للتحديث الاشتراكي ذي الخصائص الصينية.

ويرى تشن روي تشينغ وآخرون أن الحضارة البيئية هي مرحلة من مراحل تطور الحضارة الإنسانية، وهي مرحلة ما بعد الحضارة البدائية، الحضارة الزراعية،

والحضارة الصناعية، كما أنها جانب من جوانب الحضارة الاجتماعية. إن «الحضارة» تقابل «البربرية». وعلى أساس الحضارة الصناعية يعامل الأفراد الطبيعة بشكل أكثر تحضراً، وبذلك ينشئون ويحمون البيئة الإيكولوجية، ويحسنون ويطورون العلاقات بين الإنسان والطبيعة. إن الحضارة البيئية هي وسيلة لتحسين حياة الأفراد وتحقيق التنمية المستدامة، وهي حالة حضارية تقوم على أساس الإنتاجية المتقدمة. كما لا يمكن أن تقف الحضارة البيئية عند المستوى البيئي فحسب، كما لا يمكن فهمها على أنها حضارة بيئية قاصرة على العلوم البيئية فحسب. بل هي حضارة ذات شكل أرقى من باقي الحضارات مثل الحضارة البدائية، الحضارة الزراعية، والحضارة الصناعية، ويتمثل مسعاها لدى المستويات الأعلى في تحقيق الانسجام والتناغم بين الإنسان والطبيعة، بين البيئة والاقتصاد، وبين الإنسان والمجتمع.

ويرى يو ماو تشانغ وآخرون أن الحضارة البيئية تتوازي مع الحضارة المادية، الحضارة الروحية، والحضارة السياسية، وهي في حقيقة الأمر مفهوم إنمائي. ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن بناء الحضارة البيئية يغطي بشكل أساسي العديد من الجوانب ومنها الأخلاقيات البيئية المتقدمة، الاقتصاد البيئي المتقدم، النظام البيئي السليم، السلامة البيئية الأساسية، والبيئة الإيكولوجية الجيدة. وخلافاً للحضارة المادية، الحضارة الروحية، والحضارة السياسية، فإن الحضارة البيئية هي مظهر ملموس للعلاقة البيئية بين الإنسان والطبيعة، وبين الإنسان والمجتمع، إنها الحضارة القائمة على العلاقة بين الإنسان وبين السماء، وتشمل الحضارة المؤسسية، الحضارة المعرفية، الحضارة المادية، والحضارة العقلية. ويمكن تقسيم بناء الحضارة البيئية إلى أنظمة فرعية مثل الوعي البيئي، الأخلاق البيئية، الأخلاقيات البيئية، السلوك البيئي، الصناعة البيئية، النظام البيئي، المجتمع البيئي، الإدارة البيئية، الثقافة البيئية، الاقتصاد البيئي، والبناء السياسي البيئي وغيرها. إن الحضارة البيئية هي قيمة بيئية حديثة، وتتمثل قيمتها الجوهرية في أن البشر يعاملون البيئة بشكل جيد لحماية أنفسهم في المقام الأول. إن الحضارة البيئية هي المركزية البشرية التي تبالغ من جانب واحد في الدور الرئيس للحضارة الصناعية، ويتعارض فيها الإنسان مع الطبيعة، ومن هنا يتم الاعتراف من جديد بالعلاقة بين الإنسان والطبيعة على أساس

الاستبطان العميق للقيم التي تؤمن بأن الإنسان هو مالك الطبيعة وسيدها⁽⁷⁹⁾.

ويعتقد مفهوم الحضارة البيئية أن فهم الأفراد وتعديلهم للعالم الخارجي هو أمر لا نهائي ومحدود في الوقت نفسه، كما أن الاحتياجات البشرية لا نهائية ومحدودة في الوقت نفسه، والذاتية البشرية لا نهائية ومحدودة في الوقت نفسه. ولا يجب أن تكون العلاقة بين الإنسان والطبيعة علاقة بين المُعْتَدِي وبين المُعْتَدَى عليه، بل لا بُدَّ وأن تكون علاقة متناغمة.

ومن منظور مراحل تطور الحضارة، تُعَدُّ الحضارة البيئية مرحلة تطور أعلى من الحضارة الزراعية والحضارة الصناعية⁽⁸⁰⁾، فهي حضارة ترث أفكار وعادات الحضارة البيئية في العصور الزراعية والصناعية، ولكن في الوقت نفسه تتسم باختلافات نوعية، كما أنها حضارة تأخذ في الاعتبار كيفية استخدام قدرات البشر الخاصة بشكل معقول بعد أن يمتلك البشر قدرات قوية على تغيير الطبيعة. إن الحضارة البيئية هي بمثابة تجاوز للحضارة القائمة، وسوف تقود البشرية إلى التخلي عن المتعة النفعية والمادية التي تشكلت خلال فترة الحضارة الصناعية، ومن هنا تتخلص البشرية من المأساة التي تضر بالبيئة والإنسانية.

ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن الحضارة البيئية هي انعكاس للحضارة السابقة، وخاصة الحضارة الصناعية. إن الحضارتين الصناعية والزراعية قد تطورتا في ظل ظروف تراتبية القوة بين الإنسان وبين الطبيعة، وتتمتع كلاهما بخصائص مادية، عقلانية، وعدائية، ويتمثل تركيزها في الحساسية، التوازن، التنسيق، والاستقرار. وتستبدل الحضارة البيئية مفهوم المركزية البشرية بمفهوم النظام البيئي، وتنفي مذهب المتعة المادية ونهب الطبيعة الذي تشكل منذ الحضارة الصناعية. إن الحضارة الإيكولوجية والحضارة الصناعية ليستا شكلين متضادين من أشكال الحضارة. فالحضارة الصناعية هي أقرب أشكال الحضارة إلى الحضارة البيئية. ويوفر تطور التكنولوجيا الصناعية عالمًا ماديًا كاملًا وثرثيًا ومريحًا لبقاء المجتمع البشري وتنميته.

79- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان» (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

80- دو شوو خو: «أربعة أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

إن الحضارة البيئية هي في الوقت نفسه بمثابة مفهوم التنمية العلمية، كما أنها وجهة نظر ومنهجية مستقلة عالمية تجاه التنمية. وتأخذ الحضارة البيئية التنمية المستدامة كأيدولوجية موجهة، كما تتخذ بناء الأساليب الإنتاجية والمعيشية والاستهلاكية الموفرة للموارد والصديقة للبيئة، كمهام رئيسة، كما تنسق التنمية الاقتصادية مع الموارد السكانية والبيئة، الأمر الذي يُمْكِنُ الأفراد من الإنتاج والحياة في بيئة أيكولوجية جيدة، وذلك بهدف التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. وترتبط الحضارة البيئية بالمصالح الحيوية للشعب، وترتبط كذلك ببقاء وتطور الأمة والوطن. وتُعدُّ الحضارة البيئية مؤشراً هاماً لتنسيق التنمية واستدامتها، وتعكس بشكل أفضل مستوى الحضارة والتنمية في الدول والمناطق.

وتشمل الحضارة البيئية كذلك جوانب الصناعة، نظم الإدارة، التقنيات، الاقتصاد، والأساليب، وغيرها، وهي الجوانب ذات الصلة بتحسين مستوى توفير الطاقة وحماية البيئة، والقدرة على الاستجابة للتغير المناخي. إن الحضارة البيئية ليست قوة صلبة فحسب، بل هي أيضاً قوة ناعمة مهمة. كما تحدد نوعية البيئة الإيكولوجية قدرة الدولة على تحمل التنمية الاقتصادية. إن الآثار الإيجابية للعوامل البيئية المختلفة من شأنها أن تعزز تطوير الإنتاجية، والعكس بالعكس، فإن الآثار السلبية تعوق تطوير الإنتاجية. إن الحضارة البيئية تتمثل في الحفاظ على الأمن البيئي الوطني، وهي ضمانة هامة لعدم تحولها إلى «نقطة ضعف» أو نقطة اختناق للتنمية الاقتصادية.

ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن البناء البيئي لا يساوي بناء الحضارة البيئية، كما أن بناء الحضارة البيئية يتضمن أيضاً تكوين نموذج استهلاك اقتصادي، وتطوير الصناعات البيئية، وإرساء مفهوم الحضارة البيئية، وغيرها.

إن الابتكار البيئي ليس مثل بناء الحضارة البيئية. إن بناء مقاطعة بيئية ومحافظة بيئية ليست سوى الخطوة الأولى للحضارة البيئية، وتتمثل الخطوة الثانية في استخدام فعالية وأساس البناء البيئي، والانتقال من مقاطعة بيئية إلى مقاطعة غنية بيئياً، كما أن تعزيز التنمية الشاملة والمنسقة لاقتصاد المقاطعة وثقافتها ومجالاتها الأخرى على أساس إقليم غني بيئياً سيحقق حتماً مقاطعة بيئية.

خامساً: تقييم العلماء الأجانب لاستراتيجية بناء الحضارة البيئية في الصين.

اقترح المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء حضارة بيئية، وهو رد إيجابي من الحزب الشيوعي الصيني على تطوير الحضارة الاجتماعية والمطالب البيئية للشعب. وقد ارتقت الحكومة الصينية بناء الحضارة البيئية؛ ليكون بمثابة مهمة استراتيجية وسياسة وطنية أساسية، وهو الأمر النادر حدوثه في العالم⁽⁸¹⁾.

إن الدول المتأخرة صناعياً عليها أن تستفيد من مزايا التأخر؛ وذلك لتدرك بشكل كامل نتائج تجارب التصنيع التي قامت بها الدول الرائدة في التاريخ، وأن تتلقى الدروس المستفادة من القرن العشرين على محمل الجد وأن تتصرف بحذر.

لقد حولت الحكومة الصينية والعلماء الصينيون نمط التنمية الاقتصادية إلى جزء هام من بناء الحضارة البيئية. كما ألهم تشديد الصين على الحضارة البيئية العلماء الأوروبيين والأمريكيين للتفكير في الثقافة البيئية والروح البيئية.

إن القيمة الأساسية للرأسمالية هي خلق المزيد من الثروة المادية بأكثر الطرق كفاءة. ومع ذلك أدرك العديد من الأمريكيين في وقت مبكر من حقبة الستينيات أن تلك الثقافة قد تجاوزت القدرة الاستيعابية للبيئة. وفي السبعينيات استجابت الجماهير والحكومة بشكل إيجابي، لكن الشركات حظرت هذا السلوك لأن هذا التغيير سيقلل من أرباحها. وتسير الولايات المتحدة الأمريكية الآن على طريق التدمير الذاتي لتحقيق الأرباح قصيرة المدى للشركات.

إن التنمية لا حدود لها بالنسبة للبلدان الرأسمالية، وبمجرد أن تتباطأ سرعة التنمية تواجه البلاد بشكل فوري أزمات اقتصادية واجتماعية خطيرة. ومع ذلك فإن السعي من أجل الحضارة البيئية لا يُعدُّ تنمية سريعة لا نهائية، بل هو من قبيل تلبية احتياجات الجميع تجاه الظروف المادية الأساسية قدر الإمكان. وعندما يكتمل هذا الهدف سيهدئ المجتمع من وتيرة تطوره. حيث إن لدينا أرضاً واحدة فقط، والموارد المحدودة لا يمكنها دائماً دعم التنمية اللانهائية. إن مواردنا الحالية كافية

81- (أمريكي) جون كوب: "الأفاق الصينية أكثر تفاعلاً فيما يخص تحقيق الحضارة البيئية"، "جريدة العلوم الاجتماعية الصينية، عدد الحادي والعشرين من سبتمبر عام 2012.

لدعم احتياجات الجميع الأساسية من الغذاء، السكن، النقل، والرعاية الطبية، لكنها بعيدة كل البعد عن تلبية احتياجات الجميع من السلع الفاخرة، لذلك فإن تخصيص الموارد بشكل معقول ومتوازن أمر ضروري لتحقيق الحضارة البيئية وتعزيز التنمية المستدامة.

لا تزال الصين دولة نامية، كما أن بها عدد كبير من السكان، وإبطاء معدلات التنمية للتعافي يكاد أن يكون ضرباً من المستحيل. بيد أن الصين تعلق أهمية كبرى على بناء الحضارة البيئية على المدى الطويل، وهو الأمر الذي سيفيد بالتأكيد عملية التنمية في العالم. وتتمثل إحدى التحديات التي تواجه بناء الحضارة البيئية في الصين في كيفية إكساب الأفراد الثقافة حول مهمتهم الأساسية، والتي تتمثل في إنتاج معظم السلع الضرورية بطريقة مستدامة.

لقد انتقدنا انتشار الاستهلاك لفترة طويلة، لكننا لم نتمكن من كبح جماحه. لقد أضعف تحديث التعليم من ميراث القيم الكلاسيكية وقلل من مقاومة الاستهلاك. ولطالما دعت الثقافة الصينية إلى التناغم بين الإنسان والطبيعة، وقد انتقلت هذه القيمة من جيل إلى جيل، ومن المرجح أن تستجمع الصين حكمتها القديمة لكبح اتجاه النزعة الاستهلاكية.

سادساً: بناء نظام الحضارة البيئية.

إن عمليات بناء الحضارة البيئية يتوجب عليها إنشاء وتحسين النظم والآليات المناسبة لتوفير الضمان المؤسسي لبناء الحضارة البيئية.

(1) نظام التقييم والمكافأة والعقاب:

وفقاً لمتطلبات تقرير المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني، فإنه «يجب تضمين استهلاك الموارد، الأضرار البيئية، والمصالح البيئية في نظام تقييم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويجب إنشاء النظم المستهدفة، طرق التقييم، وآليات المكافأة والعقاب التي تعكس متطلبات الحضارة

البيئية»⁽⁸²⁾، كما يجب إنشاء نظام الحوافز المالية الذي يساعد على بناء الحضارة البيئية.

(2) نظم حماية تطوير الأراضي والفضاءات:

يتطلب بناء الحضارة البيئية الإقليمية وجود حوافز انتقائية لتعزيز الإجراءات الجماعية لبناء الحضارة البيئية عبر الإقليمية. إن تكامل بناء الحضارة البيئية الإقليمية لا يمكن تشكيله بواسطة قوى السوق وحدها، كما أن سلوك «التوصيلة» الذي ينتهجه المستفيدون من بناء الحضارة البيئية يجعل من الصعب على بناء الحضارة البيئية في منطقة ما الحصول على تعاون ودعم الحكومات الإقليمية المجاورة في ظل النظام الحالي، فتكامل بناء الحضارة البيئية الإقليمية مقيد بسلوك الكيانات البيئية المختلفة ولا يمكنه تحقيق «عمل جماعي»⁽⁸³⁾. إن بناء نظام تكامل حضاري بيئي عبر إقليمي يتطلب اتخاذ إجراءات جماعية بداية من الحكومة المركزية إلى الحكومات المحلية، كما أن «الحافزين الانتقائيين»، أي المكافآت والعقوبات الاجتماعية هي أمور أساسية يمكن استخدامها لتعبئة وحشد الجماعات المحتملة، ويتمثل جوهر هذه الحوافز الاجتماعية في «أنها يمكن أن تعامل الأطراف بشكل مختلف، حيث يتم استبعاد المخالفين والتقرب من المتعاونين».

(3) نظام الاستخدام المدفوع للموارد:

تُعَدُّ البيئة الإيكولوجية مورداً من الموارد، كما أنها شكل من أشكال رأس المال، وبالتالي فإن استخدامها يتطلب دفع الثمن. إن ما يحدث تجاه البيئة الإيكولوجية لا يجب أن يقف عند حدود الطلب، بل لا بُدَّ وأن يتعدى إلى حيز الاستثمار. وإذا أردنا الحفاظ على استمرارية هذا النوع من الاستثمار، يجب

82- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 20.

83- جانغ جين سونغ: «حول بناء عشر أنظمة رئيسة للحضارة البيئية»، «مجلة المنتدى الإداري»، العدد الثالث لعام 2013.

علينا ضمان عوائد معقولة للمستثمرين البيئيين من خلال الابتكار المؤسسي، ويمكن لنظام الاستخدام المدفوع للموارد أن يشجع الأفراد بشكل فعال على الانخراط في الاستثمار البيئي وزيادة رأس المال البيئي.

إن معظم منتجات الموارد غير قابلة للتجديد. ونظرًا إلى أسعار الموارد غير المعقولة والتي استمرت لفترات طويلة، فقد تسببت في إهدار الموارد وتسببت كذلك في غياب كفاءة عمليات التخصيص التي تجرى عليها. وأصبحت قضايا الموارد واقعياً وفعالياً بمثابة عنق الزجاجة للتنمية المستدامة للاقتصاد والمجتمع الصيني. ويجب التعامل مع جميع منتجات الموارد على أنها رأس مال، فهي ثروة ثمينة وهبتها لنا الطبيعة، و فقط من خلال إدراك أن كل مورد يتميز بالأهمية الشديدة، ومن خلال دفع ثمن الاستخدام، وتسعير الموارد بشكل معقول، وفرض ضرائب معقولة، يمكن ضمان عدم إساءة استخدام منتجات الموارد⁽⁸⁴⁾.

(4) نظام التعويض البيئي:

إن إنشاء آليات التعويض البيئي الإقليمي يمكن أن يكون بمثابة الوسيط الفعال، بحيث لا يحدث التعارض بين حقوق البقاء والتنمية وبين حقوق البيئة. أما القضايا الرئيسية لإنشاء آليات التعويض البيئي السليمة فتتمثل في كيفية قياس قيمة الوظائف الخدمية البيئية الإقليمية، وعلى هذا الأساس يتم قياس قيمة التعويض البيئي للمناطق المختلفة.

(5) نظام المساءلة لحماية البيئة الإيكولوجية:

ويَنصَّبُ التركيزُ على صياغة معايير مُلزمة لبناء نظام حماية البيئة الإيكولوجية من قبل الحكومات على جميع المستويات، ومن الضروري تطبيق مؤشرات التحكم في تصريف الملوثات وكذلك باقي المؤشرات البيئية بشكل محكم على جميع المناطق والإدارات، وكذلك تطبيقها على الصناعات والوحدات

84- جانغ جين سونغ: «حول بناء عشر أنظمة رئيسة للحضارة البيئية»، «مجلة المنتدى الإداري»، العدد الثالث لعام 2013.

الرئيسة لضمان استكمال منظومة المؤشرات الملزمة. كما يجب ربط حماية البيئة باختيار وتعيين الكوادر. ويجب مساءلة المسؤولين الذين تسببوا في حوادث بيئية خطيرة بدقة عن مسؤوليتهم القانونية عن هذه الحوادث، حتى إن وصل الأمر إلى تصعيد الأمر إلى كونه مسؤولية جنائية. كما يجب إنشاء نظام تدقيق بيئي للقادة المحليين عند ترك وظائفهم لتقييم ما إذا كانت القرارات الاقتصادية المختلفة التي اتخذوها أو الأداء الشخصي خلال فترة خدمتهم على حساب البيئة الإيكولوجية.

(6) نظام تعويض الأضرار البيئية:

ويجب التغلب على مفهوم «المركز البشري». وتنص فكرة المركز البشري أن عند التعامل مع قضايا البيئة الإيكولوجية، فإن التركيز ينصب على القيمة الاقتصادية للموارد ويتجاهل قيمتها البيئية، كما يؤكد على المصالح الاقتصادية، والحياة المريحة للأجيال المعاصرة، وتجاهل بقاء وتطور الأجيال القادمة. وقد أدى هذا إلى الظلم بين الأجيال، وأدى في النهاية إلى التحكم المضاد للطبيعة في البشر، أي أن بيئة الأرض تتجه نحو وضع لا يمكنها فيه دعم بقاء الإنسان. وبالتالي «يجب علينا أن ندرك من الناحية المفاهيمية القيمة الجوهرية أو الخيرية للبيئة الطبيعية، وتستمد هذه القيمة من طبيعة البيئة الإيكولوجية نفسها التي تلبى احتياجات بقاء الإنسان وتطوره بدلاً من خلق هذه القيمة بواسطة العمل البشري».

سابعاً: أهداف ومسارات بناء الحضارة البيئية.

(1) التحول من «الإنسان الاقتصادي» إلى «الإنسان البيئي».

تتطلب الحضارة البيئية إعادة فحص العلاقة بين الإنسان والطبيعة، بحيث لا تقتصر العلاقة الأخلاقية على الأفراد فحسب، بل توسعت إلى مجال الطبيعة. ولا تتضمن الأخلاق فقط قواعد السلوك بين الأفراد، ولكن تتضمن أيضاً

قواعد السلوك بين الأفراد وبين الطبيعة. ومن الضروري التحول من «الإنسان الاقتصادي» الذي يسعى إلى تعظيم المصالح إلى «الإنسان البيئي» الذي يزيد من مصالح النظام بأكمله بما في ذلك المصالح البيئية باعتبارها معياراً للقيمة وأساساً للسلوك، ويحول المصالح الاقتصادية البحتة إلى مصالح اقتصادية بيئية ومصالح نظامية. وبالمقابل فإن المعيار الأخلاقي الاجتماعي لا ينظر إليه فقط باعتباره مدونة سلوك بين الأفراد، ولكن باعتباره مدونة سلوك بين الأفراد وبين الطبيعة. إن مفهوم الحضارة البيئية يجب أن يكون راسخاً في المجتمع بأسره، كما يجب أن يتم تنفيذ مهام بناء البيئة الإيكولوجية الجيدة على مستوى كل وحدة وكل أسرة، وبذلك تصبح الحضارة البيئية فعلاً واعياً ينتهجه المجتمع بأسره.

(2) التحول من النمو الاقتصادي إلى التنمية المستدامة

وهنا يجب التخلص من نمط التفكير الذي يساوي ما بين النمو الاقتصادي وبين التنمية، واستبداله بنماذج وأساليب للتنمية المستدامة، والنظر في التنسيق ما بين التنمية الاقتصادية وبين جوانب السكان، البيئة، والموارد، وتوحيد المصالح الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية⁽⁸⁵⁾. ومن الضروري النظر في كل من احتياجات التنمية الحالية واحتياجات التنمية المستقبلية، وعدم تلبية مصالح الأجيال الحالية على حساب مصالح الأجيال القادمة. كما يجب ترتيب التنمية الحالية بشكل جيد، وليس هذا فحسب، بل يجب أيضاً تهيئة ظروف أفضل للتنمية المستقبلية، كما يجب الانتقال من النموذج الإنمائي الذي يقوم على إهدار الموارد والتلوث أولاً ثم المعالجة ثانياً إلى النموذج الإنمائي الموفر للموارد والصديق للبيئة، كما يجب أن يتم التحول من التركيز على التنمية الاقتصادية فقط إلى التركيز على كل من التنمية الاقتصادية والحفاظ على الموارد وحماية البيئة.

85- دو شوو خو: «أربعة أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

(3) التحولات في أساليب الإنتاج والمعيشة.

من الضروري بناء الأنماط المكانية، الهياكل الصناعية، أنماط النمو، والأنماط استهلاكية التي من شأنها أن تحافظ على الموارد وتحمي البيئة. كما أنه من الضروري تحويل نمط النمو المركز الذي يتسم «بالكفاءة المنخفضة، المدخلات المرتفعة، الانبعاثات المرتفعة، معدلات التلوث المرتفعة، وعدم القابلية للتدوير» إلى نمط النمو الذي يتسم «بالمدخلات المنخفضة، المخرجات المرتفعة، الاستهلاك المنخفض، الانبعاثات المنخفضة، القابلية للتدوير، والاستدامة»، كما أنه من الضروري تحسين الهياكل الصناعية، والتحول من الاعتماد بشكل رئيس على القطاع الصناعي الثانوي، إلى التعاون والتآزر بين القطاعات الإنتاجية الأولى، الثانية، والثالثة، ولا سيما تطوير صناعة الخدمات الحديثة وصناعات الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة، والتي من شأنها أن تساعد في الحفاظ على الموارد وحماية البيئة. وقد شكل الاقتصاد الدائري نطاقاً أكبر، وزادت نسبة الطاقة المتجددة بشكل كبير، وتم التحول من الاستهلاك الرئيس للموارد المادية إلى الاعتماد بشكل رئيس على التقدم العلمي والتقني، تحسين جودة العمل، والابتكار الإداري، ثم التحول إلى أساليب البقاء ونماذج الاستهلاك التي تتميز بالحضارة، التوفير، المعقولة، الرشد، والدائرية⁽⁸⁶⁾.

(4) تغيير «المعضلة» إلى «مكسب مشترك».

إن التناقض بين التنمية الاقتصادية والبيئة الإيكولوجية واضح جلي، وهي إشكالية شائعة في مرحلة التنمية الاقتصادية السريعة لمختلف الدول. وقد يظهر بعض التضارب بين التنمية الاقتصادية وبين حماية البيئة في عدد هائل من الدول النامية التي التحقت بركب التحديث متأخرة، وكان من الضروري دفع ثمن لم تعد الدول المتقدمة في حاجة إلى دفعه. ولذلك فإن التعامل بشكل سليم مع العلاقات الرابطة بين الحضارة البيئية وبين الحضارة المادية هو أمر هام وصعب بشكل خاص. وبالنسبة للبلدان المتأخرة، بما في ذلك الصين، وهي

86- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان» (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

الدول التي تمر بمرحلة التصنيع والتمدن السريع، فقد توجب عليها أن تواجه مشكلات التنمية الاقتصادية، التدمير البيئي، والاحتباس الحراري وغيرها من المشكلات التي واجهتها الدول المتقدمة، ولكن بشكل مركز ومضغوط للغاية. وهنا تكمن خصوصية وحرَج بناء الحضارة البيئية في تلك الدول.

ثمة «معضلة» يتناقض فيها البناء الاقتصادي مع حماية البيئة الإيكولوجية، وفي خضم التعامل مع هذا التناقض، فإنه يتوجب الخروج من سوء الفهم الذي تُشكِّله وجهتا النظر المختلفتان. وأحد الآراء هو «نظرية التكلفة»، التي تفترض أن التلوث البيئي هو مرحلة لا يمكن التغلب عليها في التصنيع والتحديث، وهو ثمن وجوبي الدفع⁽⁸⁷⁾. إن قضية الحفاظ على الموارد وحماية البيئة هي من قضايا ما بعد الحداثة، وهو «الطلب المفرط» الذي تقدمه الدول الغنية والأثرياء. ولهذا السبب فإن مبدأ «التلوث أولاً ثم المعالجة ثانياً»، وكذلك «نظرية الأولوية الاقتصادية» التي تتعارض مع الحضارة البيئية ما زال لهما اليد العليا حتى الآن، كما أنهما يتمتعان بسوق واسعة، ويتمتعان كذلك بجذور فكرية واجتماعية عميقة. ومن جهات النظر الموضحة لهذا الأمر أن النمو الاقتصادي هو المبدأ التنظيمي للمجتمع، وتحكم جموع الشعب دائماً على الحكومات بشكل أساسي بناءً على مدى السرعة التي تنمو بها البلاد بموجب سياساتها. وفي الوقت نفسه فإن الفوائد التي يحققها النمو الاقتصادي فورية، في حين أن فوائد الحماية البيئية هي فوائد مستقبلية مؤجلة بشكل أساسي. أما وجهة النظر الأخرى فهي نظرية «النمو الصفري»، أي إيقاف التنمية الاقتصادية والاجتماعية لتحقيق بيئة طبيعية جيدة. وهذا الرأي الأخير غير منطقي من الناحية النظرية ومن الناحية العملية، والسبب الرئيس هو أن السعي إلى حماية البيئة من خلال التخلي عن النمو الاقتصادي سيفقد الأساس المادي لحماية البيئة وينحرف في نهاية المطاف عن هدف التنمية المستدامة.

إن الخيار الصحيح هو إيجاد نقطة اتصال بين البناء الاقتصادي وبين حماية البيئة الإيكولوجية. بالإضافة إلى حل إشكاليات البيئة الإيكولوجية أثناء عملية

87- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان» (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

التنمية الاقتصادية، وتطوير الاقتصاد في حدود القدرة الاستيعابية للبيئة الطبيعية. فبدلاً من العداء والمجابهة بين بناء الحضارة البيئية وبناء الحضارة المادية، يتم الاتحاد في سبيل تحقيق التنمية المستدامة، وتتحول «المعضلة» إلى «مكسب مشترك»⁽⁸⁸⁾.

(5) التغلب على «الطابع الخارجي» والسعي خلف تحقيق تحولين.

إن ما يسمى «العوامل الخارجية» إنما يشار به إلى «الفوائد» البيئية أو إلى «تكاليف» المعالجة والتي غالباً ما تنتقل إلى المجتمع وإلى الأجيال القادمة، وغالباً ما تنتشر التكاليف أو الفوائد البيئية لبلد أو منطقة إلى دول ومناطق أخرى. ومن خلال التدابير الشاملة القانونية، الاقتصادية، التنفيذية، الدعائية، والتعليمية، يتم إنشاء وتحسين النظم والآليات التي تساعد على حماية البيئة الإيكولوجية، وتعزيز استيعاب التكاليف الخارجية، وإضفاء الطابع المؤسسي النظامي على التكاليف الاجتماعية، وتلك هي المهام الأساسية الحيوية لبناء الحضارة البيئية.

(6) الاستمرار في تنسيق الأوضاع على المستويين المحلي والدولي

إن بناء حضارة بيئية في بلد التحقق بركب التحديث متأخراً لا بُدَّ وأن يتم في هدي المنظور الدولي، كما يجب الاستمرار في تنسيق الأوضاع المحلية والدولية بشكل شامل، والجمع بين قضايا البيئة الإيكولوجية المحلية والدولية، كما يجب الجمع بين بناء الحضارة البيئية المحلية ومواجهة المشكلات البيئية العالمية مثل الاحتباس الحراري، وأزمة الطاقة، والتفعيل المشترك لكليهما. كما أنه من الضروري استيعاب النتائج الإيجابية لبناء الحضارة البيئية في دول أخرى والتعلم منه، ومن الضروري أيضاً الانطلاق من واقع الدولة والالتزام بخصائص بناء الحضارة البيئية فيها. وفيما يخص مواجهة الاحتباس الحراري يجب اتباع مبدأ «المسئوليات المشتركة المتباينة» والمساهمة في حماية المناخ

88- دو شوو خو: «أربع أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

العالمي، وفي الوقت نفسه ينبغي استخدام المفاهيم، الأنظمة، والتدابير التقنية الاقتصادية المتقدمة التي أنتجها العالم وخاصة الدول المتقدمة فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ، وذلك من أجل المساعدة في تحسين قدرة البلاد على الاستجابة لتغير المناخ، وتوفير الفرص والآليات المؤسسية والدعم المالي والفني للدولة في بناء الحضارة البيئية⁽⁸⁹⁾.

(7) تعميق الإصلاح.

إن بناء الحضارة البيئية يشير بشكل أساسي إلى إعادة تنظيم هياكل التنمية الاجتماعية والعلاقات الاجتماعية المختلفة بما في ذلك العلاقات الإنتاجية. إن مفتاح حل المشكلات البيئية في الصين لا يكمن في البيئة نفسها، كما لا يكمن في أساليب وتقنيات الحوكمة البيئية، بل يكمن في إصلاح ومعالجة سلسلة من العيوب المؤسسية⁽⁹⁰⁾.

(8) تعزيز البحث النظري.

إن تعزيز البحث النظري حول الحضارة البيئية، واستخدام نظرة كاملة ومنهجية للحضارة البيئية يثري ويحسن من النظام النظري للاشتركية ذات الخصائص الصينية. وكذلك تعزيز البحث حول «المفهوم البيئي» في الثقافة الصينية التقليدية، «المفهوم البيئي» الماركسي، الماركسية البيئية، والاشتركية البيئية. إن التحليل المتعمق للعلاقة بين الحضارة الصناعية والأزمة الاقتصادية الرأسمالية، والعلاقة بين الأزمة السياسية والأزمة المؤسسية النظامية، من شأنه أن يجمع بين الإصلاح والانفتاح في الصين وبين ممارسة بناء حضارة بيئية، ومن ثم ينشئ نسقاً نظرياً يشمل «وجهة نظر الحضارة البيئية»، ويتم استخدامه كفكر إرشادي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستقبلية ولحماية

89- دو شوو خو: «أربع أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

90- «الحضارة البيئية هي انعكاس للحضارة السياسية»، الشبكة العالمية، / 2012-11 / opinion_huanqiu.com / opinion_china / http: / / 3271442.html، تاريخ آخر زيارة: الأول من ديسمبر من عام 2014.

(9) تعزيز بناء الثقافة البيئية.

من الضروري تعزيز الموقف التوجيهي لمفهوم الحضارة البيئية وتعزيز بناء الثقافة البيئية. كما يجب إرساء القيم الصحيحة ومفاهيم التنمية السليمة، وتعزيز تنسيق التنمية، ودفع التنمية الاقتصادية السليمة والسريعة. كما يجب تعزيز بناء الثقافة البيئية، وتحسين نوعية الحضارة البيئية للأمة قاطبة، وتعزيز التنمية الشاملة للجوانب الإنسانية. ويجب مناصرة الأخلاق البيئية، ونشر الوعي البيئي والارتقاء به بشكل تدريجي؛ ليكون وعياً وطنياً، فكرياً سائداً، ومفهوماً عصرياً غالباً، كما يتوجب تشكيل موجة من الاهتمام بالبيئة وحمايتها، ودعم الاستهلاك العقلاني لمواردها. كما يجب بناء نظام ثقافي بيئي منهجي يتسم بخصائص صينية، ودفع الترويج والنشر الخارجي للثقافة الصينية، وقيادة الرأي العام الدولي، وتعزيز القوة الناعمة للثقافة الصينية، وتحسين مكانتها الدولية.

ثامناً: مسؤولية الحكومة فيما يخص بناء الحضارة البيئية.

وضع المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني الحضارة البيئية في مكانة بارزة، وطلب دمج الحضارة البيئية في جميع جوانب وعمليات البناء الاقتصادي، السياسي، الثقافي، والاجتماعي⁽⁹²⁾. كما أكد شي جين بينغ عدة مرات على أنه يجب اتخاذ مواقف راسخة ومسؤوليات جسيمة تجاه جموع الشعب وتجاه الأجيال القادمة، وذلك للسيطرة على التلوث البيئي بشكل جيد، وبناء البيئة الإيكولوجية بشكل سليم، والسعي لعصر جديد من الحضارة البيئية الاشتراكية وخلق بيئة مواتية للشعب. كما

91- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

92- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان» (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

يتوجب ترسيخ المفهوم القائل بأن حماية البيئة الإيكولوجية هي في حقيقة الأمر حماية للإنتاجية، وأن تحسين البيئة الإيكولوجية هو في الواقع تحسين للإنتاجية⁽⁹³⁾. كما لا يجب أن نضحى بالبيئة مقابل النمو الاقتصادي المؤقت. وقد أظهرت كل هذه المسؤوليات المهام الجسماء التي تتحملها الحكومة، وكذلك المواقف المهمة التي تتخذها في خضم عملية بناء الحضارة البيئية.

بالإضافة إلى المسؤولية السياسية، المسؤولية الأخلاقية، المسؤولية القانونية، المسؤولية الإدارية، وظائف الحكومة، فإن المسؤولية البيئية هي أيضاً من المسؤوليات الهامة البارزة. إن الهدف الأساسي للإدارة العامة التقليدية يتمثل في تحقيق أقصى قدر ممكن من التنمية الاقتصادية، بينما تولي اهتماماً ضئيلاً للقضايا البيئية، حتى أنها لا تمنع في التضحية بالبيئة كئتمن للتنمية. وتتطلب الحضارة البيئية مراعاة كاملة لقيمة البيئة الإيكولوجية، مع السير في طريق التقدم التكنولوجي، تحسين الكفاءة، وتوفير الموارد، وكذلك معاملة الطبيعة بشكل عادل، وتطويرها علمياً، واستخدامها بشكل عقلاني، والحفاظ على التوازن البيئي الطبيعي إلى أقصى حد، ولا شك أن هذه المسؤوليات ستتحملها الحكومة عن آخرها⁽⁹⁴⁾.

أولاً: المسؤولية البيئية للحكومة تجاه السوق. إن السوق هو حلقة وصل رئيسة في السلسلة البيئية، وهناك مساحة واسعة أمام الحكومة للعمل، مثل توحيد معايير الشركات لإنتاج المنتجات الخضراء، والتركيز على تطوير واستخدام الموارد المتجددة للمنتجات، وتحديد أسعار المنتجات الخضراء، ومساعدة الشركات على تنفيذ التسويق الأخضر. ثانياً: مسؤولية الحكومة البيئية تجاه الجماهير. إرساء مفهوم «الإنصاف بين الأجيال»، واستخدام الطبيعة كوسيط لتحقيق التنمية المشتركة بين أفراد نفس الجيل.

وأخيراً ضمان الإمداد المؤسسي لبناء الحضارة البيئية. أولاً: فرض ضرائب بيئية وضرائب تعويض بيئي. إن الضرائب البيئية تنظم السلوك الاقتصادي للأفراد وتحد

93- انظر شي جين بينغ: «السعي نحو عصر جديد للحضارة البيئية الاشتراكية»، «مجلة الشيوعي»، العدد السادس لعام 2013.

94- لي يا: «حول المسؤولية البيئية للحكومة في التنمية الاقتصادية»، «جريدة المدرسة الحزبية المركزية باللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني»، العدد الخامس لعام 2005.

من التلوث، وإلى جانب ذلك يمكنها أن توفر الأموال للسياسات المالية العامة للدولة، وقد تم إدخال قوانين الضرائب الخضراء مثل «قانون الضرائب البيئية»؛ لتوفير الحماية القانونية للضرائب البيئية. ثانيًا: تعزيز إنشاء نظام قانوني لحماية البيئة. لقد كشف الكثير من تضارب المصالح فيما يتعلق بالموارد البيئية عن أوجه القصور في أساليب الرقابة الإدارية، ومن ثم توجب اعتماد الوسائل القانونية لتعزيز التنمية المنسقة للمجتمع والاقتصاد والبيئة. كما توجب على الحكومة وضع وتحسين قوانين وأنظمة الحماية البيئية في أقرب وقت ممكن. ثالثًا: دمج التعليم البيئي في التعليم الإلزامي. ومن هنا يجب تعزيز الوعي البيئي لدى الجمهور، وإنشاء آليات تعليم خضراء، والاستعانة بالتعليم لنشر المعرفة حول حماية البيئة في المدارس الابتدائية والثانوية، وكذلك تعزيز وعي الطلاب وإحساسهم بالمسؤولية تجاه حماية البيئة. وتقديم دورات العلوم البيئية لطلبة التخصصات غير البيئية في الكليات والجامعات، وإجراء دورات تدريبية مكثفة حول البيئة والتنمية المستدامة للمديرين الحكوميين، وتعزيز قوانين ولوائح حماية البيئة في المناطق الريفية، والتركيز على صور التلوث البيئي والضرر على صحة الإنسان الناجم عن استخدام المبيدات، الأسمدة الكيماوية، والأغطية العضوية، وكذلك الناجم عن انبعاث الملوثات من المؤسسات في القرى والبلدات. رابعًا: تنمية الاقتصاد البيئي، بما في ذلك تنمية الزراعة البيئية، الصناعة البيئية، والسياحة البيئية⁽⁹⁵⁾.

(1) تشير الزراعة البيئية إلى النظم الزراعية التي يمكنها توفير الطاقة، حماية الموارد الطبيعية، تحسين البيئة الإيكولوجية، وتوفير أغذية خالية من التلوث. ويتم تطوير الزراعة البيئية بشكل رئيس من خلال تطوير الغذاء الأخضر، الأغذية العضوية، والسياحة الزراعية البيئية. ويجب أن تؤدي تربية الحيوانات والزراعة وتربية الأحياء المائية إلى تحسين القدرة التنافسية للسوق، ويكمن المخرج هنا في التأكد من أن هذا التطور مُدرج في المسار البيئي. إن السياحة البيئية الزراعية تتمثل في تحسين وتعديل منتجات السياحة البيئية، ومن خلال خلق نقاط تقاطع وتواصل بين القطاعين الصناعيين الأول والثالث، والجمع

95- لي يا: «حول المسؤولية البيئية للحكومة في التنمية الاقتصادية»، «جريدة المدرسة الحزبية المركزية باللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني»، العدد الخامس لعام 2005.

بين الزراعة والسياحة، يتم إنشاء آلية تفاعلية بين الصناعتين، وهي الآلية التي يمكن أن تجمع بشكل عضوي بين الأنشطة السياحية مثل مشاهدة المعالم السياحية والعطلات والترفيه والمشاركة لإثراء شكل المنتجات السياحية، ومن ناحية أخرى يمكن أن تلعب دوراً نشطاً في العديد من الجوانب مثل الحد من مخاطر الاستثمار في التنمية السياحية، وتحقيق التنمية السياحية العابرة للصناعات.

(2) الصناعات البيئية، ويقصد به تطبيق العلوم والتقنيات الحديثة لإنشاء نظام إنتاج صناعي شامل يتسم بمستويات وهياكل ووظائف متعددة، ويقوم بتحويل النفايات الصناعية إلى مواد أولية، ويحقق إنتاج دائري، ويطبق الإدارة المكثفة. أولاً: إن بناء المجمعات الصناعية البيئية يجعل العديد من المؤسسات المستقلة أو المؤسسات الفرعية المختلفة التي تنتمي إلى مجموعة شركات تتجمع في مناطق محددة، وتلعب في الوقت نفسه دور المنتج، المستهلك، والمصلح، ويتم بذلك إنشاء هياكل شبكية لسلاسل الإمداد الصناعية تتسم بالاستخدام المتعدد الطبقات للمواد والطاقة، وتتسم كذلك بالدائرية الفعالة، التحول عالي الكفاءة، والفوائد الاقتصادية والبيئية البارزة. ثانياً: تطوير الاقتصاد الدائري. ويتمثل الأخير في تنفيذ نظام إصدار الشهادات الخضراء الذي يتوافق مع المعايير الدولية، ومن خلال الاعتمادات الخضراء واستخدام العلامات الخضراء يمكن للمنتجات الخضراء دخول الأسواق الدولية بشكل سلس.

(3) السياحة البيئية. أي الأنشطة السياحية الخاصة التي تتسم بالتعليم البيئي ونشر العلوم البيئية، كما تؤكد على أن تنمية السياحة يجب أن تتعامل أيضاً مع العلاقة بين الإنسان والطبيعة. إن تطوير السياحة البيئية يستلزم وجود ثلاثة اعتبارات، يتمثل الاعتبار الأول في وضع خطة تنمية جيدة وتنفيذ تنمية منظمة، أما الاعتبار الثاني فيتمثل في تعزيز الدعاية والتعليم لجعل العدالة البيئية والمهام البيئية بمثابة سلوكيات واعية ومعايير أخلاقية للمجتمع بأسره، أما الاعتبار الثالث فيتمثل في تعزيز بناء مناطق العرض الإيكولوجي وتنفيذ الحماية البيئية في مناطق خاصة ومركزة مثل الغابات، مصادر المياه، الأنواع، والأراضي الرطبة.

تاسعاً: قياس الحضارة البيئية.

منذ المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني أظهرت المناقشات النظرية والتقدم الفعلي لنظام مؤشرات بناء الحضارة البيئية اتجاهاً متسارعاً نحو التطور. وقد وضعت مدن خه نان، قوي يانغ، وشيامين وغيرها معايير تقييم الحضارة البيئية المحلية. وبالنظر إلى تلك الأنظمة، يمكن ملاحظة أنظمة المؤشرات في ثلاثة مجالات، وهي أولاً: نظام مؤشر بناء البلدية البيئية والمقاطعة البيئية الذي صاغته الإدارة القومية لحماية البيئة، ثانياً: نظام مؤشرات الدولة لبناء المجتمع الريفي، ثالثاً: نظام المؤشرات للبناء الريفي الجديد، وقد تم تسليط الضوء على ثلاث نقاط رئيسية، وهي أولاً: الحماية البيئية والإدارة البيئية، ثانياً: تحسين مستويات المعيشة والجودة، وثالثاً: حل القضايا «الريفية الثلاثة». ومن حيث الأساليب، يتم الاعتماد بشكل أساسي على طرق التحليل المنهجي، ومن حيث كفاءة التنمية الاقتصادية وغيرها من الجوانب، يتم بناء نظم مؤشرات لتقييم بناء الحضارة البيئية.

وبرغم ذلك تعاني هذه الأنظمة بشكل عام من أوجه القصور التالية، أولاً: إن المؤشرات فردية، وتفتقر إلى الشمول والمنهجية. وقد تم تصميم وتقييم تلك المؤشرات بشكل رئيس من جانبين، وهما الاقتصاد وحماية البيئة الإيكولوجية، كما أن عدد مؤشرات التقدم الاجتماعي قليل جداً. ثانياً: إن تلك المؤشرات في الأساس مؤشرات نوعية مرجعية. ثالثاً: هناك العديد من المؤشرات المرجعية بشكل عام، الأمر الذي يجعل التقييم يفتقر إلى قابلية التشغيل. رابعاً: لا يتم الجمع بين مؤشرات وطرق التقييم وبين الوظائف البيئية والاقتصادية للمنطقة الإدارية؛ حيث يقع التقييم في المجال الوظيفي الرئيس للدولة أو للمنطقة. خامساً: التركيز على الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، ومكافحة ومنع التلوث، وحماية البيئة الإيكولوجية، في حين أن البناء البيئي قليل للغاية لدرجة تصل إلى حد الإهمال. إن مضامين البناء البيئي تبقى فقط على مستوى الحماية البيئية. ولا يؤدي هذا إلى الاستفادة الكاملة من العلوم والتقنيات البشرية لاستعادة النظام البيئي وإعادة بنائه في أقرب وقت ممكن، بل من المستحيل تقديم خدمات بيئية للنواحي المعيشية والإنتاجية للإنسان على المدى القصير.

الافتباس رقم 2 - 4 قائمة تصنيف الحضارة البيئية الصينية.

تستعين «دراسات الاختلافات الإقليمية للحضارة البيئية في الصين» بشكل أساسي بمعادلة لقياس مستوى الحضارة البيئية، وهي: $EI = \text{الناتج المحلي الإجمالي} / \text{البصمة البيئية الإقليمية}$ ، حيث EI هو الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي المقابل للبصمة البيئية للوحدة في المنطقة، ويتناسب بشكل طردي مع الناتج المحلي الإجمالي، وفي ظل ظروف محددة من البصمة البيئية، يرتفع مستوى البصمة البيئية مع ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي، كما يتناسب عكسيًا مع البصمة البيئية، وبالنظر إلى الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي، فإن كلما كانت البصمة البيئية أصغر، ارتفع مستواها. وتقيس الدراسة الوضع الراهن لتطور الحضارة البيئية في عموم البلاد، ويضع الترتيب التالي: بكين، شانغهاي، قوانغدونغ، جه جيانغ، فوجيان، جيانغسو، تيانجين، قوانغشي، شان دونغ، تشونغتشينغ، سه تشوان، جيانغشى، خه نان، خونان، (فيما يلي أقل من المتوسط الوطني) خو بيبى، خاي نان، أن خوي، شنشى، هه لونغ جيانغ، جي لين، تشينغ خاي، خه بيبى، لياو نينغ، شينغ يانغ، يون نان، قانسو، منغوليا الداخلية، قوي جوو، نينغ شيا، شانشى. كما توجد 14 مقاطعة ذات بصمة بيئية أعلى من المتوسط الوطني، والمقاطعات الخمس الأولى فيها هي شان شي، منغوليا الداخلية، نينغ شيا، لياو نينغ، وشنغهاي، وهناك 16 مقاطعة أقل من المتوسط الوطني، والمقاطعات الخمس الأقل فيها هي قوانغ شي، سه تشوان، جيانغ شي، أن خوي، وتشونغ تشينغ. إن المقاطعة ذات البصمة البيئية الأعلى وهي شانشى تبلغ البصمة البيئية بها 4.5 ضعف نظيرتها في قوانغ شي، وهي المقاطعة ذات البصمة البيئية الأدنى.

الفصل الرابع

المدن والبيئة الإيكولوجية

أولاً: التعايش المتناغم بين المدينة والطبيعة هو الشرط الأساسي، وهو مفتاح التناغم بين الإنسان والطبيعة

(1) تأثير المدن والتمدن على البيئة الإيكولوجية.

تُعدُّ المدينة في منظور علوم البيئة نظامًا بيئيًا اصطناعيًا يتكون من الطبيعة والاقتصاد والمجتمع، وتتمتع بوظائف هامة مثل تحويل المواد، تدفق الطاقة، ونقل المعلومات وغيرها، ولكنها في الوقت نفسه أبرز أماكن التناقض بين الإنسان والطبيعة. إن الاختلاف الأكبر بين المدن وبين المناطق الريفية هو أن وظائف التحلل في المدينة ضعيفة للغاية، بينما وظائف الإنتاج والاستهلاك قوية جدًا، وبالتالي فإن تأثير المدينة على البيئة المحيطة كبير للغاية.

يُعدُّ التمدن تغييرًا جوهريًا في أساليب استخدام رأس المال البشري والعقاري وغيرهما من الموارد، الأمر الذي يكون له تأثير عميق على البيئة الإيكولوجية. فمن ناحيةٍ يعزز التمدن الاستخدام المكثف للموارد ويحسن من كفاءة استخدامها. ويوفر التمدن الذي يتميز بالتراكم السكاني فرصة للتصريف المركزي ومعالجة الملوثات البيئية المختلفة، ويساعد على تقليل مستوى انبعاثات الملوثات لكل وحدة من السكان. وعلى المدى الطويل يقود التمدن التنمية الاقتصادية، الأمر الذي يؤدي إلى توفر التقنيات (ولا سيما التقنيات المتصلة بمكافحة التلوث) كما يؤدي إلى زيادة الطلب على الخدمات البيئية، وبالتالي تعزيز التحسين البيئي⁽⁹⁶⁾. ومن ناحيةٍ أخرى

96- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

يشير التمدن أيضًا إلى الاستخدام المكثف للأراضي والمياه وبقية الموارد في مساحة صغيرة نسبيًا، الأمر الذي يسبب تصريفًا عالي الكثافة للملوثات، والذي يتجاوز قدرة الطبيعة المحلية على امتصاص الملوثات وتفكيكها، وهو ما سيكون له تأثير سلبي كبير على بيئة المدينة ونظامها الإيكولوجي.

1. التأثير على البيئة المائية. ويتم ذلك من خلال أسلوبيين، أولهما: الإفراط في استغلال الموارد المائية (خاصة المياه الجوفية)، وأما الآخر: فهو تلوث المياه السطحية والجوفية، وذلك بالإضافة إلى التداخل بين الأسلوبين. ووفقًا لإحصاءات الوكالة الأوروبية لحماية البيئة، فإن 60% من المدن الأوروبية التي يزيد عدد سكانها عن مئة ألف نسمة بها مستويات مختلفة من الاستغلال المفرط للمياه الجوفية. وبالنسبة إلى الإفراط في استغلال المياه الجوفية في المدن الآسيوية، فإنه خطير للغاية. وانخفضت مستويات المياه الجوفية في مدن مثل بانكوك ومانيلا ومدراس بشكل كبير. لقد أدى الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى مشاكل عديدة، بما في ذلك انخفاض مستوى المياه، الآبار الجافة، ارتفاع تكاليف الضخ، هبوط الأراضي، تسرب المياه المالحة، وملوحة الأراضي⁽⁹⁷⁾. لقد شهدت العديد من المدن في العالم هبوط الأراضي خلال فترة التطور الاقتصادي السريع، ومن تلك المدن نيويورك، طوكيو، ومكسيكو سيتي.

الاقْتِباس رقم 2 - 5 هبوط أرضي في المدن الصينية.

وفقًا لتقرير المسح الجيولوجي الصادر عن وزارة الأراضي والموارد في عام 2012، تعاني أكثر من 50 مدينة تتسم بالنمو الاقتصادي السريع في جميع أنحاء البلاد من هبوط كبير في الأراضي، وعلى الرغم من أن معدل الهبوط بطيء نسبيًا، إلا أن المشكلة أصبحت أكثر خطورة في شنغهاي، بكين، وشيان، وغيرها من المدن. وفي مركز الهبوط الأرضي في شانغهاي تجاوز أكبر هبوط مترام مترين كاملين. وبداية من عام 2009 وحتى الآن تجاوز هبوط الأراضي المترام والباليغ 79000

97- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

كيلومتر مربع في عموم البلاد 200 ملم. وتُعدُّ دلتا نهر اليانغتسي وسهل شمال الصين ومنخفض فينوي أكثر المناطق خطورةً في هذا الشأن. وتتطلب «الخطة الوطنية للوقاية من هبوط الأراضي والسيطرة عليها» والتي وافق عليها مجلس الدولة عام 2012 الحد من الهبوط المستمر في المناطق الثلاث المذكورة أعلاه بحلول عام 2015، والحد من الهبوط في جميع أنحاء البلاد بحلول عام 2020. إن الصين الآن في مرحلة عمليات التمدن واسعة النطاق، ويتطلب النقص في موارد الأراضي بناء مباني أكثر ارتفاعاً، ويحتاج سكان الحضر الذين يتزايدون باستمرار إلى المزيد من مصادر المياه، لذلك أصبح تطوير المياه الجوفية أيضاً اتجاهًا معتبرًا. يُعدُّ تشييد المباني الشاهقة واستغلال المياه الجوفية من الأسباب الرئيسية لتدهور الأراضي في المدن، حيث يسرع هبوط الأراضي من معدل انهيار المباني، ويزيد من تكاليف صيانة البنية التحتية مثل السكك الحديدية، شبكات الصرف، شبكات الكهرباء، وشبكات الاتصالات. وتتمثل التدابير الأهم هنا في تقييد استخدام المياه الجوفية، وحقن المياه الجوفية في الأرض في المناطق ذات الهبوط الشديد، وتنفق شنغهاي مليارات الدولارات كل عام لوقف زخم هبوط الأرض عن طريق ملء الأرض بالماء، ولكن هذه الطريقة مكلفة للغاية.

المصدر: «التمدن الصيني لا بُدَّ أن يتحول إلى بناء ريف جديد متوازن بيئيًا»، شبكة

<http://ezheng.people.com.cn/proposal post Detail.do?id=734263&boarded=1>

صحيفة الشعب، وآخر زيارة بتاريخ الأول من ديسمبر من عام 2014

1. تأثير المدن على البيئة الجوية. تؤدي التنمية الصناعية في المدن والمناطق المحيطة بها إلى كمية كبيرة من الغبار والكبريتيد وأكسيد النيتروجين وغيرها من المواد السامة، ويساهم الاستخدام المكثف للطاقة الأحفورية في توليد الطاقة وفي وسائل النقل أيضاً في تلوث الهواء في المناطق الحضرية. إن حادثة الكيمياء الضوئية في لوس أنجلوس عام 1943، وحادثة الضباب الدخاني في لندن عام 1952، وحادثة وادي نهر ماس عام 1930 في بلجيكا كلها حالات

نموذجية لتلوث الهواء في المناطق الحضرية.

2. تأثير المدن على المناخ المحلي. بسبب الأنشطة الصناعية المكثفة، الاختناقات المرورية، والتلوث الجوي الشديد خاصة في المدن التي تكون فيها المباني في الغالب من الحجر والخرسانة، وبسبب ارتفاع الموصلية الحرارية المرتفعة وارتفاع القدرة الحرارية، فإن المبنى نفسه لديه وظيفة حجب أو تقليل الرياح، مما ينشئ «تأثير الجزر الحرارية» و«تأثير الجزر الباردة» في المدينة، مما أدى إلى تغيرات في المناخ المحلي للمدينة.

3. التأثير على موارد الأراضي. إن نموذج التمدن المترامي الأطراف له تأثير بارز بشكل خاص على موارد الأراضي. وخلال الحرب الباردة اقترحت الولايات المتحدة تقليل حجم المدينة لحث الشعب على الذهاب إلى الضواحي لاعتبارات الحماية من القنابل الذرية، وزاد على ذلك دعم بناء الطرق السريعة على نطاق واسع في الولايات المتحدة، الأمر الذي أدى إلى انتشار المدن منخفضة الكثافة. وقد أدى هذا النوع من التطوير الحضري المنفصل، والشبيه «بالضفدع الأخضر» إلى استخدام مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية والمساحات الخضراء لتطوير العقارات وبناء الطرق. وخلال عامي 1982 و1992 بلغ متوسط خسائر الولايات المتحدة الأمريكية من الأراضي الزراعية 44 فدان في الساعة، كما خسرت نحو 388 ألف فدان من الأراضي الزراعية سنويًا، وهو ما يعادل 0.1% من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في الولايات المتحدة⁽⁹⁸⁾.

(2) تأثير المدن والتمدن على انبعاثات الغازات الدفيئة وتغير المناخ.

يعتقد بان جيا خوا أن المدن هي المكان الرئيس لتكوين الثروة، وهي كذلك المكان الرئيس لاستهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الدفيئة. وخلال عملية التمدن جلبت الإنشاءات الحضرية وأنماط المعيشة الحضرية كميات كبيرة من انبعاثات الغازات الدفيئة، والتي لها تأثير كبير على الاحتباس الحراري. إن المدن هي المستهلك الرئيس

98- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: "البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية"، "مجلة جامعة بكين" (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

للموارد والطاقة، كما أنها الباعث الرئيس للغازات الدفيئة. وتمثل انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية ما بين ستين إلى سبعين بالمئة من انبعاثات الكربون العالمية. وبالإضافة إلى ذلك وبسبب عمليات التمدن تم تحويل كميات كبيرة من الأراضي الزراعية إلى الخرسانة، وتصلبت الأرض، الأمر الذي أدى إلى الانعكاس القوي لضوء الشمس، وأصبح سبباً هاماً لظاهرة الاحتباس الحراري. وقد أدت عمليات التمدن السريع في الصين إلى زيادة كبيرة في الإسكان الحضري والنقل وغيرها من مظاهر البنية التحتية المختلفة، كما زاد من استهلاك موارد الطاقة بشكل سريع. وتحت تأثير هياكل الطاقة في الصين، وهي الهياكل التي تهيمن عليها الطاقة الأحفورية، فإن تقدم عملية التمدن سيؤدي لا محالة إلى الزيادة المستمرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مما يجعل المدن والبلديات مصدرًا ضخمًا لانبعاثات الغازات الدفيئة. ويمكن توضيح ذلك من خلال البيانات المدرجة في الجدول رقم 2 - 10

الجدول 2-10 اتجاهات انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن الصينية (2006)

النوع	إجمالي الانبعاثات (100 مليون طن)	النسبة إلى كامل الدولة (%)	الانبعاثات لكل منطقة (طن لكل كيلومتر مربع)	النسبة إلى المستوى القومي	كمية الانبعاثات لكل فرد (بالطن)	النسبة إلى المستوى القومي
العالم	54	100	540	1	4.1	1
المدن فوق مستوى الولاية في عموم البلاد (287 مدينة)	35.6	65	4800	8	7.9	1.9
المدن المئة ذات النطاقات الاقتصادية الأضخم	27.9	52	9700	16.2	9.7	2.4

ثانياً: الأصول الفكرية للإصلاح والتحول الحضري الأخضر.

توسعت المدن بسرعة في بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، وشهدت البيئة الطبيعية للمدن تغيرات هائلة، الأمر الذي دفع البشر إلى الاهتمام بالبيئة المعيشية للمدن ومناقشة العلاقة بين المدن والبيئة الإيكولوجية.

في نهاية القرن التاسع عشر نشر إبنيزر هوارد في المملكة المتحدة كتابه المعنون باسم «مدينة الحدائق»، واقترح نظرية المدينة الحدائقية، وبدأ في استخدام نظريات وأساليب علم البيئة لإجراء الدراسات حول المدن. كما نظر كتاب «التنمية الحضرية» 1904 و «المدن المتطورة» 1915 لعالم الأحياء البريطاني جيديلز إلى جوانب البيئة، الصرف الصحي، الإسكان، الهندسة البلدية، تخطيط المدن، وغيرها بعين الاعتبار، أما كتاب «المدن» بعض الاقتراحات حول السلوك البشري في البيئة» (1916)، والذي نشره بارك في الولايات المتحدة الأمريكية فقد طبق بعض القوانين التي تحكم المجتمعات البيولوجية الطبيعية مثل المنافسة والتكافل والخلافة والتفوق على الدراسات الحضرية. وفي عام 1933 نص «الميثاق الأثيق» على أن الغرض من التخطيط الحضري هو جعل وظائف الأنشطة الرئيسة الأربعة للحياة البشرية، وهي السكن، العمل، الاستجمام، والتواصل في حالة ممارسة دائمة وتفاعل مستمر، كما أوضح بشيء من التفصيل فكرة البيئة الحضرية العضوية. وفي أوائل القرن العشرين، واستناداً إلى كتاب «المدن والبيئة البشرية» لبارك (عام 1952)، و«الربيع الصامت» للأمريكي كارسون (عام 1962)، و«حدود النمو» من قبل نادي روما (1972) تم تطبيق الأفكار البيئية في دراسة علم البيئة الحضرية، الأمر الذي وضع أساساً نظرياً للمدن البيئية.

في سبعينيات القرن الماضي طرح «برنامج الإنسان والمحيط الحيوي» الذي بدأته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) دراسة العوامل التي تؤثر على صحة النظم البيئية الحضرية والانسجام بين الإنسان والأرض، وحلّل أسباب المشكلات البيئية الحضرية، واقترح أولاً مبدأ «المدينة البيئية». وفي عام 1984، اقترح «برنامج الإنسان والمحيط الحيوي» خمسة مبادئ لتخطيط المدن الإيكولوجية، وفي نفس العام طرح ريجيستر مبادئ بناء المدينة البيئية. واقترح عالم البيئة السوفياتي

يانيتسكي أن النموذج المثالي للمدينة البيئية يتمثل في التكامل التام بين التقنيات وبين الطبيعة، وبالتالي تتم التنمية الشاملة القصى للإبداع البشري والمصالح البيئية، كما تتم الحماية القصى للصحة البدنية والعقلية للسكان وكذلك الجودة البيئية، كما يتم الاستخدام الفعال للمواد، الطاقة، والمعلومات، وتتم الدورة البيئية الحميدة، وتكون بيئة مثلى للبشر⁽⁹⁹⁾. واعتقد ريجيستر أن المدينة البيئية هي مدينة صحية بيئيًا، وهي بمثابة تعايش مدمج وحيوي وموفر للطاقة ومتناغم مع الطبيعة. ويعتقد عالم البيئة الحضرية الأمريكي ورئيس جمعية بناء المدن الإيكولوجية أن المدن هي الأماكن التي يمكن أن تتركز فيها الحضارة الصناعية الحديثة. ولكنها أيضًا مكان يعاني من العديد من المشاكل الحديثة التي تسببت فيها الحضارة الصناعية، بما في ذلك التلوث البيئي ونقص الموارد والطاقة. حيث «تعتمد نوعية الحياة البشرية إلى حد كبير على الطريقة التي نبنى بها المدن، وكذلك على كثافة وتنوع سكان المناطق الحضرية. فكلما زادت الكثافة السكانية للمدينة، زادت درجة التنوع، وقل الاعتماد على نظام النقل الميكانيكي، قل استهلاك الموارد الطبيعية، ومن ثم يكون التأثير السلبي على العالم الطبيعي أقل⁽¹⁰⁰⁾».

في ثلاثينيات القرن الماضي وفي ضوء التطور السريع لصناعة السيارات في ذلك الوقت، اقترح المهندس الأمريكي المتخصص في المعمار الحديث فرانك رايت مفهوم «المدن واسعة المساحة». ودعي إلى أن المدينة المستقبلية لا ينبغي أن تكون مركزية، بل تكون ممتدة إلى الضواحي، وذلك باستخدام تخطيط حضري لا مركزي. أما سوليري أبو العمارة البيئية الأمريكي، وتلميذ فرانك رايت فقد انتقد آراء معلمه. وقال: «أنا أكره أستاذي بسبب ما يروج له من تطور غريب في صناعة السيارات، ولن تساعد استراتيجية الوقود الحيوي الشبيهة (بالرقعة)». ورأى أن: «البشرية تواجه أزمة، فالمدن تبتلع الأرض وتستهلك الطاقة. وإذا استمر الأمر على هذه الشاكلة، فربما نكون في حاجة إلى عشر كواكب مثل الأرض لتكفي استهلاكنا، وعلى البشرية أن تغير طريقة الحياة هذه تمامًا». «ومع تطور الكيان العضوي المسمى بالطبيعة يصبح الأمر أكثر تعقيدًا ويتحول إلى نظام مضغوط أو مصغر. ومثل المدينة تمامًا

99- تشان إي، وجانغ بنغ: «بحث في بناء المدن الإيكولوجية»، مجلة حماية البيئة في شينجيانغ، العدد الثالث لعام 2005.

100- «خطاب أكيم ستيلر في منتدى إكسبو العالمي»، «وين واي باو»، عدد السابع عشر من يوليو من عام 2010.

سيكون هو أيضاً نظاماً للمعيشة». وطرح سوليري أولاً فكرة بناء مدينة خطية، وأجرى تجربة مدتها 40 عاماً حول «المدينة الشريانية الخطية» في أكوسانتي، في الصحراء التي تقع على بعد أكثر من 100 كيلومتر شمال فينيكس بولاية أريزونا.

في الصين طرح ما شه جون ووانغ رو سونج وآخرون نظرية النظام البيئي المعقد للمجتمع والاقتصاد والطبيعة، وثمة إجماع بينهم على أن المدن هي نظام بيئي نموذجي معقد للمجتمع والاقتصاد والطبيعة. كما أوجبوا إجراء دراسة شاملة للنظام البيئي الاجتماعي والاقتصادي والطبيعي لتحديد وحل المشكلات التي تواجهها المدن الصناعية مثل ازدحام السكان، ازدحام حركة المرور، والتخطيط الصناعي غير العقلاني، وعدم كفاية الموارد الطبيعية.

الفصل الخامس

مدن "النوع الثالث":

نماذج مستهدفة للإصلاح والتحول الأخضر في المدن الصينية

أولاً: النموذج المستهدف للتغير والتحول الأخضر الحضري في ظل تغير المناخ.

إن تغير المناخ هو أكبر مشكلة بيئية تواجه البشرية، وسوف يؤثر تأثيراً عميقاً على بقاء البشرية وتنميتها، كما سيؤثر على التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة وعلى المصالح الحيوية للشعوب. وفي مواجهة تغير المناخ ظهرت العديد من المواقف والسمات الجديدة في التنمية المستدامة للمدن، وأثير العديد من التحديات والمتطلبات الجديدة. وللتعامل مع الإصلاح والتحول الأخضر للمدن في ظل ظروف تغير المناخ، يجب تنسيق جوانب السكان والموارد والبيئة والتنمية بهدف بناء مدينة «موفرة للموارد، صديقة للبيئة، وأمنة مناخياً» (يُشار إليها اختصاراً باسم «مدن النوع الثالث»).

وتهدف مدن «النوع الثالث» إلى حماية البيئة، والاستجابة لتغير المناخ، والحفاظ على أمن موارد الطاقة والتحديات المشتركة الأخرى التي تواجه العالم، ومع التكامل بين الأفراد، المدن، والأرض تتميز استدامة الاقتصاد، واستدامة البيئة الإيكولوجية بالتكامل والتوحد، كما أن المدن التي تتسم بالحفاظ على الطاقة، حماية البيئة، وانخفاض الكربون تتحول من كونها مدن خاضعة للحضارة الصناعية إلى مدن خاضعة للحضارة البيئية.

ثانياً: السمات الأساسية لمدن «النوع الثالث».

إن السمة الأولى لمدن «النوع الثالث» هي إضفاء الطابع البيئي على المدينة. إن المدينة البيئية مفهوم اقترحه «مشروع الإنسان والمحيط الحيوي» الذي بدأه اليونسكو، وبناء على مفهوم احترام الطبيعة، الامتثال للطبيعة، وحماية الطبيعة، ويتمثل جوهرها في النظر إلى المدينة باعتبارها كيان حي يتكون من أنظمة فرعية بيئية بما في ذلك نظم الطاقة، المياه، النقل، الأرض، إمدادات الغذاء، إعادة تدوير النفايات واستخدامها وغير ذلك، كما تدمج النظريات، الأساليب البيئية، وقوانين الطبيعة (مثل المنافسة والتكافل والخلافة والمزايا، وما إلى ذلك) التي تسيطر على المجتمعات البيولوجية في الطبيعة وتطبقها على جميع جوانب وعمليات التخطيط الحضري، التخطيط المكاني، الهياكل الصناعية، طرق الإنتاج، أنماط الحياة، البناء الحضري، والإدارة الحضرية، الأمر الذي جعل جوانب المجتمع، الاقتصاد، الثقافة، والطبيعة متآزرة ومتعاونة لأقصى درجة، حيث تتحول المواد، وتتدفق الطاقة، وتنتقل المعلومات، وتشابك الجوانب وتتكامل، ويحدث العيش المشترك.

وتستهدف المدن الإيكولوجية كذلك علاقات العيش المشترك ضرورية الوجود والمُفتَقدة بين الكتل الوظيفية الحضرية في نموذج التنمية الحضرية التقليدية، وتهدف كذلك إلى وظائف الاستخدام هرمي متعدد الطبقات للطاقة المادية، حيث تركز كل صناعة إنتاجية في المدينة على المنتجات التي تنتجها بدلاً من التركيز على الوظائف العامة، ويغيب التنسيق بين الإدارات المختلفة، وتتسم المدينة بقدرة ضعيفة على التنظيم الذاتي، وتتسم كذلك بالتنوع المنخفض، والاعتماد القوي على البيئة الإيكولوجية وغيرها من السلبيات، ومن خلال تنسيق وتحسين النظام البيئي الحضري يتم تحسين عمليات استقلاب المواد الحضرية وعمليات التغذية الراجعة للمعلومات والتطور البيئي، ومن ثم يتم بناء شكل حضري جديد.

إن السمة الثانية لمدن «النوع الثالث» هي إعادة التدوير. إن السبب الرئيس للتأثير السلبي لنموذج التنمية الحضرية التقليدية تجاه البيئة الإيكولوجية يتمثل في أن تداول المواد وأنظمة تدفق الطاقة في المدن والصناعات هي في الأساس خطية وليست دائرية، فتتسم بالخطية وبمعدلات الاستهلاك المرتفعة. إن سكان المدن يستخرجون

الكثير من الموارد من الطبيعة، ويصدرون الكثير من المواد والطاقة في شكل نفايات. وفي المدن يوجد مستهلكون ومنتجون أقوياء، ولكن لا يوجد ما يمكن أن يقوم بوظائف التفكيك والتحلل. إن إعادة التدوير هي تغيير هذا النمط القائم على الاستهلاك المرتفع للموارد والتنمية الخطية، ويتمثل المبدأ الجوهرى في الاستخدام الفعال وإعادة تدوير الموارد، ومن خلال بناء المؤسسات الدائرية، المجمعات الصناعية الدائرية، السلاسل الصناعية الدائرية، وغيرها من الطرق والأشكال، يتم الجمع بين الدورة الصغيرة داخل المؤسسة، الدورة الوسطى داخل المجمع الصناعي، والدورة الكبيرة للمدينة بأكملها، ويتم تطبيق مبادئ تقليل الموارد، وإعادة تدويرها واستخدامها في المدينة مرة أخرى طوال عمليات الإنتاج، الحياة، التداول، والاستهلاك.

الاقْتَباس رقم 2 - 6 تطوير واستخدام المياه المعالجة في مدينة بكين.

هي المياه التي تمت معالجتها، ويشير المصطلح إلى معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية للوصول إلى معيار معين لجودة المياه لجعلها صالحة للاستخدام المفيد. وأصبحت المياه المستصلحة ثاني مصدر للمياه في بكين.

تعتبر بكين واحدة من أكبر المدن التي تعاني من نقص المياه في العالم. حيث إن حد ندرة المياه المعترف به دولياً هو 1000 متر مكعب للفرد، أما نصيب الفرد من موارد المياه في بكين فلا يتعدى 100 متر مكعب فقط.

ولقد أدت حوادث الجفاف الاثنتا عشرة التي حدثت منذ عام 1998 إلى خفض متوسط هطول الأمطار في بكين بنسبة 20% على مدار السنوات الاثنتي عشرة، كما انخفضت الموارد المائية المتاحة بنسبة 48%. كما انخفضت كمية المياه القادمة من خزان مي يون وخزان قوان تينغ «الحوضين الكبيرين» بنسبة 79%. وانخفضت مناسبة المياه الجوفية لمصادر المياه الطارئة في العديد من الأماكن مثل خواي راو، بينغ قو، وتشانغ تشينغ بمعدلات تتراوح بين ثلاثة إلى خمسة أمتار في السنة، مقترَّباً من مستوى التعدين. وفي الوقت الذي تتضاءل فيه مصادر المياه ازدياد عدد السكان بسرعة، ففي عام 2010 كان عدد السكان الدائمين 19.61 مليون نسمة، وتجاوز سكان المناطق الحضرية هدف 2020 البالغ 18 مليوناً قبل 10 سنوات من الموعد

المحدد. وفي السنوات العشر الماضية بلغ إجمالي الموارد المائية السنوية في بكين 2.6 مليار متر مكعب، وبلغ استهلاك المياه السنوي 3.6 مليار متر مكعب، وبذلك بلغ نقص المياه السنوي مليار متر مكعب. وأصبح نقص المياه أول اختناق يقيد التنمية الاقتصادية والاجتماعية في بكين. وأصبح مشروع تحويل مياه نهر اليانغتسي من الجنوب للشمال لا يحل سوى قدر قليل للغاية من معضلة المياه في بكين.

أكملت بكين أول محطة تحلية للمياه في عام 2001. وبحلول عام 2010 ارتفعت معدلات استخدام المياه المعالجة في المدينة من 210 مليون متر مكعب إلى 680 مليون متر مكعب، وزادت نسبة إمدادات المياه من 8% إلى 20%. وبلغ حجم الاستخدام التراكمي 3.36 مليار متر مكعب، وهو ما يحقق بشكل أساسي الهدف المتمثل في «أن المياه الجديدة تكفل الحياة، والمياه المعالجة تكفل بيئة الإنتاج».

تستخدم محطات تحلية المياه «غشاء الترشيح الفائق» و«معالجة التناضح العكسي» وغيرها من العمليات التقنية لإتمام عمليات امتصاص الكربون النشط وأكسدة الرائحة، الأمر الذي يجعل المياه ذات اللون البني المائل إلى الأصفر في الأساس عديم الرائحة وعديم الطعم. وفيما يلي طريقة استخدام المياه المعالجة.

الصناعة: الاستخدام المركز للمياه والاستهلاك المستقر. في عام 2003 تم استخدام المياه المعاد تدويرها لأول مرة في محطات الطاقة الحرارية من خلال محطة خوانغ للطاقة الحرارية كمياه تبريد صناعية، وبحلول عام 2010 كانت جميع محطات الطاقة الحرارية التسعة في المدينة تستخدم المياه المعاد تدويرها. وفي عام 2010 بلغ الاستخدام الصناعي للمياه المُعاد تدويرها 140 مليون متر مكعب.

الزراعة: بداية من عام 2006 تم استصلاح أكثر من 92700 فدان يتم ريها بالمياه المعالجة في مناطق داشينغ، تونغ جوو وغيرها من المناطق. وفي عام 2010 تم استخدام أكثر من 300 مليون متر مكعب من المياه المعالجة في الري الزراعي.

المجاري المائية الطبيعية: تناهز نحو 210 مليون متر مكعب. إن المياه المعالجة لا توقف التدهور البيئي للأنهار فحسب، بل توقف أيضاً الانخفاض الحاد في مصادر المياه، وهو الانخفاض الناتج عن التلوث. إن نهر يونغ دينغ هو «النهر الأم» في بكين،

وهو أكبر نهر في المدينة، كما أنه أول نهر في بكين يعاني من التلوث ومن تدهور موارده المائية. لقد كان الجزء المار ببكين من هذا النهر جافاً لمدة ثلاثين عاماً، وأعدت إليه المياه المعالجة الحياة. وإذا تم بناؤه في «ممر بيئي أخضر» كما كان مخططاً له، فإن الاحتياجات المائية للري البيئي في المناطق الداخلية لبكين وحدها ستبلغ 130 مليون متر مكعب، وهو يعادل عُشر الاستهلاك المحلي السنوي من المياه في المناطق الحضرية. وبالإضافة إلى ذلك يتم استخدام المياه المعالجة في مجالات عديدة، مثل تنظيف السيارات، إخماد غبار الطريق، رش الشوارع، والاستخدامات البلدية المتنوعة وغيرها.

لقد خفف تطوير واستخدام المياه المعالجة من التناقضين الرئيسيين المتمثلين في نقص موارد المياه وتدهور البيئة المائية، وخلق مصادر جديدة للمياه في الوقت نفسه الذي قضى فيه على التلوث. ويوجد اثنان وخمسون نهراً رئيساً على الطريق الدائري السادس ببكين، بإجمالي طول يبلغ 520 كيلو متر. وتاريخياً قامت هذه الأنهار بالمهام المزدوجة المتمثلة في السيطرة على الفيضانات وتصريف التلوث. وقبل تسعينيات القرن العشرين، وبسبب عدم وجود محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي، تم تصريف 400 مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي مباشرة إلى الأنهار كل عام، وإلى جانب الجفاف المستمر، كانت مجاري الأنهار تفتقر إلى التدفق، وتقل قدرتها على التنقية الذاتية، وبحلول الصيف تفيض المياه في الأنهار والبحيرات قذرة ملوثة. ويعد تعزيز معالجة مياه الصرف الصحي بمثابة الطريقة الأساسية لتحسين جودة المياه في الأنهار والبحيرات. ووفقاً لتوزيع أنهار تونغ خوي، با، تشينغ، ليانغ شوي، وغيرها من الأنهار، قامت بكين ببناء محطات معالجة مياه الصرف الصحي على نطاق واسع. وبحلول عام 2010 وصلت القدرة السنوية لمعالجة مياه الصرف الصحي في المدينة إلى 1.1 مليار متر مكعب. وبلغ معدل معالجة مياه الصرف الصحي 82%، وهي النسبة التي يمكن أن ترتفع في المناطق المركزية إلى 95%.

وقد مرت نظم صرف المياه في بكين بثلاث مراحل، بداية من «جمع مياه الصرف الصحي، والتفريغ الطبيعي لها»، ثم «جمع مياه الصرف الصحي، وتصريفها بشكل قياسي»، ثم «جمع مياه الصرف الصحي، معالجتها بشكل حديث، ثم إعادة استخدام

المياه المعالجة». وخلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة» سيتم ترقية جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في وسط مدينة بكين إلى محطات مياه تحلية، كما سيتم إنشاء جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي لتكون محطات تحلية، ويصل معدل معالجة مياه الصرف الصحي في وسط المدينة إلى 98 ٪، ويصل معدل استخدام المياه المعالجة إلى 75 ٪، كما يتم تصريف المياه المعالجة في منابع نهر يونغ دينغ ونهر تشاو باي، ولتحقيق الحفاظ على مصادر المياه، ستحقق المياه في المناطق والسفلية في المناطق الحضرية دورة كبيرة، والتي لا تعوض فقط نقص الموارد المائية، ولكنها تحسن أيضًا بشكل أساسي جودة بيئة المياه.

المصادر: («مياه الصرف التي «تعالج العطش».. استطلاع حول تنمية قطاع معالجة المياه في بكين، الشبكة الديمقراطية القانونية. [http:// www.mzyfz.com/cms/ benshouseheping/](http://www.mzyfz.com/cms/benshouseheping/content-202742.html/04-11-2011/shepingzhuanqu/shehui/html/1239) وآخر زيارة للموقع في الأول من ديسمبر عام 2014.

إن الكربنة المنخفضة تشير إلى أن الصناعات منخفضة الكربون تهيمن على الاقتصاد الحضري، كما ينظر المواطنون إلى الحياة منخفضة الكربون باعتبارها الخصائص الفلسفية والسلوكية لهم، وتنتظر الحكومة إلى المجتمع المنخفض الكربون كدليل للبناء⁽¹⁰¹⁾، وذلك من أجل بناء مدينة تتميز «بانخفاض استهلاك الطاقة، انخفاض الانبعاثات، انخفاض التلوث وارتفاع الكفاءة، ارتفاع الفعالية، وارتفاع المنفعة»، كما أن توفير الطاقة وتحسين كفاءتها هي المحتوى الأساسي للكربنة المنخفضة. ويتم تحقيق انخفاض في إجمالي استهلاك المدينة للطاقة وفي انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال العديد من الإجراءات والتدابير مثل إنشاء المؤسسات موفرة للطاقة والمنازل الموفرة للطاقة. إن مبادئ توفير الطاقة وتحسين كفاءتها هي المحتوى الأساسي للكربنة المنخفضة. ومن خلال إنشاء مؤسسات موفرة للطاقة، منازل موفرة للطاقة،

101- المصدر: لي تشيان: (غرس مفهوم «الكربون المنخفض» داخل المنظومة الفكرية للتنمية الحضرية)، «الصحيفة الاقتصادية اليومية»، عدد السادس من فبراير من عام 2012.

مجتمعات موفرة للطاقة، مباني موفرة للطاقة، حكومات موفرة للطاقة، وكذلك إن تطوير التقنيات الموفرة للطاقة، والتقنيات المرتبطة بكفاءة الطاقة، وتقنيات الطاقة الجديدة يمكن استخدام الأراضي والطاقة بشكل فعّال، وتطبيق العديد من الإجراءات والتدابير مثل المخططات الصناعية الدائرية منخفضة الكربون، بناء نظام نقل أخضر، تطوير المباني الخضراء، والدعوة إلى الاستهلاك الأخضر وغيرها، وذلك لتحقيق انخفاض في إجمالي استهلاك المدينة للطاقة وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

وأصبح الكربون المنخفض بمثابة صورة جديدة من صور الجودة وكذلك صورة جديدة للقدرة التنافسية الحضرية، وأصبح توصيفاً واتجاهاً إنمائياً للمدن الحديثة. ويُعدُّ الاقتصاد منخفض الكربون خياراً لا مفر منه لكل من الاستجابة للضغوط الدولية وتعزيز التنمية المحلية، كما أصبح خياراً لا مفر منه للصين للتحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة في خضم عملية التمدن.

الاقْتِباس رقم 2 - 7 أدرجت مدينة باو دينغ الكربنة المنخفضة في أفكار التنمية الحضرية.

تضم الولاية القضائية لمدينة باو دينغ 25 وحدة على مستوى البلدية، بالإضافة إلى منطقتي تطوير، وهي بذلك أكثر المناطق في عموم البلاد التي تضم مدن على مستوى الولاية. وتبلغ المساحة الإجمالية 220 ألف كيلومتر مربع، ويبلغ إجمالي عدد السكان 11.62 مليون نسمة (80 ٪ في المناطق الريفية). وتتسم باو دينغ بموارد قليلة، وبيئة أيكولوجية هشة، وتعد كذلك حاجزاً بيئياً بين بكين وتيانجين من ناحية وبين بحيرة بايانغ.

تسعى مدينة باو دينغ جاهدة لاستكشاف نموذج انمائي منخفض الكربون يقوم مؤشرات أساسية تتمثل في الحفاظ على الطاقة، تعزيز تطبيقات الطاقة الجديدة، وخفض انبعاثات الكربون، الأمر الذي جعلها تحتل المرتبة الأولى على مستوى المقاطعة من حيث الحفاظ على النمو الاقتصادي والمالي.

«الجمع والطرح»: يقصد بالجمع هنا تطوير الطاقة الجديدة وصناعة معدات

الطاقة، أما الطرح فهو الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات. ومن هنا يتم المزج بين الصناعة منخفضة الكربون وأسلوب الحياة منخفض الكربون، والسير في طريق التصنيع والتمدن الذي لا يلبي متطلبات تطوير الحضارة البيئية فحسب، بل يتمتع كذلك بخصائص مميزة.

وفي عام 2006 تم طرح تسريع وتيرة تطوير الطاقة الجديدة وصناعات معدات الطاقة، والوصول إلى الهدف الإنمائي المتمثل في «وادي الاليكترونيات الصيني».

وفي عام 2007 تم طرح تعميم واستخدام الطاقة الجديدة في البنية التحتية الحضرية والمجالات المعيشية للسكان، وإنشاء «مدينة الطاقة الشمسية».

وفي عام 2008 تم طرح هدف تطوير البناء منخفض الكربون في المجالات الرئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وبناء مدينة منخفضة الكربون.

التنمية الصناعية: بالمقارنة بين عامي 2005 و 2011، زادت إيرادات مبيعات صناعات الطاقة الجديدة من 6 مليارات يوان إلى 45.3 مليار يوان، بزيادة أكثر من 6 مرات. وتم تشكيل ستة أنظمة صناعية بشكل مبدئي، وهي الخلايا الكهروضوئية، طاقة الرياح، توفير الطاقة، تخزين الطاقة، نقل الطاقة وتحويلها، وإلكترونيات الطاقة، وأصبحت منطقة تجمع عالمي لصناعات معدات الطاقة الجديدة.

من حيث استخدام الطاقة الجديدة، تم تحويل أنظمة الإضاءة الحضرية العامة بشكل شامل إلى الطاقة الشمسية، ومن هنا تمت تنشئة وبناء عدد من المناطق التجريبية منخفضة الكربون، وكذلك المشروعات التجريبية منخفضة الكربون. واعتباراً من نهاية عام 2011 تم تركيب عدد كبير من الإشارات الضوئية في جميع أبنية الإدارات الحزبية والحكومية، وكذلك في أكثر من 90% من قطاعات الطرق الرئيسة، وفي 85% من المتنزهات الحضرية، وقد تم التحول إلى استخدام الطاقة الشمسية في بعض أماكن المعيشة وفي بعض المعالم السياحية الرئيسة.

لقد كثفت مدينة باو دينغ جهودها لبناء قاعدة صناعية لصناعات الطاقة الجديدة والقائمة بشكل أساسي على الطاقة الجديدة وصناعة معدات الطاقة، وتم تشكيل

ست مجموعات صناعية: الخلايا الكهروضوئية، طاقة الرياح، توفير الطاقة، تخزين الطاقة، نقل الطاقة وتحويلها، ومعدات أتمتة الطاقة.

وتحولت أربعون بالمئة من الأحياء السكنية في المناطق الحضرية إلى استخدام الطاقة الشمسية، وتم تغيير جميع إشارات المرور عند التقاطعات الرئيسية إلى التشغيل بالطاقة الشمسية. كما تم الانتهاء من أول مبنى لتوليد الطاقة الكهروضوئية في العالم وتشغيله، وهو مبنى مدمج مع فندق من فئة الخمس نجوم، وهو فندق ديان قو. ويستخدم المبنى ستائر جدارية من الزجاج الكهروضوئي بدلاً من الستائر الجدارية الزجاجية التقليدية، الأمر الذي حول المبنى إلى محطة طاقة بسعة تثبيت تبلغ 0.3 ميغاوات، وتبلغ قدرتها السنوية 340.000 كيلو وات في الساعة. وتم إنشاء أول محطة إطفاء متكاملة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في الصين، وهي محطة إطفاء شارع له كاي الشمالي، وبدأت العمل رسمياً في التاسع والعشرين من يوليو من عام 2010. وقد تم إنشاء المحطة من خلال مجموعة بينغ لي باستثمارات بلغت 60 مليون يوان صيني، وتم تجهيز الواجهة بستائر جدارية بوحدات الخلايا الشمسية الزجاجية، وتم استخدام بطاريات بلورية عالية الكفاءة من طراز «باندا» من إنتاج مجموعة بينغ لي، وتبلغ قدرة توليد الطاقة المركبة 250 كيلو وات، كما تبلغ الطاقة السنوية 300000 كيلو وات، ويمكن بذلك أن يوفر قرابة 120 طن من الفحم القياسي، وبالتالي يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 312 طن.

المصدر: لي تشيان: (غرس مفهوم «الكربون المنخفض» داخل المنظومة الفكرية للتنمية الحضرية)، «الصحيفة الاقتصادية اليومية»، عدد السادس من فبراير من عام 2012.

ثالثاً: أنواع مدن «النوع الثالث» ومفاهيمها.

(1) المدينة البيئية.

يشير مصطلح المدينة البيئية إلى نموذج تطوير المدينة الذي يتميز بالكفاءة الاقتصادية، الانسجام الاجتماعي، والدورة البيئية الحميدة، كما إنه نظام بيئي معقد ذو هيكل عقلائي، وظائف فعالة، وتنمية منسقة. وتعد المدينة البيئية نظاماً فرعياً مستداماً يتقاسم حصته العادلة من القدرة الاستيعابية في النظام البيئي العالمي أو الإقليمي، كما أنها نظام معقد يجمع بين التناغم الطبيعي، العدالة البيئية، والكفاءة الاقتصادية ويقوم على أساس المبادئ البيئية، كما أنها بيئة معيشية مثالية تتسم بخصائصها الإنسانية، حيث يتناغم الإنسان مع البيئة، ويتناغم الإنسان مع الإنسان⁽¹⁰²⁾.

ومن دول العالم التي اقترحت أهداف بناء مدن أيكولوجية في أوروبا المملكة المتحدة، فرنسا، ألمانيا، السويد، هولندا، النرويج، أيسلندا، إسبانيا، إيطاليا، سلوفاكيا، وبلغاريا، ومن الدول التي اقترحت ذلك في آسيا الصين، اليابان، كوريا الجنوبية، الهند، الإمارات العربية المتحدة، الأردن، والفلبين، بالإضافة إلى كندا والولايات المتحدة الأمريكية في أمريكا الشمالية وغيرها.

(2) المدن منخفضة الكربون.

إن المدينة منخفضة الكربون هي مفهوم يعتمد على الاقتصاد منخفض الكربون، ويتمثل جوهرها في الحفاظ على مستوى منخفض من استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في ظل فرضية التطور الاقتصادي السريع. إن الاستجابة لتغير المناخ هي السبب المباشر في نشأة هذا المفهوم، كما إن السبب الأساسي هنا يتمثل في تغيير وتحويل الأساليب المعيشية والإنتاجية في المدينة بالإضافة إلى النماذج الإنمائية. وتعدُّ أساليب الحياة منخفضة الكربون بمثابة الفلسفة الفكرية والخصائص السلوكية لسكان الحضر، كما ينظر المسؤولون الحكوميون إلى المجتمع منخفض الكربون باعتباره عينة ونموذج عام للبناء، الأمر الذي يشكل نمطاً مكانياً ثلاثي

102- خوانغ جاو إي، يانغ دونغ يوان: "ملخص الدراسات النظرية حول المدينة البيئية داخل الصين وخارجها"، "مجلة التخطيط الحضري"، العدد الأول لعام 2001.

الأبعاد لحياة حضرية منخفضة الكربون، ومساحات حضرية مدمجة، وحياة مادية دائرية. وتضمن الكثافة السكانية العالية تشكيل الوظائف المتنوعة والمركبة للمناطق الحضرية، كما تقلل إلى حد كبير من كثافة حركة المرور في المناطق الحضرية، كما يمتد تأثيرها إلى بقية المؤشرات المختلفة للبناء الحضري، كما تحسن من تطوير الأراضي وغيرها من الموارد وترفع من كفاءة استخدامها، كما توجه انتقال نمط بناء المجتمع من النمط الخارجي التوسعي إلى النمط الداخلي المكثف، والحفاظ على الجمع بين التنمية المدمجة ذات الكثافة العالية وبين بناء مجتمع جديد متعدد الوظائف⁽¹⁰³⁾.

اقتباس رقم 2 - 8 مدينة الدراجات - كوبنهاجن.

يتمثل هدف كوبنهاجن في بناء أول مدينة محايدة للكربون في العالم بحلول عام 2025. وبحلول عام 2015 سيتم خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المدينة بنسبة 20% مقارنة بمعدلات عام 2005، وبحلول عام 2025 سيتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الصفر. وتتمثل أهم التدابير والضمانات لتحقيق هذا الهدف في تعزيز النقل بالدراجات. وبذلك تكون هيكل النقل الحضري من الدراجات أولاً ثم وسائل النقل العام ثانياً: ثم أتت السيارات الخاصة في المركز الثالث. وأصبح النقل بالدراجة هو الثقافة المميزة للمدينة. وخلال الفترة بين عامي 2008 و2011 أطلق الاتحاد الدولي للدراجات على كوبنهاجن اسم «مدينة الدراجات» الأولى في العالم. وفي عام 1997 عندما زار الرئيس الأمريكي كلينتون كوبنهاجن، كانت الهدية الرسمية من حكومة مدينة كوبنهاجن دراجة مصممة خصيصاً باسم «مدينة الدراجات الأولى».

من أجل تعزيز النقل بالدراجات أنشأت كوبنهاجن العديد من أنظمة الدعم، فأولاً تم ضبط تكرار التغييرات في إشارات المرور في المدينة وفقاً لمتوسط سرعة الدراجات، لضمان سير الدراجات بسرعات ثابتة، وأصبح ضوء الإشارة الأخضر يتحول بشكلٍ انسيابيٍّ بلا عوائق. ثانياً تحسين البنية التحتية، وبناء أعداد أكبر من الطرق والمواقف

103- تشن فاي، جو دا جيان: «المحددات الاستراتيجية لمضامين، نماذج، وأهداف دراسات المدن منخفضة الكربون»، «مجلة التخطيط الحضري»، العدد السابع لعام 2009.

المخصصة للدراجات الهوائية تتسم بالأمان، وجعل مواقف السيارات أكثر صعوبة وتكلفة. وتتسم المدينة بخدمات جيدة ومتميزة للدراجات، حيث يوجد في المدينة أكثر من 100 موقف مجاني مخصص للدراجات، ويمكن استئجار دراجة مقابل 20 كرونة دنماركية، ويمكن استرداد هذا المبلغ عند إعادة الدراجة إلى أي موقف دراجات. ولكن إذا لم تكن الدراجة متوقفة في المنطقة المحددة، فقد تصل الغرامة إلى 1000 يورو.

المصدر: «خمسون إجراءً في كوبنهاجن لبناء مدينة منخفضة الكربون.. التواصل الشامل لجوانب الطاقة والمناخ في الدانمارك»، شبكة الصين / <http://www.china.com.cn> / [fangtan / zhuanti / 2009-07 / 08 / content_18092404.htm](http://www.china.com.cn/fangtan/zhuanti/2009-07/08/content_18092404.htm) تاريخ آخر زيارة في الأول من ديسمبر من عام 2014.

الاقتباس رقم 2 - 9 معارض منخفضة الكربون.

تم اختيار موقع معرض شانغهاي العالمي على أرض صناعية شديدة التلوث، وقد تم دمج بناء الحديقة بذكاء مع تحولات المدينة القديمة، الأمر الذي أعطى دفعة تقدمية متزامنة لكلٍ من نقل المصانع، خفض انبعاثات الكربون، وتحسين البيئة الإيكولوجية. وبدأت الأماكن المختلفة تستخدم تقنيات متقدمة موفرة للطاقة ومنخفضة الكربون، حتى ظهر جناح لندن عديم الكربون في معرض شانغهاي العالمي، والذي جمع بين أحدث تقنيات توفير الطاقة وخفض الانبعاثات من مختلف الدول والقطاعات الصناعية، وهي التقنيات المدعومة بالكامل بالطاقة المتجددة. كما عزز المعرض بقوة السفر الأخضر، الأمر الذي عمم ووسع مفهوم الكربون المنخفض في جميع أطراف المجتمع.

(3) مدينة يا جو.

تتسم مدينة يا جو بالراحة والصحة. وهي من اقتراح الصحفي الأمريكي جيمس راسل، وهو مفهوم يستهدف تأثير تغير المناخ على المدن وتأثير المدن على تغير المناخ. وينصب التركيز على التحول التدريجي للمدينة نفسها وعلى التغيرات في

سلوك سكان الحضر. حيث يجب تخفيض استهلاك الطاقة في الإسكان الحضري تدريجيًا، وفي النهاية يجب أن تكون الطاقة التي ينتجها الشخص نفسه أكبر من استهلاكه.

(4) المدن النموذجية لحماية البيئة.

في عام 1997 اقترحت وزارة حماية البيئة وشرعت في إنشاء أنشطة حضرية نموذجية قومية لحماية البيئة. ومن العلامات الهامة للمدن النموذجية لحماية البيئة تحسين جودة البيئة الحضرية بشكل كبير، وتحقيق هدف «السماء الزرقاء، المياه الصافية، المساحات الخضراء، الهدوء والنظافة». واعتبارًا من عام 2010 تم إنشاء مدن نموذجية قومية لحماية البيئة في 71 مدينة وخمس بلديات تابعة مباشرة للحكومة المركزية.

في عام 2008 كان معدل الامتثال لجودة المياه في منطقة وظائف البيئة المائية في المدينة النموذجية الوطنية لحماية البيئة أعلى بـ 4.96 نقطة مئوية مقارنة بالمتوسط الوطني، أما معدل جودة الهواء فكان أعلى بمقدار 30.90 نقطة مئوية مقارنة بالمتوسط الوطني للمدن، أما معدل استخدام نظم التخلص من النفايات الصلبة الصناعية ومعدل التخلص المركزي من النفايات الطبية فكانا أعلى بمقدار 3.14 و 20.58 نقطة مئوية على التوالي مقارنةً بالمتوسط الحضري الوطني، أما معدل المعالجة المركزية للصرف الصحي المحلي فكان أعلى بنسبة 28.92 نقطة مئوية مقارنة بالمتوسط الحضري الوطني، أما معدل المعالجة غير الضارة للقمامة المنزلية فكان أعلى بنسبة 25.77 نقطة مئوية مقارنة بالمتوسط الحضري الوطني، أما معدل التغطية الخضراء في المناطق السكنية فكان أعلى بنسبة 3.58 نقطة مئوية عن المتوسط الحضري الوطني. وبلغ متوسط معدلات رضا الجماهير في الحضر عن البيئة الحضرية 78٪، وهي النسبة التي تزيد على المتوسط الوطني بفارق 16.83 نقطة مئوية.

(5) المدن المدمجة.

إن المدينة المدمجة هي مفهوم ونموذج التنمية الحضرية التي تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة والتنمية منخفضة الكربون من منظور الشكل الحضري وتخطيط البنية الحضرية. وتتمثل خلفيتها في أن المجتمع الغربي قد أعاد التفكير مرة أخرى في التوسع الأعمى للمدن الذي حدث خلال القرن الماضي، والذي أدى إلى «الأمراض الحضرية» المختلفة مثل ندرة موارد الأراضي والتدهور البيئي، وهو تغيير ثوري في مفهوم البناء الحضري ونموذج «المدينة اللامركزية» التقليدية في المجتمع الغربي، كما أنها خيار حتمي فيما يخص أثر التغييرات في الشكل الحضري تجاه الحد من انبعاثات الكربون والتقليل منها على نطاق عالمي.

وتشمل المدن المدمجة السيطرة على التنمية غير المنظمة والامتداد العشوائي، وتوفير موارد الأراضي، كما أنها تقيد التوسع غير المحدود للمدن، وتزيد من الكثافة الحضرية، وتعيد الاستخدام الفعال للأراضي المتطورة، وتدعو إلى المزج بين أنظمة النقل العام والمشاة لتوجيه التنمية الحضرية. ومع تحديد نطاق التنمية الحضرية والحد من أراضي البناء الحضرية، يتم ترك مساحة واسعة للبيئة الإيكولوجية والطبيعية، ويعمل مركز المدينة المركب على جميع المستويات على تحسين وظائف المدينة، كما يسهل تبادل المعلومات، ويسهل الإنتاج والبحث والتطوير.

الاقْتباس رقم 2 - 10 تطوير المدن المدمجة في المملكة المتحدة وفي دول أخرى.

تعزز المملكة المتحدة من بناء المدن المدمجة بقيادة الحكومة. وبعد الحرب العالمية الثانية شهدت المملكة المتحدة دعوات مناهضة للتخضر، داعية إلى أسلوب حياة حضري مثالي، وداعية إلى توسيع المدينة إلى الضواحي، وذلك للتخفيف من المأزق الذي يمثله أصحاب السيارات الخاصة الذين يمثلون أكثر من 70% من سكان المناطق الحضرية، والذين تقطع سياراتهم 8850 كيلو متر لكل فرد سنوياً، وبالتالي تعتمد المدينة بشكل مفرط على السيارات. إن «استراتيجية التنمية المستدامة في المملكة المتحدة» التي طرحتها الحكومة قد اقترحت وضع مبادئ التطوير القائمة على السكن المريح، البيئة الجيدة، وتوفير الطاقة، كما اقترحت إعادة تطوير واستخدام

المركز الحضري المهجور للحفاظ على الطبيعة. وفي عام 1999 تم اقتراح سياسة التجديد الحضري بما في ذلك تطوير المدن المدمجة، وتم طرح متطلبات التحكم في انبعاثات الكربون المرورية، المبادئ التوجيهية للاستخدام المدمج للأراضي، وزيادة الكثافة الحضرية بشكل واضح. وتحت قيادة الحكومة، تم تطبيق مفهوم ونموذج المدن المدمجة في مناطق التجديد الحضري ومناطق التنمية الجديدة في المملكة المتحدة، ونتيجة لذلك سيطرت لندن على تدفق السكان وأعادت السكان إلى المدينة، وتم تحسين وسائل النقل التي تعتمد على السيارات بشكل كبير، وتم الكشف عن التأثيرات منخفضة الكربون لمنطقة التنمية الجديدة.

تُعدُّ الولايات المتحدة الأكثر اعتمادًا على السيارات في العالم، كما أن بها أكبر عدد من السيارات الخاصة في العالم، كما أنها أيضًا الدولة الأكثر استهلاكًا للطاقة في النقل. يبلغ عدد سكان الولايات المتحدة 4.7% من سكان العالم، وفي الوقت نفسه يشكل استهلاك الطاقة في النقل في الولايات المتحدة الأمريكية 4/1 استهلاك سكان العالم، كما تطلق 3/1 انبعاثات الكربون في العالم، كما أنها الدولة التي تتسع فيها المدن بلا حدود. وقد اقترحت جمعية التخطيط الأمريكية عام 1994 «سياسة النمو الحكيم» كمعيار، وذلك لتغيير نموذج التنمية الحضرية في الولايات المتحدة إلى اتجاه أخضر مدمج، وإذا دعت الحاجة إلى تطوير النموذج التقليدي لتطوير الجوار، فإن الدعوة حاضرة لتطوير نماذج وسائل النقل العام.

في السنوات الأخيرة، واستجابة لانخفاض عدد السكان، انخفضت معدلات المواليد، ومشكلات الشيخوخة، كان البحث النظري الياباني عن المدن المدمجة موسعًا ومتعمقًا بما في ذلك إنشاء النماذج الرياضية، وتم الترويج الشامل لمفهوم ونموذج «المدينة المدمجة» في حملات التجديد الحضري واسعة النطاق وفي مواقع التجديد الحضري ومواقع التنمية الجديدة.

وأشار بعض العلماء في الصين إلى «أن المشكلة الملحة الحالية هي التفكير في مفاهيم البناء الحضري ونماذج التنمية، واستكشاف مسار التنمية الحضرية الذي يتماشى مع الظروف الوطنية للصين ويتناسب مع بناء الحضارة الإيكولوجية. ويدخل في الوقت الحاضر 15 مليون شخص إلى المدن في الصين كل عام، ومن المرجح أن

هذا الاتجاه سيستمر لفترة معينة من الزمن، ويتطلب هذا منا المزيد من الدعوة إلى المزج بين وظائف استخدام الأراضي في المدن وحتى في المناطق، والترويج بقوة لنماذج التنمية المدمجة لتوفير الأراضي»⁽¹⁰⁴⁾.

إن استخدام الهياكل المكانية الحضرية المدمجة يحقق المزج المكاني المناسب على مستوى استخدام الأراضي، وذلك من أجل تحقيق الغرض من تقليل مسافة المرور وحجم حركة المرور، وتحسين كفاءة استخدام البنية التحتية الحضرية. وتماشياً مع الهيكل الحضري المدمج تم اعتماد نظام النقل الحضري مع إعطاء الأولوية لنظم النقل العام، وأصبح هناك نظام كامل للنقل بواسطة الدراجات ومساحات للمشبي مخصصة للإنسان لتقليل استهلاك الطاقة أثناء النقل⁽¹⁰⁵⁾.

(6) «المدينة الشريانية الخطية الرشيقة».

تتمثل الملامح الرئيسة للمدينة «الشريانية الخطية الرشيقة» في وجود مساحات صغيرة ووظائف عديدة من أجل تحقيق الغرض من توفير المساحة الطبيعية. تم اقتراح هذا المفهوم لأول مرة من قبل سوليري، أبو الهندسة المعمارية البيئية الأمريكية، وكان أول من قام بتجربة بناء «مدينة شريانية خطية رشيقة» في أكوساند بالولايات المتحدة.

وبداية من الستينيات اتخذ سوليري شكل نمو النبات كنموذج هيكلية للتخطيط الحضري، واقترح بناء حزام حضري أيكولوجي مدمج ومتواصل يتكون من وحدات مدنية مترابطة، ودعا إلى استخدام هياكل المباني الشاهقة العملاقة، ودعا إلى الجمع بين المكونات الحضرية مثل المناطق السكنية، المناطق التجارية، المناطق الصناعية غير الضارة، الشوارع، الساحات، الحدائق، والمساحات الخضراء وغيرها، ويشكل هذا النوع من وحدات المباني البيئية الحضرية «سلسلة طويلة» تستحضر المدينة في

104- تشوو باو شينغ: «تحويل نموذج التنمية وبناء مدينة منخفضة الكربون»، «أخبار البناء الصينية»، عدد التاسع من ديسمبر 2009.

105- تشاو لين وآخرون: «إطار البحث في التخطيط الحضري على أساس مفهوم الكربون المنخفض»، «مجلة دراسات التخطيط الحضري والإقليمي»، العدد الثاني لعام 2010.

الريف، وذلك لتجنب تدفق الأفراد إلى المدينة بغرض المعيشة والتطور، وتجنب ما يحدث نتيجة ذلك من فوضى وزحام. إن هذا التخطيط الحضري المختصر والمنظم لا يلبي احتياجات الحياة الحضرية لعدد كبير من الأفراد بالكامل فحسب، بل يسمح أيضاً للأفراد بالاندماج بشكل وثيق مع العالم الطبيعي المجاور لتلك «السلسلة الطويلة» من المباني.

ويمكن أن تحقق المدينة «الشريانية الخطية الرشيقة» انخفاضاً كبيراً في الطلب على الطاقة من خلال بناء مدن ثلاثية الأبعاد عالية الكثافة. كما ستستفيد كل وحدة في المدينة من الموارد الطبيعية المحلية بشكل كامل، كما يمكنها أيضاً توليد جزء من الطاقة والمواد الخام للاستخدام والاستهلاك المحلي.

اقتباس رقم 11 - 2 مختبر سولييري «المدينة الشريانية الخطية الرشيقة».

نشأت «مدينة الشرايين الخطية الرشيقة» لدى سولييري بغرض إعادة بناء التخطيط الحضري الفوضوي بشكل أساسي ليتحول إلى مدينة كثيفة، متكاملة، وثلاثية الأبعاد، وبالتالي دعم الأنشطة المعقدة التي يمكن أن تدعم الحضارة البشرية، ومن هنا تدعم غاية الحفاظ على الأنشطة المعقدة للحضارة البشرية. إن «المدينة الشريانية الخطية الرشيقة» التي صممها سولييري تتمثل في وجود أبراج متعددة الوظائف تتكون من أكثر من ثلاثين طابقاً مبنية بالتوازي على طول المنتزه المركزي الخطي، وهي الأبراج التي ستدمج مجموعة متنوعة من وظائف الحياة اليومية، وبذلك يمكن للأفراد الوصول بسرعة إلى المكاتب أو الذهاب للتسوق في غضون بضع دقائق سيراً على الأقدام أو باستخدام الدراجات أو المصاعد أو حافلات النقل، الأمر الذي يوفر الوقت المستهلك في حركة المرور اليومية. وعلى جانبي المدينة ستكون هناك مزارع كبيرة أو أراضي زراعية أو جبال أو بحيرات أو غابات، حيث يمكن للأشخاص التبدل بسهولة بين الطبيعة والمدينة، كما يمكن للحيوانات أن تعيش في وئام مع الإنسان. من أجل تحقيق حلمه، استقر سولييري في أريزونا في عام 1956، وهناك أنشأ مؤسسة، واشترى ما يقرب من 350 هكتاراً من الأرض، وفي سبعينيات القرن الماضي، بدأ تجربة بناء «مدينة شريانية خطية» في بلدة أكوساندي الصغيرة. وعلى الرغم من أن 2 % فقط

من الحجم المتوقع لبناء المدينة قد اكتمل في عام 2010، إلا أن السمات التي تتمتع بها المدينة في احترام البيئة والحفاظ عليها مميزة وملحوظة للغاية. ومن الجدير بالذكر أن هذه المدينة الصغيرة ترفض السيارات. ويستغرق الوصول مشياً إلى كل مكان في المدينة نحو عشر دقائق. كما أن كل وحدة بناء منوط بها وظائف متعددة، ويمكن الحصول على جميع احتياجات المعيشة في مساحات ثلاثية الأبعاد. وعلى الرغم من أن استخدام الشبكة العادية لتلبية معظم الطلب على الكهرباء، إلا أن المدينة تستخدم أيضاً طواحين الهواء والطاقة الشمسية وطاقة المياه بشكل كامل لتوفير الطاقة المتجددة. وعلى الرغم من استخدام شبكات الطاقة التقليدية للحصول على غالبية الطلب على الكهرباء، إلا أنه يتم استخدام الطواحين، الطاقة الشمسية، وطاقة دوران المياه لتوفير الطاقة المتجددة. ويأتي آلاف المتطوعين إلى هنا للمشاركة في الندوات الأكاديمية والمؤتمرات والأنشطة التجريبية المختلفة، كما يأتي عشرات الآلاف من الزوار من جميع أنحاء العالم إليها لمشاركة تجربة المدينة البيئية كل عام.

(7) «المدينة الريفية».

هو مفهوم طرحه الباحث البريطاني هوارد عام 1902 ويهدف إلى إيجاد مسار جديد للتنمية الحضرية يحل تناقضات المدن الكبرى، وينسق العلاقة بين المدينة والريف، وبين الأفراد والطبيعة، وأصبحت «المدينة الريفية» بمثابة مفهوم بناء المدينة الجديدة في المستقبل. وفي عام 1918 اقترح أوزبورن مفهوم «المدينة الجديدة»، مما أثرى فكرة «المدينة الريفية»⁽¹⁰⁶⁾. وخلال الفترة من 1903 إلى 1919 أسست بريطانيا «مدينتين ريفيتين». إن بناء المدن الجديدة في جميع دول العالم له جذور عميقة في نظرية «المدن الريفية»، وبالتالي شكلت تلك النظرية التجارب الأساسية أمام العالم لبناء مدن جديدة. وقد طرحت مدينتا شيان وتشنغدو أهداف البناء الحضري لإقامة «مدن ريفية».

106- تشن يو ماي: «حل التناقضات الرئيسة الأربعة هو مفتاح تعزيز حيوية بناء المدينة الجديدة»، العدد الثاني عشر لعام 2011.

الباب الثالث
حماية ومعالجة البيئة الجوية
الحضرية

تعتبر جودة الهواء جزءاً مهماً من البيئة الإيكولوجية الحضرية، وهي الإشكالية التي تتلقى الاهتمام الأكبر والأوسع من جموع الشعب. وأصبح تلوث الهواء مشكلة بارزة تؤثر على التنمية المستدامة للاقتصاد والمجتمع الحضري. ومع التطور السريع للاقتصاد الصيني وزيادة ثروة سكان الحضر، تزداد متطلبات سكان الحضر تجاه بيئة صالحة للعيش، بل وتتطور باستمرار، وتتزايد مطالبهم بجودة الهواء، وكذلك يزداد طلبهم تجاه جودة الحياة يوماً بعد يوم، وبدأ المزيد والمزيد من سكان الحضر في الانتباه إلى حقيقة التهديدات التي تواجه صحة الإنسان، كما بدأوا في الانتباه إلى مستوى الرؤية في المدينة أو درجة الضباب الدخاني، كما بدأوا في الاهتمام بمدى الضرر الذي تسببه جسيمات PM2.5 ومؤشرات تركيز الملوثات، كما بدأوا في الانتباه إلى القضايا البيئية مثل الكربون الأسود والاحتباس الحراري.

إن الهواء النقي مضمون هام من مضامين الصين الجميلة ومؤشر هام لبناء الحضارة البيئية، كما أن استنشاق الهواء النقي هو مؤشر هام للحياة السعيدة، وهو أيضاً الوعد الرسمي الذي تقطعه الحكومة للشعب. وبه، فإن دراسة حماية ومعالجة البيئة الجوية في المدن الصينية أمر ضروري للغاية، وفي منتهى الأهمية.

الفصل الأول

اتجاهات وخصائص تلوث الهواء في المدن الصينية

تسارعت عملية التصنيع والتمدد في الصين منذ تسعينيات القرن الماضي، الأمر الذي كان له تكاليف هائلة فيما يخص تطوير الموارد والبيئة، الأمر الذي جعل مشكلات البيئة الجوية الحضرية تظهر سمات التلوث لعملية التصنيع.

(1) التغيرات في تلوث الهواء في المدن الصينية.

أولاً: من التلوث التقليدي بالسناج إلى تلوث الهواء المعقد بما فيه التلوث الكيميائي الضوئي.

الاقتراب 1-3 التلوث الكيميائي الضوئي.

يختلف التلوث الكيميائي الضوئي الذي عانت منه لوس أنجلوس في الولايات المتحدة في عام 1943 عن التلوث من نوع السناج الذي عانت منه لندن في عام 1952. ويحدث التلوث الكيميائي الضوئي بشكل رئيس بسبب التفاعل الكيميائي الضوئي لأكاسيد النيتروجين المنبعثة من السيارات تحت أشعة الشمس. وبالإضافة إلى أكاسيد النيتروجين يتكون الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي بشكل أساسي من الأوزون والألدهيدات، بالإضافة إلى الجسيمات الدقيقة، وهي المركبات التي لها تأثير مباشر على الجهاز التنفسي البشري.

ثانياً: التحول من تلوث الهواء في مدينة واحدة إلى تلوث الهواء في تجمعات حضرية متجاورة.

مع تقدم التوسع الحضري، يستمر حجم المدن الصينية في التوسع، وأصبح تطوير التجمعات والأحزمة الحضرية سمة هامة من سمات التمدن، ونظراً للتأثيرات المزدوجة لدوران الهواء وكيمياء الغلاف الجوي، أصبح التأثير المتبادل لتلوث الهواء بين المدن واضحاً بشكل متزايد، كما أصبح تأثير انتقال التلوث بين المدن المتجاورة أمراً بارزاً. وفي تجمع بكين وتيانجين وخه يبي الحضري، وفي دلتا نهر اليانغتسي، ودلتا نهر جو، تتراوح نسب المساهمة في تراكيز ثاني أكسيد الكبريت من مصادر خارجية في بعض المدن بين 30% - 40%، وتتراوح نسب أكاسيد النيتروجين بين 12% - 20%، وتتراوح نسب الجسيمات المستنشقة بين 16% - 26%. إن عملية التغير في معدلات تلوث الهواء الحضري في المنطقة تظهر تزامناً واضحاً، وبتزايد تكرار حدوث تلوث الهواء الثقيل على نطاق واسع، وعادة ما يحدث الطقس الكثيف التلوث في مدن المنطقة في غضون يوم واحد⁽¹⁰⁷⁾. ويمكن ملاحظة تراكيز ملوثات الهواء الرئيسية في التجمعات الحضرية الصينية في الجدول 3-1.

ثالثاً: تغير الملوث الأساسي⁽¹⁰⁸⁾ من الجسيمات الخشنة إلى جسيمات PM2.5 والأوزون، والتحول من الملوثات الأولية إلى الملوثات الثانوية.

ومن نتائج مراقبة وزارة حماية البيئة لجودة الهواء في 77 مدينة في جميع أنحاء البلاد في الربع الأول من عام 2013 يتضح أن الملوثات الرئيسية في المدينة تتمثل في PM2.5 و PM10، ومن بين ذلك بلغ معدل تجاوز جسيمات PM2.5 نسبة 49.1%، بينما سجل معدل تجاوز جسيمات PM10 نسبة 33.6%.

الجدول 3-1 مقارنة تراكيز ملوثات الهواء الرئيسية في التجمعات الحضرية الصينية (2012) الوحدة: ميكروغرام / م³

107- قه جه خاو: «لابد من خفض جسيمات PM2.5 في دلتا نهر اليانغتسي بمعدل 6% سنوياً، «أخبار الصباح»، عدد السادس من ديسمبر عام 2012.
108- الملوث الرئيس: يكون مؤشر جودة الهواء (AQI) أكبر من 50 عندما يكون مؤشر جودة الهواء (IAQI) هو أكبر ملوث للهواء.

المنطقة	ثاني أكسيد الكبريت	ثاني أكسيد النيتروجين	الجسيمات المستنشقة
تجمع بكين وتيانجين وخه ببي الحضري	45	33	82
تجمع مدن دلتا نهر اليانغتسي	33	38	89
تجمع مدن دلتا نهر جوو	26	40	58
تجمع مدينة وو خان الحضري	28	28	91
تجمع تشانغ شا وجو جوو وشيانغ تان الحضري	51	40	86
تجمع تشونغ تشينغ وتشنغدو الحضري	43	35	76
تجمع قانسو ونيغ شيا	46	32	11
مدينة يوروميثشي	43	36	96

الاقْتِباس رقم 2 - 3 الأوزون هو الجاني الرئيس الآخر لتلوث الهواء.

يعد الأوزون ملوثاً رئيساً آخر للهواء بالإضافة إلى PM2.5.

يكون الأوزون في طبقة الستراتوسفير حماية أساسية ضد الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن أن تدمر الحمض النووي البيولوجي، وعلى الرغم من ذلك يمكن للأوزون إذا انخفض إلى مستوى الأرض أن يهيج الجهاز التنفسي، ويمكن أن تتسبب الزيادة الحادة في تركيز الأوزون على مستوى الأرض في فترة زمنية قصيرة في حدوث النوبات القلبية وأزمات الربو الشديدة، كما أن التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية من الأوزون يمكن أن يزيد من احتمالية الوفاة بأمراض الجهاز التنفسي بنسبة 50%. ينتج الأوزون الموجود على الأرض عادة عن طريق التفاعلات الكيميائية لأكاسيد النيتروجين في عوادم السيارات تحت أشعة الشمس.

رابعًا: يمتد نطاق التحكم في التلوث من المصادر الثابتة مثل المصادر الصناعية إلى المصادر المتحركة مثل الغبار والسيارات البينة وغيرها، والتحول إلى سلائف جسيمات PM2.5.

الاقْتِباس رقم 3 - 3 الملوثات الثانوية.

تشير الملوثات الثانوية إلى تفاعل الملوثات الأولية في الهواء وتشير أيضًا إلى الملوثات الجديدة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية الضوئية، ومن أشهر أمثلتها ضباب حامض الكبريتيك، ضباب حمض النتريك، والضباب الكيميائي الضوئي وغيرها. وتتمثل خطورة تلك الملوثات في أن سميتها بشكل عام أخطر من سُمية الملوثات الأولية. إن التدابير العامة للاستجابة بما فيها التدابير التي يتم تطبيقها من خلال الابتكار التكنولوجي وتحويل العمليات من شأنها أن تقلل احتمالية تحول الملوثات الثانوية، وتشجيع زيادة استخدام الطاقة النظيفة، ومن الضروري بشكل خاص التحكم الصارم في تصريف الملوثات الجديدة، كما يجب أن يتم ضبط التلوث بطريقة موحدة وبشكل عابر للأقاليم، بل وعابر للدول إن استلزم الأمر.

(2) خطورة توجهات تلوث الهواء في المدن الصينية.

خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» عمقت الصين التحسين الشامل للبيئة الجوية الحضرية، ونفذت سياسة «الانسحاب من القطاعات الإنتاجية الثانية، والانطلاق نحو القطاعات الإنتاجية الثالثة»، وتم نقل وتغيير عدد كبير من المؤسسات شديدة التلوث، وتم تحسين تخطيط الصناعات الحضرية، كما عملت بنشاط على تعزيز تحويل الطاقة النظيفة في المناطق الحضرية، وتطوير التوليد المشترك للطاقة والتدفئة المركزية، والتخلص من عدد من الغلايات الصغيرة التي تعمل بالفحم، وبدأت أعمال تجديد وتطوير محطات الوقود والغاز في تجمع بكين وتيانجين وخه يبي الحضري، ودلتا نهر اليانغتسي، ودلتا نهر جوو، وأتمت مدن بكين، شانغهاي، قوانغجوو، وشينجين عدد من مشروعات استعادة وتدوير بخار الوقود في محطات التزود بالوقود، وبلغ عدد المشروعات 1462 مشروع في بكين، 500 مشروع في

شانغهاي، 514 مشروع في قوانغجوو، و256 مشروع في شينجين. وطبقت الدولة المستوى الثالث من المعيار الوطني لملوثات السيارات، كما نفذت بعض المدن المستوى الرابع من هذا المعيار الوطني، وانخفض متوسط كثافة انبعاث ملوثات السيارات بأكثر من 40%. وحققت أعمال التحسين الشامل نتائج إيجابية. وفي عام 2010 كان المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت والجسيمات المستنشقة (PM10) في المدن القومية على مستوى المحافظة وما فوقها 35 ميكروجرامًا / م³ و81 ميكروجرامًا / م³ على التوالي، وهي المعدلات التي انخفضت مقارنة بعام 2005 بنسبة 24% و14.8% على التوالي، كما أن تركيز ثاني أكسيد النيتروجين مستقر بشكل أساسي⁽¹⁰⁹⁾.

إن حالة تلوث الهواء في المدن الصينية لا تزال خطيرة للغاية. فمن ناحية، لا يزال التلوث بالجزيئات الخشنة هو العامل الرئيس في تلوث الهواء في المدن الصينية. كما أن نطاق التلوث بالمطر الحمضي الناجم عن ثاني أكسيد الكبريت يستمر في التوسع، وخلال عام 2009 شهدت 189 مدينة في عموم البلاد من بين 488 مدينة (بلدية) تدنى الرقم الهيدروجيني لأمتارها عن 5.0 (مما يشير إلى أمطار حمضية أثقل)، بنسبة 38.7%، كما شهدت 39 مدينة تدنى الرقم الحمضي لأمتارها عن 4.5 (مما يشير إلى أمطار حمضية شديدة)، بنسبة 8%. وفي عام 2010 كان المتوسط السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكبريت في المدن الإقليمية الرئيسة في الصين 0.039 مجم / م³، وهو ما يعادل من 2 - 4 أضعاف المعدلات في الدول المتقدمة. ومن ناحية أخرى، وعندما يغيب التحكم في تلوث الجسيمات الخشنة بشكل فعال، فإن تلوث الجسيمات الدقيقة يكون أكثر بروزاً وظهوراً.

وفي سبتمبر من عام 2011 أعلنت منظمة الصحة العالمية عن تقرير عالمي حول تلوث الهواء في المدن، وهو التلوث الذي يمثله الجسيم PM10، واحتلت الصين المركز 77 من بين 91 دولة شاركت في التصنيف. ويتعرض أكثر من 94% من السكان في عواصم المقاطعات البالغ عددها 31 عاصمة، وفي عواصم المناطق ذاتية الحكم، وفي المدن المباشرة للهواء الذي يفوق تركيز الجسيمات فيه 70 ميكروجرام / م³

109- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

لمدة عشر سنوات في المتوسط، بينما تفشل 80% من المدن في تلبية مؤشرات جودة الهواء البيئي الجديدة في الصين. ويوضح الجدول رقم 2-3 تصنيفات جودة الهواء في عواصم المقاطعات، عواصم مناطق الحكم الذاتي، والمدن المباشرة خلال الفترة من 2008 إلى 2012.

الجدول رقم 2-3 تصنيفات جودة الهواء في عواصم المقاطعات، عواصم مناطق الحكم الذاتي، والمدن المباشرة خلال الفترة من 2008 إلى 2012.

ترتيب عام 2008	ترتيب عام 2009	ترتيب عام 2010	ترتيب عام 2011	ترتيب عام 2012	المدينة
1	1	1	1	1	خاي كوو
2	2	2	2	2	كون مينغ
4	4	3	3	3	لاسا
3	5	6	5	4	فو جوو
7	6	4	4	5	قوانغجوو
5	3	5	6	6	نان نينغ
6	7	8	7	7	قوي نانغ
10	9	7	8	8	هوهوت
13	11	12	12	9	شانغهاي
24	24	20	16	10	تشونغ تشينغ
9	10	10	10	11	تشانغ تشون
21	15	15	14	12	خانغجوو
31	17	22	28	13	خه فاي
8	8	9	9	14	نان تشانغ
11	13	13	13	15	بينغ تشوان
16	14	14	15	16	تشن يانغ
12	12	11	11	17	تشانغ شا
26	27	23	21	18	جي نان
20	26	24	25	19	تاي يوان
22	18	17	18	20	شه جيا جوانغ

27	25	28	26	21	وو خان
14	16	19	24	22	جينغ جوو
19	21	21	23	23	خه أر بينغ
15	19	26	20	24	نانجينغ
25	29	18	22	25	شي نينغ
17	22	25	17	26	تيانجين
23	23	27	27	27	شيان
18	20	16	19	28	تشنغدو
30	30	30	30	29	يوروميثشي
28	28	29	29	30	بكين
29	31	31	31	31	لان جوو

وفقًا لإحصاءات «نشرة الصين المناخية 2012» أصبحت الملوثات الممثلة في PM2.5 هي الملوثات الرئيسية في المدن الصينية، وأصبح تلوث الضباب الجوي والضباب الدخاني الكيميائي الضوئي أكثر خطورة في مدن دلتا نهر اليانغتسي ودلتا نهر جوو وفي تجمع بكين وتيانجين وخه ببي الحضري ومناطق أخرى، ويزيد العدد السنوي لأيام الضباب الدخاني عن 100 يوم (انظر الشكل 1-3)، وهو ما يمثل 30% - 50% من إجمالي عدد أيام السنة. وخلال الفترة من عام 2010 إلى عام 2013 تلوثت المناطق الحضرية في الصين على نطاق واسع بسبب الضباب الدخاني لمدة أربع سنوات متتالية. وأصبحت ظاهرة الضباب والغبش المتكررة واحدة من الكوارث الجوية الكبرى في الصين وواحدة من الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة.

وفي عام 2010 تراوح متوسط التركيز السنوي لجسيمات PM2.5 في هواء بكين من 60 إلى 70 ميكروجرام / م³، وتراوح في مدينة قوانغجوو ما بين 45 و50 ميكروجرام / م³. وبالمقارنة مع القيمة الإرشادية لجودة الهواء البيئي لمنظمة الصحة العالمية التي تبلغ 10 ميكروجرام / م³، فإن بكين أعلى بمعدل يتراوح من 5 إلى 6 أضعاف المعيار، أما قوانغجوو فأعلى بمعدل يتراوح بين 3.5 إلى 4 أضعاف المعيار.

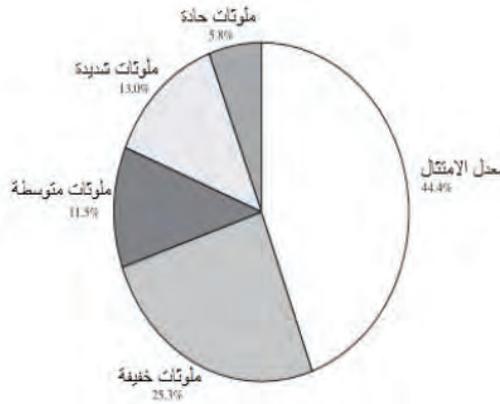
وبالمقارنة مع القيمة المستهدفة في المرحلة الأولى لمنظمة الصحة العالمية

البالغة 35 ميكروجرام لكل متر مكعب تجاوزت بكيين المعيار بمقدار يتراوح من 0.7 إلى 1 ضعف، وتجاوزت قوانججوو المعيار بمقدار يتراوح من 0.3 إلى 0.4 ضعف. ومنذ بداية فصل الشتاء في عام 2011 استمرت ظاهرة الضباب والغبش الكثيفة في الحدوث في مناطق واسعة من الصين، مما أدى إلى إغلاق العديد من خطوط المواصلات الرئيسية وإلغاء رحلات الطيران.

وفي الفترة من يناير إلى مارس 2013 تعرضت معظم المناطق في شمال وشرق الصين لتلوث الهواء في الحادثة المعروفة باسم «نهاية الهواء». ويتسم التلوث بخصائص «المدى الواسع، الوقت الطويل، والتركيز العالي»، (انظر الشكل 2-3، الجدول 3-3، الجدول 4-3).

الشكل 1-3 عدد أيام الضباب الدخاني في المدن الصينية.

الشكل 2-3: حالة جودة الهواء في 74 مدينة في جميع أنحاء البلاد في الفترة من يناير إلى مارس 2013.



الشكل رقم 2-3 اتجاهات جودة الهواء في 47 مدينة خلال الربع الأول من عام 312

المصدر: تقرير جودة الهواء في 74 مدينة والصادر عن وزارة حماية البيئة (مايو 2013).

الجدول 3-3 ترتيب المدن في الربع الأول من عام 2013 من حيث جودة الهواء

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
يوروميتشي	لانغ فانغ	خنغ شوي	شي أن	جي نان	تانغ شان	خان دان	باو دينغ	شينغ تاي	شه جيا جوانغ	تلوث هواء شديد
لي شوي	جيانغ من	جو خاي	شينجين	شيا مين	خوي جوو	فو جوو	جوو شان	لاسا	خاي كوو	جودة هواء مرتفعة

الجدول رقم 3 - 4 ترتيب المدن لشهر مارس 2013 طبقاً لجودة الهواء

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
تاي يوان	لانغ فانغ	خان دان	شي جينغ	باو دينغ	شينغ تاي	تشنغ دو	شي أن	شه جيا جوانغ	تانغ شان	تلوث هواء شديد
جانغ جيا كوو	شيا مين	شينجين	لي شوي	جو خاي	خوي جوو	فو جوو	لاسا	تشوان شان	خاي كوو	جودة هواء مرتفعة

أما مدينة بكين الأكثر تضرراً من الضباب والغيش فقد شهدت تلوثاً شديداً استمر لفترة تراوحت من 11 إلى 14 يوم بداية من العاشر من يناير من عام 2013. وأظهرت بيانات جودة الهواء الصادرة عن حكومة بلدية بكين في 12 يناير أن تركيز جسيمات PM2.5 في تلك الأيام قد بلغ 886 ميكروجرام لكل متر مكعب. وقد بلغ تركيز الضباب والغيش أكثر من 35 ضعف المستوى الصحي (25 ميكروجراماً / م³) المُعترف به من قبل منظمة الصحة العالمية. وقالت منظمة البيئة الدولية «السلام الأخضر» إن نوعية الهواء في بكين يومي السبت والأحد هي «الأسوأ على الإطلاق». وبلغ متوسط حجم زوار العيادات الخارجية يومياً في مستشفى الأطفال في بكين نحو 10000 شخص خلال أسبوع واحد، وارتفع عدد المرضى المقيمين في مستشفيات بكين بنسبة 20%، من بينهم 30% يعانون من أمراض الجهاز التنفسي.

الفصل الثاني

تأثير تلوث الهواء البيئي وأضراره على المدن الصينية

أولاً: تضرر صحة السكان بشكل خطير.

يُشكّل تلوث الهواء تهديداً خطيراً لصحة السكان. وقد طرح «تقرير العبء العالمي لأبحاث الأمراض لعام 2010» الصادر عن المعهد الأمريكي لتأثير تلوث الهواء على الصحة أن في عام 2010 تسبب تلوث الهواء في وفاة 3.2 مليون شخص في العالم، وهو الرقم الذي يمثل أربعة أضعاف ما كان عليه قبل 10 سنوات، ونتيجة لذلك أصبح تلوث الهواء هو السبب الأول لأهم عشرة أمراض مميتة في العالم. وفي عام 2010 تسبب تلوث الهواء الخارجي في الصين في 1.2 مليون حالة وفاة مبكرة، وهو ما يقارب 40% من الوفيات الناتجة عن هذا السبب في جميع أنحاء العالم. وبعبارة أخرى، فإن الخسائر الناجمة عن تلوث الهواء في الصين قد قللت من أعمار عموم السكان بمقدار 25 مليون عام. ووفقاً لمنظمة السلام الأخضر فقد تسبب تلوث الهواء الشديد في عام 2012 في حدوث ما يقرب من 8500 حالة وفاة مبكرة في مدن مثل بكين، شنغهاي، قوانغدونغ، وشي ان.

ثانياً: الأضرار الاقتصادية.

إن التكاليف البيئية بما فيها تلوث الهواء تتسبب في فقدان جزء كبير من نتائج التنمية الاقتصادية. وقد خُصّ تقرير البنك الدولي لعام 2007 إلى أن الخسائر الاقتصادية السنوية الناجمة عن تلوث الهواء في الصين تقدر بنحو 152.7 مليار يوان. وفي عام 2009 بلغت الخسائر الناجمة عن تلوث الهواء وحده 700 مليار يوان، أي ما يعادل نحو 3.3% من الناتج المحلي الإجمالي للصين في ذلك العام.

ثالثاً: تدهور مستوى الرؤية في المدينة.

يتسبب الضباب والغبش في استمرار تدهور الرؤية في معظم المدن، وبداية من شتاء عام 2012 إلى يناير من عام 2013 شهدت مناطق شمال الصين بالإضافة إلى غالبية مناطق شان دونغ وخه نان وأن خوي أكثر من عشرين يوماً من الضباب والغبش، الأمر الذي أثار على ما يقرب من 1.3 مليون كيلومتر مربع. وخلال هذه الفترة تأثرت رؤية السماء في هذه المناطق بشكل كبير. وفي العديد من المناطق مثل خه يبي، شمال غرب شان دونغ، وشرق سه تشوان كان مدى الرؤية أقل من 500 متر لمدة تراوحت من 5 إلى 12 يوم. وتسبب الضباب والغبش في الازدحام المروري والحوادث المتكررة، مما أثار بشكل خطير على النظام الطبيعي للإنتاج والمعيشة في المدينة، كما حد بشكل كبير من التنمية المستدامة للمدينة.

رابعاً: تفاقم أوضاع «ترسب النيتروجين».

يتسبب تلوث الهواء في زيادة خطورة «ترسب النيتروجين». إن ما يسمى «ترسب النيتروجين» يشير إلى أن النيتروجين يتم تصريفه في الهواء ثم يتم تحويله إلى ملوثات ثانوية مثل الأمونيا والنترات، ثم يدخل بعد ذلك إلى الأرض من خلال الأمطار والتلوج ويلوثها، ثم تدخل تلك المركبات إلى سلسلة الغذاء البشرية، ومن ثم يلحق الضرر بالإنسان. لقد قام معهد البحوث الزراعية التابع للجامعة الزراعية الصينية بمسح 270 نقطة مراقبة في عموم البلاد، وتشير البيانات إلى أنه خلال الفترة من عام 1980 إلى عام 2010، زادت كمية ترسب النيتروجين التي تم قياسها في الأمطار بنسبة 60٪، أي بزيادة قدرها 8000 جرام لكل هكتار. وعلاوة على ذلك لحقت تغييرات كثيرة بتكوين الترسب ذاته، ففي عام 2010 كان نحو ثلث تركيبة ترسب النيتروجين على شكل نترات والباقي كان من الأمونيا، أما في عام 1980 فقد كانت النترات تشكل 17% فقط.

خامساً: تدمير البيئة الصالحة للحياة في المدينة.

تسبب تلوث الهواء في تدهور البيئة الصالحة للعيش في المدينة، مما أثر بشكل خطير على بيئة الاستثمار في المدينة وعلى قوتها الناعمة، كما تم سحب رأس المال الأجنبي والمواهب الراقية من المدينة الواحدة بشكل مستمر، مما أضر بالتنمية الاقتصادية للمدينة وأضر بالابتكار التكنولوجي.

الاقتباس رقم 3 - 4 يتسبب الضباب والغضب في رحيل عدد كبير من الأجانب عن بكين.

«سيكون صيف 2013 بمثابة موسم ذروة الرحيل عن بكين بالنسبة للكثير من الناس، ولا سيما العائلات التي أقامت لعدة سنوات في المدينة وأصبح لديها أطفال، إن تلك العائلات تعيد النظر في العلاقة بين التكاليف والأرباح، ومن ثم كان القرار بالرحيل لأسباب صحية». (تشاد فورست، المدير العام لشركة خوا خوي الدولية المحدودة لخدمات النقل في شمال الصين). «أصبح استقدام العمالة لصالح الشركات أكثر صعوبة - فكيف يمكن إقناع الناس بالعمل في المدن الأكثر تلوثاً في العالم؟» (دكتور وانغ هوي مين، مستشفى بكين خه مو). «بالنسبة لأعضائنا وعائلاتهم، فإن تلوث الهواء يقلقهم أكثر فأكثر، وعلى الرغم من أن الأعضاء يغادرون لأسباب مختلفة، إلا أنه بات من المحتم أن نسمع أن تلوث الهواء هو أحد الأسباب في كل مرة تقريباً». (تانغ يا دونغ، الأمين العام لغرفة التجارة الأوروبية في الصين). «أصبح مستوى التلوث غير المسبوق الذي تم تسجيله في يناير بمثابة - إنذاراً - لبعض العائلات، ويستعد الكثير من الناس للمغادرة بسبب ذلك» (منغ كه وين، رئيس غرفة التجارة الأمريكية في الصين). ووفقاً لاستطلاع رأي أجرته غرفة التجارة الأمريكية في الصين في عام 2012، فإن من بين 224 شركة في بكين، واجه ما نسبته 36% من هذا العدد صعوبات في استقدام المديرين التنفيذيين بسبب قضايا جودة الهواء، وهو المعدل الأعلى من معدلات عام 2010 بنسبة 19%.

سادساً: استمرار احتجاجات الجماعات البيئية الحضرية.

يومًا بعد يوم يصبح تلوث الهواء نقطة انفجار للحوادث الحضرية الجماعية، وتميل

المخاطر البيئية إلى التحول إلى مخاطر اجتماعية. فمن ناحيةٍ سعت الصين لفترات طويلة خلف النمو الاقتصادي فحسب، تاركة الكثير من المخاطر البيئية وراءها، ومن ناحيةٍ أخرى، ونظرًا لدخول الصين فعليًا إلى «فترة حساسة بيئيًا»، فقد تلقت إدارة حماية البيئة وحدها ما يقرب من 300 ألف شكوى بشأن القضايا البيئية خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة». ونظرًا لأن الجماهير الصينية ليست على دراية كاملة بمعلومات تخص المدينة، بما في ذلك البيئة الجوية، فإن ثقة الجماهير قد انعدمت تجاه الشركات وتجاه الالتزامات البيئية المحلية، كما أدى تراتب العديد من العوامل إلى وقوع احتجاجات متكررة لمجموعات بيئية حضرية، الأمر الذي أثر على الاستقرار الاجتماعي وعلى البيئة المواتية للتنمية الاقتصادية.

الاقْتِباس رقم 3 - 5 معضلة وتحلل مادة بارا زيلين في الحضر.

تُعَدُّ مادة بارا زيلين PX مادةً خام مهمة لإنتاج البلاستيك ومنتجات أخرى، ويُشار الآن إلى مشاريع البتروكيماويات بشكلٍ جماعيٍّ باسم مشاريع PX. ومنذ التسعينيات، ونشرت البلاد عددًا من مشاريع البتروكيماويات في الجنوب الغربي وفي المناطق الداخلية الأخرى من أجل تغيير أوضاع تركز مناطق إنتاج النفط الخام في الصين بشكل رئيس في شمال وشمال شرق وشمال غرب الصين، وكذلك تغيير تركز شركات التكرير الكبيرة أيضًا في الغالب في الشمال الشرقي والشمال الغربي وفي المناطق الساحلية، وذلك للاعتبارات الاستراتيجية البحتة لأمن الطاقة.

ومع ذلك كانت هناك حوادث متكررة لمعارضة بناء مصانع PX في السنوات الأخيرة. وفي عام 2007 تم إلغاء مشروع PX في مدينة شيا بمقاطعة فوجيان بسبب الاحتجاجات الجماهيرية. وفي أغسطس 2011 تسبب مشروع PX في دا ليان أيضًا في خروج مظاهرات حاشدة، ومن ثم تم سحبه من المدينة وانتقل إلى نينغ بوا. وفي أكتوبر 2012 كانت هناك احتجاجات جماعية في مدينة نينغ بوا عارضت توسيع المصنع الكيميائي. وفي عام 2013 واجهت مدينتا كون مينغ وتشنغ دو في وقت واحد احتجاجات جماعية ضد بناء مشاريع البتروكيماويات المحلية.

تعتقد الحكومة الأمريكية والتقارير الصناعية أن PX مادة كيميائية منخفضة

السمية، فقط التعرض لتركيزات عالية منها قد يسبب عدم الراحة في العين وصعوبات في التنفس. إن تقنيات حماية البيئة الخاصة بإنتاج مادة PX ونقلها وتخزينها متطورة للغاية، ففي المصانع التي تتخذ تدابير حماية بيئية مناسبة تُعدُّ هذه المادة مجرد منتج عادي كغيره. وقد كانت مشاريع البتروكيماويات في الماضي تقع بشكل عام بالقرب من المجاري المائية مثل الأنهار والبحار، والسبب الأساسي في ذلك هو أنها كانت مقيدة بتقنيات حماية البيئة، وكانت أيضاً في حاجة إلى الاعتماد على المياه المتدفقة لتخفيف الملوثات. ومع التقدم التقني لم يُعدَّ وجود الأنهار والبحار في الجوار أمراً ضرورياً لاختيار موقع مشروع البتروكيماويات. وفي ضوء الأسباب المذكورة، يقع مصنع PX في هيوستن بالولايات المتحدة الأمريكية على بعد يتراوح من واحد كيلومتر إلى كيلو مترين فقط من المنطقة الحضرية، كما يفصل مصنع PX في يوكوهاما باليابان عن المنطقة السكنية طريق واحد فقط. وبرغم ذلك يعتقد معظم الصينيين أن PX ضار وخطير للغاية. إن جوهر التناقضات المختلفة هو أن «المسؤولين يعتقدون أن المشاريع الصناعية واسعة النطاق هي شرط ضروري للنمو الاقتصادي، لكن الجمهور من ناحيته قلق للغاية من كون هذه المشاريع ضارة بالبيئة». ترى القطاعات البترولية أن الغرض من مشروعات PX يتمثل في بناء المزيد من البنية التحتية المتعلقة بالنفط والغاز، كما أنه منتج ضروري لإنتاج البنزين الذي يحتاجه العدد المتزايد من السيارات، كما أنه يدخل في صناعة البلاستيك والمواد الكيميائية التي تحتاجها صناعة النسيج. ومع ذلك فإن هناك نقص في التوافق في الوقت المناسب والدقيق بين الحكومة والشركات والجمهور حول التأثير المحتمل لمشروع PX على البيئة الإيكولوجية، كما أن السبب الهام الذي أدى إلى اندلاع معضلة PX يتمثل في التواصل والإفصاح عن المعلومات وغيرهما من الجوانب المتعلقة بالشرح العلمي لجدوى المشروع قبل انطلاقه، وتحسين الوقاية من المخاطر والسيطرة عليها وغيرها.

الاقتباس رقم 3 - 6 مشروع PX في يون نان.

تم إنشاء مشروع PX في يون نان في مدينة أن نينغ بالقرب من كون مينغ، وهو مصفاة قائمة على الوقود سعة 10 مليون طن، وتنتج مواد البنزين، الديزل، وكبروسين

الطيران المتوافق مع المؤشرات القومية من الدرجة الرابعة، كما لا تحتوي المصفاة على أية أجهزة PX ولا تنتج أية منتجات PX. وكان المقصد الأصلي يتمثل في بناء مشروع استراتيجي هام لضمان أمن الطاقة القومي. إن يون نان تقع في نهاية مسار إمدادات النفط المكرر في البلاد، وجليد بالذكر أن هناك فجوة كبيرة في إمدادات النفط المكرر، وبعد بناء المصفاة في أن نينغ أمكن القيام بعملية المعالجة الفورية للنفط الخام الذي ينتقل في خط أنابيب النفط والغاز الممتد بين الصين وميانمار، وبذلك يمكن أن يغير من الوضع التاريخي التقليدي في يون نان المتمثل في نقص إمدادات النفط والغاز، وحمية نقل النفط والغاز من الشمال للجنوب.

الاقباس رقم 3 - 7 مشروع البتروكيماويات في بنغ جوو بمدينة سيتشوان.

يُعدُّ مشروع بنغ جوو سيتشوان للبتروكيماويات جزءًا هامًا من استراتيجية الطاقة القومية ومشروعًا أساسيًا للبلاد لتعديل هيكل الطاقة بها. ويتكون المشروع من جزأين، الأول يختص بتكرير البترول بقدرة 10 مليون طن / سنة، أما الثاني فمخصص لإنتاج الإيثيلين بطاقة 800 ألف طن / سنة. ويقع المصنع في مدينة لونغ فنغ على بعد 35 كيلومترًا من تشنغدو، ويغطي مساحة 4 كيلومترات مربعة.

تمت الموافقة على التقييم البيئي للمشروع من قبل الإدارة العامة لحماية البيئة. وقد اعتمدت الوزارات واللجان القومية ذات الصلة كافة التقييمات مثل تقييمات السلامة، تقييمات آثار الكوارث الجيولوجية، تقييمات الصحة المدنية المهنية، وتقييمات سلامة الزلازل. وبعد وقوع زلزال وين تشوان تمت مراجعة تقييمات مؤشرات سلامة الزلازل ومراجعة مؤشرات مقاومة الزلازل ضمن تدابير الوقاية من المخاطر البيئية، ووفقًا لما تم التوصل إليه بعد المراجعة وافقت اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح على بدء البناء.

ويتمثل المشروع بشكل صارم لتقارير تقييم الأثر البيئي ومتطلبات الموافقة، حيث يتم تطبيق التقنيات الأحدث في العالم في جوانب مياه الصرف، غازات العوادم، معالجة بقايا النفايات، معالجة الضوضاء وغيرها. وقد بلغ استثمار المشروع في حماية البيئة 4.19 مليار يوان، وهو ما يمثل 11.3% من إجمالي استثمارات المشروع،

كما أن كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والغبار الناتج لا تعادل سوى الانبعاثات السنوية لمحطة طاقة بقدرة 600000 كيلو وات تعمل بكامل طاقتها. وقد تم تجهيز المشروع بنظام مراقبة متقدم متصل بشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) بشكل دولي، يمكنه مراقبة حالة الامتثال لمياه الصرف وغازات العوادم في جميع الأوقات وكافة أحوال الطقس. وقد أقام المشروع 126 بئرًا مشتركة للمراقبة والضخ، وذلك لرصد جودة المياه الجوفية في الوقت المناسب، كما تم إنشاء نظام لرصد ومراقبة الروابط البيئية من أربعة مستويات، وكذلك تم إنشاء نظام مثالي للسيطرة على الطوارئ.

وينتج المشروع سنويًا مليوني طن من البنزين المتوافق مع المعيار القومي الرابع بالإضافة إلى 3.6 مليون طن من الديزل المتوافق مع المعيار القومي الوطني الرابع كل عام، ونظرًا لتحسين جودة الزيت المنتج، واستنادًا إلى حسابات 3.1 مليون سيارة موجودة في تشنغ دو، فإن هذا يعادل تقليل انبعاث الغازات الضارة في عوادم نحو 2 مليون سيارة.

الفصل الثالث

عملية منع تلوث الهواء ومعالجته في المدن الصينية

أولاً: المراحل الثلاثة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المدن.

مرت الصين بشكل عام بالمراحل التالية في منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المناطق الحضرية.

المرحلة الأولى: أصدرت الصين أول «قانون منع تلوث الهواء والسيطرة عليه» في عام 1987، وهو ما يمثل بداية تركيز الصين على رصد تلوث الهواء والوقاية منه والسيطرة عليه. وفي عام 1987 تم لأول مرة إصدار مؤشرات مراقبة جودة الهواء، وهي المؤشرات التي تم تعديلها في عام 2000. وتقييداً بالمؤشرات التي كانت سائدة في ذلك الوقت، كانت أنواع الملوثات التي تم رصدها قليلة، وكانت المؤشرات ذاتها منخفضة، ونتيجة لذلك كان سكان الحضر كثيراً ما يشهدون أياماً يسود فيها الضباب، وفي الوقت نفسه تظهر مؤشرات جودة الهواء أن الهواء ممتاز. وكانت بيانات المراقبة الصادرة عن إدارة حماية البيئة بعيدة كل البعد عن المشاعر الفعلية لعامة الناس.

المرحلة الثانية: تميزت تلك المرحلة ببداية خفض إجمالي انبعاثات الملوثات الرئيسية بما في ذلك ثاني أكسيد الكبريت وغيره خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشر». وقرر المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني تبني مفهوم التنمية العلمية «الشاملة، المنسقة، المستدامة، والموجهة نحو الشعب» كأيدولوجية توجيهية يجب على الحزب والبلاد التمسك بها لفترة طويلة. وعلى هدي مفهوم التنمية العلمية الموجهة نحو الناس، وضعت الحكومة الصينية أهداف حماية البيئة،

والمتمثلة في «السماح للناس باستنشاق الهواء النقي، شرب المياه النقية، وتناول طعام صحي». وقد أكد قادة اللجنة المركزية للحزب ومجلس الدولة مرات عديدة على أنه من الضروري حل الإشكاليات التي تتمثل في انفصال معدلات جودة الهواء المعلنة بشكل كبير عن واقع ومشاعر عامة الشعب، كما أكدوا أيضاً أن توفير الجودة البيئية الأساسية، بما في ذلك الهواء النقي هو بمثابة وظيفة أساسية من وظائف الحكومة. وفي هذه المرحلة تبنت الدولة سلسلة من السياسات والتدابير لتحقيق أهداف خفض الانبعاثات، ومنها أسعار الكهرباء التفضيلية لإزالة الكبريت، «تطوير الوحدات الكبيرة والتخلص من الوحدات الصغيرة»، الإزالة في غضون مهلة زمنية، و«الموافقة الإقليمية»، وتم زيادة الاستثمار في حماية البيئة، وكذلك تنفيذ خفض انبعاثات المشروعات، خفض الانبعاثات الهيكلية، وخفض الانبعاثات الإدارية. وبحلول عام 2010 تم بناء وتشغيل ما مجموعه 578 مليون كيلو وات من القدرات المركبة لآلات إزالة الكبريت في جميع أنحاء البلاد، وزادت نسبة إزالة الكبريت لوحدات الطاقة الحرارية من 14% في 2005 إلى 86% في 2010، وتم إيقاف تشغيل منشآت صغيرة للطاقة الحرارية يبلغ مجموع الطاقة الإنتاجية لها 76.83 مليون كيلو وات. كما تم التخلص من إنتاجية إجمالية تبلغ 120 مليون طن من الحديد المصنوع بأساليب إنتاجية متأخرة، وعلى نفس المنوال، تم التخلص من 0.72 مليار طن من الصلب، و370 مليون طن من الأسمنت. وطوال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» انخفض إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 14.29% مقارنة بعام 2005، وهو الخفض الذي تحقق في ظل معدل نمو سنوي للاقتصاد الوطني بلغ 11.2%، وفي ظل زيادة إجمالي استهلاك الفحم تتجاوز مليار طن⁽¹¹⁰⁾.

المرحلة الثالثة: تتميز بوجود «مؤشرات جودة الهواء البيئي» (GB3095-2012) ومنع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الرئيسية أثناء «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، والتي وافق عليها مجلس الدولة وصاغتها وزارة حماية البيئة في عام 2012. من أجل التكيف مع أوضاع منع تلوث الهواء في المناطق الحضرية والسيطرة عليه بشكل متزايد، قامت الصين بمراجعة مؤشرات الجودة البيئية في عام 2012،

110- ليو شو جيانغ: «عشرة سيوف وطنية تشير إلى الضباب الدخاني»، «مجلة الأرض»، العدد السابع لعام 2013.

ونشرت وزارة حماية البيئة «مؤشرات جودة الهواء البيئي» (GB3095-2012). كما وافق مجلس الدولة في نفس العام على «منع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الرئيسية خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة» والتي صاغتها وزارة حماية البيئة. وتضع تلك الخطة أهدافاً ومهام لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المدن الصينية خلال الفترة الحرجة التي تهدف فيها الصين إلى تحقيق أهدافها في بناء مجتمع رغيد الحياة على كل المستويات، كما أنها بمثابة البرنامج الهام والتدبير الاستراتيجي الرئيس في منظومة منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في الصين، كما يمثل تحولاً في استراتيجية الصين الإقليمية لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه وكذلك في نموذج الإدارة، ويتمثل هذا التحول في الانتقال من الإدارة الفردية للمدن إلى النظرة الشاملة، التخطيط الموحد، المراقبة الموحدة، الإشراف الموحد، التقييم الموحد، والتنسيق الموحد فيما يخص مشكلات الهواء في التجمعات الحضرية الصينية، وكذلك إنشاء آلية ربط بين المحليات.

في هذه المرحلة وضع المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء الحضارة البيئية في مكانة أكثر بروزاً وأهمية، حيث تم اعتبار «السماة الزرقاء والمياه الخضراء والمياه الصافية» مؤشراً هاماً لبناء الحضارة البيئية وبناء «الصين الجميلة»، كما أبرز وأوضح اتجاه منع تلوث الهواء في المدن الصينية والسيطرة عليه.

وفي الرابع عشر من يونيو من عام 2013 عقد مجلس الدولة اجتماعاً تنفيذياً وخصه لنشر الأعمال التي تم إنجازها فيما يخص منع تلوث الهواء ومعالجته. وأشار الاجتماع إلى أن منع تلوث الهواء ومعالجته هو بمثابة قضية معيشية رئيسية. تراكمت مشاكل تلوث الهواء الإقليمية المعقدة البارزة في الصين بمرور الوقت⁽¹¹¹⁾. إن معالجة تلوث الهواء مشروع منهجي معقد يتطلب عمل شاق طويل الأمد. وبالإضافة إلى وضع مقترحات لتعديل القوانين مثل قانون منع تلوث الهواء والسيطرة عليه، والجمع بين تعديل وتحسين الهياكل، تعزيز بواعث الابتكار، وحماية البيئة، وبالإضافة إلى استخدام الإجراءات الصارمة لإنجاز المهام الصعبة، وضع الاجتماع أيضاً عشرة تدابير صارمة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه، وهي تقليل انبعاثات الملوثات، والتحكم الصارم

111- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسية خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

في القدرات الإنتاجية الجديدة في الصناعات التي تتسم بالاستهلاك الكثيف للطاقة ومعدلات التلوث المرتفعة، وتعزيز الإنتاج الأنظف، وتعديل هيكل الطاقة، وتعزيز الحفاظ على الطاقة وقيود مؤشرات حماية البيئة، واستخدام القوانين والمؤشرات للتحويل الصناعي «الجبري» والارتقاء به، وإنشاء آليات إقليمية مشتركة للمنع والسيطرة، وإجراء تقييم المسؤولية المستهدفة لإصلاح البيئة الهوائية لكل مقاطعة (بما فيها المناطق والمدن)، ودمج الطقس شديد التلوث ضمن المنظومة الحكومية المحلية لإدارة الطوارئ، وتعبئة الجميع للمشاركة في حماية البيئة والإشراف عليها.

الاقبتاس رقم 3 - 8 «منع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الرئيسية» خلال (الخطة الخمسية الثانية عشرة).

من التجمعات الحضرية والمدن المدرجة في قائمة المناطق الرئيسية: تجمع بكين وتيانجين وخه ببي الحضري، دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جوو، تجمع وسط لياو نينغ وشان دونغ وو خان والمناطق المحيطة بها، تجمع تشانغ شا وجو جوو وشيانغ تان الحضري، تجمع تشنغ دو - تشونغ تشينغ الحضري، الضفة الغربية للمضيق، وسط وشمال شانشي، قانغ نينغ، وشينجيانغ - يورومييتشي، وغيرها من التجمعات الحضرية، بالإضافة إلى مدن بكين، تيانجين، شه جيا تشوانغ، تانغ شان، باو دينغ، لانغ فانغ، شانغهاي، نان جينغ، وو شي، تشانغ جوو، سو جوو، نان تونغ، يانغ جوو، جين جيانغ، تاي جوو، خانغ جوو، نينغ بوا، جيا شينغ، جو جوو، شاو شينغ، شين يانغ، جي نان، تشينغداو، تزه بوا، واي فانغ، زه جاو، وو خان، تشانغ شا، تشونغ تشينغ، تشنغداو، فو جوو، سان مينغ، تاي يوان، شي أن، شيان يانغ، لان جوو، ين تشوان، ويورومييتشي وغيرها من المدن.

الأوضاع وحالة تصريف الملوثات: تمثل تلك المنطقة 14% من مساحة أراضي الدولة، ويتركز فيها قرابة 48% من سكان البلاد، وهي منطقة تتركز فيها الأنشطة الاقتصادية وانبعاثات التلوث في الصين بشكل كبير، وتنتج المنطقة 71% من إجمالي الناتج الاقتصادي للبلاد، وتستهلك 52% من إجمالي استهلاك الفحم في البلاد، وتبعث 48% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، و51% من إجمالي انبعاثات أكاسيد

النيتروجين، و42% من السناج والغبار، ونحو 50% من المركبات العضوية المتطايرة. وتبلغ كثافة انبعاث الملوثات لكل وحدة مساحية من 2.9 إلى 3.6 أضعاف المتوسط القومي. ومن المتوقع أن الناتج المحلي الإجمالي للمناطق الرئيسة سيزيد بحلول عام 2015 بأكثر من 50%، وسيزيد ذلك من إجمالي استهلاك الفحم بأكثر من 30%، وسيزداد عدد السيارات (بما في ذلك السيارات منخفضة السرعة) بنسبة 50%. ووفقاً لجهود مكافحة التلوث الحالية، ستبلغ الانبعاثات الجديدة لثاني أكسيد الكبريت 1.6 مليون طن، أكاسيد النيتروجين 2.5 مليون طن، الدخان والغبار الصناعي مليون طن، والمركبات العضوية المتطايرة 2.2 مليون طن على التوالي، وهي الكميات التي تعادل 15%، 22%، 17%، و20% على التوالي من انبعاثات عام 2010⁽¹¹²⁾.

أهداف المنع والمعالجة: بحلول عام 2015 سيتم تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، والدخان والغبار الناتج عن المصادر الصناعية في المناطق الرئيسة بنسب 12%، 13% و10% على التوالي، وستجري عمليات منع تلوث المركبات العضوية المتطايرة ومعالجتها على قدم وساق، وسيتم تحسين جودة الهواء البيئي، حيث سينخفض متوسط تركيزات الجسيمات المستنشقة، ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، والجسيمات الدقيقة بنسبة 10% و10% و7% و5% على التوالي، ويتم السيطرة على تلوث الأوزون من البداية، وتقليل التلوث بالأطمار الحمضية، وسيتم خفض متوسط تركيز الجسيمات الدقيقة السنوي في مناطق بكين وتيانجين وخه ببي ودلتا نهر اليانغتسي ودلتا نهر جوو بنسبة 6%.

ثانياً: تطور مؤشرات جودة البيئة الهوائية في الصين.

1. طرحت الصين معيار رصد ومراقبة جودة الهواء لأول مرة في عام 1987 وتمت مراجعته في عام 2000. وفي عام 2012 قامت الصين بمراجعة مؤشرات الجودة البيئية، وأصدرت وزارة حماية البيئة «مؤشرات جودة الهواء البيئي» (2012-GB 3095). وبالتزامن مع المعيار الجديد تم

112- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

إصدار «اللوائح الفنية الخاصة بمؤشرات جودة الهواء البيئي (تجريبي)» (HJ633-2012).

2. بمقارنة مؤشرات جودة الهواء البيئي بعد التعديل بالمؤشرات الأصلية، فإن المضامين العامة لرصد ومراقبة جودة الهواء وآليات المنع والسيطرة في الصين ستتغير، حيث سينتقل الأمر من مجرد قياس الجسيمات الخشنة فحسب إلى قياس إجمالي المواد الصلبة العالقة بما في ذلك الجسيمات الدقيقة، وستتغير كذلك الوسائل التقنية للمراقبة والقياس من المستويات المتدنية إلى المستويات المتميزة، كما ستحول الأمر من عدم نشر البيانات ذات الصلة إلى نشر البيانات ذات الصلة.

أولاً: تغيير مؤشر تلوث الهواء (API) إلى «المؤشر الشامل لجودة البيئة». وجدير بالذكر أن مؤشر تلوث الهواء يشير إلى درجة تلوث الهواء بالقيمة 1 (انظر الجدول رقم 3 - 5).

الجدول رقم 3 - 5 مؤشر تلوث الهواء.

التدابير المقترحة	الآثار الصحية	حالة جودة الهواء	مؤشر تلوث الهواء
لا توجد	الأنشطة العادية	ممتاز	50-0
		جيد	100-51
يجب على المرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تقليل المجهود البدني والأنشطة الخارجية	تتفاقم أعراض الأشخاص المعرضين للإصابة بشكل طفيف، ويعاني الأصحاء من أعراض تهيج	تلوث طفيف	150-101
		تلوث شديد	200-151
يجب على كبار السن والمرضى المصابين بأمراض القلب والرئة البقاء في منازلهم وتقليل النشاط البدني	يعاني المرضى المصابون بأمراض القلب والرئة من تفاقم الأعراض بشكل ملحوظ، وانخفاض تحمل التمارين الرياضية، وتظهر الأعراض بشكل عام لدى الأشخاص الأصحاء	تلوث متوسط	250-201
		تلوث كثيف إلى حد ما	300-251
يجب على كبار السن والمرضى البقاء في منازلهم لتجنب المجهود البدني، ويجب على عامة الناس تجنب الأنشطة الخارجية	يقلل الأشخاص الأصحاء من تحمل التمرينات، وتظهر عليهم أعراض قوية واضحة، وتظهر بعض الأمراض مبكراً	تلوث شديد	< 300

إن مؤشر جودة الهواء هو مؤشر بدون أبعاد يصف كميًا حالة جودة الهواء. وكلما زادت

القيمة وزاد المستوى كان تلوث الهواء أكثر حدة وزاد الضرر على صحة الإنسان (انظر

الجدول 3-6).

الجدول 6-3 مؤشر جودة الهواء.

مؤشر جودة الهواء	مستوى مؤشر جودة الهواء	فئة مؤشر جودة الهواء	اللون الدال	الآثار الصحية	التدابير المقترحة
50-0	مستوى أول	ممتاز	أخضر	جودة هواء مناسبة، لا يوجد تلوث هواء في الأساس	الأنشطة العادية لجميع فئات الناس
100-51	المستوي ثان	جيد	الأصفر	جودة الهواء مقبولة، لكن بعض الملوثات قد يكون لها تأثير ضعيف على صحة عدد قليل جداً من الأشخاص ذوي الحساسية الشديدة	يجب أن يقلل عدد قليل جداً من ذوي الحساسية الشديدة من الأنشطة الخارجية
150-101	مستوى ثالث	تلوث طفيف	البرتقالي	تتفاقم أعراض الأشخاص المعرضين للإصابة بشكل خفيف، ويعاني الأشخاص الأصحاء من أعراض تهيج	يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تقليل التمارين الرياضية طويلة الأمد عالية الكثافة في الخارج

<p>يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تجنب ممارسة التمارين الرياضية الطويلة والمكثفة في الهواء الطلق، ويجب على عامة الناس تقليل التمارين في الهواء الطلق بشكل مناسب</p>	<p>زيادة تفاقم الأعراض لدى الأشخاص المعرضين للإصابة، مما قد يؤثر على القلب والجهاز التنفسي للأشخاص الأصحاء</p>	<p>أحمر</p>	<p>متوسط التلوث</p>	<p>مستوى رابع</p>	<p>200-151</p>
<p>يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى المصابين بأمراض القلب والرئة البقاء في منازلهم والتوقف عن ممارسة الرياضة في الهواء الطلق وتقليل التمارين في الهواء الطلق لعامة السكان</p>	<p>تتفاقم أعراض مرضى القلب والرئة بشكل ملحوظ، وتقل القدرة على تحمل التمارين الرياضية، وتكون الأعراض شائعة لدى الأشخاص الأصحاء</p>	<p>أرجواني</p>	<p>تلوث شديد</p>	<p>مستوى خامس</p>	<p>300-201</p>

ثانيًا: تم ضبط تصنيف المناطق الوظيفية للهواء البيئي، وتم دمج منطقة الدرجة الثالثة في منطقة الدرجة الثانية.

ثالثًا: تم زيادة عدد مؤشرات الملوثات التي تم رصدها. بالإضافة إلى العناصر الثلاثة السابقة، وهي ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، الجسيمات القابلة للاستنشاق، تم إضافة ثلاثة عناصر من الجسيمات الدقيقة (PM2.5) والأوزون (O3) وأول أكسيد الكربون (CO).

رابعًا: تحول نظام تقييم جودة الهواء الذي يقيس الجودة بداية من الساعة الثانية عشرة ظهرًا إلى الساعة الثانية عشرة من اليوم التالي إلى قياس جودة الهواء على مدار الساعة وكل يوم.

خامسًا: زيادة مرات نشر المعلومات من مرة كل يوم إلى مرة كل ساعة.

سادسًا: جعل المؤشرات المعتمدة أكثر صرامة، وذلك بتغييرها من خمسة مستويات فقط في الماضي إلى ستة مستويات⁽¹¹³⁾.

سابعًا: إضافة متوسط تركيز جسيمات PM2.5 وكذلك متوسط تركيز الأوزون خلال ثمان ساعات.

ثامنًا: تشديد الحد الأدنى لتركيز جسيمات PM2.5 والملوثات الأخرى ورفع المؤشرات المناسبة.

تاسعًا: تشديد اللوائح الخاصة بالسلامة الإحصائية لإحصاءات بيانات المراقبة، وزيادة متطلبات البيانات الفعالة من 50٪ إلى 75٪ كما كانت إلى نسبة تتراوح بين 75٪ إلى 90٪.

113- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان"، شبكة الديمقراطية وسيادة القانون، <http://www.mzyfz.com/cms/jienengjianpai/> تاريخ آخر زيارة: 1 كانون الأول 2014. xinwenzhongxin/xinwenkuaixun/html/1110/2012-03-05/content-308808.html

عاشراً: تحديث طرق التحليل للملوثات مثل ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون والجسيمات، كما تم إضافة طرق المراقبة والتحليل الآلية.

حادي عشر: طرح فترة التطبيق المرحلي للمؤشر الجديد. وفي عام 2012 تم تطبيقه في نطاق بكين، تيانجين، خه ببي، دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جوو، وغيرها من المناطق الرئيسية، بالإضافة إلى المدن المباشرة وعواصم المقاطعات، وفي عام 2013 تم تطبيقه في 113 مدينة من مدن حماية البيئة الرئيسة ومدن حماية البيئة النموذجية، وفي عام 2015 تم تطبيقه في جميع المدن فوق مستوى المحافظة، وفي الأول من يناير من عام 2016 تم تطبيقه في عموم البلاد.

(3) تقييم إجراءات منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المدن الصينية.

أولاً: من منظور عملية الحد من تلوث الهواء في المناطق الحضرية في البلدان المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة، فقد استغرق الأمر فترة تتراوح بين ثلاثين إلى خمسين عاماً من النضال والسعي المستمر لتحقيق نتائج هامة بارزة. أما في الصين التي تتسم بقاعدة سكانية كبيرة، فإن المشاكل التي تواجهها أكثر تعقيداً، فقد تراكمت المشكلات الإقليمية البارزة والمعقدة لتلوث الهواء في المدن على فترات طويلة من الزمن، وبالتالي أصبحت حوكمتها مشروعاً منهجياً مُعقداً، ذلك المشروع الذي تكتفه صعوبات جمة ومشاق بالغة، كما يستغرق مراحل طويلة الأمد من العمل الشاق والسعي الدؤوب لتحقيق النتائج المرجوة.

ثانياً: المؤشرات وبناء النظام القانوني. بدأت الدول الغربية المتقدمة بشكل أساسي في صياغة قوانين ولوائح حماية جودة الهواء الخاصة بها خلال الفترة من الستينيات إلى السبعينيات، أي بعد أن أكملت هذه الدول مهام التصنيع، التحضر، والتحديث (انظر الجداول 3-7)، واتخذت بذلك إجراءاتها لمنع التلوث والسيطرة عليه. أما الولايات المتحدة الأمريكية فقد استغرقت في المجمع 36 عاماً بداية من إصدار وتطبيق مؤشر إجمالي المواد الصلبة العالقة في عام 1971، ثم إصدار وتطبيق مؤشر PM2.5 عام 1987، إلى تثبيت مؤشر جسيمات PM2.5 عند مستوى تركيز 65 ميكروجرام، ثم تشديد المعيار عام 2006 عند 35 ميكروجرام. أما الصين فقد وضعت منع تلوث

الهواء الحضري والسيطرة عليه على جدول الأعمال الهامة في ذروة مرحلة التصنيع والتمدن والتحديث، وصاغت بناءً على ذلك اللوائح المناسبة. وطرحت الصين تطبيق مؤشر إجمالي الجسيمات العالقة في عام 1982، وبحلول عام 1996 طرحت معيار PM10، وبحلول عام 2012 طرحت تثبيت مؤشر جسيمات PM2.5 عند مستوى تركيز 75 ميكروجرامًا، وبذلك استغرق الأمر لدى الصين 31 عامًا فحسب.

الجدول 3-7 قائمة بالسنوات التي تمت فيها صياغة أو مراجعة قوانين منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في الدول الصناعية الرئيسة.

الدولة	السنة التي تمت فيها صياغة ومراجعة قانون منع تلوث الهواء والسيطرة عليه
الولايات المتحدة الأمريكية	1963 ، 1970 ، 1977
اليابان	1962 ، 1968
فرنسا	1974
ألمانيا الغربية	1974
إيطاليا	1966
السويد	1969 ، 1981
المملكة المتحدة	1956 ، 1968 ، 1974

ثالثًا: يتم الضبط المستمر لمؤشرات جودة البيئة الهوائية في الصين، ويتم تعديل أنواع الملوثات التي يتم رصدها مع التطور الاقتصادي والاجتماعي للبلاد ومع تحسين مستويات المعيشة. بالإضافة إلى رفع المؤشرات، تزداد أنواع مراقبة التلوث تدريجيًا، كما يتم تحسين نظم الكشف عن بيانات المراقبة كذلك.

(4) تقييم مؤشرات جودة البيئة الهوائية في الصين.

أولاً: حتى معيار جودة الهواء الجديد في الصين لا يزال معياراً منخفضاً نسبياً، وهو يعادل فقط المعيار الدولي المنخفض، فالحد المسموح به من جسيمات PM2.5 يمكن أن يتماشى فقط مع القيمة المستهدفة في المرحلة الأولى كما تحددها منظمة

الصحة العالمية، وهذا المعيار أقل من المؤشرات المطبقة في الدول المتقدمة مثل الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة وأستراليا، كما أنه أقل من المؤشرات المطبقة في بعض البلدان النامية مثل تايلاند والهند وبنجلاديش (انظر الجدول 3-8، الجدول 3-9).

ثانيًا: يجب أن تتوافق مؤشرات جودة الهواء التي تطبقها الدولة ومنطقة مع مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي تمر بها تلك الدولة أو المنطقة. وعلى سبيل المثال فإن المؤشرات التي تنفذها الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي لا تزال أعلى من مؤشرات منظمة الصحة العالمية في المرحلة الأولى وأقل من المؤشرات في المرحلة الثانية. ومن ثم تتوافق مؤشرات جودة الهواء الحالية في الصين مع المستوى الحالي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الصين.

جدول 3-8 مقارنة دولية لمؤشرات جودة الهواء.

PM10		PM2.5		المنطقة
الحد الأقصى اليومي	حد المتوسط السنوي	الحد الأقصى اليومي	حد المتوسط السنوي	
20 ميكروجرام / م ³		35 ميكروجرام / م ³	15 ميكروجرام / م ³	منظمة الصحة العالمية
40 ميكروجرام / م ³		-	25 ميكروجرام / م ³	الاتحاد الأوروبي
-		75 ميكروجرام / م ³	35 ميكروجرام / م ³	الصين
-		35 ميكروجرام / م ³	15 ميكروجرام / م ³	الولايات المتحدة الأمريكية

الجدول 3-9 مقارنة بين المؤشرات الأولية لجودة الهواء بين الولايات المتحدة والصين.

الصين	الولايات المتحدة الأمريكية	المادة الملوثة
متوسط 24 ساعة 150 ميكروجرام / م ³	365 ميكروجرام / م ³ (0.14 جزء في المليون) (أقصى تركيز في 24 ساعة، الحد الأقصى مرة واحدة في السنة)	ثاني أكسيد الكبريت
متوسط 24 ساعة 75 ميكروجرام / م ³	15 ميكروجرام / م ³ (متوسط سنوي)؛ 65 ميكروجرام / م ³ (0.14 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال 24 ساعة، بحد أقصى مرة واحدة في السنة)	الجسيمات الدقيقة
متوسط 24 ساعة 4 ميكروجرام / م ³ متوسط الساعة الواحدة 10 ميكروجرام / م ³	10 مجم / متر مكعب (9 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال 8 ساعات ، يمكن تجاوز الحد الأقصى للتركيز مرة واحدة في السنة)؛ 40 مجم / متر مكعب (35 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال ساعة واحدة، الحد الأقصى مرة واحدة في السنة)	أول أكسيد الكربون
متوسط 24 ساعة 200 ميكروجرام / م ³	008 جزء في المليون (متوسط الحد الأقصى في 8 ساعات)	الأوزون
متوسط 24 ساعة 80 ميكروجرام / م ³	100 ميكروجرام / م ³ (05 جزء في المليون) (المتوسط محسوب سنوياً)	ثاني أكسيد النيتروجين
-	15 ميكروجرام / م ³ (متوسط ربع سنوي)	رصاص

ثالثاً: هناك آراء أخرى حول مؤشرات جودة الهواء في الصين. يتمثل الرأي الأول في أن الولايات المتحدة الأمريكية عندما تصيغ مؤشرات جودة الهواء فإنها تستند فقط إلى نتائج البحث العلمي حول تأثير التلوث على صحة الإنسان، دون النظر في التكاليف الاقتصادية لهذه المؤشرات. أما الرأي الثاني فيتمثل في الاعتقاد بأن مؤشرات حماية البيئة في الصين بما فيها جودة الهواء منخفضة للغاية، ولا تتطلب سوى الدرجة الثانية. ويؤدي ذلك إلى العيوب التالية، أولاً: دفع الحكومات المحلية إلى التهرب من مسؤولية التعامل مع مشاكل الصحة العامة ومواصلة السعي بشكل أعمى إلى التنمية الاقتصادية، ثانياً: السماح بنقل الصناعات التي تسبب معدلات تلوث عالية إلى بعض الأماكن التي ما زالت جودة الهواء فيها في المستوى الأول، وأخيراً استمرار الحلقة المفرغة من ارتفاع تكلفة الامتثال وانخفاض تكلفة انتهاك القانون. وفي هذا السياق، فإن الحد الأقصى للغرامة المفروضة على المؤسسات الصينية المعنية بتصريف الملوثات عند انتهاكها القانون لا تزيد على 200 ألف يوان، بينما في دول أخرى يتم تغريم المتسبب في التلوث بشكل يومي، الأمر الذي يجعل المبلغ التراكمي كبير للغاية وبدون حد أقصى.

ثالثاً: المشاكل الرئيسية لحماية البيئة الجوية ومراقبة تلوث الهواء في المدن الصينية.

أولاً: تخلف النماذج الإدارية. إن نماذج الإدارة البيئية الحضرية الحالية لا تنظر إلى منع ومعالجة تلوث الهواء في كل مدينة على حدة إلا من منظور التقسيمات الإدارية، وتكون حكومة المدن مسؤولة عن جودة البيئة المحلية، وتهدف الإجراءات المتخذة إلى تحسين جودة البيئة المحلية، فكل مدينة «تكافح بمفردها»، وبدا أنه من الواضح بشكل عام أنه من الصعوبة بمكان إيجاد الحلول لمشكلة تلوث الهواء، تلك المشكلات المعقدة ذات الطابع الإقليمي، والتي لا تفتأ تتفاقم، ومن الضروري استكشاف وإنشاء مجموعة جديدة من نماذج إدارة تلوث الهواء ومنعه في المناطق الحضرية.

ثانياً: الفردية النسبية التي يتسم بها هدف التحكم في التلوث. حيث إنه لم يتم حتى الآن إنشاء نظام شامل للتحكم في الملوثات المتعددة يتمحور حول تحسين جودة الهواء. ومن منظور عوامل مكافحة التلوث، ينصب التركيز بشكل رئيس على ثاني

أكسيد الكبريت والدخان والغبار الصناعي، بينما يفتر التركيز ويضعف فيما يخص التحكم في أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة، والتي لها أثر هائل على الجسيمات الدقيقة والأوزون. أما من منظور نطاق مكافحة التلوث، فإن التركيز ينصب بشكل أساسي على المصادر الصناعية الكبيرة، ولا يتم إيلاء اهتمام كاف للسيطرة على التلوث من مصادر غير ثابتة مثل الغبار أو التلوث من مصادر متنقلة مثل المركبات منخفضة السرعة.

ثالثاً: ضعف قواعد المراقبة والإحصاءات البيئية. إن مؤشرات مراقبة جودة الهواء البيئي غير مكتملة، ومعظم المدن لم تقم برصد الأوزون والجسيمات الدقيقة. كما أن الرقابة على جودة البيانات ضعيفة ولا يمكن أن تعكس حالة تلوث الهواء بشكل كامل. وأيضاً لا يتم تضمين المواد العضوية المتطايرة والغبار وغيرها من الملوثات في نظام إدارة الإحصاءات البيئية، كما أن قيم الأساس غير واضحة، ومن الصعب تلبية احتياجات الإدارة البيئية⁽¹¹⁴⁾. كما أن النظم التي يعتمد عليها رصد البيئة الهوائية ما زالت تعتمد على نظم محدودة لقياس التلوث. وفي الوقت الحاضر لا توجد إلا 56 مدينة فقط في عموم البلاد تتوفر لديها القدرة لرصد جسيمات PM2.5 أو الأوزون. وكذلك لا توجد إلا خمسين مدينة فحسب تتوفر لديها القدرة على رصد كل من جسيمات PM2.5 والأوزون.

رابعاً: عدم اكتمال نظم اللوائح والمؤشرات. إن القوانين واللوائح المعمول بها حالياً والمعنية بمنع تلوث الهواء ومعالجته تفتقر إلى تدابير وإجراءات فعالة في العديد من الجوانب، ومنها منع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الحضرية، والسيطرة على التلوث الناتج عن مصادر متنقلة، كما تفتقر إلى وجود نظام قياسي لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة، كما أن النظم الشاملة لإدارة الغبار في الأسواق الحضرية غير تامة، ومؤشرات وقود المركبات متخلفة كثيراً عن مؤشرات انبعاثات السيارات.

خامساً: عدم كفاية السياسات الداعمة. لا تعكس الأسعار الحالية لموارد الطاقة

114- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

والسياسات الضريبية والائتمانية وغيرها التكلفة الاجتماعية لانبعاثات التلوث، كما أن الافتقار إلى آليات الحوافز والعقوبات المناسبة من شأنه أن يحث الشركات على تحمل مسؤولياتها في السيطرة على كيانات التلوث.

سادسًا: عدم كفاية الاستثمارات، حيث لا تزال هناك فجوة كبيرة بين العرض والطلب. فعلى سبيل المثال يستلزم تطبيق المؤشرات الجديدة لجودة الهواء إنشاء نظام متميز لرصد التلوث والتنبؤ به، وضبط وتحسين نقاط رصد ومراقبة جودة الهواء البيئي، ونشر الشبكة المعنية لرصد ومراقبة جودة الهواء البيئي في عموم البلاد بشكل رشيد⁽¹¹⁵⁾. وخلال فترة «الخطوة الخمسية الثانية عشرة» وحدها سيتم بناء نحو 1500 نقطة مراقبة، كما تجاوزت الاستثمارات في الفترات السابقة في هذا المجال ملياري يوان، كما تتجاوز النفقات المتزايدة كل عام مئة مليون يوان.

115- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان"، «أخبار البيئة الصينية»، عدد الخامس من مارس عام 2012.

الفصل الرابع

مكافحة جسيمات PM2.5

بداية من عام 2010 لوث الضباب والغبش المناطق الحضرية في الصين على نطاق واسع. «إن ظاهرة الضباب والغبش قد تكرر حدوثها بشكل كبير، وأصبحت واحدة من أخطر الكوارث الجوية وأبرز الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة»، وكانت جسيمات PM2.5 هي الجاني الأساسي المتسبب في تلك الظاهرة.

وفي تقرير صادر عام 2013 ذكرت منظمة الصحة العالمية أن جسيمات PM2.5 عبارة عن جسيمات دقيقة تحتوي على معادن ثقيلة ومواد سامة أخرى يتم إنتاجها أثناء حرق الوقود الأحفوري. ونظرًا لأنه يمكن أن يخترق الحويصلات الهوائية ويحفز الجهاز التنفسي ويسبب السعال والربو وتلف الجهاز التنفسي، فإنها ترتبط بعلاقة سببية مباشرة مع الوفيات الناتجة عن أمراض القلب والأوعية الدموية وأمراض الجهاز التنفسي، وبه، فإن خطره مرتفع للغاية، وهو القاتل الأول الذي يهدد حياة الإنسان وصحته. وقالت كاترين تاوئر من معهد لندن لحفظ الصحة وطب المناطق الحارة التابعة لجامعة لندن: «لقد وجدنا أن كل ارتفاع مقداره 10 ميكروجرام من جسيمات PM2.5 في كل متر مكعب من الهواء يرفع الوفيات بنسبة 20%»⁽¹¹⁶⁾. ولذلك أدرجت دول العالم في السنوات الأخيرة جسيمات PM2.5 ضمن مؤشرات جودة الهواء البيئي، وأصبح ملوثًا رئيسًا يستوجب التحكم فيه. أما الصين فقد أدرجت جسيمات PM2.5 ضمن مؤشرات جودة الهواء البيئي بعد التعديل الثالث⁽¹¹⁷⁾.

116- "الأخبار المرجعية"، عدد الخامس والعشرين من سبتمبر عام 2010.

117- باي جه بنغ، وانغ باو تشينغ، ودو شه يونغ: «كيفية منع جسيمات PM2.5 والسيطرة عليها؟»، «أخبار البيئة الصينية»، عدد الحادي والعشرين من فبراير عام 2012.

يشير PM2.5 إلى جسيمات ذات قطر مكافئ ديناميكي هوائي أقل من أو يساوي 25 ميكرون في الهواء. ويتراوح قطر السناج وجزيئات الكربون الأسود الناتجة عن المطابخ من 0.1 إلى 1.0 ميكرو متر. ويتم تقسيم PM2.5 إلى ملوثات أولية وجزيئات ثانوية ناتجة عن تفاعلات كيميائية في الهواء. ونظرًا لتركيبته المعقدة (يحتوي وحده على أكثر من 30000 جزئية عضوية)، فإن مصدر الجسيم غير واضح، ووزنه كذلك غير واضح، كما أن الملوثات الأولية الرئيسية والآليات الكيميائية الرئيسة للجسيم الثانوي منه غير واضحة، كل هذا تسبب في تعقيد وصعوبة عملية مكافحة جسيمات PM2.5.

أولاً: الفرق بين الضباب والغيش.

إن الغيش هو تلوث الهواء على مستوى الأرصاد الجوية، ولا يمكن معادلته بالضباب، حيث إن هناك اختلافات بينهما من حيث الرطوبة النسبية ومدى الرؤية.

1. الاختلاف في محتوى الرطوبة. إذا زاد محتوى الرطوبة عن 90% فهو ضباب، وأما إذا انخفض عن 80% فهو غيش، وأما إذا تراوحت نسبة الرطوبة بين 80% و90%، فإنه يكون خليطاً بين الاثنين، ولكن محتواه الرئيس يكون غيشاً.

2. الاختلاف في مدى الرؤية. إذا انخفضت الرؤية الأفقية للهدف إلى مسافة كيلومتر واحد فهو ضباب، أما إذا تراوحت المسافة بين كيلو متر واحد وعشر كيلومترات فهو الغيش والضباب، أما الظاهرة التي تسببها جزيئات الغبار والتي تقل الرؤية فيها عن عشرة كيلومترات فهي الغيش والضباب الدخاني.

3. فرق السمك. إذا تراوح السمك بين بضع عشرات من الأمتار إلى مائتي متر فهو ضباب، أما إذا تراوح السمك من كيلومتر واحد إلى ثلاثة كيلومترات فهو غيش.

4. اختلاف اللون. الضباب أبيض حليبي، أما الغيش فهو أصفر وبرتقالي ورمادي.

الفرق بين الحدود. إن حدود الضباب واضحة للغاية، أما الحدود بين الغبش وبين البيئة المحيطة ليست واضحة. وعلى الرغم من ذلك، ومع ذلك، ومع تسارع عمليات التصنيع والتمدد في الصين أصبحت الفوارق والحدود بين الضباب والغبش أقل وضوحًا. وعلى سبيل المثال أصبحت العديد من نوى التكثيف التي شكلها الضباب الآن مواد ضارة بالبشر، ولا سيما في المدن التي تشهد نشاطًا بشريًا كثيفًا، وغالبًا ما يظهر الغبش والضباب معًا، حيث يختلطان سويًا ويصعب التمييز بينهما، لذلك يخلط الناس بشكل متزايد بين الضباب والغبش ويطلقون عليهما اسم الضباب والغبش.

ثانيًا: تحليل مكونات جسيمات PM2.5.

يمكن تقسيم المصادر الرئيسية لجسيمات PM2.5 إلى عدة مصادر، وهي أولاً: المصادر الصناعية، وتضم الانبعاثات الناتجة عن محطات الطاقة الحرارية، وصناعات الصلب، الأسمت، والمراجل التي تعمل بالفحم، ثانيًا: المصادر المتحركة، وتضم الانبعاثات الناتجة عن السيارات، السفن، الطائرات، الآلات الهندسية، والآلات الزراعية وغيرها، ثالثًا: المصادر المحددة، وتضم الانبعاثات الناتجة عن أبخرة الأطعمة والمشروبات والزينة وغيرها. إن أسباب نشأة جسيمات PM2.5 معقدة ومتشابكة، حيث ينبعث قرابة 50% من الجسيمات الدقيقة الأولية مباشرة من الفحم والسيارات والغبار واحتراق الكتلة الحيوية وغيرها، أما النسبة المتبقية فهي عبارة عن جزيئات ثانوية دقيقة تتكون من تفاعلات كيميائية معقدة للملوثات الغازية مثل ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، المواد العضوية المتطايرة، والأمونيا في الهواء⁽¹¹⁸⁾. ولمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى الجدول رقم 3-10 والجدول رقم 3-11.

118- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان"، شبكة الديمقراطية وسيادة القانون، <http://www.mzyfz.com/cms/jienengjianpai/>، تاريخ آخر زيارة: 1 كانون الأول 2014. xinwenzhongxin/xinwenkuaixun/html/1110/2012-03-05/content-308808.html

الجدول رقم 3 - 10 معدل مشاركة مصادر جسيمات PM2.5 في مدن الصين الرئيسية
الوحدة %

تشغدو	بكين	تيانجين	نينغ بوا	خانغجوو	فئة المصدر
21.0	7.15	2.22	4.20	22.4	غبار
8.0	16.7	8.8	14.4	4.9	عوادم الفحم
0.13	5.9	3.21	15.2	17.4	عوادم السيارات
25.0	12.7	20.2	16.9	18.6	كبريتات ثانوية
14.0	14.7	10.1	9.8	9.6	النترات الثانوية
6.0	—	8	8.8	—	الكربون العضوي الثانوي

الجدول رقم 3 - 11 معدل مشاركة مصادر جسيمات PM2.5 في مدينة شانغهاي الوحدة
%

النسبة المئوية	المجال
25	السيارات والسفن والطائرات
21	غلايات محطات توليد الكهرباء والأفران الصناعية
15	عملية صناعة الصلب وصناعة البتروكيماويات
10	الغبار الناتج عن مواقع البناء والطرق
4	حرق القش واستخدام الأسمدة وتربية المواشي والدواجن
5	المطاعم والطلاء المدني
20	مصادر خارجية

المصدر: شو جيونغ: «فك شفرة الضباب والغيش»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد الثامن
عشر من مايو عام 2013.

ويمكن من خلال الجدول رقم 3 - 12 ملاحظة اختلاف مصادر جسيمات PM2.5 في
نفس المدينة مع اختلاف السنوات والفصول.

الجدول رقم 3 - 12 مقارنة نتائج تحليل مصادر جسيم PM2.5 في مدينة تشنغدو

الوحدة %

صيف 2012	شتاء 2011	النوع
0.21	22.8	غبار المدينة
25.0	26.7	كبريتات ثانوية
14.0	13.4	النترات الثانوية
13.0	15.3	غبار السيارات
8.0	11.1	السناج
0.4	3.7	أبخرة الطعام
2.0	1.6	الغبار المعدني
6.0	3.1	الكربون العضوي الثانوي
3.0	0.1	غبار أسمنت البناء
2.0	-	حرق الكتلة الحيوية
2.0	23	مصادر أخرى

ومن التحليل السابق يمكن الوصول إلى النتائج التالية:

(1) حرق الفحم هو المصدر الرئيس لجسيمات PM2.5، وهو ليس فقط المصدر الرئيس لانبعاثات الجسيمات الأولية، بل إنه مصدر قيم الخلفية المرتفعة للملوثات المركبة.

الاقتباس رقم 3 - 9 التلوث بالكربون الأسود.

يشير التقرير البحثي الذي أكمله فريق بحث مكون من 31 خبيراً ينتمون إلى العديد من البلدان بعد بحث استغرق أربع سنوات أن جزيئات السناج (أي الكربون الأسود) الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري والوقود العضوي هي المكونات الرئيسة لملوثات الهواء في المناطق الحضرية. وفي ضوء هذا الاستنتاج تمثل أحد أهداف تحالف المناخ والهواء النظيف، الذي أطلقتها الولايات المتحدة في عام 2012، في

العمل بشكل جدي لتقليل انبعاثات الكربون الأسود من مركبات الديزل الثقيلة ومن صناعة الطوب ومن عمليات معالجة النفايات الحضرية. كما زادت وكالة حماية البيئة الأمريكية من القيود المفروضة على انبعاثات السناج من محطات الطاقة ومحركات الديزل وعمليات حرق الأخشاب طبقاً لمعدلات عام 1997. إن الاستخدام المباشر لحرق الفحم كمصدر للطاقة من شأنه أن يؤدي إلى إهدار الموارد وتلوث البيئة. وتظهر نتائج البحث أن الفحم يحتوي على أكثر من 100 مادة خام كيميائية يمكن أن تمتد إلى مجالات البلاستيك، الألياف الكيماوية، الأصباغ، والأدوية. وإذا تم تعيين سعر إحراق الفحم عند 1، فإن القيمة المضافة لمنتجات الفحم الكيماوية التي يمكن الحصول عليها بمستويات معالجة مختلفة تكون قيمتها كالتالي: فحم الكوك 1.5، الإسفلت 2، منتجات قطران الفحم 4، بنزين 15، الفينول والفينول الوسيط 90، أنهيدريد الفثاليك 100، ملدنات 200، زيوت الصباغة 500، الأدوية الطبية 750، الألياف الكيماوية 1500. إن استخدام الفحم كوقود لا يهدر الكثير من القيمة الاقتصادية فحسب، بل يحول أيضاً الموارد المركبة إلى سموم بيئية. ومن هنا يعتقد ماو يو شي أن كل طن من الفحم المستخدم في الصين في عام 2007 سيؤدي إلى خسائر بيئية تقدر بنحو 150 يوان، وهو ما يشمل بشكل أساسي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، والتلوث الناتج عن احتراق الموارد المركبة، ولم يتم تضمين عوامل ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الاحتراق.

المصادر: «فلنجعل الفحم ذهباً أسود»، «جريدة المعلومات الاقتصادية الدولية»، عدد التاسع عشر من مايو من عام 1992.

(2) السيارات هي المصدر الثاني لجسيمات PM2.5، وتوجه بقوة لانتزاع الصدارة من حرق الفحم.

إن تلويث السيارات للهواء يكون أولاً من خلال انبعاث عوادمها، ولا سيما انبعاث العوادم أثناء القيادة بسرعات منخفضة، حيث تكون عوادم السيارات في تلك الحالة أكبر بخمسة إلى عشرة أضعاف العوادم في الأوقات العادية. والجانب الآخر من تلويث السيارات للهواء يأتي من خلال الغبار الناجم عن تدرج العجلات على الطريق

الترابي الصعبة. ويوضح الشكلان 3 - 3 و 4 هذا الأمر بشكل موجز.

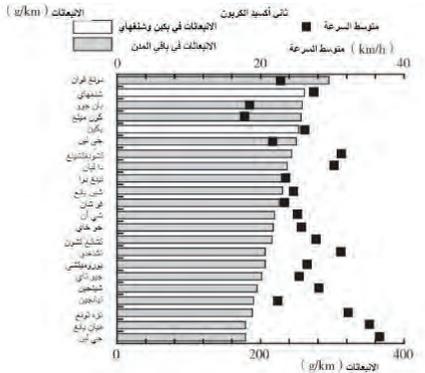
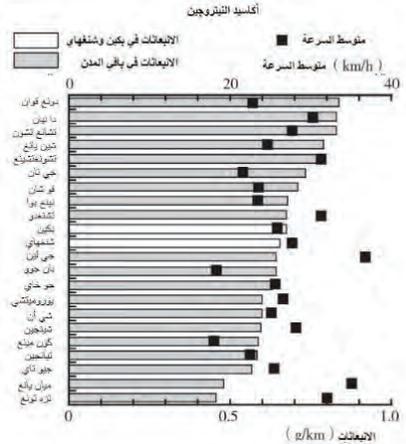
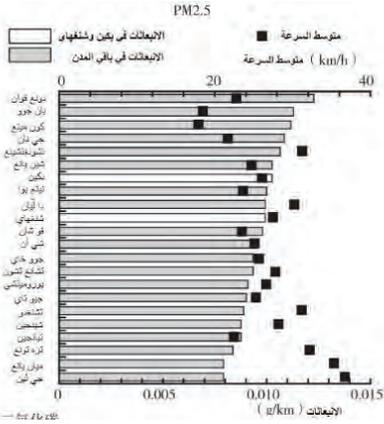
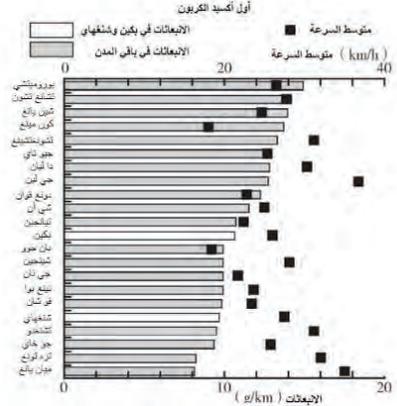
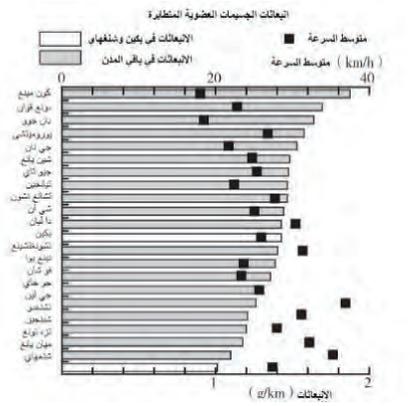
(3) تعتبر المركبات العضوية المتطايرة وشبه المتطايرة في الهواء مصدرًا هامًا لجسيمات PM_{2.5} كما تُعدُّ أبخرة الطهي في المدن من بين مصادر الملوثات العضوية، كما يتم استخدام العديد من المواد العضوية في عمليات دهان وتزيين المنازل الحضرية.

(4) يُعدُّ حرق القش في المناطق الريفية مصدرًا رئيسًا لجسيمات PM_{2.5} في الهواء خلال فترات زمنية محددة. فعلى سبيل المثال تلوثت المنطقة المركزية في مدينة تشنغدو لمدة 4 أيام بسبب حرق القش في المناطق المحيطة خلال موسم حصاد المحاصيل الربيعية في عام 2011، وكذلك خلال موسم حصاد المحاصيل الربيعية في عام 2012 تلوثت المنطقة المركزية في مدينة تشنغدو لمدة 5 أيام بسبب حرق القش في المناطق المحيطة.

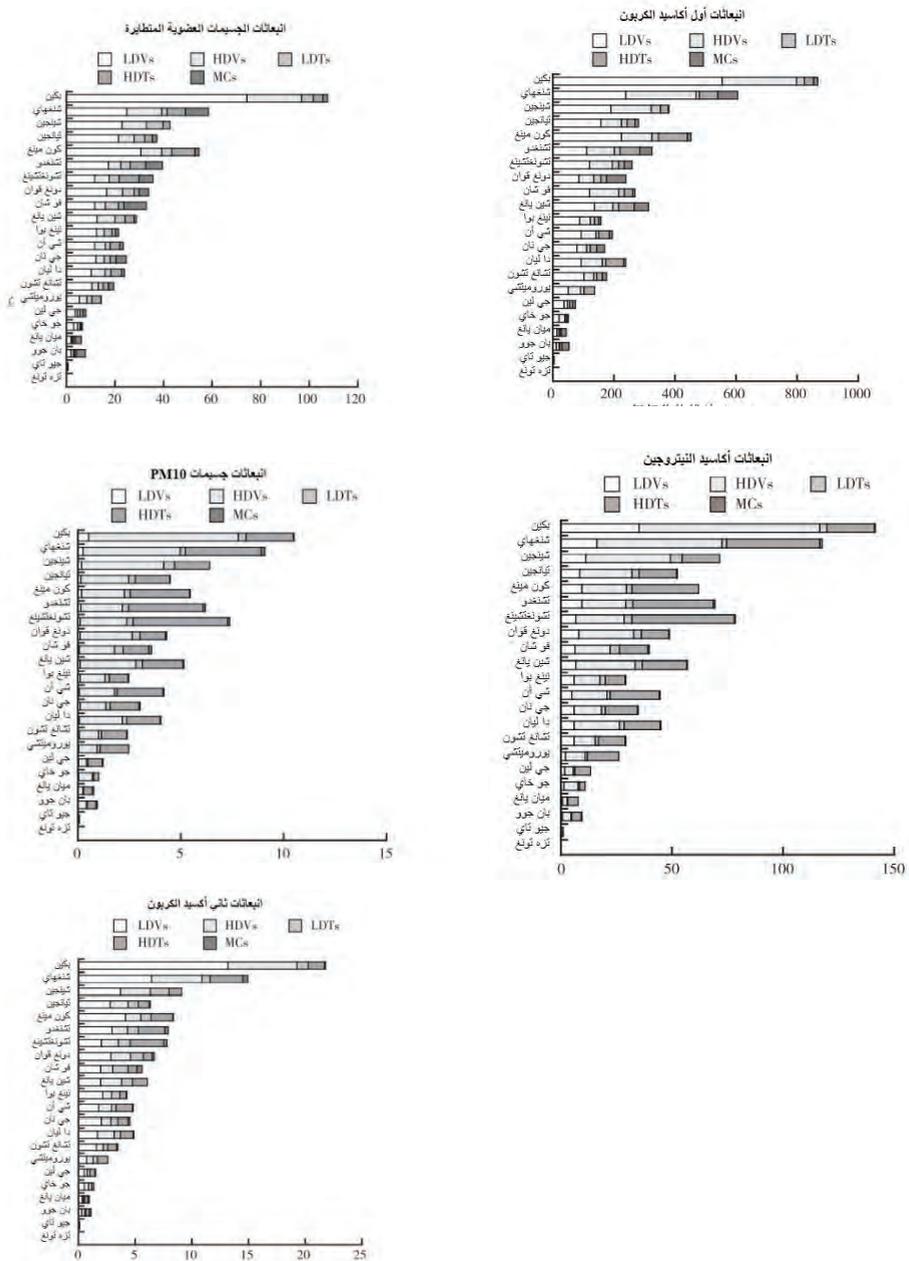
بسبب تدفق الهواء وانتقاله بين المناطق، فإن المصادر الخارجية تمثل نصيبًا أكبر في تكوين جسيمات PM_{2.5} في المدن. وخلال الفترة من عام 2006 وحتى شهري مارس ومايو من عام 2013 سجل متوسط التركيز اليومي للجسيمات المستنشقة في المناطق الحضرية من تشنغدو قيمًا أعلى من قيم التلوث الطفيف ست عشرة مرة، ومن بين الست عشرة مرة التي تجاوزت فيها المؤشرات مستويات التلوث الطفيف، كانت هناك ثلاث عشرة مرة تزامنت فيها مع عواصف رملية شمالية أو طقس عاصف مشبع بالرمال.

الشكل رقم 3 - 3 عوامل انبعاثات المركبات الخفيفة في المدن الصينية (يتم ترتيب المدن حسب عوامل الانبعاثات).

حسب عوامل الانبعاثات).



الشكل رقم 3 - 4 انبعاثات السيارات (يتم ترتيب المدن حسب عدد المركبات بخلاف الدرجات النارية)



ثالثاً: صعوبات السيطرة على جسيمات PM2.5 في المدن الصينية.

أولاً: يتم توليد ثلثي الطاقة في الصين من هياكل طاقة الفحم، كما أن توليد الطاقة من الفحم يهيمن على هياكل القدرة الكهربائية، وبذلك فإن استهلاك الفحم قد استمر في الزيادة، فزاد استهلاك الفحم في الصين بأكثر من مليار طن خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، كما زاد بنسبة 44% خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، ولا يظهر للعيان سقف للزيادة في المستقبل.

ثانياً: أدى التحضر السريع إلى زيادة سريعة في أعداد السيارات. ومنذ عام 2009 أصبحت الصين أكبر سوق لبيع السيارات في العالم. فقد كان عدد السيارات في بكين في عام 2007 أقل من 3 ملايين، وفي عام 2012 زاد إلى أكثر من 5 ملايين.

ثالثاً: نظراً لتنوع مصادر جسيمات PM2.5 وقابليتها العالية للتنقل، فإن تدابير مثل التحكم في ملوث واحد أو القيام بإجراءات السيطرة والمكافحة في مدينة واحدة لن يكون لها تأثير واضح على التحكم في تلك الجسيمات.

رابعاً: نظراً لتعدد آليات تكوين جسيمات PM2.5، بالإضافة إلى مساهمة السلائف الملوثة لجسيمات PM2.5 في تكوينها، فإن هناك نقص هائل في الدراسات المنهجية التي تتناول هذا الجانب، لذلك من الصعوبة بمكان التمييز بين مسؤوليات مكافحة الملوثات في مناطق مختلفة، ولا يمكن تحديد خطة التحكم.

رابعاً: الخبرات الدولية في مكافحة جسيمات PM2.5

في السنوات الأخيرة أدرجت دول العالم جسيمات PM2.5 في مؤشرات جودة الهواء البيئي باعتبارها ملوثاً رئيساً للهواء يستوجب التحكم فيه. وجدير بالذكر أن الدول المتقدمة تنظر إلى مكافحة جسيمات PM2.5 باعتبارها العمل الأساسي في منظومة منع تلوث الهواء والسيطرة عليه، كما أن نطاق المكافحة والتحكم يغطي انبعاثات الجسيمات الأولية والجسيمات الثانوية.

1. يسعى القانون في المقام الأول إلى ضمان النظام القانوني للحد من الانبعاثات. وأصدرت الولايات المتحدة عام 1955 أول قانون معنيّ بتلوث الهواء تحت اسم

«قانون مكافحة تلوث الهواء»، كما أصدر الكونجرس «قانون الهواء النظيف» في عام 1963. ولأول مرة تم طرح فكرة أن تلوث الهواء هو مشكلة قومية عابرة للمناطق والأقاليم، ووفقاً لهذا القانون تم إصدار المعيار القومي لجودة الهواء، وتمت مراجعة القانون عدة مرات في العقود التالية. وقد أصدرت الولايات المتحدة «لوائح الضباب الإقليمية» في عام 1999، ويتوجب على جميع الدول صياغة خطط مناسبة لتطبيق الحوكمة. وفي أغسطس 2006 قدمت كل ولاية مستوى التقدم المستهدف واستراتيجيات التطبيق اللازمة لمعالجة التلوث بالضباب على المستوى الإقليمي. وفي سبعينيات القرن العشرين صاغ الاتحاد الأوروبي اتفاقية نقل تلوث الهواء طويل المدى عبر الحدود، وتضمن المحتوى الهدف الإجمالي لخفض الانبعاثات وحصة خفض الانبعاثات لكل دولة، ولقد تم زيادة فئات الملوثات التي تخضع لتقليل انبعاثاتها في مشروع القانون من ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين في الأساس إلى المركبات العضوية المتطايرة والأمونيا، وهي العوامل التي لها تأثير هام على تكوين جسيمات PM2.5. كما صاغ الاتحاد الأوروبي «الخطة الأوروبية للهواء النظيف» وتطور الأمر تدريجياً من التحكم الفردي في انبعاثات المصادر الثابتة والسيارات إلى التحكم المنسق في سلائف PM2.5. وقد أصدرت فرنسا مرسوم جودة الهواء في عام 2010، وهو المرسوم الذي نص على الدعم العلمي والتقني، بالإضافة إلى وضع الحد الأعلى لتركيزات جسيمات PM2.5 وPM10. كما أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية سلسلة من البرامج التي تهدف إلى الحد من تلوث الهواء، مثل برامج الحد من الانبعاثات، برامج المواد الجسيمية، أنظمة تداول انبعاثات الكربون، البرامج المحلية لجودة الهواء، وبرامج حماية الهواء.

2. وضع المؤشرات يفرض وضعية خفض الانبعاثات. قامت وكالة حماية البيئة الأمريكية لأول مرة في عام 2007 بصياغة وإصدار معيار PM2.5، وفي عام 2006 تم تعديل مؤشرات تركيز جسيمات PM2.5، وهي التعديلات التي اشترطت خفض الحد الأقصى لتركيز جسيمات PM2.5 في كل المناطق في عموم الولايات المتحدة الأمريكية على مدار الساعة في الريف والحضر من 65 ميكروجرام لكل متر مكعب إلى 35 ميكروجرام. ويبلغ معيار متوسط

التركيز السنوي 15 ميكروجرام لكل متر مكعب أو أقل. أما ألمانيا فقد وضعت مؤشرات الانبعاثات والحد الأقصى المسموح به لأنواع مختلفة من المركبات مثل السيارات، الشاحنات الخفيفة والثقيلة، الحافلات، والمقطورات، كما تم وضع مؤشرات الانبعاثات للغلايات الكبيرة والمنشآت الصناعية، ومنها مؤشرات الانبعاثات لمعدات التدفئة مثل تدفئة المنزل ومعدات الغلايات الصغيرة، ومؤشرات الانبعاثات للمعدات الميكانيكية، وغيرها.

3. وقد زادت الولايات المتحدة من محتوى تعزيز التحكم في عوادم السيارات منذ عام 1970، وفي عام 1990 تم وضع مؤشرات أكثر صرامة لانبعاثات عوادم السيارات، وتمت صياغة مؤشرات تحكم جديدة تجاه 189 من الملوثات السامة⁽¹¹⁹⁾. ووفقاً «لقانون الهواء النظيف» تقسم الولايات المتحدة جودة الهواء الوطنية إلى ثلاث فئات، وهي فئة عدم الامتثال، فئة الامتثال، فئة وجود معلومات غير كافية (على الرغم من أن البيانات غير كافية، فإنه يمكن تصنيفها على أنها ممتثلة للمعيار). كما يتعين على حكومات الولايات والحكومات المحلية في المناطق غير المتوافقة مع المؤشرات صياغة خطط تنفيذية تتمحور حول كيفية الحد من التلوث وتحقيق التوافق في غضون ثلاث سنوات.

4. كما تنص توجيهات جودة الهواء (EC / 50/2008) الصادرة عن الاتحاد الأوروبي عام 2008 على أن متوسط التركيز السنوي لجسيمات PM2.5 يبلغ 25 ميكروجرام / م³، واغتناماً لفرصة مراجعة مؤشرات جودة الهواء البيئي، تم تشديد مؤشرات انبعاث الملوثات الصناعية بشكل أكبر لتقليل انبعاث المركبات العضوية المتطايرة، الروائح، أكاسيد النيتروجين، والجسيمات، وذلك لتهيئة الظروف لتحقيق مؤشرات جسيمات PM2.5.

5. إنشاء هيئات متخصصة، وإنشاء نظم للرصد والتقييم. وفقاً لقانون السياسة البيئية الوطنية أنشأت الولايات المتحدة الأمريكية الوكالة الوطنية لحماية البيئة، ومن المهام المنوطة بها هذه الوكالة مراجعة مؤشرات مراقبة جودة الهواء بشكل منتظم، ويجب على الولايات تقديم خطط تنفيذية مفصلة بشكل

119- فيرجينيا: "بدء معركة طويلة الأمد من أجل هواء نظيف"، «الصين الخضراء»، العدد الثاني لعام 2013.

منتظم لتحقيق «مؤشرات» جودة الهواء وفقاً لعدد من مؤشرات وسياسات جودة الهواء التي وضعتها وكالة حماية البيئة. وإذا لم يتم تقديم الخطط أو لم يتم تنفيذها بشكل فعال، فستتخذ الوكالة تدابير إلزامية لضمان تحقيق مؤشرات جودة الهواء.

6. صياغة خطط الوقاية والمكافحة وإجراءات الطوارئ فيما يخص الطقس شديد التلوث. حيث يتم حظر بعض أنواع المركبات عند حدوث تلوث شديد، أو منع جميع المركبات من القيادة في المناطق شديدة التلوث، وتقييد أو إغلاق الغلايات الكبيرة أو المعدات الصناعية، وإغلاق مواقع البناء في المدينة، وتجنب التزود بالوقود خلال ساعات النهار والتي تكون فيها درجات الحرارة مرتفعة، أو تأجيل المشاريع التي تتطلب استخدام الطلاء والمذيبات، وذلك لتقليل انبعاثات الهيدروكربون، ويقتد القطاع الصناعي أو يؤخر بعض الأنشطة الصناعية حسب متطلبات الحكومة فيما يخص تقليل الانبعاثات.

7. تعزيز فاعلية التخطيط العمراني. وفقاً للتخطيط الحضري الشامل سيتم بناء العديد من مراكز المعيشة حول المدينة، بحيث لا تتركز حركة المرور وانبعاثات العوادم بشكل مفرط في منطقة وسط المدينة. كما أقامت أكثر من أربعين مدينة في ألمانيا «مناطق حماية البيئة»، وفي تلك المناطق يُسمح فقط للمركبات التي تلبى مؤشرات الانبعاثات بالدخول كما يتم تقييد السرعة، ويُحظر مرور الشاحنات الثقيلة ذات المستويات العالية من التلوث.

8. تطوير النقل العام لتقليل التلوث الناتج عن المصادر المرورية. يرتبط نظام النقل العام الكثيف ارتباطاً وثيقاً بنظام تأجير الدراجات. كما أن تحسين بيئة المشي تجعل ممارسة الأفراد للمشى داخل المدينة أكثر ملاءمة وكفاءة. ومن خلال الملصقات والمشروعات الترويجية يتم تشجيع استخدام المواصلات العامة والسفر بالدراجات. ويمكن إدارة حركة المرور بشكل أفضل من خلال التغييرات المعقولة في نظم إشارات المرور وإنشاء ممرات مخصصة للسيارات. ويتم تطبيق نظام رسوم الازدحام لفرض رسوم معينة على المركبات التي تسير في وسط المدينة خلال ساعات الذروة للحد من استخدام الطرق بشكل غير ضروري.

9. الإفصاح عن معلومات جودة الهواء للجمهور. في ألمانيا تتولى جمعية مراقبة جودة الهواء مسؤولية مراقبة تركيز الملوثات في الهواء، وتقديم معلومات عن جودة الهواء للجمهور بشكل مستمر. كما تنشر الوكالة الفرنسية لإدارة البيئة والطاقة خرائط مؤشرات جودة الهواء لليوم واليوم التالي على موقعها، وتقدم الاقتراحات حول كيفية تحسين جودة الهواء. وعندما يتجاوز معيار التلوث حده المسموح به تتخذ الحكومة المحلية على الفور تدابير الطوارئ وتقدم المشورة الصحية للجمهور. وتدعو الحكومة أيضاً إلى إجراء تعديلات في نمط الحياة لتقليل انبعاثات الملوثات التي تزيد من تركيز الرائحة.

10. تعزيز البحث العلمي لتقديم الدعم لحماية ومعالجة البيئة الهوائية الحضرية. إن إجراء الدراسات والأبحاث الرامية لاستكشاف أسباب وآليات التكوين لجسيمات PM2.5 والتي تعد السبب الرئيس لتلوث الهواء في المدن، وقوانين حركاتها وانتشارها من شأنها أن توفر الأساس والدعم العلميين للتدابير المستهدفة. فعلى سبيل المثال لعبت النماذج الحاسوبية التي طورها معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في الولايات المتحدة دوراً كبيراً في معالجة تلوث الهواء، وبناءً على هذه النماذج، قامت حكومة كاليفورنيا بتقييم العوامل المختلفة التي تسبب تلوث الهواء وأجرت حوكمة شاملة.

11. وفيما يتعلق بالضبط الهيكلي للمدينة باعتباره طريقة أساسية لمعالجة تلوث الهواء في المدن، فإنه يشمل تحسين وتطوير الهياكل الاقتصادية، الهياكل الصناعية، هياكل الطاقة، هياكل النقل، وغيرها، كما أن إطلاق وتحرير القدرات البيئية يضع أساساً راسخاً متيناً لتحسين الجودة البيئية للهواء في الحضر.

الفصل الخامس

سياسات معالجة وحماية البيئة الهوائية في المدن

يتمثل المطلب العام في النظر إلى حماية صحة الشعب باعتبارها نقطة انطلاق أساسية لتحسين جودة البيئة الهوائية في الحضر بشكل فعال. أما الفكرة العامة فتتمثل في الجمع بين تعديل الهياكل وتحسينها، تقوية دوافع الابتكار، والتحكم في الحجم الكلي، تعزيز التنسيق، معالجة كل من الأعراض والأسباب الجذرية، وتحويل نماذج التخطيط الحضري والبناء والإدارة، وانطلاقاً من الجوانب الثلاثة المتمثلة في الإنتاج والمعيشة والبيئة يتم تسليط الضوء على النقاط الأساسية متعددة الجوانب وتنفيذ عملية صنع القرار بشكل علمي.

أولاً: السياسات التي يتم تنفيذها على فترات.

(1) السياسات قصيرة المدى.

1. تعزيز شعور الحكومة المحلية بالمسؤولية عن جودة الهواء في النواحي الواقعة تحت ولايتها، ودمج جودة البيئة الهوائية الإقليمية في نظام مؤشر الخط الأحمر البيئي كمؤشر هام لتقييم أداء الحكومة. وبناء نظام تحكم شامل يعتمد على تحسين جودة الهواء في المناطق الحضرية، وكذلك بناء نظم للتقييم والتقدير. وكذلك صياغة وتطوير خطط إدارة طوارئ تلوث الهواء في المناطق الحضرية بما في ذلك الطقس شديد التلوث، حدود انبعاث وإنتاجية المؤسسات العاملة في الصناعات الملوثة للبيئة، وكذلك القيود المفروضة على السيارات، والكشف الإلزامي عن المعلومات البيئية للشركات العاملة في الصناعات الملوثة للبيئة،

والإعلان عن تصنيفات جودة الهواء في المدن الرئيسية.

2. تطهير المدينة من الغبار. أولاً: تعزيز عمليات الإشراف على الغبار الناتج عن مواقع البناء، وتعزيز الإشراف البيئي والتفتيش على إنفاذ القانون في مواقع بناء المشاريع الحضرية الرئيسية، وحظر استخدام الأسمت المعبأ وتجنب خلط الخرسانة والملاط في الموقع. ثانياً: القيام بأعمال الحفر الميكانيكي وهدم الطرق بطرق رطبة، وكذلك رش سطح أعمال البناء بانتظام لتقليل الغبار، كما يجب تنظيف الطرق ومداخل ومخارج المركبات في مواقع البناء بالطريقة الرطبة بشكل دوري، ويتم استخدام الطرق الرطبة لتنظيف بقايا مشروعات البناء، ويجب أن يكون موقع البناء محاطاً بالكامل بجدار احتياطي، كما يحظر تماماً التشغيل المفتوح. ثالثاً: تقليل مساحة حفر الطرق وتقليص وقت الحفر، كما يجب ردم الطرق المحفورة بشكل جزئي، ويجب إصلاح أسطح الطرق التالفة بشكل دوري⁽¹²⁰⁾. وتعزيز التنظيف الآلي للطرق الحضرية، وزيادة وتيرة غسل وتنظيف الطرق الحضرية، وتقليل أحمال غبار الطرق بشكل فعال. وتطبيق عربات نقل الطين لمنظومات النقل المغلق، وتطبيق إدارة التأهيل ونظم الملفات، واستخدام نظام التوضع العالمي GPS، وتنفيذ المراقبة الشاملة لمركبات نقل الوحل في المناطق الرئيسية والقطاعات الرئيسية من الطرق.

3. تسريع القضاء على السيارات ذات العلامة الصفراء. ويجب التطبيق الصارم لنظام الترخيد الإلزامي للمركبات القديمة، والتخلص من المركبات ذات العلامة الصفراء في غضون مهلة زمنية محددة، وتحسين جودة المنتجات النفطية.

4. تعزيز الإشراف البيئي على حرق القش والمواد العضوية الأخرى. ويحظر حرق الكتلة الحيوية مثل نفايات تنظيف المدينة، نفايات الحدائق، ومخلفات البناء في الهواء الطلق. كما يجب التعزيز الشامل لتدابير الاستخدام المكثف مثل إعادة القش إلى الحقول، التسميد بالقش، تحويل القش إلى علف، وتحويل القش إلى طاقة، وغيرها من الاستخدامات، وإنشاء مشروعات نموذجية لتوضيح

120- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسية خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

سبل الاستخدام الشامل للقش، وتعزيز عمليات تحويل القش إلى موارد.

(2) السياسات متوسطة المدى.

تركز السياسات متوسطة المدى على الحد من الملوثات الناتجة عن المصادر الصناعية، وتقوم بتطبيق المسؤولية الرئيسية للشركات للحد من التلوث وخفض الانبعاثات.

1. يتوجب تغليظ قيود مؤشرات توفير الطاقة وحماية البيئة، والإسراع في التخلص من القدرات والأساليب الإنتاجية القديمة، والتجديد الشامل للغلايات الصغيرة التي تعمل بالفحم، وكذلك الإسراع في عمليات التخلص من الكبريت والنتروجين والغبار في الصناعات الرئيسية⁽¹²¹⁾. وستنخفض بحلول عام 2017 كثافة انبعاث ملوثات الهواء الرئيسية في الصناعات الكبرى بأكثر من 30%. كما سيتم التحكم الصارم في القدرات الإنتاجية الجديدة في الصناعات التي تتسم بالاستهلاك المرتفع للطاقة ومعدلات التلوث الكثيفة. وبالنسبة للمشروعات التي تفشل في اجتياز تقييمات الطاقة والتقييمات البيئية، فلا يسمح لها بالبدء في البناء، ولا يتم تخصيص الأراضي لصالحها، وكذلك لا تتلقى دعمًا ماليًا، ولا يتم إمدادها بمرافق الطاقة والمياه.
2. تعزيز الرقابة على مصادر التلوث الصناعي. حيث يتم تعزيز تدابير الإشراف من خلال المراقبة عبر الإنترنت لمصادر التلوث وكذلك من خلال عمليات التفتيش المنتظمة، وذلك لضمان أن معدلات ومرافق مكافحة التلوث في محطات الطاقة، المراحل الصناعية، والأفران الصناعية تلبى المؤشرات بشكل مستقر ثابت.
3. تحسين مستويات الإنتاج النظيف في المؤسسات. وتعزيز استخدام التدابير عالية الكفاءة لإزالة الغبار في محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، وكذلك في

121- "الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة ينشر عشرة تدابير لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه"، «أدلة القرارات» العدد السادس لعام 2013.

الصناعات الرئيسية مثل التعدين، مواد البناء، والمواد الكيميائية، ورفع مؤشرات الانبعاثات، وتسريع وتيرة خفض انبعاثات الدخان والغبار.

4. ضبط هياكل الطاقة وزيادة إمدادات الطاقة النظيفة مثل الغاز الطبيعي، وتحويل الفحم إلى ميثان.

(3) السياسات طويلة المدى.

وتتمثل الاستراتيجية طويلة المدى في تعزيز التحديث الصناعي، وتحويل أساليب التنمية، والمكافحة الشاملة والمنسقة للملوثات بأنواعها.

1. تبني تدابير مثل التحكم في كمية الملوثات والتحكم في إجمالي استهلاك الفحم، وتشكيل آليات توصيل إلزامية تستعين بتدابير صارمة لحماية البيئة، وتشجيع التحول في نمط التنمية الاقتصادية وتحسينها.

2. استخدام القوانين والمؤشرات لفرض التحول الصناعي والارتقاء به. صياغة ومراجعة مؤشرات الانبعاثات الصادرة عن الصناعات الرئيسية. تشديد العقوبات على المخالفات البيئية. وتعزيز آلية جديدة لتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات تجمع بين الحوافز والقيود، وزيادة تحصيل رسوم التلوث.

3. تبني استراتيجيات للحوافز الانتقائية من شأنها أن تعزز العمل الجماعي للسيطرة على تلوث الهواء عبر المناطق الحضرية. ومع مبدأ دوران الهواء فإن معالجة تلوث الهواء تتطلب وجود استراتيجية معالجة متكاملة عابرة للأقاليم والمناطق. وفي ظل النظام الحالي، فمن الصعوبة بمكان أن تعمل نظم معالجة تلوث الهواء التي تختص بشكل منفرد بمدينة بعينها بشكل تعاوني و متكامل مع حكومات المدن المجاورة، بيد أن الاعتماد على السوق وحده لا يمكن أن يحقق التحول من «الكفاح الفردي» إلى «العمل الجماعي»، ومن خلال تنفيذ سياسات «الحوافز الانتقائية» التي تشمل العقوبات والمكافآت الاجتماعية، يتم التعامل مع الأطراف بشكل مختلف، فيتم استبعاد

الأطراف التي لا تستجيب، في حين تتم دعوة الأطراف المتعاونة. فعلى سبيل المثال، فإن التدابير والوسائل مثل الاستعانة بالمكافآت لتعزيز المعالجة، والاستعانة بالمكافآت بدلاً من نظم الدعم من شأنها أن تفيد في حشد الجماعات المحتملة والحكومات المحلية للمشاركة في الإجراءات الجماعية لمعالجة تلوث الهواء، وذلك لتعميم العمل الجماعي من الحكومة المركزية إلى الحكومات المحلية خلال عملية معالجة تلوث الهواء الحضري العابرة للأقاليم.

4. إنشاء آليات إدارية إقليمية مشتركة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه. وتحقيق «التخطيط الموحد، الرصد الموحد، الإشراف الموحد، التقييم الموحد، والتنسيق الموحد» على المستوى الإقليمي، ويتم تقسيم المناطق إلى مناطق التحكم الأساسية ومناطق التحكم العامة وتطبيق الإدارة التفاضلية حسب مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية وحالة التلوث البيئي في المدن المختلفة في المنطقة.
5. تعزيز بناء مدن الغابات، واستخدام أحزمة الغابات والأحزمة الخضراء لتصفية الهواء وتنظيفه وحجز العواصف الرملية والترابية.

ثانياً: النقاط الرئيسة لمنع تلوث الهواء في المناطق الحضرية ومعالجته.

يتم وضع مؤشرات طبقاً لمدى تهديد صحة البشر وسلامة البيئة الحضرية والتأثير على التنمية المستدامة للاقتصاد والمجتمع، كما يتم تحديد المجالات الرئيسة والصناعات الرئيسة والملوثات الرئيسة المعنية بحماية جودة الهواء في المناطق الحضرية. وبالإضافة إلى المجالات الأساسية لمنع تلوث الهواء ومعالجته، فإن كلمة السر هنا تتمثل في فهم أبعاد المجالات الأساسية لمنع تلوث الهواء ومعالجته، وهو الأمر المفصل في الجزء التالي.

(1) منع التلوث بالسناج ومعالجته.

1. إنشاء آليات للتنبؤ والإنذار المبكر للاستهلاك الإجمالي للفحم. ويتم التحكم بشكل جدي في إجمالي استهلاك الفحم من خلال تحسين كفاءة الطاقة، تحسين هيكل الطاقة، وزيادة إمدادات الغاز الطبيعي وغاز الميثان المتولد من الفحم.
2. توسيع نطاق المناطق الخالية من الفحم. وتعزيز أعمال تخطيط «ضبط مناطق الاحتراق القياسي للوقود الملوثة»، وتوسيع حيز مناطق الاحتراق القياسية تدريجيًا.
3. إضفاء الطابع القياسي على عمليات إدارة المراحل الصغيرة والمتوسطة الحجم التي تستخدم نفايات الخشب، والقيام بعمليات حوكمة ومعالجة محدودة زمنيًا للمنشآت غير المجهزة بمرافق معالجة الغبار.

(2) معالجة تلوث السيارات.

1. التطوير المطرد لأنظمة النقل العام في المناطق الحضرية، وتطوير أنظمة النقل بالسكك الحديدية الرابطة بين المدن، وتطبيق استراتيجيات أولوية النقل العام، وتحسين ظروف المشي وركوب الدراجات للمقيمين، والحث على اختيار وسائل السفر الخضراء⁽¹²²⁾.
2. الحفاظ على الانسيابية وتخفيف التكدس، وتحسين كفاءة حركة مرور السيارات. تحسين البناء الهيكلي لشبكات الطرق الحضرية، وكبح أوقات الذروة، وتعديل رسوم مواقف السيارات، وتعزيز الإدارة المرورية الذكية في المدن وكذلك تقنيات القيادة الموفرة للطاقة.

122- "الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة ينشر عشرة تدابير لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه"، «أدلة القرارات» العدد السادس لعام 2013.

3. الحث على اختيار المركبات الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، وتشجيع استخدام مركبات الغاز الطبيعي ومركبات الطاقة الجديدة، وتحسين مرافق البنية التحتية ذات الصلة بهذا الأمر بشكل تدريجي، والترويج الفعال للحافلات وسيارات الأجرة الكهربائية.

4. استحداث سياسات للتحكم في عدد المركبات في المدن، مع تنفيذ التحكم التدريجي في مركبات المدن.

5. الحث على الارتقاء بالمنتجات النفطية. تعزيز الرقابة والتفتيش على جودة الزيت، واتخاذ إجراءات صارمة ضد عمليات الإنتاج والبيع غير القانونية لمنتجات زيت السيارات الذي لا يفي بالمؤشرات الوطنية والمحلية.

6. تعزيز الإدارة البيئية للمركبات. الدعم الشامل لإدارة ملصقات حماية البيئة المخصصة للمركبات، وتحسين نظم الفحص والصيانة البيئية للسيارات، والإسراع في تنفيذ طرق الكشف عن غازات العادم في ظروف العمل البسيطة، وتعزيز الإشراف على تقنيات التفتيش ودعم عمليات مراجعة البيانات، وتحسين مستويات مراقبة جودة بيانات الرصد الصادرة عن هيئات رصد وحماية البيئة، وتعزيز التشغيل المعياري لوكالات مراقبة حماية البيئة.

(3) التعامل مع جسيمات PM2.5.

1. البدء بالسيطرة على التلوث البشري. يُعدُّ التلوث بجسيمات PM2.5 حادثة تتفاعل خلالها العوامل البشرية والطبيعية معًا، وبما أن التحكم في العوامل الطبيعية مثل الطقس ما زال أمرًا عصيًا على الإنسان، فلذلك لا بُدَّ من البدء بالتحكم في التلوث البشري.

2. تطبيق المنع والسيطرة المشتركة بين المدن والمناطق، وتطبيق نظم الإدارة حسب المناطق والأنواع. ويتم التقسيم إلى مناطق تحكم رئيسة ومناطق تحكم عامة طبقًا للخصائص الجغرافية الطبيعية للمدن المختلفة، مستوى

التنمية الاجتماعية والاقتصادية، درجة تلوث الهواء، التوزيع المكاني للمدن، وقواعد النقل المكاني للملوثات في المناطق، كما يتم تنفيذ إدارة الرقابة المتباينة، وصياغة تدابير لمنع التلوث ومعالجته.

3. تعزيز التحكم في سلائف PM2.5 وتعزيز السيطرة المنسقة على الملوثات المتعددة. ويتم تحسين نظام منع التلوث بالمركبات العضوية المتطايرة والسيطرة عليه، وإجراء فحوص شاملة لتلك المركبات، وإكمال منظومات إعادة تدوير بخار الوقود في محطات البنزين الحضرية ومستودعات التخزين وشاحنات الصهاريج، والتقليل بشكل قوي من انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في صناعة البتروكيماويات؛ والتعزيز الفعال للسيطرة على المركبات العضوية المتطايرة في صناعة الكيماويات العضوية، وتعزيز التحكم في انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في عملية طلاء السطح؛ وكذلك تعزيز معالجة المركبات العضوية المتطايرة في عملية استخدام المذيبات. كما يتوجب فرض نظام الموافقات البيئية بشكل صارم على أماكن تقديم خدمات الطعام المنشأة حديثاً؛ كما يتوجب تركيب أجهزة فعالة لتنقية أبخرة الزيوت في تلك الأماكن، ويتوجب أيضاً تعزيز الإشراف على تلك العمليات، وأخيراً يجب تعزيز الإشراف البيئي على عمليات الشواء في الهواء الطلق في الأماكن التي لا تستعين بأجهزة تنقية الأبخرة. ويجب تعزيز الرقابة على الألعاب النارية والمفرقات، والتقييد الصارم لأنواع المستخدمة وكذلك لأوقات استخدامها. ويجب أيضاً تنفيذ نظم مراقبة المركبات العضوية المتطايرة وعمل مسح شامل لمصادر التلوث بتلك المركبات العضوية المتطايرة، ويتوجب إنشاء قواعد بيانات أساسية، وإطلاق مشروعات تجريبية للتحكم الكامل في انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في الصناعات الرئيسية.

4. التحكم في المصادر المفتوحة والمصادر الثابتة للتلوث. يجب إنشاء حسابات إدارية للتحكم في تلوث الهواء الناتج عن المصادر المتنقلة التي لا تتقيد بطرق برية محددة مثل آلات البناء، الآلات الزراعية، المعدات الصناعية

والطائرات، وبالتالي يمكن تعزيز السيطرة على انبعاثاتها. وذلك بالإضافة إلى الممارسة الفعالة لحماية ومعالجة البيئة فيما يخص آلات البناء، وكذلك الترويج لفكرة تركيب أجهزة معالجة الهواء.

ثالثاً: تعزيز دعم البحث العلمي.

واستجابة للوضع الراهن المتمثل في «تدني المدخرات وعدم كفاية التقنيات» والذي برز إلى السطح فيما يخص جوانب معالجة وحماية البيئة الهوائية في المدن الصينية، فإن تعزيز البحث العلمي بشأن منع تلوث الهواء ومعالجته في المدن من شأنه أن يقدم دعماً علمياً وتقنياً كبيراً لتلك الأعمال.

أولاً: استجابةً للظروف الفريدة للأرصاء الجوية وانبعاثات السلائف في كل منطقة، يتم إجراء أبحاث ودراسات تحليلية دقيقة حول آلية تكوين ومصدر الجسيمات الثانوية في الغلاف الجوي، وطبقاً لاحتياجات اتخاذ القرار بشكل طارئ أمام التلوث الشديد، يتم إنشاء تقنيات تحليل سريعة بشكل فوري أو بشكل شبه فوري.

ثانياً: في ضوء مؤشرات جودة الهواء البيئية المطبقة حديثاً، يتم تعزيز سبل البحث العلمي بشكل مطرد حول مصادر جسيمات PM2.5 وقوانين حركتها.

ثالثاً: القيام بالأبحاث والدراسات حول خصائص انبعاث المركبات العضوية المتطايرة في الصناعات الرئيسية والتحكم في كميتها الإجمالية.

رابعاً: إجراء دراسات حول تنفيذ عمليات التحكم في الكميات الإجمالية للفحم المستخدم في الصين.

خامساً: إجراء الأبحاث والدراسات حول تقنيات التنبؤات والتوقعات الخاصة بالأرصاء الجوية المؤثرة على جودة الهواء، وكذلك إجراء الأبحاث والدراسات حول تأثير الظروف الجوية على جودة الهواء في المناطق الحضرية.

سادساً: إجراء الأبحاث والدراسات حول أضرار الجسيمات الموجودة في الهواء البيئي الحضري تجاه صحة الإنسان، وتحليل التحسن في جودة البيئة بعد تطبيق

المؤشرات الجديدة الخاصة بجودة الهواء، بالإضافة إلى تحليل كافة المنافع البيئية والاقتصادية والصحية المترتبة على ذلك.

رابعاً: المشاركة الجماهيرية النشطة والواسعة.

إن الكيانات الرئيسة الثلاثة الفاعلة في منظومة حماية ومعالجة البيئة الهوائية الحضرية تتمثل في الحكومة، الشركات، والجماهير، ومع ذلك فإن الوعي الجماهيري بالإضافة إلى المشاركة الجماهيرية أمر في غاية الأهمية بالنسبة لحماية البيئة الهوائية الحضرية، والسبب في ذلك ليس لأن تلوث الهواء له تأثير كبير على الصحة العامة والحياة الاقتصادية، وإنما بسبب كثرة الجماهير، تلك الجماهير التي يمكن أن تلعب الدور الإشرافي تجاه التشريعات والمؤسسات، وكذلك تجاه القطاعات الأخرى، كما تتمثل أهمية المشاركة الجماهيرية في كون المنظمات المدنية قادرة على أن تلعب دوراً نشطاً في المعالجة البيئية.

خامساً: تعزيز الدعاية والتثقيف في مجال حماية البيئة.

ويتم ذلك من خلال الدعوة إلى مؤشرات سلوكية للمجتمع بأسره، وهي المؤشرات المتمثلة في حقيقة أن المجتمع «يتنفس سويّاً ويكافح جنباً إلى جنب»، كما تتم الدعوة إلى الحفاظ على الموارد والتمسك بالعادات الحياتية والأساليب الاستهلاكية الخضراء، وحشد الجماهير للمشاركة في حماية البيئة والإشراف عليها.

الفصل السادس

حماية البيئة الجوية في المدن الرئيسية في الصين

أولاً: مدينة بكين.

أولاً: طرحت بكين فكرة خفض استهلاك الفحم في المدينة من 27 مليون طن إلى 15 مليون طن خلال الفترة بين عامي 2010 - 2015. وتشمل التدابير الرئيسية نقل عدد كبير من المؤسسات الصناعية خارج المدينة عشية دورة الألعاب الأولمبية لعام 2008، وبحلول عام 2013 سيتم تحويل أربع محطات طاقة داخل المدينة من الفحم إلى الغاز، مما يدفع بشكل قوي إلى استخدام الطاقة المتجددة لتحل محل الطاقة الأحفورية.

ثانياً: تطوير النقل العام وتحسين الانسيابية المرورية. وفي عام 2013 أنشأت بكين أطول خط مترو أنفاق في العالم، كما قدمت دعماً استثمارياً كبيراً لنظم النقل العام تعزيراً لتنميته.

ثالثاً: البدء في تنفيذ «مشروعات تشجير السهول» لتحسين جودة الهواء البيئي في المدن. وفي غضون خمس سنوات بداية من عام 2012 حققت بكين مساحة غابات إضافية بلغت مليون مو، ووصل معدل تغطية الغابات في المناطق السهلية إلى أكثر من 25٪، بزيادة قدرها 2.3 نقطة مئوية، وزاد معدل تغطية الغابات بالمدينة بنسبة نقطة مئوية واحدة، وتحولت بكين إلى «مدينة خضراء» تتمتع «بألف هكتار من المساحات الخضراء في المناطق الحضرية، وتحف بها البيئة الخضراء».

وفي عام 2012، تم تنفيذ مشروع تشجير سهلي بمساحة 200 ألف مو باستثمارات إجمالية قدرها 10 مليارات يوان، وذلك على أساس استكمال مستهدف التشجير

المنصوص عليه في «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، والتي تتمثل في تشجير مساحة 100 ألف مو، وإضافة 1000 هكتار من المساحات الخضراء إلى المناطق الحضرية في المدينة بشكل سنوي. إن مشروع التشجير السهلي البالغة مساحته 200 ألف مو يتمحور بشكل مركز حول المدينة في هيكل مكاني يتمثل في «حلقتين، ثلاثة أحزمة، تسعة أسافين، وممرات متعددة»، ووفقاً لمبدأ الشبكات المركزة، المتجاورة، والمتراطة نسبياً يتم التركيز على هدم وإعادة توطين خمسين قرية رئيسة واقعة على جانبي الطريق الدائري السادس وعلى نقاط تقاطع الريف والمدينة، ويتم تشجير المناطق الواقعة على ضفتي الأنهار الرئيسية، والأراضي البور، والمناطق الواقعة حول ممرات الطيران المدني والمطارات، بالإضافة إلى تشجير مناطق الخط الرئيس لمشروع نقل المياه من الجنوب إلى الشمال، وكذلك شبكة خطوط الأنابيب الداعمة. وعند اختيار أصناف الأشجار المستخدمة في التشجير فإن الأولوية للأصناف التي تحتجز الغبار، والتي تتمتع بتأثير مصارف الكربون، وكذلك الأصناف الموفرة للمياه والمقاومة للجفاف والبرد، والأقل عرضة للآفات والأمراض.

رابعاً: إنشاء نظام «الإنذار المبكر الخاصة بالغبش». وتنقسم الإشارات إلى مستويين وهما المستوى الأصفر والمستوى البرتقالي، والأخطر هو المستوى البرتقالي، ويشير معيار هذا المستوى إلى إمكانية ظهور غبش بمدى رؤية أقل من ألفي متر في غضون 6 ساعات، أو يشير إلى أن الغبش قد ظهر بالفعل بمدى رؤية أقل من ألفي متر وقد يستمر. وبداية من 1 يناير 2013 بدأت خمس وثلاثون محطة مراقبة في جميع أنحاء المدينة في إصدار معلومات تركيز ملوثات الهواء في الوقت الفعلي، وكذلك مؤشرات جودة الهواء خلال الأربعة وعشرين ساعة الماضية.

خامساً: صياغة وتطبيق «خطة طوارئ مدينة بكين لأيام تلوث الهواء الشديد». في الأيام التي تشهد فيها المدينة معدلات تلوث مرتفعة يتم فرض التحكم المؤقت في حركة مرور المركبات ذات انبعاثات العوادم الكثيفة، يتم تقليل الغبار الصادر عن مواقع البناء والمواصلات، كما يمنع حرق النفايات البيولوجية والقمامة في الهواء الطلق في ضواحي المدن منعاً باتاً. ويتم كذلك تنبيه الجمهور بتقليل الأنشطة الخارجية وتقليل فعاليات التربية البدنية للطلبة، وتجنب مسابقات الهواء الطلق التي تقام على نطاق واسع، واتخاذ تدابير لتقليل الغبار في مواقع البناء، ووقف أعمال

الحفر في تلك المواقع، ورش المياه على الطرق لتقليل الغبار. أما الجهات الحكومية فيتوجب عليها إيقاف 30% من المركبات الرسمية.

سادساً: صياغة السياسات واللوائح ومنها «خطة عمل مدينة بكين بشأن التنظيف 2011 - 2015»، و«إجراءات مكافحة تلوث الهواء في بكين من 2012 إلى 2020»، بالإضافة إلى «ملاحظات بشأن تحليل وتنفيذ مهام خطة عمل بكين بشأن الهواء النظيف لعام 2013». وبداية من عام 2013 تم تنفيذ اثنين وخمسين إجراءً لمكافحة تلوث الهواء في ثماني جوانب، وهي الرقابة الصارمة على الزيادة، الحد من حرق الفحم، النقل الأخضر، كبح الغبار، معالجة الصناعة، زيادة السعة، تعزيز إنفاذ القانون، وتعزيز الضمانات، وتم تفكيك المهام المنوطة بها حكومات المقاطعات والبلديات، وكذلك الإدارات والوحدات البلدية ذات الصلة، مع توضيح الهدف الذي يتمثل في خفض متوسط التركيز السنوي للملوثات الرئيسية بنسبة 2%.

ثانياً: مدينة شانغهاي.

خلال أربع دورات متتالية من «خطة العمل الثلاثية لحماية البيئة» بداية من عام 2000، مثل الاستثمار السنوي لحماية البيئة في شانغهاي أكثر من 3% من الناتج المحلي الإجمالي، وبحلول نهاية عام 2011 بلغ إجمالي الاستثمار في حماية البيئة 378 مليار يوان، من بينها 55.8 مليار يوان في عام 2011. لقد تم نقل جميع المصانع من المنطقة الحضرية، مما أدى إلى القضاء على انبعاث الدخان الأسود، وتم إغلاق العديد من مصادر التلوث الكبيرة ونقلها، وتم تطوير وتنظيم بعض المجمعات الصناعية التي ظلت لفترات طويلة تعاني من الإهمال والفوضى، وحققت منظومة منع تلوث الهواء ومعالجته نتائج ملحوظة. وبرغم كل هذا تستمر المشاكل البيئية الجديدة في الظهور، ولا تزال مشاكل الضباب الدخاني والتلوث الكيميائي الضوئي بارزة، وقد تغيرت أنواع تلوث الهواء من التلوث التقليدي والفردى بالسناج إلى التلوث الإقليمي والمركب. وخلال الفترة من بداية أعمال المراقبة في السابع والعشرين من يونيو من عام 2012 وحتى نهاية العام ذاته، كان تركيز جسيمات PM2.5 في المدينة يبلغ 48 ميكروجراماً / متر مكعب، وهو المتوسط الذي يتم تحويله إلى متوسط تركيز سنوي

يتراوح بين 56 إلى 60 ميكروجراماً / متر مكعب، وهو المعدل الذي يتجاوز الحد القياسي الوطني السنوي من الدرجة الثانية. وفي الربع الأول من عام 2013 تعرضت مدينة شنغهاي بشكل متكرر لتلوث شديد للهواء. وكانت التدابير الوقائية كما يلي.

أولاً: تحسين نظم الإنذار المبكر الخاصة بجودة الهواء. بداية من مارس 2013 قام مكتب حماية البيئة في مدينة شنغهاي بمراجعة نظم نشر بيانات جودة الهواء، وتمت ترقية مواقع الإنترنت ذات الصلة وبرامج الهاتف المحمول وفي الوقت نفسه. وبذلك يمكن للمواطنين معاينة حالة جودة الهواء في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على صور حقيقية للمناطق الخارجية المحيطة، إلى جانب تركيزات التلوث الفعلية وغيرها من المعلومات بمجرد الدخول إلى الصفحة الرئيسية.

ثانياً: تعزيز الجولة الخامسة من «خطة العمل الثلاثية لحماية البيئة 2012 - 2014». وتم تعزيز محتوى العمل الخاص بالهواء، وتم إنشاء ثلاثة وخمسين مشروعاً باستثمارات تقدر بمبلغ 10.3 مليار يوان، وبالمقارنة مع الجولة الرابعة من خطط العمل زادت المشاريع والاستثمارات بنحو 40٪.

ثالثاً: إن «خطة مدينة شانغهاي لتحقيق جودة الهواء المحيط» قد طرحت الموعد النهائي للوصول إلى الأهداف القياسية المرحلية، كما طبقت منع تلوث الهواء ومعالجته في الأجزاء الرئيسية، كما وضعت تدابير الامتثال من عدة جوانب ومنها تحسين الهياكل الصناعي، تعزيز إدارة مصادر التلوث، تعميق التحسين الشامل للمناطق الصناعية، وتعزيز الاستجابة الطارئة لحوادث التلوث الكثيف، بالإضافة إلى تعزيز الإدارة الشاملة للبيئة الهوائية بشكل منسق، منهجي، وتدرجي من خلال تعزيز التعاون الإقليمي.

ثالثاً: مشروع السماء الزرقاء في مقاطعة لياو نينغ.

الأهداف: وصول جودة الهواء البيئي في أكثر من 70% من المدن المباشرة الخاضعة إدارياً للمقاطعة إلى المستوى الثاني من «معييار جودة الهواء البيئي» في الصين (GB 3095-2012)، ومن ثمّ التحكم الفعال في الجسيمات الدقيقة والضباب الدخاني. أما إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين فقد امتثلت

بالفعل لمؤشرات التحكم.

التدابير المتخذة: (1) تم استحداث ستة إجراءات رئيسة لمعالجة تلوث الهواء، باستثمارات إجمالية قدرها 7 مليارات يوان، وتم إطلاق 1084 مشروعاً. أولاً: التدفئة الإقليمية المتكاملة عالية الكفاءة. بعد تنفيذه، سيصل العدد الإجمالي لمصادر الحرارة في نظام التدفئة الإقليمي المتكامل عالي الكفاءة للمدن على مستوى المحافظات إلى ثلاثة وخمسين مصدرًا. وتبلغ مساحة التسخين الإجمالية 497 مليون متر مربع، مما سيقلل من انبعاثات الدخان والغبار بمقدار 156700 طن، كما سيقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بمقدار 185700 طن، كما سيقلل من انبعاثات أكاسيد النيتروجين بمقدار 68600 طن سنويًا. إن مساحة التدفئة الإقليمية المتكاملة عالية الكفاءة بالمقاطعة تبلغ 680 مليون متر مربع، أي أن النظام يغطي 53% من مساحة التدفئة الكلية بالمقاطعة. ثانيًا: «تغوير مدينة لياو نينغ». والمقصود به تعديل هياكل الطاقة طويلة المدى التي تعتمد بشكل أساسي على الفحم وتفتقد في الوقت نفسه وجود مصادر الطاقة عالية الكفاءة مثل الغاز الطبيعي. لقد كان استهلاك الغاز الطبيعي في المقاطعة يمثل 1.8% فقط من الطاقة الأولية في عام 2011، وهي النسبة التي كانت أقل بكثير من المتوسط الوطني. ويتمثل الهدف في وصول شبكات الغاز الطبيعي إلى جميع المدن المباشرة في المقاطعة خلال عام 2013 باستثناء دا دونغ، ثم الوصول إلى جميع مدن وبلديات المقاطعة (مدن ومناطق) بحلول عام 2014، ثم تغطية أكثر من 70% من قرب وبلديات المقاطعة بحلول عام 2015. إن قدرة المقاطعة بالكامل على الإمداد بالغاز الطبيعي تصل إلى 20 مليار متر مكعب، في حين يبلغ إجمالي الاستهلاك 18.4 مليار متر مكعب، وتم إحلال الغاز محل 24.27 مليون طن من الفحم القياسي، وارتفعت نسبة الطاقة الأولية إلى 9%. وبحلول عام 2012 شكلت شبكة إمداد الغاز الطبيعي الرئيسة في المحافظة قدرة إمداد بالغاز تبلغ عشر مليارات متر مكعب، وتم الإسراع في إنشاء مشروع خط فرعي لنقل الغاز بطول 300 كم. (2) السعي لدعم السياسات الوطنية. تم تصنيف المقاطعة عام 2012 من قبل اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح كواحدة من أولى المقاطعات التجريبية منخفضة الكربون في البلاد، وقد صنفتها وزارة النقل كواحدة من أولى المقاطعات التجريبية للترويج لاستخدام مركبات الغاز الطبيعي المسال في البلاد.

رابعاً: حركة السماء الزرقاء في مدينة تشنغدو.

تُعدُّ تشنغدو مدينة نموذجية من مدن «المناخ الحوضي»، وبالتالي فإن جودة البيئة الهوائية ذاتها غير كافية. وخلال ست سنوات بداية من عام 2005 أدركت تشنغدو أن عدد الأيام التي تجاوزت فيها جودة الهواء المستوى الثاني قد ارتفعت من 293 يوم إلى 322 يوم عام 2011.

1. إزالة الغبار. تم إصدار تسعة إجراءات ولوائح خاصة بالتعامل مع الغبار ومع التلوث الناتج عنه، ومنها «التدابير الإدارية للسيطرة على تلوث الغبار ومعالجته»، وتضمنت تعيين مشرفين في مواقع البناء، ونقل المخلفات الناتجة عن تلك المواقع في مركبات مغلقة، بالإضافة إلى استخدام نظام تحديد المواقع العالمي بشكل موحد وتنفيذ المراقبة الشاملة. وكذلك تم تنفيذ المشاريع الثلاثة الكبرى، والتي تتمثل في مشروع تغطية التربة المكشوفة داخل قطاعات الطرق السريعة الذي يدور حول تشنغدو، مشروع تصلب الطرق، ومشروع تحسين الأحزمة الخضراء ورفع التربة. وفي عام 2011 بلغ معدل استخدام الأسمت السائب 65.3%، وارتفعت القدرة الإنتاجية للخرسانة سابقة التجهيز إلى 33%، وهو المعدل الذي يبلغ 2.7 ضعف القدرة الإنتاجية القومية⁽¹²³⁾.

2. معالجة التلوث الناتج عن حرق الفحم. تم إغلاق المحطات التي تعمل بالفحم، وفي إبريل من عام 2011 تم هدم برج التبريد التابع لشركة سيتشوان جيا لينغ للطاقة الكهربائية عن طريق التفجير، وبذلك تم إغلاق أكبر مصدر للتلوث بالغازات في المدينة، وتم تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بأكثر من 10000 طن سنوياً. ومن قبل تم إغلاق محطة تشنغدو للطاقة الحرارية ومحطة خوانغ للطاقة الحرارية، وهو الأمر الذي أدى إلى تحسين البيئة الجوية في المدينة بشكل كبير. كما أصبح حرق الفحم ممنوعاً في وسط المدينة، وتمت مشاريع تحويل الفحم إلى غاز. وفي نهاية عام 2011 تم تطبيق حظر شامل للفحم داخل مناطق الطريق الدائري الثالث، كما تم تطبيقه بداية من مناطق

123- لينغ إي: «جودة هواء تشنغدو تفي بشكل تام بالمستوى الثاني من المؤشرات الوطنية»، «جريدة تشنغدو اليومية»، عدد الثامن من فبراير عام 2012.

الطريق الدائري الثالث إلى الطريق المحوري السريع، وتم تطبيق الحظر في تلك المناطق من قبل المؤسسات والوحدات، بالإضافة إلى كبرى شركات قطاع الأغذية والتوريدات، الأمر الذي قلل من حرق الفحم بنسبة بمقدار يتجاوز أربعة ملايين طن سنوياً.

3. معالجة تلوث السيارات. تم تطبيق نظام الملصقات البيئية للمركبات، وبحلول الثلاثين من نوفمبر 2011 تم إصدار 14.65 مليون ملصق بيئي، وتم نقل أو إلغاء أكثر من 30 ألف مركبة لا تستوفي المستوى الأول من المؤشرات القومية للانبعاثات. كما تم تقديم دعم مالي موجه للسيارات القديمة والسيارات ذات الملصق الأصفر بقيمة 200 مليون يوان. وتم تغليظ القيود المكانية والزمانية على المركبات شديدة التلويث، كما تم توسيع المنطقة المحظورة من الطريق الدائري الثاني لتصل إلى الطريق المحوري السريع. كما تم تغليظ المؤشرات على السيارات الجديدة، وبداية من الأول من يوليو 2011 تم البدء في تطبيق المرحلة الرابعة من المؤشرات القومية لانبعاث عوادم المركبات، وكان البدء مرحلياً، وتم البدء بشكل كامل في أعمال تدوير بخار الوقود.

4. معالجة التلوث بأبخرة الزيت الصادرة عن صناعة خدمات الطعام. حيث قامت المنطقة الحضرية المركزية بإتمام مهام الحوكمة تجاه المؤسسات العاملة في خدمات الطعام والتي لم تنفذ إجراءات معالجة أبخرة الزيوت خلال عام 2010، وذلك قبل الثلاثين من يونيو 2011. وأطلقت منطقة جين جيانغ مشروعاً تجريبياً لرصد أبخرة الزيت عبر الإنترنت وبنهاية عام 2011 كان أكثر من 90% من شركات خدمات الطعام في وسط المدينة بتركيب أجهزة تنقية أبخرة الزيت. وتعمل المناطق والبلديات ذات المستويات الثلاثة بشكل شامل على تعزيز السيطرة على دخان الزيت في صناعة خدمات تقديم الطعام وفقاً لمؤشرات المدينة المركزية.

5. الاندماج في أعمال إنشاء البلديات البيئية القومية. بداية من عام 2007 تم التركيز على تعزيز إنشاء بلديات على مستوى المقاطعة وعلى مستوى الدولة في أربع عشرة ضاحية على مستوى المدينة. إن المهام الثلاثة التي تتمحور

حول بناء البلديات البيئية، والتي تتمثل في «تطوير الاقتصاد البيئي، تنفيذ الإصلاح البيئي، وتعزيز الحماية البيئية» من شأنها أن تشجع بقوة على تحسين الهياكل الصناعية والارتقاء بها، وتحويل وضع التنمية الاقتصادية، وتحسين البيئة المعيشية الحضرية والريفية، وفي عام 2011 أكملت المدينة 1079 كيلو متر من الطرق الخضراء، الأمر الذي ساهم في توصيل شبكات الطرق ببعضها البعض، وتم الانتهاء من تجديد وافتتاح خمس حدائق بما فيها حديقة الشعب، وتم الدمج بين المناظر الطبيعية للحديقة وبين الطريق وبين المناظر الطبيعية الحضرية. وتم إنشاء ست حدائق بلدية جديدة، وإضافة خمس وعشرين رقعة خضراء في الشوارع.

وفي عام 2011 استوفت تسع من بلديات الضواحي في المدينة من بين إجمالي أربعة عشر بلدية متطلبات نظام مؤشر بناء البلديات البيئية فوق مستوى المقاطعات، ومن بين ذلك أصبح كل من بلدية شوانغ ليو، بلدية بي شيان، بلدية بو جيانغ، منطقة وين جيانغ، ومنطقة تشين باي جيانغ بلديات بيئية، واجتازت منطقة شين دو وغيرها الاختبارات أو الفحص الفني للبلدية البيئية. وقد أطلقت وزارة حماية البيئة بشكل رسمي لقب «البلدية البيئية» على بلدية شوانغ ليو وبلدية وين جيانغ، وفي ديسمبر 2011 تم تعيين البلديات المذكورة بشكل رسمي من قبل وزارة حماية البيئة باعتبارها بلديات تجريبية رائدة في بناء الحضارة البيئية الوطنية.

6. إتمام مهمة خفض الانبعاثات في «الخطة الخمسية الحادية عشرة». خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» ضاعفت مدينة تشنغدو ناتجها المحلي الإجمالي، وفي ظل تلك الظروف بلغ الانخفاض التراكمي في الطلب على الأكسجين الكيميائي بمقدار 12.17 مليون طن، بنسبة 23.65%، كما بلغت انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت 7.14 طن، بانخفاض نسبته 22.9%. وقد نفذت المدينة خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» 2798 مشروعاً للحد من الانبعاثات، بما في ذلك 263 مشروعاً لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت.

خامساً: اشتراك التكتلات الحضرية في منع تلوث الهواء الحضري والسيطرة عليه.

(1) يقوم تجمع بكين تيانجين خه ببي الحضري بمعالجة تلوث الهواء بشكل مشترك.

يشمل تجمع بكين تيانجين خه ببي الحضري مدن بكين وتيانجين، بالإضافة إلى ثماني مدن من مقاطعة خه ببي، وهي شه جيا جوانغ، جانغ جيا كوو، تشنغ ده، باو دينغ، لانغ فانغ، تانغ شان، تشين خوانغ داو، وتشانغ جوو.

اقترحت بكين التحول من «الشفط» إلى «الغمر» فيما يخص معالجة تلوث الهواء وحماية البيئة. ومع طرح «الخطة الخمسية الثانية عشرة» لبدء «تعزيز تنمية التكامل الاقتصادي الإقليمي في منطقة بكين - تيانجين - خه ببي»، ارتفع بناء الدائرة الاقتصادية للعاصمة إلى مصاف الاستراتيجيات القومية، وفي الوقت نفسه بدأت تجمع بكين وتيانجين خه ببي الحضري في العمل المشترك لمنع تلوث الهواء ومعالجته⁽¹²⁴⁾، كما كان أولمبياد بكين فرصة ذهبية لبدء تنفيذ خطط مكافحة الرمال ومعالجة تلوث الهواء، كما نفذت الدولة كذلك خطط منع تلوث الهواء ومعالجته في نطاق تجمع بكين تيانجين خه ببي والمناطق المحيطة، بما في ذلك متطلبات تقليل نسب العديد من الملوثات مثل جسيمات PM2.5، ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الجسيمات الدقيقة، الملوثات العضوية المتطايرة، بالإضافة إلى متطلبات الحد من استهلاك الفحم بشكل كبير.

وتتطلب «خطة عمل مدينة بكين لمعالجة تلوث الهواء 2010 - 2020» خفض تركيز جسيمات PM25 في الهواء في عام 2015 بنسبة 15% مقارنة بعام 2010، ليسجل التركيز 60 ميكروجراماً / م³، وبحلول عام 2020 سينخفض تركيز الملوثات الرئيسية في الهواء بنسبة 30% مقارنة بعام 2010، مع خفض تركيز جسيمات PM2.5 إلى 50 ميكروجراماً / متر³. أما ثاني أكسيد الكبريت فسينخفض إلى أقل من 20 ميكروجرام / متر³، وسيتم تقليل عدد ساعات الأوزون التي تتجاوز المعيار بنسبة 30%.

124- "يقوم تجمع بكين تيانجين خه ببي الحضري والمناطق المحيطة بمعالجة تلوث الهواء بشكل جماعي"، «جريدة بكين اليومية»، عدد الأول من مايو عام 2013

وفي مايو 2013 بدأت مقاطعة خه ببي في إجراء حصر عام لمصادر تلوث الهواء في جميع أنحاء المقاطعة، لمعرفة طبيعة وكنه كل حالة، وذلك لتسهيل عملية الإشراف المستهدفة. وفي عام 2013 بذلت مقاطعة خه ببي جهداً شاقاً فيما يخص جودة الهواء، وذلك لتعزيز ضبط المخططات العمرانية والهياكل الصناعية وهياكل الطاقة. إن التحكم في دخان الاحتراق، الغبار الناتج عن عمليات الصناعة، غبار البناء، عوادم السيارات، والتلوث بأبخرة الزيت من شأنه أن يسرع من وتيرة بناء البيئة الإيكولوجية في المدن وفي المناطق المحيطة بها، بالإضافة إلى تعزيزه لتطبيق الرقابة الشاملة على الملوثات بأنواعها المتعددة، مثل ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الجسيمات الدقيقة، والمركبات العضوية المتطايرة⁽¹²⁵⁾.

تجري أعمال منع تلوث الهواء ومعالجته في تيانجين على قدم وساق بما في ذلك تعزيز تحسين الهياكل الصناعية والمخططات، استخدام الطاقة النظيفة، التحكم في انبعاث الملوثات الرئيسية، الإشراف على المؤسسات البيئية الرئيسية، وبناء قدرات مكافحة والسيطرة المشتركة. وأصدرت الحكومة «التدابير الإدارية لمنع تلوث السيارات ومعالجته في تيانجين»، وتم تطبيق «التدابير المؤقتة لمدينة تيانجين لإلغاء الدعم المالي (سيارات الملصقات الصفراء) المدفوع مؤقتاً». وبداية من الأول من يوليو 2012 تم تطبيق المرحلة الأولى من قيود الحركة الزمانية والمكانية لسيارات الملصقات الصفراء، وتم إصدار 2.19 مليون بطاقة صفراء وخضراء للسيارات المستخدمة، وتم الانتهاء من المراجعة المشتركة لعدد 7077 طلب دعم لسيارات «الملصقات الصفراء»، وتم إصدار طلبات دعم بمقدار 608.85 مليون يوان، وتم الانتهاء من نقل 8170 مركبة من مقاطعات ومدن أخرى، وتم إعداد «تطوير هيئات الكشف البيئي للمركبات في مدينة تيانجين خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة»، وتم بناء ثلاث محطات تجريبية لأوضاع التحميل البسيطة⁽¹²⁶⁾.

ودعت الحاجة في مدينة شه جيا جوانغ إلى نقل ثماني عشرة منشأة تعمل بالفحم

125- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسية خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

126- "يقوم تجمع بكين تيانجين خه ببي الحضري والمناطق المحيطة بمعالجة تلوث الهواء بشكل جماعي"، «جريدة بكين اليومية»، عدد الأول من مايو عام 2013.

من المناطق الحضرية في المدينة في غضون خمس سنوات وإعادة توطينها، وإدخالها بالكامل في المجمعات الصناعية ومناطق التجمعات. وبحلول نهاية يونيو 2013 سيتم هدم جميع الغلايات التي تعمل بالفحم في المناطق الحضرية، والتي يبلغ عددها الإجمالي 155 غلاية. ومع بناء النظم الصناعية منخفضة الكربون، فإن الوحدات الرئيسية المستهلكة للطاقة ستوفر خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشر» أكثر من مليوني طن من الفحم القياسي، وبحلول عام 2015 ستشكل الطاقة غير الأحفورية 5% من إجمالي الطاقة الأولية. إن بناء نظم المواصلات الحضرية منخفضة الكربون يرفع من كثافة شبكة خطوط الحافلات ويحسن من انتشار وتغطية المحطات، كما يساهم في إنشاء نظم المواصلات البطيئة القائمة على المشي، الدراجات، والسيارات الكهربائية، وبحلول عام 2015 ستشكل مركبات الطاقة الجديدة أكثر من 90% من إجمالي مركبات نظم المواصلات العامة.

تُعدُّ تانغ شان قاعدة صناعية قديمة في الصين، وتتسم بهيكل اقتصادي ثقيل، وفي الربع الأول من عام 2013 احتلت تانغ شان المرتبة الأخيرة لجودة الهواء الحضري بين 74 مدينة على مستوى البلاد. وفي الفترة الأخيرة أجرت المدينة «فحصًا شاملاً» للبيئة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية لديها، وبناءً على ذلك، أدرجت المدينة مئات المؤسسات التي تسبب تلوثًا شديدًا للبيئة في «قائمة سوداء»، بما في ذلك الصلب، التقطير الجاف، التعدين، الأسمت، الورق، البلاستيك، والطلاء الكهربائي وغيرها من الصناعات. وتقع هذه المؤسسات في مناطق لوان، يو تيان، لو نان، قويه، فنغ نان، فنغ رون، والمنطقة المتطورة عالية التقنية وغيرها.

قامت مدينة تاي يوان بالإسراع في بناء مشروعات المصادر الحرارية في عام 2013 لضمان التغطية الكاملة للتدفئة النظيفة. وتم هدم 21 قرية عند الإنشاء المشترك لمشروعات الطريق الدائري الأوسط وعدد من المشروعات الحضرية، وأدى ذلك إلى التخلص من 10000 مدخنة سوداء كانت موجودة داخل القرية، مما قلص من كمية الفحم المحترق في المدينة. وقد تم اتخاذ العديد من الإجراءات تجاه مئات المؤسسات التي كانت تسبب التلوث الشديد داخل المنطقة الحضرية مثل مصانع تحضير الفحم وتخزينه، محطات توصيل فحم الكوك، محطات الطاقة الحرارية الصغيرة، الأسمت، ومواد البناء، ومن تلك الإجراءات الغلق والنقل وإعادة التوطين،

وبذلك انسحبت صناعات الفحم تدريجياً من المنطقة الحضرية الرئيسية.

سارعت مقاطعة شانشي إلى صياغة «خطة العمل الخمسية لمنع تلوث الهواء ومعالجته»، وأدخلت جسيمات PM2.5 كمؤشر تقييمي ملزم يرتبط ارتباطاً مباشراً بتقييم أداء الحكومة. ويتم العلاج الشامل لتلوث الهواء من خلال عدد من الإجراءات، ومنها تعميق المعالجة الشاملة لتلوث الهواء في المؤسسات الصناعية، منع ومعالجة التلوث الناتج عن المركبات، تعزيز الإدارة البيئية للغبار، التحكم الصارم في انبعاث ملوثات الهواء خلال الفترات الدافئة في الشتاء، القضاء على الطاقات الإنتاجية المتخلفة، ضبط الهياكل الصناعية، تعزيز استخدام الطاقة النظيفة، والاستجابة الصحيحة للطقس شديد التلوث. ويشترط استخدام مؤشر PM2.5 كمؤشر تقييمي ملزم، وستتولى الحكومة أعمال التقييم بمشاركة إدارات متعددة. وتجري إدارات حماية البيئة الاستعدادات الأولية لتسريع بناء القدرات اللازمة لرصد جسيمات PM2.5، كما يجب أن تنشر المناطق والمدن نتائج مراقبة PM2.5 للجمهور، ويجب أن يكون لديها القدرة الكاملة على إعداد التقارير اليومية لرصد تلك الجسيمات بحلول نهاية العام.

(2) تجمع دلتا نهر جوو الحضري.

يُعدُّ استنشاق الهواء النقي جزءاً هاماً من مؤشر الحياة السعيدة. وبداية من عام 2010 نظرت قوانغدونغ إلى «أعمال الهواء النظيف» باعتبارها جزءاً هاماً من بناء منظومة «قوانغدونغ السعيدة».

وفي عام 2012 انخفضت الملوثات التقليدية في مدينة قوانغدونغ بنسب مختلفة، فانخفض الطلب على الأكسجين الكيميائي بنسبة 4.33%، وانخفض نيتروجين الأمونيا بنسبة 2.92%، وانخفض ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 5.73%، وانخفض أكسيد النيتروجين بنسبة 6.11%، وفي الوقت نفسه تزايدت ضغوط «الرئة النظيفة» في المدينة. ومع تسريع وتيرة التكامل الإقليمي والتمدن، انبعث 80% من إجمالي الملوثات في المقاطعة بأنواعها المختلفة في حيز مكاني ضيق في دلتا نهر جوو، الأمر الذي يضع تحديات هائلة أمام عمليات التحسين المستمر لجودة الهواء البيئي في تلك المنطقة، مما يجعل دلتا نهر جوو منطقة نموذجية للتلوث المركب في

المناطق المتقدمة اقتصادياً في جميع أنحاء البلاد⁽¹²⁷⁾.

التدابير: التعزيز الشامل دراسات منع تلوث الهواء ومعالجته، بالإضافة إلى مراقبة جودة الهواء ونشر البيانات، والحد من الانبعاثات الملوثة للهواء ومعالجتها.

إن رصد الهواء والإنذار المبكر أمر ضروري لمنع تلوث الهواء ومعالجته، ويعزز التجمع الحضري في دلتا نهر جوو من بناء مراكز الإنذار المبكر لجودة الهواء من أربعة جوانب، وهي أولاً: توسيع الشبكة، وزيادة عدد نقاط المراقبة المدرجة في شبكة مراقبة البيئة الهوائية في دلتا نهر جوو، بالإضافة إلى زيادة عناصر المراقبة، ثانياً: الترويج التدريجي للاستخدام التجاري لتقنيات رصد جودة الهواء والإنذار المبكر في المشروع الوطني 863 باسم «التقنيات الشاملة والمؤشرات المتكاملة لمنع تلوث الهواء ومعالجته في التجمعات الحضرية الرئيسة»، الأمر الذي يحقق الرصد والإنذار المبكر في الوقت الفعلي لجودة الهواء في المنطقة، ثالثاً: تعميق الآليات الإقليمية المشتركة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه، وبناء نظام متكامل للاستجابة للطوارئ في المقاطعات والمدن، رابعاً: إثراء المواهب وتعزيز بناء الكوادر والفرق المتخصصة في منع تلوث الهواء ومعالجته.

«استخدام المكافآت بدلاً من الدعم المالي»، «استخدام المكافآت لتشجيع المنع»، «استخدام المكافآت لتعزيز المعالجة»، وتنفيذ المشروعات الرئيسة مثل الطاقة النظيفة، مكافحة التلوث، النقل الأخضر، والمدن النظيفة وغيرها. وفي عام 2013 رصدت منطقة دلتا نهر جوو استثمارات بلغت 8.16 مليار يوان موجهة لمشروعات رئيسة مثل محطات الطاقة الحرارية، البتروكيماويات، الأسمت، الصلب، غلايات الفحم، بالإضافة إلى مشروعات التخلص من المركبات العضوية المتطايرة والسيارات ذات العلامات الصفراء، وتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 86000 طن، وتم تخفيض انبعاثات أكاسيد النيتروجين بمقدار 184000 طن، وتم تخفيض انبعاثات الأدخنة والغبار الناتجة عن الصناعة بمقدار 14000 طن، وتم تخفيض المركبات العضوية المتطايرة بمقدار 74000 طن.

127- "بدأت بكين وشانغهاي وقوانغجو في بناء آليات طويلة الأجل لمعالجة الهواء"، "الجريدة الاقتصادية اليومية"، عدد الثامن والعشرين من إبريل عام 2013.

(3) نطاق سهول تشغدو الحضري يتحد للسيطرة على حرق القش.

يقع هذا التجمع الحضري في سهول تشغدو، ومن بين مدن التجمع، كانت هناك مدينة واحدة فحسب طبقت حظرًا لحرق القش، وكان من الضروري تطبيق الحظر الشامل لحرق القش. ومع دوران الهواء تتأثر البيئة الهوائية في كل المناطق المحيطة بمجرد حرق القش. واستنادًا إلى الاعتراف بالأمر الواقع المتمثل في أن حرق القش أضحى عملاً منهجيًا، أصدرت وزارة الزراعة والإدارات الإقليمية لحماية البيئة في سيتشوان «آراء حول حظر حرق القش» في إبريل من عام 2013، وطالبت الآراء أن يتم إعلان كامل مناطق مدن تشغدو، قوانغ خان، شه فانغ، رين تشوو، بنغ شان، جيان يانغ باعتبارها مناطق حظر حرق القش، بالإضافة إلى مناطق محددة حول المطارات، الطرق السريعة، السكك الحديدية، وخطوط النقل والمواصلات الرئيسية الواصلة بين المقاطعات. ومع ذلك فإن كل منطقة لها سياسات مختلفة بالإضافة إلى مستويات تنفيذية مختلفة، الأمر الذي يجعل من الصعب تنفيذ الإدارة الموحدة. وفي السنوات القليلة الماضية انخرطت مدن تشغدو، مي شان، وده يانغ وغيرها من المناطق في مفاوضات التعاون والتبادل، ولكن لم يكتب لتلك المفاوضات أن تتحقق على أرض الواقع.

وفي السادس والعشرين من إبريل من عام 2012 تم توقيع «اتفاقية التعاون الإقليمي الشامل لاستخدام القش ومنع حرقه»، وكانت المدن الخمسة الموقعة هي مدينة تشغدو، مدينة ده يانغ، مدينة ميان يانغ، مدينة مي شان، ومدينة تزه يانغ، ومن المقرر أن يتم عقد اجتماع سنوي مشترك لتشكيل آلية للاجتماعات الدورية لكبار القادة. وعينت كل مدينة قائدًا تنفيذيًا؛ ليكون مسؤولاً عن التخطيط الشامل للتعاون الإقليمي. ويتم كذلك تشكيل آليات لتبادل المعلومات بين المناطق، ولا سيما في مواسم الحصاد، لإخطار كل طرف للآخر في الوقت المناسب بشأن الحظر المفروض على حرق القش. كما ومن المهام الموجودة أيضًا القيام بالتفتيش الإقليمي والتعاون في إنفاذ القانون. وكذلك القيام بإجراء التفتيش المشترك وإنفاذ القانون، وهي الأعمال التي ستكون وزارة الزراعة مسؤولة عن تنظيمها والإشراف عليها⁽¹²⁸⁾.

128- جانغ يو شي: «كيف تتحد المدن الخمس (لحظر حرق القش)؟»، «جريدة سيتشوان اليومية»، عدد الثاني من مايو عام 2013.

ومن المهام الأخرى أيضاً التعريف بالمشروعات عبر الإقليمية التي يتم إنشاؤها وسبل التعاون في السياسات الاقتصادية. بالإضافة إلى إنشاء آليات تفاوضية لتقديم مشروعات الاستخدام المكثف للقش، والتعزيز المشترك لتسوية المشروعات في المناطق المناسبة. وكذلك الاستكشاف والتعزيز الفعال للسياسات الاقتصادية مثل دعم الاستخدام الشامل للقش في المنطقة، الدعم الموجه لشراء الآلات الزراعية، بناء نظام جمع وتخزين ونقل القش، الإنترنت الأخضر، استخدام الأراضي والكهرباء، تمويل الشركات، وغيرها.

الفصل السابع

التجارب الدولية في معالجة البيئة الجوية الحضرية

أولاً: مع الخطر الذي لاح في الأفق مع حوادث الضباب السام، خلعت لندن قبعة «مدينة الضباب» خلال نصف قرن

عُرِفَتْ مدينة لندن منذ وقت مبكر من الثورة الصناعية باسم مدينة الضباب. وقد قدم الكيميائي البريطاني هوارد وصفاً مفصلاً للتعكر وضعف الرؤية في هواء لندن الشتوي في كتاب «مناخ المدينة» الذي تم نشره عام 1818. كانت لندن بين يومي الخامس والثامن من ديسمبر 1952 هادئة تماماً بسبب الانقلاب الحراري، حيث تراكمت في طبقات الجو عناصر الغبار والغازات السامة والملوثات الناتجة عن الفحم، وتسبب ذلك في طقس ضبابي، وامتلأت المدينة برائحة أشبه برائحة «البيض الفاسد»، حتى أن الأفراد لم يتمكنوا من رؤية أقدامهم عند سيرهم في الشوارع. وفي ذلك الوقت كان هناك معرض للماشية في لندن، وكان رد فعل الماشية على الضباب الدخاني فوراً، فمن بين 350 رأس ماشية شاركت في المعرض، أصيبت 52 منها بالتسمم الخطير، وأوشكت 52 رأس منها على النفوق، بينما نفقت رأس واحدة على الفور. وسرعان ما شعر المواطنون بصعوبات في التنفس وألم في العيون، وازداد عدد مرضى الجهاز التنفسي مثل الربو والسعال بشكل ملحوظ. وخلال الفترة من الخامس إلى الثامن من ديسمبر توفي أربعة آلاف شخص في المدينة. وبدأ الضباب السام في التبدد في التاسع من ديسمبر، إلا أن الشهرين التاليين شهدتا 8000 حالة وفاة بسبب أمراض الجهاز التنفسي. وبعد عشر سنوات حدث حادث مماثل، وحدثت خلالها 1200 حالة وفاة غير طبيعية.

بعد نصف قرن من العمل الشاق، خلعت لندن تدريجيًا قبعة «مدينة الضباب»، ولم تحدث حادثة الضباب الدخاني مرة أخرى، كما تم تحسين جودة البيئة الجوية بشكل ملحوظ. وبداية من عام 1950 إلى عام 1960 انخفض إجمالي كمية انبعاثات الضباب الدخاني في لندن بنسبة 37٪، وزادت مدة أشعة الشمس الشتوية بنسبة 70٪. وبحلول عام 1975 تم تقليل فترات الضباب في لندن من عشرات الأيام في السنة إلى خمسة عشر يوم فقط، وهي الفترة التي انخفضت إلى خمسة أيام فقط بحلول عام 1980. وتمثلت الإجراءات التي اتخذتها المملكة المتحدة في النقاط التالية.

1. التحول الاقتصادي والضببط الهيكلي. أصبح عام 1956 نقطة تحول في لندن، والملقبة باسم «عاصمة الضباب». وبعد مناقشات واسعة شهدها البرلمان البريطاني في هذا العام، تم تمرير «قانون الهواء النظيف»، والذي ينص على ضرورة إغلاق جميع محطات الطاقة الحرارية في مدينة لندن، وحظر إعادة بنائها إلا في لندن الكبرى، وألزم المؤسسات الصناعية ببناء مداخن عالية لتعزيز التخلص من ملوثات الهواء، كما ألزم تجديد المواقف التقليدية لسكان المدن على نطاق واسع، وتقليل كمية الفحم، وإحلال الغاز محل الفحم بشكل تدريجي في المجالات المتعلقة بحياة السكان، واستخدام التدفئة المركزية في الشتاء. وللتحكم في انبعاثات العوادم من المنازل والمصانع، تم تصنيف بعض المدن والبلدات على أنها «مناطق للتحكم في الدخان»، وفي تلك المناطق اقتصر الاستخدام على الإنتراسيت فقط. قدمت الحكومة أموالاً لمساعدة المواطنين في تجديد المواقف، وقيدت خروج بعض الشركات من المدينة.

2. الحماية القانونية. بعد تمرير «قانون الهواء النظيف» أصدرت المملكة المتحدة بشكل مستمر عددًا من اللوائح مثل «قانون مكافحة التلوث»، «قانون الصحة العامة»، «قانون المواد المشعة»، «لوائح استخدام السيارات»، وغيرها. وتضمن «قانون مكافحة التلوث» الصادر عام 1974 أحكامًا لحماية الهواء والتربة ومناطق المياه، كما تضمن أحكامًا إضافية للتحكم في الضوضاء.

3. تحسين هياكل الطاقة، وإحلال الغاز محل الفحم، وتطوير الطاقة النظيفة.

مع تطوير حقول البترول في بحر الشمال، بدأت لندن في إحلال الغاز محل الفحم، الأمر الذي قلل بشكل كبير من اعتمادها على الفحم. واقترحت الحكومة البريطانية في عام 2012 أن تمثل الطاقة المتجددة 15% من إمدادات الطاقة بحلول عام 2020، ومع التحول الأخضر للطاقة الحرارية وتطوير الطاقة الخضراء مثل طاقة الرياح، فإن نحو 40% من الطاقة الكهربائية تأتي من الطاقة الخضراء.

4. تحسين الظروف المرورية وتطوير النقل العام بشكل كبير، وذلك استجابةً للأوضاع الحالية التي أصبحت فيه حركة المرور مصدرًا جديدًا للتلوث بشكل متزايد. ومع تعديل الهياكل الصناعية والتغيرات في استخدامات الطاقة انسحب الفحم من النواحي الإنتاجية والمعيشية في المدن، وحلت انبعاثات النقل محل الفحم لتكون المصدر الرئيس لتلوث الهواء في المناطق الحضرية، حيث يأتي أكثر من 58% من أكاسيد النيتروجين وأكثر من 68% من PM10 من انبعاثات عوادم السيارات. ومن أجل السيطرة على التلوث الناتج عن الحركة المرورية، قامت المملكة المتحدة بتحسين «قانون الهواء النظيف» في عام 1993، وتمت إضافة اللوائح الخاصة بانبعاثات عوادم السيارات، مما يتطلب تزويد جميع المركبات الجديدة بأجهزة تنقية لتقليل انبعاثات أكاسيد النيتروجين.

يرتبط نظام النقل العام المكثف في لندن ارتباطًا وثيقًا بنظام تأجير الدراجات. إن المدينة قد شهدت زيادة عدد الركاب بها، حيث يعيش حيث يعيش نحو 727.700 شخص خارج لندن، وينتقل هؤلاء إلى لندن كل يوم بالحافلات لياشروا أعمالهم.

وتلتزم الحكومة بتحسين بيئة المشي لجعل المشي في المدينة أكثر ملاءمة وكفاءة. كما تطلب الحكومة من المؤسسات الكبيرة تشجيع الموظفين على الانتقال الجماعي، ومن ذلك استخدام وسائل النقل العام، ركوب الدراجات، أو الذهاب إلى العمل سيرًا على الأقدام.

وبداية من عام 2003 طبقت مدينة لندن نظام «رسوم الزحام»، حيث تفرض رسومًا معينة على المركبات التي تسير في وسط المدينة خلال ساعات الذروة،

وتحد من الشغل غير الضروري للطرق، ويتم توجيه الإيرادات لتعزيز تطوير نظام النقل العام. وتم ضبط وتعديل «رسوم الازدحام» بشكل مستمر، ففي عام 2013 ارتفعت إلى عشر جنيهات في اليوم عند دخول المدينة، الأمر الذي أدى فعليًا إلى تقييد حركة المركبات. وقبل ذلك كان هناك أكثر من ثلاثة ملايين مركبة تسير في الطرقات كل يوم، ولكن بعد تطبيق «رسوم الازدحام» انخفض المعدل إلى سبعين ألف مركبة يوميًا. كما أعلنت حكومة لندن عن خطة أكثر صرامة وشدة فيما يخص «مواصلات 2025»، والتي تقيّد بشكل صارم دخول السيارات الخاصة إلى المدينة، وتخطط لتقليل تدفق السيارات الخاصة بنسبة 9% في غضون 20 عامًا، وبالتالي تقليل الانبعاثات بنسبة 12%.

كما تروج لندن بقوة لمركبات الطاقة الجديدة. ويمكن لمشتري السيارات الكهربائية التمتع بمزايا تفضيلية مثل الخصومات المرتفعة والإعفاء من ضرائب انبعاثات الكربون في السيارات. كما تخطط لندن لبناء 250 ألف جهاز لشحن السيارات الكهربائية بحلول عام 2015.

تعزيز التخطيط الحضري وإنشاء مراكز حياة متعددة في جميع أنحاء المدينة وفقًا للتخطيط الحضري المركز، بحيث لا تتركز انبعاثات حركة المرور والعماد بشكل مفرط في منطقة وسط المدينة. بالإضافة إلى ذلك لعب التوسع في المساحات الخضراء في المدن دورًا هامًا في معالجة تلوث الهواء.

ثانيًا: أصبحت لوس أنجلوس قاعدة تجريبية هامة للولايات المتحدة للتغلب على تلوث الهواء من خلال استغلال حادث التلوث الكيميائي الضوئي..

في يوليو من عام 1943 تعرضت لوس أنجلوس «لهجمات قاتلة» من قبل الضباب والغبش، حيث ظهرت على الآلاف أعراض مرضية مثل السعال والدموع والعطس، وفي الحالات الشديدة كان هناك تنميل في العين، وعدم الراحة في التنفس، وكذلك الدوار والغثيان. وبدأت الشائعات تنتشر بأن هناك هجومًا بالغاز من قبل اليابانيين. وفي وقت لاحق تم اكتشاف أن هذا النوع من الضباب الدخاني ينتمي إلى الضباب الدخاني «الكيميائي الضوئي»، والذي نتج بشكل أساسي عن التفاعل الكيميائي

الضوئي لأكاسيد النيتروجين المنبعثة من السيارات تحت أشعة الشمس. وقد استمر التلوث الكيميائي الضوئي حتى السبعينيات، وغالبًا ما ظهر هذا الضباب الدخاني في سماء المدن، الأمر الذي جعل لوس أنجلوس من أولى «مدن الضباب» في الولايات المتحدة الأمريكية التي تعرضت لتلوث الهواء. وخلال ذلك عانى الكثير من المواطنين الذين لا يتبعون عادات سيئة مثل التدخين من أمراض رئوية حادة. كما حجب الضباب الرؤية عن الذين عاشوا في الجامعة لعدة أشهر، فلم ينتبهوا أن هناك جبالاً يوجد على بعد بضعة كيلو مترات. وفي سبتمبر 1979 اقترب محتوى الأوزون في الهواء الحضري من «النقطة الخطرة»، ولف الضباب الدخاني المدينة بأكملها، وانخفضت الرؤية إلى ثلاث شوارع فقط.

ومن خلال استغلال فرصة حوادث التلوث الكيميائي الضوئي أصبحت لوس أنجلوس قاعدة تجريبية هامة للولايات المتحدة فيما يخص مكافحة تلوث الهواء. بواسطة تفعيل سلسلة «استراتيجيات السماء الزرقاء الدفاعية» لمعالجة تلوث الهواء والتي تتضمن جوانب البحث العلمي، السياسات، القوانين، والوعي المدني وغيرها، وقد تم تحسين جودة الهواء في المناطق الحضرية بشكل كبير، حقق التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية نتائج جيدة، فأصبح بالإمكان رؤية لافتة «هوليوود» على الجبل بوضوح من وسط مدينة لوس أنجلوس معظم أيام العام، وأصبح بالإمكان كذلك رؤية المدينة بوضوح من المرصد الموجود على جبل جريفث، وفي كثير من الأحيان يمكن رؤية النجوم بوضوح في السماء النظيفة ليلاً.

(1) القانون أولاً.

وفي عام 1970 وَقَّعَ الرئيس الأمريكي نيكسون «القانون الوطني للسياسات البيئية»، والذي حدد بوضوح أهداف حماية البيئة الوطنية وطالب جميع الإدارات الحكومية بمراعاة العوامل البيئية في عملها، وأصبح هذا القانون أول سياسة بيئية شاملة يتم وضعها في الولايات المتحدة الأمريكية. وبعد حقبة الخمسينيات أدخلت الحكومة الفيدرالية الأمريكية على التوالي عددًا من التشريعات والتعديلات لمعالجة تلوث الهواء. وصدر أول قانون من نوعه بخصوص تلوث الهواء عام 1955 تحت اسم

«قانون السيطرة على تلوث الهواء».

طرح «قانون الهواء النظيف» الذي أقره الكونجرس عام 1963 لأول مرة مبدأ أن تلوث الهواء مشكلة قومية عبر إقليمية، ووفقاً لهذا القانون، تم إصدار المؤشرات القومية لجودة الهواء، وهو الأمر الذي فرض على وكالة حماية البيئة الأمريكية أن تراجع مؤشرات مراقبة جودة الهواء بشكل دوري. وقد تمت مراجعة القانون عدة مرات في العقود التالية. وفي عام 2006 تم تعديل معيار جسيمات PM2.5 والذي كان ينص على أن أعلى تركيز لتلك الجسيمات في أي وقت وفي أي مكان لا ينبغي أن يتجاوز 65 ميكرو غرام / متر مكعب، وأصبح المعيار بعد التعديل 35 ميكرو غرام / متر مكعب، وأصبح متوسط التركيز السنوي القياسي 15 ميكرو غرام / متر مكعب أو أقل. وأصبح معيار PM10 للجسيمات القابلة للاستنشاق هو 150 ميكرو غرام / متر مكعب خلال فترة 24 ساعة. أما نسخة عام 1970 فقد احتوت على مضامين تخص تعزيز التحكم في عوادم السيارات، أما نسخة عام 1990 فقد تضمنت مؤشرات أكثر صرامة لانبعاثات عوادم السيارات، وتمت صياغة مؤشرات تحكم جديدة لعدد 189 نوع من الملوثات السامة. ووفقاً لنصوص «قانون الهواء النظيف» تقسم وكالة حماية البيئة الأمريكية مؤشرات جودة الهواء إلى ثلاث فئات، وهي فئة عدم الامتثال، فئة الامتثال، فئة وجود معلومات غير كافية (على الرغم من أن البيانات غير كافية، فإنه يمكن تصنيفها على أنها ممثلة للمعيار). ويتوجب على حكومة الولاية والحكومات المحلية حيث توجد صياغة خطط تنفيذية حول كيفية الحد من التلوث وتحقيق الامتثال في غضون ثلاث سنوات.

وفي تسعينيات القرن العشرين تبنت لوس أنجلوس عددًا كبيرًا من اللوائح والسياسات المحلية للتحكم في تلوث الهواء، فعلى سبيل المثال تم اشتراط أن تكون السيارات المباعة في المنطقة نظيفة، كما يجب على السيارات التي جرى بيعها بعد عام 1994 أن تكون مزودة بنظم «تشخيص الأعطال»، وهو النظام الذي يراقب حالة السيارة أثناء العمل، وهو ما يجعل من السهل تحديد المركبات التي تتجاوز انبعاثاتها المؤشرات المحددة ومن ثمّ تحتاج إلى صيانة. ومن خلال «قانون منع ومعالجة التلوث» الفيدرالي الأكثر صرامة وتشددًا، تم توجيه وتشجيع مصنعي السيارات الأمريكيين والأجانب على تحسين أداء أنظمة انبعاث العوادم في سياراتهم. كما

اشترط القانون أنه بحلول عام 2020 سيكون ثلث طاقة شركات الكهرباء الحكومية من مصادر متجددة. وذلك بالإضافة إلى بدء سلسلة من المشروعات، ومنها حوافز الطاقة الشمسية، وتشجيع المؤسسات والمنازل على تركيب أنظمة توليد الطاقة الشمسية، وزيادة استخدام الطاقة الشمسية في مناحي الحياة.

وكذلك تم توجيه المنشآت البلدية لاستخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء، بالإضافة إلى تعزيز كهرية نظم النقل والمواصلات من خلال الحوافز الضريبية ومنها الإعفاءات، وتشجيع المستهلكين على شراء السيارات الكهربائية، الأمر الذي جعل السيارة تويوتا بيروس التي تجمع بين الكهرباء والبنزين هي السيارة الأكثر مبيعاً في عام 2012، وشكلت مبيعاتها في الولاية أكثر من نصف إجمالي مبيعات الولايات المتحدة.

(2) إنشاء وكالات متخصصة للتعامل مع مكافحة تلوث الهواء في المدن.

ووفقاً لما نص عليه «القانون الوطني للسياسات البيئية»، أنشأت الولايات المتحدة الأمريكية وكالة حماية البيئة الأمريكية، والتي تمثلت مهمتها في «إصلاح البيئة الطبيعية الملوثة، وضع قواعد جديدة، وتوجيه الشعب الأمريكي لخلق بيئة أنظف». وقبل ذلك لم يكن لدى الحكومة وكالة خاصة مسؤولة عن التعامل مع ما يمكن أن يضر بصحة الإنسان ويدمر البيئة. وبالإضافة إلى ذلك أنشأت المدينة لجنة الضباب الدخاني. وطلب مكتب الشؤون العامة من المكتب الهندسي بالبلدية التوصل إلى حل، كما شاركت الإدارات الصحية في التحقيق في الانبعاثات الصناعية.

(3) أصبح الجمهور هو القوة الرئيسة في تعزيز مكافحة تلوث الهواء.

يلعب الوعي العام دوراً هاماً في الإدارة البيئية. وقد دفعت حادثة التلوث الكيميائي الضوئي في لوس أنجلوس الجماهير إلى التفكير في التكاليف البيئية للتطور الصناعي المضطرب. ومن وحي أبرز الأحداث التي وقعت في تلك الآونة ومنها صدور كتاب «الربيع الصامت» لعالمة الأحياء والناشطة البيئية الأمريكية راشيل كارسون في عام 1962، واعتماد «إعلان مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة البشرية» في مؤتمر

الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية الذي عقد في ستوكهولم بالسويد في عام 1972، بدأ الشعب الأمريكي أنشطة حماية البيئة في عدة مجالات، حيث تولى رئيس المحكمة العليا فريد بارنز من نبراسكا زمام المبادرة في ركوب الدراجات والذهاب بها إلى العمل، كما استكشف المهندسون المعماريون كيفية إعادة تدوير الأنابيب المعدنية وعبوات المشروبات المرنة لبناء منازل صديقة للبيئة، كما انخرط طلاب جامعة كولورادو في تجارب لدراسة تدفق الضباب الدخاني في المناطق الحضرية، وتم الإعلان عن سيارة تعمل بالطاقة الجديدة في ندوة عقدت في ولاية ميشيغان، وتم إنشاء منظمات حماية البيئة على جميع المستويات، كما اتخذت العديد من المؤسسات الكبيرة إجراءات عديدة في محاولة لخلق صورة شجاعة قادرة على تحمل المسؤولية الاجتماعية.

وتبنت الولايات المتحدة الأمريكية مجموعة متنوعة من الأساليب ومنها زيادة رسوم وقوف السيارات، وتشجيع المشاركة الجماعية في السيارة الواحدة، وتقليل الكمية الفعلية للسيارات التي تسير على الطرق السريعة، وبالتالي التقليل من انبعاثات العوادم. كما تشجع الحكومة على تجربة السيارات التي تعمل بالوقود النظيف من خلال القروض منخفضة الفائدة ونظم الدعم المختلفة. وقد كانت كاليفورنيا هي أول ولاية في الولايات المتحدة تقوم بتركيب أكامم مطاطية على مضخات الوقود، ويمكن لجهاز التعبئة الموجود في الغلاف أن يقلل من تسرب بخار البنزين إلى الهواء.

(4) تطوير واستخدام الطاقة الجديدة.

وتعد ولاية كاليفورنيا أيضاً رائدة في سياسات تطوير الأنواع البديلة من الوقود النظيف، بالإضافة إلى ريادتها في جوانب السياسات الداعمة له، وطبقاً للتشريع، فإنه بحلول عام 2020 يتوجب أن يكون ثلث طاقة شركات الطاقة الحكومية من مصادر الطاقة المتجددة. وتم البدء في سلسلة من المشروعات المعنية بهذا الأمر، وهو ما جعل كاليفورنيا أكثر الأماكن التي يوجد بها منشآت لتوليد طاقة الرياح والطاقة الشمسية في العالم.

(5) ممارسة أنشطة الدعاية والتثقيف في مجال حماية البيئة.

وغالبا ما توجه وكالة حماية البيئة الأمريكية النصائح في هذا الصدد، ومنها حملة «ابدأ معي»، لتشجيع الناس على تحسين جودة الهواء. فعلى سبيل المثال، وفيما يتعلق بتوفير الكهرباء، يوصى بزيادة درجة حرارة مكيفات الهواء بشكل بسيط في الصيف، وخفضها في الشتاء، بالإضافة إلى شراء المعدات المنزلية والمكتبية الحائزة على «نجمة الطاقة»، وبالنسبة للسيارات، يوصى بمشاركة أكثر من شخص في السيارة الواحدة بقدر الإمكان، واستخدام وسائل النقل العام، أو ركوب الدراجات أو المشي. وفي الأيام التي تحتوي على مستويات عالية من الجسيمات المستنشقة يوصى بتقليل عدد مرات ركوب السيارات، والتقليل أو حتى التوقف عن استخدام المواقف إن أمكن، بالإضافة إلى تجنب استخدام جزازات العشب وغيرها من آلات الحدائق التي تعمل بالغاز، وتجنب حرق القش والأوراق والمخلفات وغيرها.

ثالثاً: طريق ميلانو الصعب للسيطرة على التلوث.

منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر أصبحت ميلانو تدريجياً «العاصمة الاقتصادية» لإيطاليا، ومع توسعها الصناعي أصبحت المدينة هي الوجهة الأولى للهجرة الداخلية لسكان إيطاليا قاطبة. ومع ذلك، وبحلول منتصف السبعينيات بدأت ميلانو عملية واسعة النطاق للتراجع عن التصنيع في المناطق الحضرية استمرت عشر سنوات. وهاجر سكان الريف إلى المناطق الهامشية، واستمر عدد سكان الحضر في الانخفاض.

لم يغير تراجع التصنيع من حقيقة ميلانو باعتبارها المدينة الأكثر تلوثاً في إيطاليا وفي أوروبا قاطبةً. والسبب في ذلك أن الظروف الطبيعية والجغرافية لم تكن كافية بطبيعتها، حيث إن سهل نهر بو الذي تقع به المدينة يغطي مساحة قدرها 460 ألف كيلو متر مربع، ويُعدُّ هذا السهل أكبر سهول جنوب أوروبا، ويقع بين سلسلة جبال الألب وسلسلة جبال الأبينيني. وبتأثير التضاريس فإن تدفق الهواء فوق ميلان والمناطق المحيطة بها مستقر للغاية، وغالباً ما تتشكل طبقة عكسية بسمك 300 متر مثل الحرام الثقيل فوق المدينة، ويؤدي هذا الحرام إلى بقاء الهواء الملوث فوق

وفي السنوات الأخيرة كانت الجسيمات الدقيقة هي أكثر الملوثات إضراراً بالبيئة في ميلانو، وتسببت في أكثر من 550 حالة وفاة كل عام. وأصبح التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية أكثر صعوبة، وتضاءل المجال أكثر فأكثر أمام اتخاذ أية تدابير مناسبة.

واستجابة لهذا الوضع نظرت ميلانو إلى الضبط الهيكلي للمدينة باعتباره الطريقة الأساسية للتحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية. وتتمثل التدابير الأساسية في الخطوات التالية.

أولاً: التحكم في التلوث الناتج عن حركة المرور. ويتم ذلك من خلال إضافة مناطق لمراقبة حركة المرور والتحكم فيها، وفرض رسوم زحام المركبات للحد من المركبات التي تدخل المدينة. وقد أدت تلك السياسات وحدها إلى خفض انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية بنسبة تتراوح من 30% إلى 40%. وبالإضافة إلى هذا، فإن تعزيز التدفئة الإقليمية يعد أيضاً إجراءً هاماً للحد من تلوث الهواء.

ثانياً: اكتشاف المواد والأسباب الرئيسة لتلوث الهواء في المناطق الحضرية واتخاذ الإجراءات المناسبة لها. ويتمثل هيكل تلوث الهواء في ميلانو على النحو التالي: تمثل جسيمات PM10 نسبة 22%، بينما يمثل الغبار الناتج عن حركة المرور والبناء والغبار نسبة 20%، بينما تمثل كبريتات الأمونيوم ونترات الأمونيوم وغيرها من الملوثات الثانوية نسبة 40%، وتمثل الانبعاثات ذات المصدر الصناعي 11%، ويمثل احتراق الكتلة الحيوية (الأخشاب) نسبة 7%.

ثالثاً: تنفيذ المراقبة والمنع بشكل منهجي، بما في ذلك مؤشرات اختبار حماية البيئة الإيكولوجية، بالإضافة إلى النقل، إدارة المساحات الخضراء، انبعاثات الكربون، المياه، جودة الهواء، المباني الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، استهلاك الطاقة، ومعالجة القمامة وغيرها.

الباب الرابع

بناء نظم مؤشرات تقييم مدن

“النوع الثالث”

يُعدُّ إنشاء مدن «النوع الثالث» بمثابة هدف منهجي وعملية متدرجة. إن عملية إنشاء نظم مؤشرات التقييم لا يقتصر دورها عند تقييم أحوال مدن «النوع الثالث» وتحديد خلفياتها وحدود قدراتها فحسب، بل يمكنها أيضاً تتبع التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، والتقدم المحرز في بناء الحضارة البيئية، بالإضافة إلى مراقبة وتقييم وتحسين وإدارة بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية وتحقيق الحضارة البيئية، ومعرفة الطريق إلى التنمية المستدامة وبناء الحضارة البيئية الإيكولوجية الحضرية في الصين في ظل ظروف تغير المناخ، وبالإضافة إلى ذلك فإن لها دورها في تعزيز عملية التحضر في الصين بطريقة أكثر عملية وتنسيقاً واستدامةً.

الفصل الأول

تقييم البيئة الإيكولوجية للمدينة بناءً على الحفاظ على الموارد والود البيئي

أولاً: نظرة عامة على تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية في الداخل والخارج.

ومع التقدم السريع الذي شهدته الصين في عملية التمدن خلال العشر السنوات الماضية من القرن الواحد والعشرين، انتشرت الأمراض الحضرية في المدن الكبيرة والمتوسطة الحجم في عموم البلاد، وبشكل خاص لم يصبح تدمير البيئة الحضرية والتلوث البيئي أكثر خطورة فحسب، بل أظهر كذلك ميلاً للتشابك والتعقيد، وتحول الأمر من تلوث واحد إلى سلسلة متحولة ومتنامية من الملوثات العديدة. ولذلك فإن بناء نظم تقييم التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية بشكل منهجي، والتعرف الشامل والتقييم الدقيق لمشكلات البيئة الإيكولوجية الحضرية، والتغلب على أحادية اعتماد نظم مؤشرات التقييم على عنصر واحد أو نوع واحد من الملوثات، كل هذا يفيد في تنسيق حل مشكلات البيئة الإيكولوجية الحضرية وتعزيز التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، وبناء حضارة إيكولوجية حضرية. وفي هذا الصدد، بدأت الأبحاث الأجنبية في وقت مبكر نسبياً، ومن الأمثلة الدالة في هذا الصدد لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، ومؤشرات الاستدامة البيئية الأمريكية، ومؤشرات الاستدامة الأسكتلندية.

وفيما يتعلق بالتنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، فإن هناك العديد من نظم مؤشرات وأساليب تقييم البيئة الإيكولوجية في الصين، ولكن معظمها ما زال على نطاق ضيق، ولا توجد حتى الآن أساليب موحدة أو نظم مؤشرات قياس

موحدة. ويتم تطبيق كل هذا بشكل عام على أساس الاحتياجات الفعلية، ويتم تجميع الأوضاع الراهنة لمجالات التقييم وتنفيذها في ضوء مبادئ محددة. وقام كل من قووا شيو روي، يانغ جو رونغ، وماو شيان تشيانغ ببناء نظم مؤشرات ونماذج تقييم تتمحور حول صحة النظام البيئي الحضري، ومن ثمّ يحلل النظام البيئي الحضري. وقام كل من خان تشينغ لي، تشين شياو دونغ، وتشانغ وين يوياه ببناء نظم مؤشرات لتقييم التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية من الأبعاد الأربعة، والتي تتمثل في الموارد الطبيعية «التنمية الاقتصادية، التنمية الاجتماعية، والبيئة الإيكولوجية». كما استعان جاو شيو يونغ ومياو شيو بوا بطريقة البصمة البيئية لحساب البصمة البيئية للمدن الصينية وقاموا بتحليل الفائض البيئي والعجز البيئي للمدن. كما استعان خو شي بينغ وجانغ جيا بالطبيعة والاقتصاد والمجتمع باعتبارها المتغيرات الثلاثة التي تؤثر في البيئة الإيكولوجية الحضرية، وذلك لتقييم الهياكل المكانية الحضرية والوظائف البيئية والتنسيق الشامل بينهما. وعلى أساس علوم البيئة، ناقش وانغ بينغ وما لي بينغ الكيان الرئيس والنقاط الأساسية لنظم البيئة الإيكولوجية الحضرية باعتبارها هدفًا وموضوعًا للتقييم، وأنشأ العالمان نظم مؤشرات تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية بناءً على ذلك، كما استعانوا بأساليب التحليل الهرمي لتحديد وزن كل مؤشر والحصول على نتائج تقييم شاملة. واستنادًا على نظرية التنمية المستدامة قام ليو تشينغ لي وتشنغ ياي ببناء نظم مؤشرات تقييم هادفة إلى بناء المدن الإيكولوجية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن جزءًا من الدراسات يؤسس نظم مؤشرات تقييم البيئة الإيكولوجية بشكل يهدف إلى مجالات محددة. فعلى سبيل المثال أنشأ ليو تشوان يوو وجانغ سوي ياه نظم مؤشرات شاملة لتقييم البيئة الإيكولوجية من المجالات الأربعة للموارد الطبيعية، والبيئة الإيكولوجية، والتلوث البيئي، والاقتصاد الاجتماعي، وذلك لتقييم البيئة الإيكولوجية في المناطق الحدودية الرابطة بين مقاطعات شان شي وخه ببي وشان دونغ وخه نان. واستخدم تان تزه فانغ وواي شياو فانغ أسلوب مؤشر ملاءمة البيئة الإيكولوجية الحضرية لتقييم الحالة الأساسية لجودة البيئة الإيكولوجية في مدينة تشانغ شا. كما استعان ماي جووا خوا بأسلوب المؤشرات المركبة لإنشاء نظم مؤشرات تقييم البيئة الإيكولوجية، واستخدم أسلوب تحليل العوامل لإجراء تقييم شامل لجودة البيئة الإيكولوجية في نانجينغ.

ثانياً: تقنيات التقييم الرئيسة.

(1) طريقة دلفي.

ابتكرها داهل وهيلم في الأربعينيات، وتم تطويرها بشكل أكبر من خلال جوردون ورائد. وفي هذه الطريقة يقوم المحقق بإعداد استبيان، ووفقاً للإجراءات المعمول بها تتم استشارة أعضاء فريق الخبراء بأسلوب الرسائل، ويقدم أعضاء فريق الخبراء آراءهم دون الكشف عن الهوية، وبعد عدة مشاورات وتعليقات متكررة تتجه آراء أعضاء فريق الخبراء إلى التركيز تدريجياً، وفي النهاية يتم الحصول على أحكام جماعية تتسم بالدقة العالية⁽¹²⁹⁾.

وقد صنف شياو بنغ فاي وآخرون مؤشرات التقييم المقترحة في نتائج البحث لنظام المؤشرات الحالي من الأبعاد الثلاثة للبيئة والاقتصاد والمجتمع، وقد تم فحص واستبعاد المؤشرات المتكررة أو المتشابهة أو غير الصالحة للتشغيل، وبعد ذلك تم بناء قاعدة بيانات للمؤشرات، وبعد المناقشات التي جرت بين الخبراء تم اختيار 61 مؤشر رئيس وإنشاء قاعدة بيانات للمؤشرات الثانوية، وتم تلخيص بعض المؤشرات الهامة والتي يصعب قياسها كمياً في خمسة «حدود ملزمة» تخضع للقياس والتمحيص، ومن خلال الآراء والمقترحات التي يبديها الخبراء المتخصصون في كل المجالات من خلال المشاورات المتعددة بصورها المختلفة، مثل ندوات الخبراء، الندوات الأكاديمية، استطلاعات الرأي، وغيرها، يتم اختيار نظم مؤشرات التقييم التي تحتوي على 32 مؤشراً، وتم تقييم 13 مثال نموذجي لمدن أيكولوجية منها تساو فاي ديان، باي تشوان، توربان، ومي يون⁽¹³⁰⁾.

129- جانغ شيو ماي، ليو جون لي، وجوو شياو بينغ: «ملخص تقييمات موارد المعلومات الشبكية»، «مجلة دراسات علوم المكتبات»، العدد الثاني عشر لعام 2013.

130- شياو بنغ فاي وآخرون: «بناء نظم مؤشرات المدن الأيكولوجية والتقييم النموذجي لتلك المدن»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد السابع لعام 2010.

(2) أسلوب التحليل الهرمي.

إن ما يسمى أسلوب التحليل الهرمي إنما يشير إلى اعتبار إشكاليات صنع القرار المعقدة متعددة الأهداف بمثابة نظام واحد، ويتم تقسيم الهدف إلى أهداف أو معايير متعددة، ثم يتم التحليل إلى عدد من مستويات المؤشرات (سواء المعايير أو القيود)، ومن خلال أساليب القياس الكمي الضبابي للمؤشر النوعي يتم حساب المستويات الفردية للترتيب (الوزن) والترتيب الإجمالي، ويتم تحسين صنع القرار من خلال وضع الأهداف «المؤشرات المتعددة» والبرامج والمتعددة في الاعتبار⁽¹³¹⁾. وقد أنشأ كل من لي شوياه سونغ وشيا إيي بينغ نظم مؤشرات تقييم الأداء لبناء «المجتمع المزدوج» من خلال التحليل النوعي، وقد حصل على وزن كل مؤشر في نظام المؤشرات من خلال أسلوب التحليل الهرمي، وحللا اتجاهات التغيير لكل مؤشر من عام 2006 وحتى عام 2010، وتم إجراء دراسة تجريبية حول أداء بناء «المجتمع المزدوج» داخل دائرة مدينة وو خان⁽¹³²⁾، بالإضافة إلى أداء بناء «المجتمع المزدوج» في المدن داخل دائرة المدينة⁽¹³³⁾.

(1) أسلوب التحليل الضبابي لعناصر المادة.

يمثل تحليل المادة تخصصًا وسيطًا بين الرياضيات والتجريب اكتشفه العالم الصيني الشهير كاي وين عام 1983. وتتمثل النقطة الرئيسة لهذا النظام الجديد في وصف الأشياء من خلال ثلاثة عناصر، وهي «الأشياء، الخصائص، والقيم»، وهي العناصر الأساسية لثلاثي منظم يطلق عليه اسم عناصر المادة. إن المقصود بتحليل عناصر المادة هو دراستها ودراسة قوانينها المتغيرة، ويستخدم لحل مشاكل عدم التوافق في العالم الواقعي. وتتمثل مشكلة عدم التوافق في أن الشروط المحددة لا يمكن أن تحقق الهدف، ويتمثل مركز المشكلة في كيفية حل هذه المشاكل وإيجاد

131- جاو جينغ: "النمذجة والتجارب الرياضية"، دار نشر التعليم العالي، طبعة عام 2000، الصفحة رقم 39.

132- تضم تسع مدن وهي وو خان، خوانغشاه، إي جوو، شياو قان، خوانغ قانغ، شيان نينغ، شيان تاو، تشيان جيانغ، وتيان مين.

133- لي سونغ شوياه، وشياو إي بينغ: «تقييم نتائج بناء (المجتمع المزدوج) في دائرة وو خان الحضري القائمة على التحليل الهرمي»، مجلة «الموارد والبيئة في حوض نهر اليانغتسي»، العدد السابع لعام 2012.

الحل الأمثل من خلال تحويل عناصر المادة وهياكل النظام. وإذا كانت قيمة عناصر المادة ضبابية، فثمة مشكلة عدم توافق مبهم، ويطلق على تحليل عناصر المادة لمثل تلك المشكلات «التحليل الضبابي لعناصر المادة»⁽¹³⁴⁾.

وعلى أساس التحليل الضبابي لعناصر المادة، قام كل من جو كونغ لاي ووانغ رو يان بدمج نظرية المجموعة الضبابية مع مفهوم التقارب الأوروبي، ومن خلال ذلك تم تقسيم عملية بماء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة إلى مجموعة من النظم الداعمة، مثل نظم دعم التنمية الاقتصادية، ونظم دعم التنمية الاجتماعية، ونظم دعم البيئة الإيكولوجية، ونظم دعم التطور العلمي والتكنولوجي، ويتوجب على كل نظام دعم أن يلتزم بمبادئ التوجيه، والتمثيل، والنزاهة، والمقارنة النسبية، والحساسية، وأولوية المؤشر الشامل، ويتم استخدام طريقة تحليل الهدف لتحديد المؤشرات مسبقاً وإنشاء مؤشر الاختيار المسبق، ويتم جمع البيانات المقابلة لعمل أحكام كمية من خلال طرق مثل اختيار الموثوقية والصلاحية والتحليل التمييزي، ويتم تخلص من المؤشرات الزائدة عن الحاجة منخفضة الاعتراف التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمعلومات المؤشر الرئيسة، والتي يتداخل معظمها، وذلك لفحص مؤشرات التقييم التي تمثل الخصائص الأساسية لكل نظام، كما أجرى تحليلاً تجريبياً لعملية بناء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة في تشينغداو⁽¹³⁵⁾.

(2) نموذج «الضغط - الحالة - الاستجابة».

تم اقتراح نموذج «الضغط - الحالة - الاستجابة» في الأصل من طرف الإحصائي الكندي «أفريند» وآخرين، وفي وقت لاحق تم تطوير نظام إطار لدراسة القضايا البيئية بشكل مشترك من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في الثمانينيات والتسعينيات⁽¹³⁶⁾. واستخدم قاو تساي لينغ، قاو قه،

134- جانغ بين، يونغ تشي دونغ، وشياو فانغ تشون: «التحليل الضبابي لعناصر المادة»، مطابع البترول، طبعة عام 1997

135- جو كون لاي، ووانغ رو يان: «دراسات التقييم الشامل للمجتمع المزدوج»، «المجلة الصينية للسكان والموارد والبيئة»، العدد الثاني عشر لعام 2011

136- جاو تزان: «تحليل آليات تأثير التنمية السياحية على الثقافة التقليدية الوطنية بناءً على إطار نموذج PSR»، «النشرة الصينية للعلوم الزراعية»، العدد التاسع لعام 2010.

وجانغ شيان وين نموذج «الضغط - الحالة - الاستجابة» لإنشاء نظام تقييم المدينة البيئية في جينغ جوو، واستخدموا معامل طريقة التباين لتحديد وزن كل مؤشر، وذلك لدراسة حالة بناء المدينة البيئية في جينغ جوو واستجابة النظام للموارد والبيئة والبيئة الإيكولوجية، وكذلك لنظم مكافحة التلوث والإمكانات الاقتصادية⁽¹³⁷⁾.

ثالثاً: فكرتان نموذجيتان للتقييم.

(1) نظام التقييم المحكوم بدرجة إنجاز الأهداف.

إن السمة البارزة لنظام التقييم المحكوم بدرجة إنجاز الهدف تتمثل في تحديد الهدف مقدماً (مثل استراتيجية «الخطوات الثلاثة»، المجتمع الرغيد الشامل وغيرها)، وعلى أساس تحليل جميع جوانب تحقيق الهدف يتم تشكيل مؤشرات الدرجة الثانية والدرجة الثالثة القائمة على الأهداف الفرعية والأهداف المنبثقة بشكل متماثل لتشكيل نظام تقييم شامل ومحدد للمؤشرات، الأمر الذي يشكل نظام تقييم للمؤشرات يتسم بالشمولية والتحديد. ومن هنا يتم حساب الوزن من خلال طرق تقييم مختلفة مثل تحليل المكون الرئيس، وأساليب التحليل الهرمي، وتحديد قيمة الحد الأدنى بناءً على المبادئ الاقتصادية، قوانين التنمية الاقتصادية، العلاقات الكمية بين المؤشرات، الدلالة الإحصائية، ومستويات الحد الأدنى المسموح، بالإضافة إلى إجراء البحوث التجريبية على أهداف التقييم. وتشير الدرجة التي تم الحصول عليها إلى درجة اكتمال الهدف وتستخدم للمقارنة الأفقية والعمودية.

وتتمثل نظم التقييم التمثيلي في «البناء الشامل لنظام مؤشرات المجتمع رغيد الحياة» والذي حددته اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح. ويعتمد هذا النظام من المؤشرات على مبدأ تحديد دلالات وأهداف بناء مجتمع رغيد الحياة بطريقة شاملة، ويطرح هذا النظام أن تشتمل نظم مؤشرات بناء المجتمع رغيد الحياة بشكل شامل على ستة عشر مؤشر تتوزع على أربعة جوانب، وهي الاقتصاد، المجتمع، البيئة،

137- قاو تساي لينغ، قاو قه، جانغ شيان وين: «تقييم بناء مدينة جينغ جوو البيئية على أساس نموذج P-S-R»، «مجلة البحث والتطوير الإقليمي»، العدد الرابع لعام 2013.

والنظام، أما المؤشرات الاقتصادية فهي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، نسبة العمالة غير الزراعية، معامل إنجل، ودخول سكان الحضر والريف)، أما المؤشرات الاجتماعية السبعة فهي (معامل جيني، نسبة تغطية التأمين الاجتماعي الأساسي، متوسط سنوات التعليم، العمر المتوقع عند الولادة، نسبة القيمة المضافة للثقافة والتعليم والرياضة والصحة، معدل الجريمة، ونسبة السكان الذين يقل متوسط إنفاقهم اليومي على الاستهلاك عن 5 يوانات)، أما المؤشرات البيئية الثلاثة فهي (كفاءة استخدام الطاقة، نسبة السكان الذين يستخدمون مصادر المياه المحسنة، والمؤشر الشامل لتلوث البيئة)، أما المؤشران النظاميان فهي (بناء النزاهة، قدرات الإدارة الحكومية)⁽¹³⁸⁾.

(1) نظام التقييم المحكوم بدرجة تقدم التنمية.

إن نظام التقييم المحكوم بدرجة تقدم التنمية يستخدم بشكل عام لتقييم المشكلات التي لم تحقق الأهداف بوضوح وتولي مزيداً من الاهتمام لعملية التنمية (مثل التنمية المستدامة). وبسبب طبيعتها الإجرائية تظهر البيانات خصائص السلاسل الزمنية، زرع قلب البيانات في فترات زمنية مختلفة، فمن الصعوبة بمكان استخدام طرق تقييم أكثر تعقيداً لتحديد وزن المؤشر «المستقل»، وفي الوقت نفسه، وبناءً على استمرارية عملية التطوير، فمن الصعب تحديد قيمة الحد الأدنى بناءً على البيانات في نقطة زمنية معينة. ولذلك يستخدم هذا النوع من نظم التقييم بشكل عام أسلوب المؤشرات الشاملة للتعبير عن درجة التطور والتقدم بشكل واضح ومباشر. ويتمتع هذا الأسلوب بثلاث مزايا، أولاً: إمكانية استخدام نقطة معينة في الماضي كنقطة أساس، ومن ثم تحويل المستوى الحالي للتطور إلى مستوى من التطور بالنسبة لنقطة الأساس هذه لوصف اتجاه التنمية مباشرةً، ثانياً: يستخدم أسلوب المؤشرات الشاملة بشكل عام مؤشرات بلا أبعاد، والتي يمكن مقارنتها بين المؤشرات في وحدات مختلفة، ثالثاً: يمكن بشكل مباشر حساب ترتيب التصنيفات وقيم الترتيب الكلي، وهي واحدة من أكثر الطرق شيوعاً للمقارنة الأفقية بين المشروعات المتشابهة.

138- لي شان تونغ، خوو يونغ جه، سون جه يان، فنغ جيا: «أهداف ونظم مؤشرات البناء الشامل للمجتمع الرغيد»، «تقارير المسح والدراسة»، رقم 20 لعام 2004.

ومن نظم المؤشرات الرئيسية في هذا الصدد تأتي «مؤشرات الحضارة البيئية» التي وضعها البروفيسور يانغ كاي جونج، الأستاذ في جامعة بكين. وعلى أساس حسابات البصمة البيئية يمكن الحصول على معادلة حساب مؤشر الحضارة البيئية كالتالي:

$$ECI = \frac{\frac{\text{متوسط نصيب الفرد من GDP في المنطقة}}{\text{متوسط البصمة البيئية للفرد في المنطقة}}}{\frac{\text{متوسط نصيب الفرد من GDP في عموم بلاد}}{\text{متوسط البصمة البيئية للفرد في عموم بلاد}}} \times 100$$

قام فريق البحث بقيادة البروفيسور يانغ كاي جونج أولاً، بحساب مؤشر الحضارة البيئية لكل مقاطعة على حدة في عام 2010. وفي هذا التصنيف تم أخذ الانحراف المعياري لمؤشر الحضارة البيئية في ثلاثين مقاطعة، وبلغ الانحراف 47.21، واستخدمت مجموعة البحث القيمة 50 باعتبارها الانحراف المعياري لتقسيم المقاطعات إلى مجموعة ريفية المستوى (ECI أعلى من 150)، ومجموعة متوسطة كبرى (يتراوح ECI فيها بين 100 و150)، ومجموعة متوسطة صغرى (ECI بين 50 و100)، ومجموعة منخفضة (يقبل فيها ECI عن 50). ثانياً: يتم حساب التغيرات في ترتيب مؤشر الحضارة البيئية لكل مقاطعة استناداً إلى بيانات الفترة من عام 2007 إلى عام 2010. ومن ناحية أخرى يتم فحص التغيرات في بصمة الناتج المحلي الإجمالي لكل مقاطعة باعتبارها وحدة، ويتم كذلك فحص الاتجاه العام للزيادة والنقصان، وعلى هذا الأساس يتم حساب الانحراف المعياري واتجاه التقلب لمؤشر ECI في الصين خلال أعوام 2000، 2005، وخلال الفترة من 2007 إلى 2010. وأخيراً تتم دراسة العلاقات التفاعلية بين التنمية الاقتصادية وبين التغيرات في البصمة البيئية لكل مقاطعة⁽¹³⁹⁾.

139- يانغ كاي جونج: «أي المقاطعات أرقى في حضارتها البيئية؟.. تصنيف مستويات الحضارة البيئية لمقاطعات الصين ومناطقها ومدنها»، «الجريدة الصينية الاقتصادية الأسبوعية»، العدد 12 لعام 2011.

الفصل الثاني

تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من حيث الاستجابة لتغير المناخ.. مدن ECO2 نموذجًا

أولاً: الاستجابة لتغير المناخ ومدن ECO2

ومنذ صدور العديد من الوثائق الهامة في هذا المجال ومنها كتاب الطاقة الأبيض البريطاني عام 2003 تحت اسم «مستقبل طاقتنا: إنشاء اقتصاد منخفض الكربون»، وكتاب «اقتصاديات تغير المناخ: تقرير ستيرن» عام 2006، وتقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ التابعة للأمم المتحدة في عام 2007، ظهر للعيان الكثير والكثير من الأدلة العلمية التي تؤكد المسؤولية المباشرة لثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الدفيئة عن تغير المناخ. إن المدينة هي الناقل الفضائي الرئيس لتكوين الحضارة الحديثة وتطورها، وهي كذلك المكان الرئيس لتجمع السكان والصناعات، وهي صاحبة أكبر قدر من «الكربون» وأكثره تركيزاً، ووفقاً لتقديرات وكالة الطاقة الدولية، تمثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالطاقة في المناطق الحضرية 71% من إجمالي انبعاثات العالم، وستصل إلى 76% بحلول عام 2030. ومع النمو المستمر للمجتمع الحضري تم التوصل إلى صيغة معادلة حساب مؤشر الحضارة البيئية، وفي المستقبل المنظور، وبعد دائرة نيويورك الحضرية، دائرة طوكيو الحضرية، منطقة لندن الحضرية، منطقة باريس الحضرية، منطقة البحيرات الكبرى في أمريكا الشمالية، فإن الدوائر الحضرية في دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جوو، تجمع بكين تيانجين خه ببي الحضري، تجمع تشنغدو تشونغتشينغ الحضري ستنمو وتتطور بسرعة هي الأخرى، كما أن العبء الذي تَمَثَّلَ في إمكانية زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن يشكل بدوره هيكلًا

ثنائيًا على مستوى انبعاثات الكربون والتخلص منها، ويتمثل هذا الهيكل الثنائي في أن المدن هي القطب الأساسي للانبعاثات الكربونية، بينما المناطق غير الحضرية هي القطب الآخر لتعويض الكربون. ومن منظور العلاقة بين التنمية الحضرية البشرية وبين تغير المناخ يتبين أن «في الماضي كان المناخ يؤثر على المدينة، بينما المدينة اليوم هي التي تؤثر على المناخ». لذلك فإن التحكم في انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية وتعزيز الحد منها له أهمية كبيرة للوضع العام لانخفاض الانبعاثات الكربونية عالميًا، وهو أيضًا واقع بارز للمدن الناشئة في الصين. ومع ذلك، وبسبب عدم التوافق بين النمط الاقتصادي وبين نمط انبعاثات الكربون في البناء الحالي للمدن منخفضة الكربون، نشأت العديد من الظواهر مثل «خفض الكربون مع إهمال الجانب الاقتصادي»، و«مراعاة الجانب الاقتصادي مع خفض الكربون». وبات من الوشيك بناء نموذج جديد للمدن منخفضة الكربون يتم فيه التنسيق بين الاقتصاد والبيئة.

(1) نمطا تنمية المدن منخفضة الكربون وأوجه القصور فيهما.

على الرغم من وجود عدة تعريفات للمدن منخفضة الكربون على مستوى المفاهيم، إلا أن الرأي الأكثر اتساقًا هو أنه «في ظل فرضية التنمية الاقتصادية السريعة، يجب أن تحافظ المدن على استهلاك الطاقة وعلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عند مستويات منخفضة»⁽¹⁴⁰⁾، أي وجوب «الفصل» بين التنمية الاقتصادية من جانب، وبين استهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الدفيئة من جانب آخر. وأثبتت الدراسات أن منذ عام 1975، شهدت الدول المتقدمة الأساسية وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا، كندا، أستراليا، إيطاليا، إسبانيا، فرنسا، واليابان «فصلاً» قويًا بالمعنى السالف شرحه مرة واحدة على الأقل خلال فترة زمنية معينة محددة، وذلك باستثناء المملكة المتحدة، أما بقية الدول المتقدمة فقد أظهرت خصائص فصل قوية أو ضعيفة⁽¹⁴¹⁾.

140- شين جانغ بينغ، وجانغ ينغ تاي: «اقتصاد منخفض الكربون ومدن منخفضة الكربون»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد الرابع لعام 2008.

141- جوانغ قوي يانغ: «الاقتصاد منخفض الكربون يقود تنمية الاقتصاد العالمي»، «مجلة البيئة العالمية»، العدد الثاني لعام 2008.

إن الدول والمناطق الأوروبية بصفتها أول مؤيد وأول ممارس للاقتصاد «منخفض الكربون» قد قادت «ثورة الكربون المنخفض»، وظهرت حركة بناء المجتمعات «منخفضة الكربون» في الدنمارك، وظهرت كذلك الأعمال البريطانية للمدن المستجيبة لتغيرات المناخ، كما ظهرت خطة العمل السويدية المستدامة، والخطة اليابانية لأعمال المجتمعات منخفضة الكربون، والخطة الأمريكية للمدن منخفضة الكربون (انظر الجدول رقم 4 - 1)، الأمر الذي شكل النموذج الأول لتطوير المدن منخفضة الكربون القائم بشكل أساسي على الدول المتقدمة. وتتمثل السمات الأساسية هنا في تعزيز التقنيات منخفضة الكربون وابتكار الخدمات منخفضة الكربون، وتشجيع الاستثمار في الأصول الثابتة منخفضة الكربون وبناء البنية التحتية، وذلك من خلال تقليل الكربون في النواحي المعيشية والاستهلاكية مثل المناول، المواصلات، والطاقة وغيرها، الأمر الذي يكون تدريجياً نظاماً اقتصادياً منخفض الكربون. وإذا تناولنا مدينة لندن كمثال، فإن الحكومة البريطانية قد بدأت مشروع المدينة منخفضة الكربون في عام 2001، وأصدرت على التوالي «استراتيجية لندن للطاقة»، «خطة لندن (النسخة المنقحة)»، و«خطة عمل تغير المناخ»، بالإضافة إلى المعايير السكنية في «المدن منخفضة الكربون» بعد عام 2003، وهو ما يرمي إلى تغطية مجالات الحد من انبعاثات الكربون مثل «المنازل منخفضة الكربون»، الطاقة منخفضة الكربون، النقل والمواصلات منخفضة الكربون، وكذلك مجال معالجة النفايات، وبعد النجاح في تغيير المفاهيم الاستهلاكية وتنشئة أسواق استهلاكية منخفضة الكربون، اقترحت المملكة المتحدة في عام 2008 إنشاء «اقتصاد منخفض الكربون»، ولم يتوقف الأمر عند إصدار «الرؤية الاستراتيجية للصناعات منخفضة الكربون»، بل تم دمج «ميزانية الكربون» في إطار ميزانية الحكومة، وفي عام 2009 تم الإعلان عن «خطة التحول البريطانية منخفضة الكربون»، الأمر الذي شكل نموذج إنمائي للمدن منخفضة الكربون موجهاً بحركة الاستهلاك. ولكن نظراً للتقنيات غير المتقدمة بالقدر الكافي، وعدم كفاية التدخل قبل الصناعي، بالإضافة إلى انخفاض القدرة الاستهلاكية للأسر وتدني القدرة على الاستثمار في الأصول الثابتة بعد الأزمة المالية العالمية، فإن التكلفة العالية للبحث والتطوير التقني وعدم اليقين بشأن الفوائد أصبحت عقبة كؤوداً أمام تطوير مدن منخفضة الكربون في البلدان المتقدمة. فعلى سبيل المثال تكلف تقنية التقاط الكربون وتخزينه نحو 70 دولاراً أمريكياً لكل طن من ثاني أكسيد الكربون،

وأقصى ما يمكن أن تلتقطه لا يتعدى 90% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بينما يزيد استهلاكها من الفحم بمقدار 25% لإزالة ثاني أكسيد الكربون المنبعث سابقاً. وبالإضافة إلى ذلك، فإن شروط الأمن والسلامة لتخزين ثاني أكسيد الكربون صارمة نسبياً، ولا تزال تقنية احتجاز الكربون وتخزينه حلاً انتقاليًا مؤقتًا. ومن هذا المنظور يمكن القول بأن نموذج المدن منخفضة الكربون في الدول المتقدمة يميل بشكل أكبر إلى كونه بناء نظام منخفض الكربون على المستوى الدولي، ومن هنا يتم الاعتماد على مزايا هذا النظام الاقتصادية والتقنية في تحقيق نقل الكربون.

الجدول رقم 1 - 4 سياسات وتدبير خفض الكربون في مدن العالم الرئيسة.

السياسات والتدابير الرئيسة	المدينة
تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني القائمة والجديدة، تطوير إمدادات طاقة منخفضة الكربون ولا مركزية، تقليل الانبعاثات من النقل البري؛ إنشاء حكومة خضراء.	لندن
إنشاء «إدارة تخطيط الطاقة»، التمويل الحكومي لدعم توفير الطاقة، تحسين كفاءة الطاقة في المباني، زيادة إمدادات الطاقة النظيفة، تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة من النقل.	نيويورك
مساعدة الشركات الخاصة على اتخاذ تدابير للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛ تحقيق خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في القطاع المنزلي؛ تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة من عمليات التنمية الحضرية؛ تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل.	طوكيو

المصدر: تحرير وانغ واي قوانغ، وجنغ قوا قوانغ، «تقرير الاستجابة للتغيرات المناخية (2009).. إلى كوبنهاجن»، دار نشر الأعمال الاجتماعية، طبعة عام 2009، الصفحات من

225 - 241.

مع تمديد سلاسل القيمة العالمية ومد أجل المفاوضات الدولية حول المناخ تم نقل تصنيع المنتجات منخفضة الكربون والتي تخدم الاستهلاك منخفض الكربون في الدول المتقدمة إلى الدول النامية، وهو الأمر الذي أدى بشكل غير مباشر إلى تطوير مدن منخفضة الكربون في الدول النامية. إن وجود الأسس والقواعد المنظمة للكربون في التجارة الدولية قد أدى إلى إدخال تقنيات منخفضة الكربون في عملية الإنتاج، كما أن تأثير الانغلاق و«النهم للطاقة»، قد عززا من الاستثمار في الطاقة منخفضة الكربون، وفي الأصول الثابتة، ومن أجل خفض انبعاثات الكربون من المصادر الصناعية وتقليل العبء البيئي للدولة بعد النقل الدولي للكربون، تم تحقيق الخفض في انبعاثات الكربون الصادرة عن الاستهلاك المعيشي في نواحي النقل، البناء، والطاقة وغيرها، ومن هنا يتم تشكيل النوع الثاني من نماذج تنمية المدن منخفضة الكربون المتمركزة في الدول النامية. إن نموذج تنمية المدن منخفضة الكربون القائم على الإنتاج والمبني على تقسيم العمل في سلسلة القيم العالمية بارز إلى حد كبير في الصين. فعلى سبيل المثال بدأت صناعات الطاقة الشمسية في باو دينغ من تصنيع رقائق السيليكون الشمسية المخصصة للأسواق الأوروبية والأمريكية، ومع توسع سلسلة الإمدادات في صناعات الطاقة الشمسية من بدايتها ونهايتها تطورت مدينة باو دينغ لتصبح قاعدة دولية هامة لتصنيع الطاقة الجديدة ومعداتها، وفي الوقت نفسه فإن تلك المدينة تعتمد على الطاقة الشمسية في التصنيع، وبذلك زادت باو دينغ من الاستخدام الشامل لطاقة الشمسية، ومن هنا كان الترويج الشامل لبناء المدن منخفضة الكربون. وعلى الرغم من أن التصنيع قد عزز بشكل كبير تطوير المدن منخفضة الكربون في الصين، إلا أنه كشف تدريجياً عن ثلاثة أوجه للقصور على النحو التالي: (1) بغض النظر عن الأساسيات والأحوال، تشهد المدن منخفضة الكربون طفرة في البناء. ما لا يقل عن مئة مدينة في مختلف المقاطعات رفعت شعار بناء «مدن منخفضة الكربون»، في محاولة لدمج التخطيط منخفض الكربون لمصادر انبعاثات الكربون الثلاثة الأساسية، وهي البناء والطاقة والصناعة في خطة التشغيل الشاملة للمدينة، الأمر الذي يجعل انبعاثات الكربون في المدينة بأكملها تنخفض بشكل بارز⁽¹⁴²⁾. (2) الإفراط في الروابط الإنتاجية والمعالجة منخفضة

142- مئات المدن تتنافس على لقب (منخفضة الكربون)، ولابد للجولة الجديدة من (تهور البناء الحضري) أن تكون يقظة منتهية»، «جريدة الأحداث الجارية» عدد الثالث من ديسمبر 2010.

التقنية في الصناعات منخفضة الكربون، يؤدي بشكل عام إلى ظاهرة عدم عقلانية «حرق الفحم عالي الكربون لإنتاج مصابيح موفرة للطاقة منخفضة الكربون»⁽¹⁴³⁾. (3) إن افتقار دعم السياسات إلى الاستمرارية والتوجه يجعل المجالات الرئيسة أو التقنيات منخفضة الكربون ذات الإمكانات الهائلة غير كافية، وبدلاً من ذلك فإن بعض التقنيات المنخفضة القيمة التي تفتقر إلى الجدوى الكافية قد اكتسبت مساحة للبقاء. أما النقطة الأكثر إثارة للجدل فتتمثل في إمكانية تحقيق فصل قوي خلال فترة زمنية قصيرة لإكمال نقطة الانعطاف لمنحنى كوزنتس البيئي خلال مرحلة النمو السريع للصناعات منخفضة الكربون. وبمقارنة نموذج تنمية المدن منخفض الكربون القائم على الاستهلاك بنموذج تنمية المدن منخفض الكربون المدفوع بالإنتاج فإن أحد الاتجاهات المرغوبة تتمثل في «الجمع بين الكربون المنخفض وبين الاقتصاد»⁽¹⁴⁴⁾، وتحقيق التنمية «المتصلة» بين خفض الكربون وبين الاقتصاد، وتحسين الاقتصاد والاستدامة في المدن منخفضة الكربون. وعلى هذا المستوى يمكن القول بأن نموذج التنمية الحضرية ECO2 الذي قدمه البنك الدولي يقدم مثلاً جديداً للتنمية الحضرية منخفضة الكربون في الصين.

(2) نموذج تنمية ECO2.

بداية من نظرية التنمية المستدامة، فإن أحد الآفاق الحدودية للتكون الحضري المستقبلي يتمثل في بناء مدينة اقتصادية بيئية يتم فيها التنسيق بين البيئة والاقتصاد. فوفقاً لتقديرات البنك الدولي ستزداد مساحة البناء الحضري في البلدان النامية من 200 ألف كيلومتر مربع إلى 600 ألف كيلومتر مربع بحلول عام 2030، وسيصل عدد سكان الحضر في العالم إلى خمسة مليارات شخص. وفي عام 2008 اقترح البنك الدولي مفهوم المدينة الاقتصادية البيئية (ECO2CITY)، والذي يهدف للتعامل مع اتجاه التوسع الحضري على نطاق واسع في البلدان النامية في السنوات الثلاثين

143- بي جون: «لا يمكن أن تكون (المدن منخفضة الكربون) ذات تنمية عالية الكربون»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد الثاني عشر من ديسمبر 2011

144- بان جيا خوا: «الاقتصاد يتطلب كربوناً منخفضاً، وانخفاض الكربون يتطلب الاقتصاد»، «جريدة جامعة خوا جونج للعلوم والتقنيات»، العدد الثاني لعام 2011.

القادمة، وما ينتج عن هذا من نمو اقتصادي ومن ضغوط على القدرات الاستيعابية للبيئة. إن المدن الاقتصادية البيئية هي مدن متطورة اقتصادياً وصديقة للبيئة، وهو نموذج جديد للأعمال يعزز التآزر البيئي والاقتصادي، والاعتماد المتبادل، والتنمية الحضرية المستدامة، «فمن خلال منظومة التخطيط والإدارة الحضرية المتكاملة تتحقق الاستفادة الكاملة من النظام البيئي لضمان رفاهية المجتمع والشعب، ومن أجل حماية وتطوير البيئة وحفظها للأجيال القادمة»، وفي الوقت نفسه، ومن خلال الاستخدام الفعال لجميع الأصول المادية وغير المادية، ومن خلال خلق القيم والفرص أمام سكان المدن وأمام الشركات والمجتمع، يتم تنفيذ الأنشطة الاقتصادية الإبداعية، الشاملة، والمستدامة»⁽¹⁴⁵⁾.

إن الميزة الأكبر والسمة الأهم لمدن ECO2 تتمثل في التطوير المنسق للبيئة والاقتصاد من خلال تكامل الموارد وتركيز النظم واتخاذ القرار التعاوني. ومن بين المبادئ الأربعة لمدن ECO2⁽¹⁴⁶⁾ فإنه توجد قوتا تكامل على مستوى كبير من الأهمية، ومن ثمّ تضيف الطابع الداخلي المتضمن على العوامل البيئية والاقتصادية الخارجية على النحو التالي: أولاً: على المستوى البيئي، يتم دمج المدن والبيئة الحضرية في نظام كامل، الأمر الذي يحقق الدمج بين مواقع السوق، تدفق الموارد، توزيع الإنتاجية، إنشاء البنية التحتية، وتشكل الفضاء الحضري، ثانياً: على المستوى الاقتصادي، تشكل الحكومة والجهات المعنية نظاماً منسقاً لبناء منصات تعاونية ثلاثية المستويات، وتتمثل تلك المستويات في العمليات التجارية، وخدمات المدينة، والتعاون الإقليمي. وفي المستويات الداخلية لتلك المنصات تنفذ الإدارات تعاوناً داخلياً سعياً لتحقيق عمليات مستدامة، وفي المستويات المتوسطة يتعاون أصحاب المصالح لتحسين استدامة الخدمات، وفي المستويات الخارجية، يتحقق التعاون بين مجموعة واسعة من أصحاب المصالح المعنيين⁽¹⁴⁷⁾.

Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian Moffatt Nana, Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities (New York: -145 (World Bank Publications, 2010

146- المبادئ الأربعة: طريقة تعتمد على الوضع الفعلي لمدينة المشروع، توسيع منصة التصميم التعاوني واتخاذ القرار، اتباع نظام واحد، إطار استثماري يقدر الاستدامة والقدرة على الاستعادة.

Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian Moft Nana, Eco2 Cities: Ecologic Citizes as Economio -147

في تلك الروابط. ويمكن قياس القيود الكربونية على المسارات البيئية من خلال طريقة البصمة الكربونية، وتوجد حاليًا طريقتان رئيستان لحساب البصمة البيئية داخل وخارج البلاد، وتتمثل الطريقة الأولى في استخدام تقييم دورة الحياة لحساب انبعاثات الكربون خلال دورة الحياة الكاملة لتصنيع المنتج واستخدامه والتخلص منه، أما الطريقة الثانية فتتمثل في حساب انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي المستخدم في تصنيع المنتجات واستخدامها والتخلص منها. وبالإضافة إلى قياس انبعاثات الكربون على مستوى سلع وخدمات محددة، فإن النقطتين المهمتين للتحكم في انبعاثات الكربون في المدن منخفضة الكربون هما المجتمعات والمجمعات الصناعية. أولاً: إن المجتمع هو الخلية الحضرية الحديثة، وهو الموقع الذي يعيش ويسكن فيه الناس، وهو سوق استهلاكي نهائي للمنتجات منخفضة الكربون. وخلال المد المناهض للتمدن، يقدم المجتمع أيضًا اتجاهًا إنمائيًا متنوعًا ونموذجيًا، حيث يقوم بدمج وظائف متعددة مثل الإنتاج والحياة البيئية بشكل تدريجي. إن المجتمعات منخفضة الكربون المعروفة عالميًا (ومنها بيزر في الدانمارك، بيدنجتون في المملكة المتحدة، فاو بان في ألمانيا، وفاكسجو في السويد) فقد استطاعت أن تخفض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن الأنشطة المجتمعية، وأن تعزز من التخضير البيئي للمجتمع، وتحقيق حيادية الكربون في المجتمع، وذلك من خلال تغيير الاستهلاك الخطي الذي يقوم به التكرار المجتمعي في الامتداد الحضري تجاه الموارد الطبيعية، وكذلك تعزيز التغييرات الأساسية في أساليب الإنتاج وأنماط الحياة وفي القيم المجتمعية، الأمر الذي سيؤثر على توريد التقنيات والمنتجات والخدمات منخفضة الكربون. ثانيًا: إن المجمعات الصناعية هي مناطق صناعية مخططة مركزياً بتوجيه سياسات إدارة الفضاءات، ويوجد في الوقت الحالي العديد من التطبيقات للحد من انبعاثات الكربون في المجمعات الصناعية في الصين، وتتمثل الطريقة الأساسية في اعتماد تقنيات جديدة للطاقة والإنتاج النظيف لتحسين كفاءة الاستخدام الشامل للطاقة والمواد الخام، وتقليل الكمية الإجمالية للملوثات البيئية الناتجة.

إن الالتزام بدورة الصناعات منخفضة الكربون - المعيشة منخفضة الكربون - والخدمات العامة منخفضة الكربون، ينشئ مساراً اقتصادياً منخفض الكربون

على المستوى الإقليمي (يشار إليه بالخطوط المتصلة)، وبذلك يتم تحقيق الحياد الكربوني داخل الاقتصاد من خلال بناء الدورة. ومن منظور الاقتصاد الكلاسيكي الجديد، ومن خلال نموذج دورة النشاط الاقتصادي الحضري الموضح في الشكل 4-1، فإن هناك ثلاثة كيانات اقتصادية فاعلة، والتي تتمثل في الحكومة، السكان، والمصنعين، وبالإضافة إلى ذلك، فإن هناك ثلاثة أسواق كبرى، وهي سوق المنتجات، سوق عوامل الإنتاج، وسوق الكربون. توفر الحكومة خدمات عامة منخفضة الكربون للسكان والمصنعين، ومن بينها خطط تطوير الصناعات منخفضة الكربون، سياسات دعم التقنيات منخفضة الكربون، المشتريات العامة للمنتجات منخفضة الكربون، التعليم والترويج للمفاهيم منخفضة الكربون، وسياسات دعم الاستهلاك منخفض الكربون، ومن هنا تتمكن الحكومة من الحصول على الإيرادات وتحصيل الضرائب، وبالنسبة لسوق العوامل، فإن السكان لا يوفران العمالة ورأس المال والأرض للمصنعين فحسب، بل يوفران أيضاً المعرفة والتقنيات والمواهب الريادية لدعم الإنتاج والخدمات منخفضة الكربون، وذلك للحصول على الدعم الحكومي والأجور، وفي سوق السلع والخدمات، لا يشكل المصنعون سلاسل صناعية منخفضة الكربون في القطاعات الصناعية الثلاثة فحسب، بل يزودون السكان أيضاً بسلع وخدمات منخفضة الكربون، وذلك للحصول على الدعم الحكومي وعلى عوائد المبيعات، أما في الأسواق الكربونية، فإن ثمة تبادل في مؤشرات الخفض الطوعي والخفض المحدد للانبعاثات الكربونية، يحدث بين الحكومات والسكان والمصنعين، وذلك للحصول على مزايا تعويضية للحد من الانبعاثات وتطوير المشتقات المالية مثل العملات الكربونية، العقود الآجلة، وعقود الاختيار والمقايضات وغيرها.

ثانياً: تجارب تقييم مدن ECO2.. وين جيانغ مثلاً.

إن تقييم مدن «النوع الثالث» يتمثل في دراسة الاختلافات الإقليمية الشاملة واتساق السياسات على نطاق مكاني واسع، ويستلزم هذا الأمر البدء من مساحة صغيرة، وفحص البناء الحضري من «النوع الثالث» وتقييمه في منطقة معينة، الأمر الذي يؤدي إلى تشكيل الأساس الجزئي للتقييم الشامل. ووفقاً لذلك تم اختيار منطقة وين جيانغ في تشنغدو لإجراء تجارب التقييم، وذلك نظراً لما تتمتع به هذه المنطقة

من سمات نموذجية على مستوى بناء المدن الإيكولوجية والمدن منخفضة الكربون، وتم تصميم مجموعة من نظم مؤشرات تقييم المدن منخفضة الكربون المناسبة للمساحات الصغيرة.

(1) ملخص تقييم المدن منخفضة الكربون.⁽¹⁴⁸⁾

ويُعَدُّ التقييم الكمي القائم على نظم المؤشرات بمثابة وسيلة ضرورية لتحديد وفهم المدن منخفضة الكربون بشكل علمي. إن تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ والتابعة للأمم المتحدة لا تحدد مؤشرات تقييم محددة وموثوقة، وبذلك تتنوع وتتعدد أنظمة التقييم في الداخل والخارج، وجدير بالذكر أن الدراسات المحلية الحالية تتمحور بشكل أساسي حول أفكار ادوارد جلاسر⁽¹⁴⁹⁾، ماثيو إيكمان، وكريس جودال⁽¹⁵⁰⁾ وغيرهم، ويمكن القول بأنها بمثابة تقييم شامل لانخفاض الكربون في المدن، ويمكن تقسيم نظام التقييم والأفكار إلى فئتين كما هو موضح بالجدول (4 - 2). النوع الأول: هو التوجه نحو الهدف. يركز هذا النوع من دراسات التقييم على وضع أطر لبناء مدن منخفضة الكربون من منظور نظم المؤشرات الكلية، ويتم تعيين الأوزان بناءً على أهمية المؤشرات، كما يتم تحديد القيم الدنيا المسموح بها وفقاً لمتطلبات التطوير، ويتم تنفيذها بشكل سنوي. أما النوع الثاني: فهو تحليل المهام. ويتعامل هذا النوع من دراسات التقييم مع بناء المدن منخفضة الكربون من منظور تدفق المواد وتدفق الطاقة، ويتم النظر في المدن منخفضة الكربون كوسيط بين مدخلات الطاقة وبين مخرجات الغازات الدفينة. وتتمثل الفكرة الأساسية في جانبين، الأول: هو تحليل «مصادر الكربون» من منظور جزئي، وتحقيق هدف الحد من انبعاثات الكربون من خلال تحسين كفاءة الطاقة، وتقليل «مصادر الكربون»، وتحسين حياد الكربون، أما الثاني: فهو تحليل علاقة الارتباط بين مؤشرات الطاقة

148- وانغ بين بين، دو شاو خو: «ECO2: هل هو النموذج الثالث للمدن منخفضة الكربون؟»، «جريدة جامعة سيتشوان للتربية»، (طبعة العلوم الاجتماعية)، العدد السادس لعام 2012.

Edward L. Glaeser et al: "The Greenness of Citizens: Carbon Dioxide Emission Jensen and Urban Integral Integral 6 Begin -149

Chris Godal, Home to Life a Low-carbon Life: The Individual.s Guide to Stopping Climating CHange (London: Earthscan, -150 (2010

الرئيسة والمؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الرئيسة، وذلك لتحديد فعالية الحد من انبعاثات الكربون. وبشكل عام تحتوي دراسات التقييم الحالي على ثلاث خصائص بارزة: تتمثل الأولى في التفكير المنهجي، فمن منظور نظرية القيم، يتم تقسيم بناء وتقييم المدن منخفضة الكربون على وجه التحديد إلى بناء وتقييم أنظمة فرعية حضرية مستقلة مثل الإنتاج والاستهلاك والسياسات والموارد والتقنيات، وذلك للحصول على مؤشر تقييم شامل للمدن منخفضة الكربون، أما الثانية فيتمثل في المؤشرات الهيكلية، وبالمقارنة مع تطبيق المؤشرات الإجمالية، فإن المؤشرات الهيكلية التي تعكس الهياكل الاقتصادية، الهياكل الصناعية، هياكل الاستهلاك، هياكل الطاقة، الهياكل البيئية، وهياكل الأداء موجودة على نطاق واسع في الدراسات الحالية، وبالتالي يتم تعزيز الدور المحكوم بالتوجهات في نظم التقييم، وتتمثل الثالثة في اتجاه خفض، فمن خلال من خلال التحديثات التقنية في المجالات التي يوجد بها المزيد من انبعاثات الكربون مثل البناء والنقل والإنتاج، يتم تطبيق الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات وتقليل كثافة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات الكربون للمدينة بشكل كامل، تعزيز تحول الحياة الاقتصادية والاجتماعية الحضرية من الكربون المرتفع إلى الكربون المنخفض.

الجدول رقم 4 - 2 دراسة نموذجية عن تقييم المدن منخفضة الكربون الحالية.

النوع	الدراسات النموذجية
	<p>تضمنت «خطة التنمية منخفضة الكربون في مدينة جي لين»، والتي اكتملت من خلال الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية باعتبارها الهيئة الرئيسة نظاماً لتقييم المدن منخفضة الكربون من أثنى عشر مؤشراً تنتمي لأربع فئات، وهي إنتاجية منخفضة الكربون، استهلاك منخفض الكربون، موارد منخفضة الكربون، وسياسات منخفضة الكربون.</p>
	<p>فان جانغ شوياه إي وآخرون ببناء نظام للمؤشرات الاقتصادية منخفضة الكربون يعتمد على طرق تحليل تدفق المواد، ويتكون النظام من ثلاثة عشر مؤشراً في ثلاث فئات، وهي التنمية الاقتصادية واستهلاك الطاقة والبيئة الطبيعية.</p>
<p>الأنواع الموجهة من خلال الأهداف</p>	<p>نظر فو يون وآخرون بشكل شامل في الجوانب الثلاثة للاقتصاد والمجتمع والبيئة، ووصفوا الحالات الثماني الكبرى للمدن منخفضة الكربون، وباستخدام 23 مؤشراً محدداً تم إنشاء نظام مؤشرات لتقييم مستوى الكربون المنخفض في المدينة من جوانب نظم الهياكل الصناعية، نظم البنية التحتية، نظم دعم الاستهلاك، نظم نظام السياسات، ونظم الدعم الفني.</p>
	<p>على أساس التحليل والتقييم المنهجين لعدة جوانب في البناء منخفض الكربون ومنها نظم الإنتاج في المدينة، نظم النقل، المباني الموفرة للطاقة، المباني البيئية، التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية، تطوير الطاقة النظيفة، وغيرها، يقوم لي يون يان بتوليف وتكامل المؤشرات، كما يستخدم التحليل الهرمي لتحديد وزن طبقة المعيار، ويتم الحصول على مؤشر التقييم الشامل للتنمية الاقتصادية الحضرية منخفضة الكربون من خلال تحليل المكون الرئيس.</p>
	<p>أنشأ وانغ أي لان نظم مؤشرات المدن منخفضة الكربون من عدة جوانب، وهي النمو الاقتصادي، معدل التحضر، الهيكل الصناعي، هيكل الطاقة، كفاءة الطاقة، نظام النقل، نمط الاستهلاك، مصارف الكربون، والبيئة المؤسسية</p>
<p>الأنواع القائمة على تقسيم المهام</p>	<p>دعي جو دا جيان إلى مفهومي «الفصل النسبي» (زيادة الكفاءة في ظل زيادة إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) و«الفصل المطلق» (تثبيت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتقليلها في ظل ظروف النمو الاقتصادي)، وطرح كذلك «الأداء البيئي للمدن منخفضة الكربون = نمو الرفاهية الحضرية (القيمة) / الموارد والاستهلاك البيئي (الكمية المادية)»</p>

(2) الممارسات الاقتصادية منخفضة الكربون في منطقة وين جيانغ.

تُعَدُّ منطقة وين جيانغ واحدة من أوائل مناطق البناء (البلديات) في المناطق البيئية (البلديات) التي حددتها مقاطعة سيتشوان، وتتمتع بأساس متين وإمكانيات كبيرة لتطوير اقتصاد منخفض الكربون. وخلال عام 2007 قامت المنطقة بأكملها بإنشاء بلديتين جميلتين بيئيتين على المستوى القومي، كما قامت بإنشاء مجمعين صناعيين على مستوى المقاطعة، بالإضافة إلى 15 قرية بيئية على مستوى المدينة، بالإضافة إلى مجتمع محلي أخضر على مستوى المدينة، وتم بناء مدرستين بيئيتين على مستوى المقاطعة، وخمس مدارس بيئية على مستوى المدينة، ومدرستين بيئيتين على مستوى الإقليم. وفي نوفمبر من عام 2007 اجتاز مشروع إنشاء منطقة نموذجية لحماية البيئة في منطقة وين جيانغ بمقاطعة سيتشوان اختبارات القبول، وأصبحت وين جيانغ بذلك أول منطقة في مقاطعة سيتشوان تستطيع أن تنشئ بنجاح منطقة نموذجية لحماية البيئة على مستوى المقاطعة، وفي عام 2007 فاز مشروع التحسين الشامل للنظام النهري في المنطقة الحضرية في وين جيانغ بجائزة «النموذج البيئي للسكان الصينيين»، وهي الجائزة التي تقدمها وزارة البناء.

ومنذ عام 2007 تم تعزيز التنمية الاقتصادية الإقليمية وتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات في منطقة وين جيانغ بشكل منسق، وتم إصدار سلسلة من السياسات والتدابير لدعم تطوير اقتصاد منخفض الكربون (انظر الجدول 3-4).

الجدول رقم 4 - 3 الإجراءات الأساسية في «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون».

صياغة (آراء حول تنفيذ بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» وبناء منطقة نموذجية عالمية لمدينة الحدائق).	نظم المدن منخفضة الكربون
إنشاء مجموعة رائدة لبناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» وتأسيس الهيئات اللازمة لدفع العمل.	
الترويج لنموذج التخطيط والبناء الحضري «الدمج».	مخططات المدن منخفضة الكربون
الإظهار الكامل للتقارب المتبادل بين المدينة والريف في التخطيط الحضري.	
تطبيق استراتيجية التنمية الصناعية المتمثلة في «الرخاء، التفوق، والاتحاد».	النظم الصناعية منخفضة الكربون
تعزيز بناء «المجالات الوظيفية الثمانية» بقيادة صناعة الخدمات.	
تنفيذ عمليات التدقيق الإلزامي للإنتاج النظيف في المؤسسات الرئيسة في المنطقة.	المنتجات والتقنيات الموفرة للطاقة
بناء حديقة وين جيانغ الزراعية للاقتصاد الدائري.	
تنفيذ التسخين المركزي وتسييل الفحم وتغويز الفحم.	
صياغة خطط السيطرة على حرق الفحم في المنطقة.	
الاستخدام الموسع للمواد الموفرة للطاقة في المرافق الحضرية.	
تعزيز الاستخدام الشامل لمصادر الطاقة النظيفة والكتلة الحيوية مثل الغاز الحيوي، وتبخير القش وتحويله لأقراص صلبة وغيرها.	صناعة الطاقة الخضراء
تعزيز تكنولوجيا استخدام الطاقة الحرارية الأرضية وتكنولوجيا استخدام الطاقة الشمسية.	
إدخال الإشراف على الحفاظ على طاقة المبنى ضمن إجراءات إدارة البناء الرأسمالي للمشروع.	البناء منخفض الكربون
استخدام مواد الطلاء الجديدة وكذلك التقنيات الجديدة لتوفير الطاقة في المباني.	

تطوير وسائل النقل العام السريع ذات السعة الكبيرة مثل قطارات الأنفاق والسكك الحديدية الخفيفة.	المواصلات منخفضة الكربون
تشجيع وترويج أنماط السفر منخفضة الانبعاثات مثل المشي والسيارات اليدوية.	
تشجيع استخدام المركبات الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة.	
الحد من استخدام أدوات الطعام ومستلزمات الإقامة المخصصة للاستخدام لمرة واحدة.	أساليب المعيشة منخفضة الكربون
مراقبة تغليف البضائع.	
استخدم إضاءة منزلية موفرة للطاقة.	
زيادة مصارف الكربون وتطوير صناعة الزهور وتعزيز تجارب السياحة الترفيهية لمشاهدة المعالم الزراعية.	زيادة مصارف الكربون

(3) نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون».

إن استراتيجية التنمية الإقليمية في «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» قد تم دمجها بشكل وثيق مع النظام الاقتصادي الحديث الذي تهيمن عليه صناعة الخدمات، كما تم دمجها أيضاً بشكل وثيق مع مشروع «وين جيانغ ذات الجودة العالية»، وتم دمجها كذلك مع التحسين الشامل المتعمق للبيئة الحضرية والريفية وإنشاء مناطق نموذجية بيئياً على المستويين الإقليمي والوطني، كما تم التركيز على تطوير صناعات الطاقة الخضراء وتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات باعتبارها نقطة انطلاق هامة، كما تم النظر إلى «خفض استهلاك الطاقة، خفض الانبعاثات، وخفض التلوث» باعتباره الهدف، كما تم النظر إلى ضبط الهياكل ووسائل التحول باعتبارها نقطة التركيز، وتم الالتزام بمبادئ الاستمرار في الترويج وإعطاء الأولوية للتخطيط الحكومي، بالإضافة إلى عمليات السوق والمشاركة العامة، والقيادة النموذجية والتقديم التدريجي، وكذلك تطوير اقتصاد منخفض الكربون، وتعزيز صناعات الطاقة الخضراء والمتجددة، وإنشاء نظم للبناء والنقل منخفض الكربون، والدعوة إلى أسلوب معيشة منخفض

الكربون، وبناء مجتمع منخفض الكربون.

إن بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» هدف منهجي وهو في الوقت نفسه عملية تدريجية. ويتطلب هذا الأمر إنشاء نظم لمؤشرات التقييم تتسم بالشمولية وتعدد الأبعاد. وعلى المستوى الكلي تضع نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أدوات للتحليل والتنبؤ أمام منظومة اتخاذ القرار الحكومي، تلك الأدوات التي تتسم بشكل نسبي بالموضوعية وقابلية القياس والعلمية، وعلى المستوى المتوسط توفر نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أساساً ومرتكزاً للمؤسسات لصياغة استراتيجيات التنمية خلال فترة التحول الاقتصادي، وعلى المستوى الجزئي، توفر نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أساساً ومرتكزاً لتوجيه الأفراد لاختيار أساليب الاستهلاك وأنماط المعيشة.

إن إنشاء نظم مؤشرات التقييم (انظر الجدول رقم 4 - 4) لا يؤدي فقط إلى إمكانية تقييم حالة بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» ومعرفة خلفياتها وحدودها فحسب، بل يؤدي كذلك إلى إمكانية تتبع التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية والتقدم الذي تم إحرازه في بناء الحضارة البيئية في منطقة وين جيانغ، بالإضافة إلى مراقبة وتقييم وتحسين التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون، واستكشاف مسارات وطرق التنمية منخفضة الكربون، بالإضافة إلى تعزيز عملية التمدن في المنطقة وتنسيق التنمية الحضرية والريفية بطريقة أكثر علمية وتنسيقاً واستدامة. ولذلك يمكن استخدام نظم مؤشرات التقييم باعتبارها من الأدوات الإدارية طويلة المدى في بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون»، وتستخدم بشكل رئيس للتقييم الشامل لمستوى التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون، ويمكن استخدامها كذلك في التتبع الديناميكي والتحليل الشامل لمستوى التنمية منخفضة الكربون في وين جيانغ مستقبلاً، كما تلعب أدواراً إرشادية جيدة في تطوير وتحسين الاقتصاد منخفض الكربون في وين جيانغ.

جدول رقم 4 - 4 نظام تقييم المدينة منخفض الكربون الموجه بمفهوم ECO 2.

التوضيح	الوحدة	مستوى المؤشر	مستوى المعيار	مستوى الحالة
تحسين كفاءة استخدام الطاقة بشكل شامل وزيادة نسبة استخدام الطاقة الجديدة	طن من الفحم القياسي / عشرة آلاف يوان	استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي	الحفاظ على الطاقة	المسار البيئي
	طن / عشرة آلاف يوان	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي		
	طن من الفحم القياسي / فرد	استهلاك الطاقة المروية للفرد		
	%	نسبة الطاقة الجديدة والطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة		

<p>ضبط الهياكل الصناعية وهياكل الاستثمار الرئيسية والهياكل الفنية، وتعزيز القطاع الصناعي الثالث منخفض الكربون، وتطوير صناعات جديدة منخفضة الكربون، وتعزيز النمو الاقتصادي الإقليمي</p>	يوان	الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد	الإنتاج منخفض الكربون	المسار الاقتصادي
	%	نسبة صناعة الخدمات الحديثة في الناتج المحلي الإجمالي		
	%	معدل استخدام المبيدات العضوية والأسمدة		
	%	معدل نمو الاستثمار في التكنولوجيا الجديدة منخفضة الكربون		
<p>خلال عملية التمدن المنظمة يتم بناء أسلوب معيشة منخفض الكربون يتكون من بيئة خضراء ومباني خضراء ووسائل نقل خضراء</p>	%	معدل التحضر	المعيشة منخفضة الكربون	
	%	معدل الغطاء الحرجي		
	فرد / المتر المربع	المساحة الخضراء للفرد		
	%	نسبة مساحة البناء الجديدة الموفرة للطاقة		
	%	معدل مشاركة النقل العام		
<p>الحد من انبعاثات الكربون الخاصة بالحكومة وخفض انبعاثات الكربون من الموارد العامة، وتعزيز الوعي العام بعمليات حماية البيئة منخفضة الكربون، وتحسين نظم الكربون المنخفض</p>	%	خفض معدل استهلاك الطاقة في المؤسسات العامة	الخدمات العامة منخفضة الكربون	
	%	معدل الوعي العام بانخفاض الكربون		
	-	إنشاء أنظمة مراقبة وإحصاءات ومراقبة انبعاثات الكربون		
	%	معدل رضا الجمهور		

الفصل الثالث

إنشاء النماذج واختيار المؤشرات وتحديد الأوزان في عملية تقييم مدن «النوع الثالث»

أولاً: الطرق الأساسية لتقييم مدن «النوع الثالث».

(1) تحديد نظم المؤشرات المشاركة في تقييم بناء مدن «النوع الثالث».

يتوجب أولاً اختيار المؤشرات اللازمة عند تقييم بناء مدن «النوع الثالث». إن نظم المؤشرات هي في واقع الأمر عبارة عن مجموعة مكثفة من حزم المؤشرات ذات البنية الهرمية، والتي تتكون من مستوى الأهداف، مستوى المعايير، ومستوى المؤشرات (انظر الجدول رقم 4 - 2).

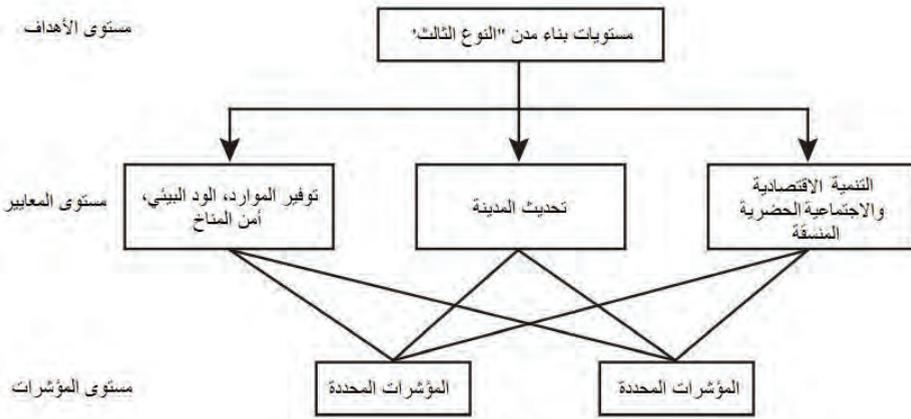
(2) تحديد الأوزان لكل مؤشر تقييم.

من الطرق الأكثر شيوعاً لتحديد الأوزان طريقة التحليل الهرمي، وطريقة ترجيح الإنتروبي وغيرها، والأكثر ملاءمة من بين هذه العمليات طريقة التحليل الهرمي على أساس طريقة دلفي.

تستخدم عملية التحليل الهرمي مقياساً نسبياً معيناً يمكن أن يُحدث فرقاً في درجة تفوق العناصر كمؤشر لتقييم مدى صوابها. إن هذا المقياس النسبي (يسمى الوزن أو الأولوية) يتعلق بسمة معينة، وهو مؤشر لتحديد درجة تفوق العناصر عن طريق المقارنة بين زوجين منها، وكلما زادت قيمة المؤشر، زاد الوزن، الأمر الذي يشير

إلى درجة التفوق، وكلما قلت قيمة المؤشر، قل الوزن، وانخفضت درجة التفوق. إن التحليل الهرمي مناسب تمامًا لتحديد الوزن الشامل لنظام مؤشر التقييم في هيكل متعدد المستويات. والجزء الأهم فيه هو استخدام طريقة بسيطة لتحديد مجموعة من الأوزان المستخدمة لتمييز أولوية كل كائن يخضع للمقارنة. وبشكل عام يتم استخدام طريقة المقارنة الزوجية للحكم على تفوق كائن المقارنة، وذلك لتحديد وزن كل مؤشر فردي α_i ، ويميل كاتب هذه السطور إلى الاستعانة بالتحليل الهرمي لتحديد أوزان نظم مؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث».

الشكل رقم 4 - 2 الهياكل الهرمية لتقييم بناء مدن «النوع الثالث».



الشكل رقم 4 - 2 هياكل مستويات تقييم بناء مدن «النوع الثالث»

(3) توحيد الأبعاد.

ونظرًا لاختلاف المعنى الاقتصادي لكل مؤشر، وكذلك اختلاف الوحدة، فمن المستحيل تحديد قيمة مباشرة من خلال عملية الحساب، ويجب توحيد أبعاد كل مؤشر.

هناك العديد من الأساليب لتحقيق وحدة الأبعاد، والأكثر شيوعًا في هذا الأمر الأساليب الخطية، الأساليب المنحنية، الأساليب المتعددة. ومن بين تلك الأساليب فإن الأفضل هو اختيار الطريقة الخطية بدون أبعاد، وهي الطريقة التي تتسم بالبساطة

والعملية. وتتمثل طريقة التشغيل المحددة في جمع القيم الفعلية لهذا المؤشر، ثم جمع أو حساب القيمة القياسية للمؤشر (وعادة ما يتم تحديد الحد الأدنى أو الحد المتوسط للمؤشر كقيمة قياسية)، ثم يتم توحيد الأبعاد وفقاً للمعادلة التالية، ومن ثم حساب قيمة التقييم:

بالنسبة للمؤشرات الإيجابية يتم استخدام المعادلة التالية:

$$P_{s_i} = R_{s_i} / C_{s_i}$$

وبالنسبة للمؤشرات العكسية يتم استخدام المعادلة التالية:

$$P_{s_i} = C_{s_i} / R_{s_i}$$

(4) حساب مؤشر التنمية الشامل لبناء مدن «النوع الثالث» بشكل منفصل.

يعتمد المؤلف طريقة الترجيح الخطي لحساب مؤشر التنمية الشامل لبناء مدن «النوع الثالث» بالصيغة التالية:

$$\begin{aligned} Eco &= \sum_{j=1}^n w_j e_j \\ Mor &= \sum_{i=1}^n w_i m_i \\ Soc &= \sum_{i=1}^n w_i s_i \end{aligned}$$

وفي هذه المعادلة تمثل w_i وزن كل نظام، أما e_i و m_i و s_i فتمثل على التوالي «توفير الموارد»، «الود البيئي»، و«أمن المناخ»، وتتفاعل «التحديات الأربعة»، ويتم تحديد قيمة مؤشرات التنمية بعد توحيد الأبعاد الثلاثة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة.

(5) تحليل مستوى بناء المدينة «النوع الثالث» في دولة أو منطقة ما.

عادةً ما يشير مجموع الفوائد الثلاث إلى المنفعة الشاملة، كما يشير ناتج الفوائد الثلاث إلى المنفعة المركبة. وبذلك فإن الهدف من إنشاء النموذج هو الحصول على أقصى فائدة مركبة على أساس أقصى فائدة شاملة⁽¹⁵¹⁾. ومعادلته كآلاتي:

$$H = \frac{Eco \times Mor \times Soc}{(Eco + Mor + Soc)^3}$$

في الوقت نفسه يمكن أيضاً استخدام مؤشر متوسط المنافع بدلاً من مؤشر المنافع الشاملة لتوحيد العامل H كآلاتي:

$$H = \left| \frac{Eco \times Mor \times Soc}{\left[\frac{(Eco + Mor + Soc)}{3} \right]^3} \right|^k$$

وفي هذه المعادلة يمثل K معامل الضبط، ويختلف معامل التقييم مع الاختلافات الإقليمية.

ثانياً: النماذج الأساسية لتقييم مدن «النوع الثالث».

إن بناء مدن «النوع الثالث» لا يتضمن فقط جوانب التحسين الشامل للبيئة الإيكولوجية الحضرية مثل الحفاظ على الموارد، والود البيئي، وأمن المناخ، بل يشمل كذلك جوانب التطور المنظم للحضارة الإيكولوجية مثل التحديث الحضري وتنسيق النظم الفرعية الاقتصادية والاجتماعية الحضرية. ولذلك يرى الكاتب أن بناء مدن «النوع الثالث» هو بمثابة «الحفاظ على الموارد» و«الود البيئي» و«أمن للمناخ»، ومع تفاعل «التحديثات الأربعة» يمكن التعبير عن المستويات الثلاثة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة من خلال النماذج الرياضية بالمعادلة التالية:

151- شو جيان بينغ: «تطبيق النموذج الرياضي في نظم المعلومات الجغرافية»، الصفحة رقم 43.

$$C = C(Eco, Mor, Soc)$$

وفي المعادلة رقم 4 - 8 يمثل الرمز C مستويات بناء مدن «النوع الثالث»، أما ECO فيرمز لمستوى «الحفاظ على الموارد»، و«الود البيئي» و«أمن المناخ» في المدينة، أما Mor فيرمز إلى مستوى التفاعل بين «التحديثات الأربعة» للمدينة، أما Soc فيمثل مستوى تطور التنسيق بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية في المدينة. ومع افتراض أن المتغيرات في المعادلة 4 - 8 هي أرقام موجبة، فإن $Eco > 0$, $Mor > 0$, $Soc > 0$. أما إذا كان فارق الدرجة الأولى موجباً وفارق الدرجة الثانية سالباً، فإن المتغير المستقل له تأثير معزز على المتغير التابع، ولكن هذا التأثير يتضاءل على الهامش.

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial Eco} > 0 & \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Eco^2} < 0 \\ \frac{\partial C}{\partial Mor} > 0 & \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Mor^2} < 0 \\ \frac{\partial C}{\partial Soc} > 0 & \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Soc^2} < 0 \end{aligned}$$

وبفرض أن المعادلة 4 - 8 هي دالة كوب دوجلاس الكلاسيكية، فإنه يمكن الحصول على التفاضل الكلي للمعادلة على النحو التالي:

$$dC = \frac{\partial C}{\partial Eco} \cdot dEco + \frac{\partial C}{\partial Mor} \cdot dMor + \frac{\partial C}{\partial Soc} \cdot dSoc$$

وبالنسبة للمعادلة رقم 4 - 10، يتم ضرب الطرفين الأيمن $\frac{1}{C}$ ، والأيسر بالقيمة في الوقت نفسه، ويتم إجراء التحويل على النحو التالي:

$$\frac{dC}{C} = \frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C} \times \frac{dEco}{Eco} + \frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C} \times \frac{dMor}{Mor} + \frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C} \times \frac{dSoc}{Soc} \quad (式 4 - 11)$$

$$\frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C}, \frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C}, \frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C}$$

$$\frac{dEco}{Eco} \setminus \frac{dMor}{Mor} \setminus \frac{dSoc}{Soc}$$

$$\frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C} \setminus \frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C} \setminus \frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C}$$

وخلال المعادلة، فإن يمثل على التوالي مرونة الأبعاد الثلاثة لمستويات بناء مدن «النوع الثالث»، أما فيمثل معدل التغيير في الأبعاد الثلاثة. ويعني هذا أن بناء مدن «النوع الثالث» يحتاج إلى التعزيز على مستوى الأبعاد الثلاثة، كما أن مستوى الترقية يرتبط بمرونة الأبعاد الثلاثة.

ثالثاً: اختيار مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث».

تولي مدن «النوع الثالث» الموجهة نحو ECO2 مزيداً من الاهتمام نحو التعايش المشترك والتكامل الوظيفي بين نواحي الاقتصاد والبيئة، ويحتاج نظام التقييم الخاص بهم إلى دمج أهداف متعددة. ونستلهم المخططات الأساسية هنا من خلال العديد من نظم المؤشرات، ومنها «نظم مؤشرات رصد الأهداف الإنمائية للألفية» التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، و«نظم مؤشرات البناء الشامل للمجتمع الرغيد» الصادرة عن اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح، «نظم مؤشرات المدن الإيكولوجية الصينية» الصادرة عن الرابطة الصينية لبحوث العلوم الحضرية، و«نظم مؤشرات تقييم التنمية الحضرية والريفية المنسقة» الصادر عن مركز بحوث التنمية التابع لمجلس الدولة، و«نظم مؤشرات التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون» الصادرة عن الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية، و«نظم مؤشرات تقييم التنافسية $r_i = \frac{M_i}{N}$ منخفضة الكربون في دول G20 الصادر عن معهد البحوث المناخية و«الجيل الثالث من حماية البيئة»، وتمت الاستعانة بكل هذا في بناء مجموعة من مؤشرات التقييم⁽¹⁵²⁾. ونظراً للأعداد الكبيرة من المؤشرات الأصلية داخل مجموعة المؤشرات الموجودة، فإننا استخدمنا أسلوب دلفي لتحليل درجة العضوية، وتم الفرز حسب تكرار اختيار الخبراء، وتم استبعاد المؤشرات التي لا ترتبط بمدن «النوع الثالث». وبفرض أن تردد

152- وانغ بين بين، دو شاو خو: «ECO2: هل هي النموذج الثالث للمدن منخفضة الكربون؟»، «جريدة جامعة سيتشوان للتربية»، (طبعة العلوم الاجتماعية)، العدد السادس لعام 2012.

اختيار المؤشرات يرمز إليه بالرمز M_i ، فإن درجة العضوية في هذا المؤشر يرمز إليها بالمعادلة وكلما زادت قيمة r_i ، كلما زادت أهمية المؤشر.

وفي سبيل زيادة تبسيط المؤشرات وتحسين القدرة التقييمية لها، تم فحص واختبار مجموعة المؤشرات مرتين. أولاً: تم استخدام البيانات الإحصائية الواردة في «الكتاب الإحصائي السنوي لمدن الصين 2010، بالإضافة إلى البيانات المتكاملة $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_i}$ الواردة في «قاعدة البيانات الإحصائية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الصين» والتابعة لشبكة معلومات الصين، وذلك $r_i = \frac{\sum (Z_{vi} - \bar{Z}_v)(Z_{vi} - \bar{Z}_i)}{\sqrt{\sum (Z_{vi} - \bar{Z}_v)^2 \sum (Z_{vi} - \bar{Z}_i)^2}}$ لإجراء تحليل الارتباط $r_i = \frac{S_{XZ}}{S_X}$ والتحليل التمييزي للمؤشرات. ومن خلال توحيد المؤشرات، فإن (حيث إن X_i هي البيانات الأولية للمؤشر، X هي متوسط قيمة المؤشر، S_i هي الانحراف المعياري للمؤشر، z_i هي القيمة المعيارية)، ويتم من خلال ذلك حساب معامل الارتباط البسيط بين المؤشرات من خلال المعادلة ويتم حساب معامل الاختلاف بالمعادلة، ويتم استبعاد المؤشرات ذات قيم R_{ij} الكبرى و V_i الصغرى. ثانياً: نظراً لأن البيانات الإحصائية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية مدرجة بشكل عام في النطاق الإحصائي للنظم الإحصائية، فإنه يمكن الحصول على البيانات من الكتب السنوية الإحصائية للمدن الصينية، والكتب السنوية الإحصائية للمقاطعات المختلفة، والعديد من الكتب السنوية الإحصائية المتخصصة، ومع ذلك فإن بعض البيانات المتعلقة بالظروف الجغرافية الطبيعية محفوظة في إدارات مراقبة نظام الأراضي والموارد ونظم حماية البيئة والإشراف عليها، وبذلك فإنها ليست متاحة بالقدر الكافي، ولذلك قمنا بإلغاء بعض المؤشرات التي تُعدُّ مصادر بياناتها غير كافية. ومن هنا تم التوصل إلى نظم تقييم بناء مدن «النوع الثالث» (انظر الجدول رقم 4 - 5).

رابعاً: وصف المؤشر والخوارزميات المستخدمة فيه.

تعتمد نظم مؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث» على هيكل ثلاثي المستويات، وهو مؤشر المستوى الأول، مؤشر المستوى الثاني، ومؤشر المستوى الثالث. أما مؤشر المستوى الأول فيتكون من ثلاثة أجزاء، يتمثل الجزء الأول في تعبير المؤشر عن «الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ»، ويستخدم هذا المؤشر لقياس القدرة

الاستيعابية لموارد المدينة، والقدرة الاستيعابية للبيئة الإيكولوجية، والقدرة الاستيعابية لتغير المناخ، وكلما زادت قيمة المؤشر كلما زادت القدرة الاستيعابية للمدينة في تلك النواحي. ويتمثل الجزء الثاني في تعبير المؤشر عن التحديث الحضري، ويشير تحديداً إلى مؤشر تفاعل «التحديثات الأربعة»، ويستخدم هذا المؤشر لقياس اتجاهات التنمية للتحديثات الأربعة للتحضر السكاني والتصنيع والتحديث الزراعي والمعلوماتية في المدينة على مدى فترة طويلة من الزمن من منظور اقتصاديات التنمية، وكلما كان المؤشر أكبر، كلما كان زخم التنمية في المدينة أكبر. أما الجزء الثالث فيتمثل في تعبير المؤشر عن التنمية المنسقة لاقتصاد المدينة والمجتمع، ويستخدم لقياس مستوى تطور المدينة في مجالات مهمة مثل الاقتصاد والمجتمع في فترات زمنية مختلفة.

وجدير بالذكر أننا نستخدم في هذه الدراسة مؤشرات التقييم المفهرسة بشكل موحد، والتي تستند بشكل أساسي إلى مراعاة التوازن بين اتساق معايير التقييم وبين الاختلافات الإقليمية. وفي دولة كبيرة مثل الصين توجد اقتصادات إقليمية واسعة لها سماتها الخاصة، بما في ذلك المناطق القائمة على الموارد، والمناطق الفقيرة بالموارد، والمناطق المستنفدة للموارد، وهناك مناطق متطورة ومناطق متأخرة، وهناك المناطق الحدودية الفقيرة، وهناك مناطق غنية بيئياً ومناطق فقيرة بيئياً، وهناك أيضاً العديد من المناطق الخاصة، مثل المناطق الاقتصادية الخاصة، والمناطق المنكوبة بالزلازل، وغيرها. وفي المقابل هناك أيضاً العديد من الاختلافات في الظروف المادية والجغرافية، والمؤسسات الصناعية، ومستويات التنمية الاجتماعية، والسمات الثقافية للمدن في المنطقة، وغيرها من الجوانب. ومع ذلك فإن عدم تبيان الاختلافات الإقليمية وانعكاس الخصائص الإقليمية كان دائماً السبب في تعرض أنظمة تقييم المؤشرات المختلفة لانتقادات واسعة. إن نظم تقييم المؤشرات التي تم تجريبها من التباين، دائماً ما ينتج عنها سياسات يتم تفصيلها على «مقاس» واحد في التطبيقات العملية، وبالتالي تصبح قابلية التشغيل ليست على ما يرام. ومن ناحية أخرى يؤدي الإفراط في تسليط الضوء على الاختلافات الإقليمية والافتقار إلى التوحيد، وتشكيل مجموعات متعددة من مؤشرات التقييم لكل منطقة إلى إضعاف وظائف تقييم ومقارنة المؤشرات على نفس المستوى. ويمكن أن تكون هذه الطريقة هي أفضل الطرق لإيجاد المعامل المكافئ K بين المناطق المختلفة، بيد أنه لا يزال هناك نقص شديد في الأساليب الموثوقة للحصول بشكل مقنع على قيمة k أو نطاق قيم k .

الجدول رقم 4 - 5 نظم مؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث».

المستوى الأول من المؤشر	المستوى الثاني من المؤشر	المستوى الثالث من المؤشر	طبيعة المؤشر
A	A1 مؤشر حفظ الموارد	A11 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة	+
		A12 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات	+
		A13 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة	+
		A14 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المساحة	+
A2 مؤشر الود البيئي	A2 مؤشر الود البيئي	A21 مؤشر قدرة التنقية الذاتية للغلاف الجوي	+
		A22 مؤشر قدرة تنقية المياه الذاتية	+
		A23 مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة	+
A3 مؤشر أمن المناخ	A3 مؤشر أمن المناخ	A31 مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية	-
		A32 مؤشر انبعاث الغازات الدفيئة	-
B	B1 المؤشر التفاعلي «للتحديات الأربعة»	B11 مؤشر التحضر السكاني	+
		B12 مؤشر التصنيع	+
		B13 مؤشر التحديث الزراعي	+
		B14 مؤشر المعلومات	+

+	C11 مؤشر المزايا الاقتصادية	C1 مؤشر التنمية الاقتصادية	C التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة
يميل إلى 1	C12 مؤشر التنسيق الحضري والريفي		
+	C13 مؤشر النشاط الاقتصادي		
+	C21 مؤشر التعليم	C2 مؤشر التنمية الاجتماعية	
+	C22 مؤشر الصحة		

ومن أجل موازنة هذا التناقض استلهمنا الخط الفكري لإنشاء «نظم مؤشرات منطقة الوظائف الرئيسية في مقاطعة يون نان»، وتم اعتماد طريقتين للتعامل معه، حيث يتم تقديم النطاق المكاني الفرعي للمقاطعات كحد وسيط بين المعيار المكاني الكبير للدولة والمعياري المكاني الصغير للمدن. إن المدن داخل المقاطعة متسقة نسبياً من حيث الظروف الطبيعية، والإدارة الاقتصادية، والتنمية الاجتماعية، والهوية الثقافية، ولكن هناك اختلافات واسعة النطاق بين المقاطعات، ومع استخدام طريقة حساب حاصل المواقع المماثلة للحصول على التركيز النسبي للموارد ومعدلات التلوث في كل مدينة في المقاطعة وغيرها من العوامل، وهو الأمر الذي يمكن أن يعكس إلى حد كبير الخصائص الفردية للمدن القائمة على الموارد والمدن شديدة التلوث. لذلك قمنا بإجراء مقارنات متسقة على أساس القضاء على الاختلافات الإقليمية (انظر الجدول رقم 4 - 6).

الجدول رقم 4 - 6 أفكار تقييم اختلافات بناء مدن «النوع الثالث».

الأساليب	أفكار تقييم عدم التجانس الإقليمي
نظام تقييم مستقل متعدد الأقاليم يعتمد على طريقة دلفي	التقييم الشامل — التقييم الجزئي
طريقة «حاصل الموقع»	القضاء على السمات المحلية — التقييم الشامل

(1) مؤشرات الحفاظ على الموارد والود البيئي وأمن المناخ.

إن الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ هي الخصائص الأساسية والمتطلبات الرئيسية لمدينة «النوع الثالث». فمن ناحية تُعدُّ المدن جزءًا من العالم الطبيعي الذي تحولت إليه الحضارة البشرية، وتشكل عقدًا مهمة لتكافل الموارد، والتواصل البيئي، وحركة المناخ. واليوم، فإن المدن هي الرابط الرئيس في إعادة تدوير الموارد، إعادة تنشيط البيئة، وتكوين المناخ المحلي. وقد أظهرت العديد من الحالات منذ العصور القديمة أن ظروف الموارد والظروف البيئية والظروف المناخية قد أثرت بشكل عميق على دورة حياة التنمية الحضرية. ومن ناحية أخرى، فإن نمو المدينة نفسها والحياة الاقتصادية والاجتماعية النشطة في المدينة يهيمنان بقوة على تحسين الموارد والبيئة والمناخ. وكجزء من البيئة الإيكولوجية الحضرية ذات الخصائص الطبيعية، فإن تقييم الحفاظ على الموارد والود البيئي وأمن المناخ هو أهم محتوى تقييم لدينا. وهي أيضًا السمة الأساسية لمؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث» التي تختلف عن مؤشرات تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية الأخرى.

ونقوم بتقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من ثلاث زوايا، وهي الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ. وعلى الرغم من أن الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها بقاء المدينة وتنميتها يمكن تلخيصها على أنها موارد الأراضي الصالحة للزراعة، موارد الغابات، موارد المياه العذبة، موارد الطاقة، الموارد المعدنية، موارد الأراضي العشبية، الموارد السياحية، وموارد المساحة، ومع ذلك، فإنه من أجل ضمان المقارنة الأفقية بين المدن⁽¹⁵³⁾، فإننا نختار فقط الموارد الأربعة الرئيسية، وهي الأراضي المزروعة، الغابات، المياه العذبة والمساحة، وهي الموارد الأساسية التي تعكس الظروف الجغرافية الطبيعية. ويشير هذا الجزء من المؤشرات المتعلقة بالظروف المادية والجغرافية إلى المؤشرات ذات الصلة من «نظم مؤشرات منطقة الوظائف الرئيسة في يون نان»، والذي طرحه مؤتمر يون نان التدريبي لمنطقة الوظائف الرئيسة للجنة التنمية والإصلاح الوطنية. وفيما يتعلق بالود البيئي، فإننا

153- أولاً: بعض المدن لديها مخزون ضئيل للغاية من أنواع معينة من الموارد الطبيعية مثل الطاقة والأراضي العشبية، ثانيًا: هناك العديد من أنواع ودرجات الموارد المعدنية والسياحية، وبالتالي هناك صعوبة شديدة في إجراء عمليات التصنيف والترتيب.

نقوم ببناء مؤشرات سعة التنقية الذاتية للغلاف الجوي، ومؤشرات سعة التنقية الذاتية للمياه، ومؤشرات سعة معالجة النفايات الصلبة من منظور قدرة التخلص من القمامة، وسلامة مياه الشرب، وجودة الهواء. وفيما يتعلق بأمن المناخ، فإننا نستخدم مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية ومؤشر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تمثل إمكانات الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات.

1. حساب مؤشر القدرة الاستيعابية لمورد معين.

$$A_{11} = 10 \times a'_{11} + 50 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$a'_{11} = \frac{a_{11} - \bar{a}_{11}}{\delta a_{11}}$$

$$\delta a_{11} = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{j=1}^{36} (a_{11j} - \bar{a}_{11})^2} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

$$a_{11} = \frac{RF_m}{NF_m} \quad m = \text{الأرض المزروعة والغابات والمياه العذبة والفضاء}$$

$$\bar{a}_{11} = \frac{1}{36} \sum_{j=1}^{36} a_{11j} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

وخلال هذه المعادلة، فإن (A11) هو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة، أما (a'11) هو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة، أما (a11) هو المؤشر الأصلي للأراضي المزروعة في المدينة، أما (الأراضي المزروعة RF) هي كثافة الأراضي المزروعة في المدينة، أما (الأرض المزروعة NF) فهي كثافة الأراضي المزروعة لجميع المدن، إن كثافة الأرض المزروعة هي نسبة مساحة الأرض المزروعة الفعالة إلى مساحة الأرض الإدارية، أما (a11) فهي متوسط قيمة الرقم القياسي الأصلي للأراضي المزروعة في 36 مدينة.

إن (A12) هو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات، أما (a'12) فهو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات، كما أن (A12) هو المؤشر الأصلي لغابات المدينة، أما (غابة RF) فيشير إلى كثافة غابات المدينة، كما أن (غابة NF) فهي كثافة الغابات في المدينة بأكملها، أما كثافة الغابات فهي نسبة مجموع مساحة الغابات والمساحة الخضراء للمنطقة العمرانية إلى مساحة الأرض في المنطقة الإدارية، أما a12 فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي في 36 غابة حضرية.

إن (A13) هو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة، أما (a'13) فهو مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة القياسية، أما (a13) فهو المؤشر الأصلي للمياه العذبة في المدينة، أما (RF المياه العذبة) فيشير إلى كثافة المياه العذبة في المدينة، أما (المياه العذبة NF) فيشير إلى كثافة المياه العذبة في المدينة بأكملها، أما كثافة المياه العذبة فهي نسبة كمية المياه العذبة إلى مساحة الأرض في المنطقة الإدارية، أما (a13) فيشير إلى متوسط قيمة المؤشر الأصلي للمياه العذبة في 36 مدينة. أما (A14) فتشير إلى مؤشر القدرة الاستيعابية لمورد المساحة، أما (a'14) فيشير إلى مؤشر القدرة الاستيعابية لمورد المساحة القياسي، أما (a14) فيشير إلى المؤشر الأصلي للمساحة الحضرية، أما (مساحة التردد اللاسلكي) فهي كثافة الفضاء القابلة للتطوير في المدينة (= 1-المساحة المبنية للمدينة / مساحة أرض الحي الإداري للمدينة)، أما (مساحة NF) هي كثافة مساحة التطوير للمدينة بأكملها (= 1-المساحة المبنية للمدينة بأكملها / مساحة الأرض للمنطقة الإدارية للمدينة بأكملها)، أما a14 فيشير إلى متوسط قيمة المؤشر الأصلي في 36 مساحة حضرية.

2. حساب مؤشر قدرات التنقية الذاتية «للنفايات الثلاثة».

$$A_{3i} = 10 \times a'_{3i} + 50 \quad i = 1, 2$$

$$a'_{3i} = \frac{a_{3i} - \bar{a}_{3i}}{\delta a_{3i}}$$

$$\delta a_{3i} = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{j=1}^{36} (a_{3ij} - \bar{a}_{3ij})^2} \quad \text{J ترمز للمدينة}$$

$$a_{3i} = \frac{RF_m}{NF_m} \quad m = \text{الهواء والماء والنفايات الصلبة}$$

$$\bar{a}_{3i} = \frac{1}{36} \sum_{j=1}^{36} a_{3ij} \quad \text{J ترمز للمدينة}$$

وفي تلك المعادلة، فإن (A21) هو مؤشر قدرة التنقية الذاتية للهواء، أما (A'21) فهو المؤشر القياسي للتنقية الذاتية للهواء، أما (a21) فهو المؤشر الأصلي لجو المدينة، أما (جو RF) فهو نسبة عدد الأيام التي تكون فيها جودة الهواء في المدينة من الدرجة الثانية أو أفضل، أما (جو NF) فهو نسبة عدد الأيام التي تكون فيها جودة الهواء من الدرجة الثانية أو أفضل للمدينة بأكملها، أما (a21) فهو متوسط قيمة مؤشر الهواء الأصلي في 36 مدينة. أما (A22) فهو مؤشر قدرة التنقية الذاتية للمياه، أما (a'22) فهو مؤشر قدرة التنقية الذاتية للمياه القياسية، أما (A22) فهو المؤشر

الأصلي للجسم المائي للمدينة، (الجسم المائي RF) هو نسبة المياه السطحية من الدرجة 3 أو أعلى في إجمالي المياه السطحية للمدينة، أما (NF الجسم المائي) فهي نسبة المياه السطحية بدرجة 3 أو أعلى في إجمالي المياه السطحية في جميع المدن، أما (A22) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي في 36 مدينة.

أما (A23) فهو مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة، أما (a'23) فهو مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة القياسي، أما (a23) فهو المؤشر الأصلي للنفايات الصلبة في المدينة، أما (النفايات الصلبة RF) فهو معدل المعالجة غير الضارة للنفايات الصلبة في المدينة، أما (نفايات صلبة NF) فهو معدل المعالجة غير الضارة لجميع النفايات الصلبة في المدينة، أما (a23) فهو متوسط الرقم القياسي الأصلي للنفايات الصلبة في 36 مدينة.

3. حساب مؤشرات القدرة على خفض الانبعاثات وتوفير الطاقة.

$$A_{31} = 10 \times a'_{31} + 50 \quad \epsilon = 1,2$$

$$a'_{31} = \frac{a_{31} - \bar{a}_{31}}{\delta a_{31}}$$

$$\delta a_{31} = \sqrt{\frac{1}{36} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{36} (a_{31i} - \bar{a}_{31})^2} \text{ J ترمز للمدينة}$$

$$a_{31} = \frac{RF_m}{NF_m} \quad m \text{ كثافة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري}$$

$$\bar{a}_{31} = \frac{1}{36} \sum_{i=1}^{36} a_{31i} \text{ J ترمز للمدينة}$$

ومن بين ذلك، فإن (A31) فهو مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية، كما أن (A'31) هو مؤشر استهلاك الطاقة الصناعي القياسي، كما أن (a31) هو المؤشر الأصلي لاستهلاك الطاقة في المدينة، أما (كثافة استهلاك الطاقة RF) فهو إجمالي استهلاك الطاقة في المدينة لكل 10000 من الناتج المحلي الإجمالي، أما (كثافة استهلاك الطاقة NF) فهو إجمالي استهلاك الطاقة للمدينة بأكملها لكل 10000 من الناتج المحلي الإجمالي، أما (a31) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي لاستهلاك الطاقة في 36 مدينة. يشير (A32) إلى مؤشر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، أما (a'32) فهو المؤشر القياسي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، أما (a32) فهو المؤشر الأصلي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في المدينة، أما (كثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري RF) هو الناتج المحلي الإجمالي للمدينة لكل 10000 يوان

إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أما (كثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري NF) هو إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل 10000 يوان من إجمالي الناتج المحلي للمدينة بأكملها، أما (a32) هو متوسط قيمة المؤشر الأصلي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في 36 مدينة.

(2) المؤشرات التفاعلية «للتحديثات الأربعة».

$$\begin{aligned}
 B_{1i} &= 10 \times b'_{1i} + 50 \quad i = 1, 2, 3, 4 \\
 b'_{1i} &= \frac{b_{1i} - \bar{b}_{1i}}{\delta b_{1i}} \\
 \delta b_{1i} &= \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{j=1}^{36} (b_{1ij} - \bar{b}_{1i})^2} \quad \mathbf{J} \text{ ترمز للمدينة} \\
 b_{1i} &= \frac{RF_m}{NF_m} \quad m = \text{التحضر الزراعي، التصنيع، التحديث الزراعي، المعلومات} \\
 \bar{b}_{1i} &= \frac{1}{36} \sum_{j=1}^{36} b_{1ij} \quad \mathbf{J} \text{ ترمز للمدينة}
 \end{aligned}$$

يعد تحقيق التحديث هدفاً استراتيجياً رئيساً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للصين، وهو أيضاً أحد المهام التي يقوم بها التمدن الصيني نفسه. ويتركز تحقيق التحديث في هذه المرحلة في تفاعل «التحديثات الأربعة»، والتي تتمثل في التصنيع، التحضر، التحديث الزراعي، والمعلوماتية، كما أن تفاعل «التحديثات الأربعة» هو أيضاً وسيلة هامة لتنسيق تطوير التحديث. وقد أنشأنا على التوالي أربعة مؤشرات رئيسة للتحضر السكاني، التصنيع⁽¹⁵⁴⁾، التحديث الزراعي، والمعلوماتية لتمثيل المستوى العام لتطور التحديث الحضري.

حساب المؤشر التفاعلي «للتحديثات الأربعة».

وفي هذه المعادلة، فإن (B11) يمثل مؤشر التحضر السكاني، أما (b'11) فهو مؤشر التحضر السكاني الموحد، أما (b11) فهو المؤشر الأصلي لتمدن سكان المناطق الحضرية، أما (تحضر السكان RF) هو عدد السكان غير الزراعيين وإجمالي سكان المدينة النسبة، أما (التحضر السكاني NF) فهو نسبة السكان غير الزراعيين إلى إجمالي عدد سكان المدينة بأكملها، أما (b11) فهو متوسط المؤشر الأصلي

154- إن التمدن في الأساس يشير إلى تمدن الأفراد، وهو أيضاً محور التنمية الحضرية في الصين في المستقبل، لذلك يتم اختيار التمدن السكاني بدلاً من تمدن الأراضي أو التمدن الاقتصادي كمؤشر للتمدن.

للتحضر السكاني في 36 مدينة.

إن (B12) هو مؤشر التصنيع، أما (b'12) فهو مؤشر التصنيع القياسي، أما (b12) فهو المؤشر الأصلي للتصنيع في المدينة، أما (تصنيع RF) فهو نسبة قيمة الإنتاج غير الزراعي للمدينة إلى إجمالي قيمة الإنتاج، أما (التصنيع NF) فهو نسبة قيمة الإنتاج غير الزراعي إلى إجمالي قيمة الإنتاج لجميع المدن، أما (b12) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي للتصنيع في 36 مدينة.

إن (B13) هو مؤشر التحديث الزراعي، أما (b'13) فهو مؤشر التحديث الزراعي الموحد، أما (b13) فهو المؤشر الأصلي للتحديث الزراعي في المدينة، أما (تحديث الزراعة RF) هو معدل تغلغل المعدات الزراعية في المدينة، أما (تحديث الزراعة NF) فهو معدل تغلغل المعدات الزراعية في جميع المدن، أما (b13) فهو متوسط قيمة الرقم القياسي الأصلي للتحديث الزراعي في 36 مدينة.

إن (B14) هو مؤشر المعلوماتية، أما (b'14) فهو مؤشر المعلوماتية الموحد، أما (b14) فهو المؤشر الأصلي لتزويد المدينة بالمعلومات، أما (معلوماتية RF) فهو نصيب الفرد من إنفاق البحث والتطوير في المدينة، أما (معلوماتية NF) فهو نصيب الفرد من الإنفاق على البحث والتطوير لجميع المدن، أما b14 فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي لتزويد 36 مدينة بالمعلومات.

(3) مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة.

إن التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة هي المحتوى الأساسي والضمان الهام لبناء الحضارة الإيكولوجية الحضرية. ويتطلب بناء الحضارة الإيكولوجية الحضرية تحويل الوظائف الاقتصادية الحضرية من الإنتاج إلى الحياة، وتحويل الوظائف الاجتماعية الحضرية من الإدارة إلى الخدمة. لذلك فإن المدينة التي تتكيف مع نماذج الحضارة الإيكولوجية لا بُدَّ وأن تكون ذات تنمية اقتصادية واجتماعية منسقة. ومن حيث التنمية الاقتصادية، يتم استخدام مؤشر المميزات الاقتصادية، مؤشر التنسيق الحضري - الريفي، ومؤشر الحيوية الاقتصادية للتقييم. ومن حيث التنمية الاجتماعية

يتم استخدام مؤشر التعليم ومؤشر الصحة للتقييم.

1. حساب مؤشر التنمية الاقتصادية.

$$C_{1i} = 10 \times e'_{1i} + 50 \quad i = 1, 2, 3$$

$$e'_{1i} = \frac{c_{1i} - \bar{c}_{1i}}{\delta c_{1i}}$$

$$\delta c_{1i} = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{j=1}^{36} (c_{1ij} - \bar{c}_{1ij})^2} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

$$c_{1i} = \frac{RF_m}{NF_m} \quad m = \begin{matrix} \text{المزايا الاقتصادية، التنظيم الحضري الريفي،} \\ \text{الحيوية الاقتصادية} \end{matrix}$$

$$\bar{c}_{1i} = \frac{1}{36} \sum_{j=1}^{36} c_{1ij} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

وفي هذه المعادلة تمثل (C11) مؤشر المزايا الاقتصادية، أما (c'11) فهو المؤشر الموحد للمزايا الاقتصادية، أما (c11) فهو المؤشر الأصلي للمزايا الاقتصادية للمدينة، (المزايا الاقتصادية RF) فهو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي للمدينة، أما (المزايا الاقتصادية NF) فهو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لجميع المدن، أما (c11) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي للمزايا الاقتصادية في 36 مدينة.

إن (C12) هو مؤشر التنسيق بين المناطق الحضرية والريفية، أما (c'12) فهو مؤشر التنسيق الموحد بين المناطق الحضرية والريفية، أما (c12) فهو مؤشر التنسيق الحضري الريفي الأصلي للمدينة، أما (التنسيق الحضري الريفي RF) فهو نسبة دخل سكان الحضر والريف في المدينة، أما (التنسيق الحضري الريفي NF) فهو نسبة الدخل لسكان الحضر والريف للمدينة بأكملها، أما (c12) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي للتنسيق الحضري الريفي في 36 مدينة.

إن (C13) هو مؤشر الحيوية الاقتصادية، أما (c'13) فهو مؤشر الحيوية الاقتصادية القياسي، أما (c13) فهو المؤشر الأصلي للحيوية الاقتصادية للمدينة، أما (الحيوية الاقتصادية RF) فهو نسبة اقتصاد المدينة المستثمر في الخارج من الناتج المحلي الإجمالي، أما (الحيوية الاقتصادية NF) فهي نسبة الاستثمار الأجنبي في الناتج المحلي الإجمالي لجميع المدن، أما (c13) فهو متوسط المؤشر الأصلي للحيوية الاقتصادية في 36 مدينة.

2. حساب مؤشر التنمية الاجتماعية.

$$C_{2i} = 10 \times c'_{2i} + 50 \quad i = 1, 2$$

$$c'_{2i} = \frac{c_{2i} - \bar{c}_{2i}}{\delta c_{2i}}$$

$$\delta c_{2i} = \sqrt{\frac{1}{36-1} \sum_{j=1}^{36} (c_{2ij} - \bar{c}_{2ij})^2} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

$$c_{2i} = \frac{RF_m}{NF_m} \quad m = \text{التعليم والصحة}$$

$$\bar{c}_{2i} = \frac{1}{36} \sum_{j=1}^{36} c_{2ij} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

وفي هذه المعادلة يشير (C21) إلى مؤشر التعليم، أما (c' 21) فهو مؤشر التعليم الموحد، أما (c21) فهو المؤشر الأصلي للتعليم في المدينة، أما (تعليم RF) هو إجمالي معدل الالتحاق بالمدارس الثانوية في المدينة، أما (تعليم NF) فيشير إلى معدل الالتحاق الإجمالي بالمدارس الثانوية في المدينة بأكملها، أما (c21) فهو متوسط المؤشر الأصلي للتعليم في 36 مدينة.

أما (C22) فهو مؤشر الصحة، وأما (c' 22) فهو المؤشر الصحي القياسي، أما (c22) فهو المؤشر الأصلي لصحة المدينة، (صحة RF) فهو متوسط العمر المتوقع في المدينة، و(صحة NF) فهو إجمالي المدينة متوسط العمر المتوقع، وأما (c22) فهو متوسط المؤشر الأصلي للصحة في 36 مدينة.

خامساً: تحديد وزن المؤشر.

(1) أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الوزن.

يتم تقسيم نظم المؤشرات إلى ثلاثة مستويات وفقاً للفكرة الأساسية لعملية التحليل الهرمي، وهي مستوى الأهداف، مستوى المعايير، ومستوى المؤشرات. ولمقارنة تأثير المؤشر N بمستوياته b1, b2, ..., bn، على عامل محدد وهو F يتم اعتماد طريقة مقارنة المؤشرات الزوجية، ويتم استخدام aij للإشارة إلى نسبة تأثير المؤشرين bi و b2 على F. وتستخدم عملية التحليل الهرمي التحليلي مقياس سادي أي أن القيمة القياسية تقتصر على مقياس نسبة يتغير ضمن النطاق من 1-9، ويتم

عرض معايير تقييم المقياس المحدد في الجدول (4-7) لتحديد قيمة a_{ij} . ومن أجل ضمان العقلانية العلمية للمعامل a_{ij} ، تُستخدم طريقة دلفي عادةً لتعيينه أي يتم إعداد استبيان، ويتم دعوة الخبراء في المجالات ذات الصلة، ويطلب منهم إعطاء قيمة a_{ij} التي تؤثر على هدف التقييم بين مؤشرين في نظام المؤشرات، ووفقاً للمعرفة والمؤهلات والخبرات لكل خبير وباحث، يتم إعطاء عامل الثقة، ويتم الحصول على القيمة النهائية لمعامل a_{ij} من خلال الترجيح والتلخيص⁽¹⁵⁵⁾.

جدول رقم 4 - 7 مقياس سادي.

مؤشر a_{ij}	المضمون
1	بالمقارنة مع b_j فإن b_i لها نفس الأهمية
3	بمقارنة b_i مع b_j ، فإن أحد العوامل أهم قليلاً من الآخر
5	بمقارنة b_i مع b_j ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم من الآخر
7	بمقارنة b_i مع b_j ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم كثيراً من الآخر
9	بمقارنة b_i مع b_j ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم من الآخر بشكل شامل
2,4,6,8	القيمة الوسطى للحكمين المتجاورين المذكورين في الأعلى
عكسيًا	ثمة علاقة عكسية بين المؤشرين، أي أن $a_{ij} = 1 / a_{ji}$

بدمج جميع قيم a_{ij} التي قدمها الخبراء، نقوم بترتيبها في شكل مصفوفة كالتالي:

$$A = (a_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

وفي سياق تلك المصفوفة يكون $a_{ij} > 0$ ، $a_{ij} = 1 / a_{ji}$ و $a_{ii} = 1$ ، تسمى المصفوفة التي تفي بهذا الشرط مصفوفة الحكم أو مصفوفة التباين.

155- تشين جيانغ بوا، ووانغ خونغ تشي: «بناء نماذج تقييم أداء إدارة مخاطر الائتمان المصرفي على أساس طريقة التحليل الهرمي»، «النظريات والممارسات المالية»، العدد الأول لعام 2009.

وبعد تحديد المؤشرات n ومنها $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ وبناء المصفوفة، يكون من الضروري تحديد أوزان المؤشر على هذا الأساس. وبعد ذلك يتم استخدام طريقة الجذر التربيعي لإيجاد أقصى قيمة ذاتية لمصفوفة الحكم، ثم يتم البحث عن القيم الذاتية والمتجهات الذاتية المناسبة، ثم يتم إيجاد الأوزان النسبية للمعامل n وهي $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ، وتكون الخطوات المحددة كالتالي.

1. احسب المتوسط الهندسي لجميع العناصر في كل صف من مصفوفة الحكم.

2. تطبيق الوسط الهندسي لجميع العناصر في كل صف كما يلي:

$$\bar{w}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

وهكذا يتم إنشاء المصفوفة w_i ، وفي الوقت نفسه وتسهيلاً للحسابات، فإن $(v_i)^r = (w_i)$ على النحو التالي:

$$\bar{w} = (w_i) = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = (v_1, v_2, v_3, v_4)^T = (v_j)^T = \bar{v}$$

وطبقاً للحسابات السابقة يمكن الحصول على وزن مخاطر كل مؤشر من مؤشرات الإنذار المبكر بالنسبة إلى المستوى الذي يوجد فيه ⁽¹⁵⁶⁾.

ومع ذلك يتم الحصول على مصفوفة الحكم من خلال مقارنة عاملين بشكل زوجي، وفي كثير من مثل هذه المقارنات غالباً ما يتم الحصول على بعض الاستنتاجات غير المتسقة. فعلى سبيل المثال عندما تكون أهمية العوامل i و z و k قريبة جداً، قد يتوصل الخبراء إلى استنتاجات متناقضة مثل i أكثر أهمية من z و z أكثر أهمية من k و k أكثر أهمية من i . ومن السهل أن يحدث هذا بشكل خاص عندما يكون عدد المؤشرات كبيراً. وفي الوقت نفسه ونظراً لاستخدام الأعداد من 1-9 في مقياس

156- سونغ رونغ واي: «مناقشات حول إنشاء نظم مؤشرات الإنذار المبكر لمخاطر الائتمان من قبل البنوك التجارية»، «مجلة جامعة سيتشوان العادية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الخامس لعام 2007.

معايرة تأثير المؤشرين المعيّنين على عامل معين، فقد يتسبب ذلك في أن يكون مقلوب بعض أرقام المعايرة عبارة عن أرقام عشرية دورية، وستؤدي طريقة التقريب في عملية الحساب إلى تدمير شرط $a_{ji} = 1 / a_{ij}$ ، وستتمثل الشروط التي ستؤدي إلى اتساق مصفوفة الحكم أن هناك جذر مميز غير صفري $\lambda_{\max} =$ فشل معامل n .

其中:

ومن بين ذلك فإن:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n (a_{ij} \times v_j)}{w_i}$$

ومن هنا فمن الضروري أيضاً التحقق من اتساق مصفوفة الحكم.

تحقق عملية التحليل الهرمي هذا الهدف بشكل أساسي باستخدام نسبة الاتساق العشوائي CRC، وصيغة الاختبار هي:

$$CR = CI/RI$$

وفي هذه المعادلة يكون CI هو مؤشر الاتساق، و $CI = \max - n - 1$ ، n هو ترتيب مصفوفة الحكم، λ_{\max} هي الحد الأقصى للقيمة الذاتية لمصفوفة الحكم، و RI هي القيمة القياسية، ويسمى أيضاً مؤشر قياس ذاتية قيمة التصحيح، وتأتي كما يوضح الجدول رقم 4 - 8.

الجدول رقم 4 - 8 مؤشر قياس ذاتية قيمة التصحيح.

البعد	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.54

كلما زادت قيمة CR كان الاتساق أسوأ، والعكس صحيح، فعندما يكون $\lambda_{\max} = n$ و $CR = 0$ ، يكون الاتساق تاماً. من المعتقد بشكل عام أنه طالما $CR \leq 0.1$ ، فإن مصفوفة الحكم تتسم بالاتساق، وبخلاف ذلك، ينبغي تكرار المقارنة حتى يتم اجتياز الاختبار⁽¹⁵⁷⁾.

157- سونغ رونغ واي: «مناقشات حول إنشاء نظم مؤشرات الإنذار المبكر لمخاطر الائتمان من قبل البنوك التجارية»، «مجلة جامعة سيتشوان العادية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الخامس لعام 2007.

(1) يعتمد وزن نظام مؤشر تقييم البناء الحضري «من ثلاثة أنواع» على الأساليب

النظرية المذكورة أعلاه، ويتم استخدام برنامج Yaahp 6.0 لتحديد أوزان المؤشرات

في نظام مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث» على النحو التالي (انظر الجدول 4-9).

الجدول رقم 4 - 9 أوزان مؤشرات مدن «النوع الثالث».

المؤشر	المستوى الأول من المؤشر	المستوى الثاني من المؤشر	المستوى الثالث من المؤشر	طبيعة المؤشر
0. 0536	توفير الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ	مؤشر حفظ الموارد	مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة	طبيعة المؤشر
0. 0378			مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات	
0. 0478			مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة	
0. 0527			مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المساحة	
0. 0527	مؤشر الود البيئي	مؤشر الود البيئي	مؤشر قدرة التنقية الذاتية للغلاف الجوي	طبيعة المؤشر
0. 0493			مؤشر قدرة تنقية المياه الذاتية	
0. 0412			مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة	
0. 0631	مؤشر أمن المناخ	مؤشر أمن المناخ	مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية	طبيعة المؤشر
0. 0616			مؤشر انبعاث الغازات الدفيئة	
0. 0647	التحديث العمراني	المؤشر التفاعلي «للتحديثات الأربعة»	مؤشر التحضر السكاني	طبيعة المؤشر
0. 0631			مؤشر التصنيع	
0. 0488			مؤشر التحديث الزراعي	
0. 0550			مؤشر المعلومات	
0. 0746	التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة	مؤشر التنمية الاقتصادية	مؤشر المزايا الاقتصادية	طبيعة المؤشر
0. 0613			مؤشر التنسيق الحضري والريفي	
0. 0600			مؤشر النشاط الاقتصادي	
0. 0557		مؤشر التعليم		
0. 0531	الاجتماعية	C22 مؤشر الصحة		

الفصل الرابع

مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين

أولاً: مصادر البيانات ومعالجتها.

وفقاً لنظم مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث»، وبناءً على البيانات المتاحة، تم اختيار 31 مدينة من عواصم المقاطعات، بالإضافة إلى خمس مدن مرجحة بشكل منفصل في خطة الدولة وتتمتع بسلطة الإدارة الاقتصادية على مستوى المقاطعة كأهداف للتقييم، وتلك المدن هي شينجين، تشينغداو، داليان، شيامن، ونيانغبو، أما مصادر البيانات فجاءت بشكل أساسي من «الكتاب الإحصائي السنوي لمدن الصين»، «الكتاب الإحصائي السنوي البيئي الصيني» وهي الكتب التي صدرت بين عامي 2000 و2012، وبعضها مأخوذ من «مجموعة البيانات الإحصائية للصين الجديدة خلال ستين عاماً»، «قاعدة البيانات الإحصائية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الصين» الصادرة عن شبكة معلومات الصين، و«المناطق والمدن» الصادرة عن شركة قوا تاي جون نان للأوراق المالية، بالإضافة إلى الكتب السنوية الإحصائية في المدن ذات الصلة وغيرها.

ونظراً لأن وحدات البيانات غير متسقة، فإنه يتم استخدام طريقة الحد الأدنى وطريقة المتوسط بشكل عام للمعالجة اللابعدية للبيانات، وذلك من أجل التمكن من إجراء المقارنة. فعلى سبيل المثال يشير اختيار الحد الأدنى بشكل أساسي إلى الأهداف التي يتعين تحقيقها في الخطط والوثائق الرسمية ذات الصلة بالحكومة في الوقت الحقيقي، ومثال على ذلك «الخطة الخمسية الثانية عشرة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وأيضاً «الخطة الخمسية الثانية عشرة الخاصة»، والأهداف الإحصائية لمجتمع رغيد الحياة وغيرها، وبالنسبة لبيانات المؤشرات الأخرى، تتم المعالجة اللابعدية وفقاً لطريقة الوسيط. وتشير طريقة الحد الأدنى إلى الدرجة التي يحقق بها

كل مؤشر الهدف النهائي، كما تشير طريقة الوسيط إلى درجة «أسبقية» أو «تأخر» قيمة كل مؤشر بالنسبة إلى المستوى المتوسط. ونظراً لأننا قمنا بتوحيد مؤشرات محددة، فقد تمت معالجة البيانات بشكل لا بعدي أثناء عملية التوحيد، وتتم عملية التوحيد طبقاً لتوزيع البيانات نفسها، وبعد فرض «عقوبة» الانحراف المعياري، فإن التوزيع الجديد يتم تصنيفه على هذا الأساس.

ثانياً: نتائج التقييم الشامل لمدن «النوع الثالث».

(1) الأوضاع العامة لبناء مدن «النوع الثالث».

وفقاً لأوزان المؤشرات التي تحددها عملية التحليل الهرمي، يتم تجميع قيمة مستوى بناء مدن «النوع الثالث». وكما هو موضح في الجدول رقم 4 - 10، سجل مؤشر مدن «النوع الثالث» في عام 1999 24.857 نقطة فحسب، وبحلول القرن الحادي والعشرين ومع ظهور التحضر السريع، ازداد تخصيص الموارد الحضرية والقدرة على التعامل مع البيئة بشكل تدريجي، وتسارعت نتائج التنمية الاقتصادية، وأصبحت النظم الفرعية الداخلية أكثر تنسيقاً، وبه، فقد تحسنت مستويات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين بشكل تدريجي، وبحلول عام 2011 سجل مؤشر مدن «النوع الثالث» 81.5028، بزيادة قدرها 2.28 ضعف. ووفقاً للعلاقات الكمية للمؤشرات ثلاثية الأبعاد، فقد زاد مستوى مؤشر بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية مثل الحفاظ على الموارد، والود البيئي، وأمن المناخ بمقدار 1.52 ضعف، كما زاد مستوى التحديث الحضري الذي عززه تفاعل «التحديثات الأربعة» بمقدار 4.35 مرة، وأيضاً زاد مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية الحضرية المنسقة بمقدار 2.90 مرة. وهذا يدل على أن هذه الأبعاد الثلاثة للتقدم قد عززت بشكل مشترك تحسين مستوى بناء مدن «النوع الثالث» في الصين، كما أن تحسين البيئة الإيكولوجية الحضرية قد قدم أكبر مساهمة في بناء مدن «النوع الثالث»، كما لعب تطور التحديث الحضري دوراً متزايد الأهمية في بناء مدن «النوع الثالث».

الجدول رقم 4 - 10 مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين وتكوينها بين عامي 1999 - 2011.

العام	مؤشر توفير الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ	مؤشر التحديث الحضري	مؤشر التنمية الحضرية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة	مؤشر مدن «النوع الثالث»
1999	14. 8818	3. 5281	6. 4558	24. 8655
2000	16. 0724	4. 3573	7. 2305	27. 6,602
2001	17. 3582	4. 6,659	8. 1982	30. 2222
2002	18. 7468	5. 3658	9. 0700	33. 1826
2003	20. 2466	6. 7706	10. 1583	37. 1756
2004	21. 8,663	7. 0962	11. 3774	40. 3399
2005	23. 6156	8. 1,607	12. 7,426	44. 5189
2006	26. 5049	9. 3848	14. 2718	50. 1614
2007	27. 9452	11. 7925	16. 4844	56. 2221
2008	29. 5489	12. 4113	17. 9025	59. 8627
2009	32. 1288	14. 2730	20. 0508	66. 4526
2010	34. 6999	16. 4140	23. 4569	74. 5699
2011	37. 4750	18. 8761	25. 1517	81. 5028

(2) الأنماط المكانية لبناء مدن «النوع الثالث».

وبمزيد من دراسة نتائج مدن «النوع الثالث» في 31 عاصمة مقاطعة، بالإضافة إلى المدن الخمسة المذكورة سالفًا، والتي تتمتع بسلطة الإدارة الاقتصادية على مستوى المقاطعة خلال عام 2011، يمكن الحصول على نتائج التقييم الشامل التالية (انظر الجدول رقم 4 - 11).

جدول رقم 4 - 11 نتائج التقييم الشامل لمدن «النوع الثالث».

الترتيب	المجموع	الترتيب	المجموع
78. 164	خه أر بين	95. 643	شنغهاي
77. 393	شه جيا جوانغ	94. 592	بكين
76. 549	تشانغ تشون	91. 375	شينجين
74. 386	تشانغشا	90. 590	تيانجين
74. 118	فو جوو	89. 152	قوانغجوو
73. 875	نان تشانغ	88. 347	نانجينغ
73. 326	تاي يوان	88. 105	خانغجوو
72. 658	هوهوت	86. 332	شيا مين
71. 456	نان نينغ	84. 892	نينغ بوا
70. 116	لان جوو	83. 386	دا ليان
69. 840	خه فاي	82. 592	تشينغداو
69. 285	يورومييتشي	81. 994	شي ان
68. 465	كون مينغ	81. 756	تشونغتشينغ
67. 954	خاي كوو	80. 065	تشنغدو
63. 963	لاسا	80. 003	وو خان
63. 582	قوي يانغ	79. 874	جي نان
60. 429	ين تشوان	79. 356	شين يانغ
58. 542	شي نينغ	78. 942	جنگ جوو

ويتضح من نتائج التقييم لمدن «النوع الثالث» في عام 2011 أن شنغهاي وبكين وشينجين كانت من بين المراكز الثلاثة الأولى، حيث حصلت المدن الثلاثة على 95.643 نقطة و94.592 نقطة و91.375 نقطة على التوالي، واحتلت مدن قو يانغ، وين تشوان، وشي نينغ المراكز الثلاثة الأخيرة، حيث سجلت 63.582 نقطة و60.429 نقطة و58.542 نقطة على التوالي. وتم استخدام العدد 10 كفاصل زمني لتقسيم 36 مدينة إلى أربع مجموعات.

المجموعة الرفيعة (أكبر من 90 نقطة): توجد أربع مدن في المجموعة تنتمي إلى

المستوى المرتفع، وهي شنغهاي، بكين، شينجين، وتيانجين. وتتركز هذه المدن في المنطقة الساحلية الشرقية الأكثر تطوراً على المستوى الاقتصادي في الصين، كما أنها مدن مركزية في المنطقة الاقتصادية لدلتا نهر اليانغتسي، والمنطقة المركزية لدلتا نهر جوو، والمنطقة الاقتصادية لتجمع بكين، تيانجين، وخه بيبى الحضري. وسواء كان الأمر يتعلق بالقدرة على تخصيص الموارد، أو القدرة على معالجة البيئة، أو قدرات مقاومة المخاطر، أو الهيكل الصناعي، أو الابتكار التكنولوجي، أو الإدارة الحضرية، أو التنمية الاجتماعية، فإن هذه المدن تحتل المرتبة الأولى في الدولة، وقد أرسى هذا أساساً متيناً لبناء مدن «النوع الثالث». ومن بين ذلك، تتقدم شنغهاي وبكين بفارق كبير في بناء مدن «النوع الثالث»، وانضمت تيانجين إلى المجموعة رفيعة المستوى بسبب الترويج القوي لبناء مدن اقتصادية بيئية في السنوات الأخيرة.

المجموعة المتوسطة الكبرى: (80 - 90 نقطة): وتضم تلك المجموعة إحدى عشرة مدينة، وهي قوانغجوو، نانجينغ، خانغجوو، شيا مين، نينغ بوا، دا ليان، تشينغداو، شي أن، تشونغتشينغ، تشنغدو، ووخان. وتقع سبع من هذه المدن في المنطقة الشرقية، وواحدة في المنطقة الوسطى، وثلاث في المنطقة الغربية، وباستثناء مدينة قوانغجوو والتي تعد مدينة من الدرجة الأولى، فإن المدن الأخرى هي مدن تقليدية من الدرجة الثانية. ونظراً لأن هذه المدن هي العواصم أو المدن الاقتصادية المركزية لمقاطعاتها، وبعضها مدن مركزية إقليمية، فقد تم جمع المزيد من الموارد البشرية والمادية والمالية اللازمة لبناء مدن «النوع الثالث»، وفي الوقت نفسه كانت هي القوة الأساسية لابتكار نموذج إقليمي لبناء مدن «النوع الثالث».

المجموعة المتوسطة الصغرى (70 - 80 نقطة): تضم هذه المجموعة ثلاث عشرة مدينة، وهي جي نان، شين يانغ، خه أر بين، شه جيا جوانغ، تشانغ تشون، فو جوو، ونان تشانغ في المنطقة الساحلية الشرقية، وتاي يوان، تشانغ شا، وجينغ جوو في المنطقة الوسطى، وهوهوت، نان نينغ، ولان جوو في المنطقة الغربية. وفي ظل السياسات التحفيزية الإقليمية الأساسية ومنها المنطقة التجريبية الإصلاحية الشاملة الداعمة لبناء مجتمع قومي موفر للموارد وصديق للبيئة، تنشيط القاعدة الصناعية القديمة في شمال شرق الصين، التكتل الحضري للسهول الوسطى، المنطقة الاقتصادية على الساحل الغربي للمضيق، منطقة خليج باي بو الاقتصادية، ومنطقة

لانتشو الجديدة، حققت تلك المدن تطوراً بالغ السرعة، كما تسارع بناء مدن «النوع الثالث» بشكل كبير، إلا أنها لا تزال في مستوى المجموعة المتوسطة الصغرى بين 36 مدينة.

المجموعة المنخفضة (أقل من 70 نقطة): توجد ثمان مدن سجلت أقل من 70 نقطة، وهو أدنى مستوى بين 36 مدينة، وتلك المدن هي خه فاي، يوروميثشي، كون مينغ، خاي كوو، لاسا، قوي يانغ، ين تشوان، وشي نينغ. وعلى الرغم من أن هذه المدن تتمتع بمزايا نسبية في مجال البيئة الإيكولوجية الحضرية، إلا أنها في مستوى منخفض في بناء مدن «النوع الثالث»، وذلك بسبب العديد من العوامل مثل التنمية الاقتصادية الحضرية غير الكافية والتأخر في التنمية الاجتماعية وغيرها.

(3) التغيرات في مؤشرات مدن «النوع الثالث».

إن الطريق الأمثل للتمدن يتمثل في التحسين المستمر لمستويات بناء مدن «النوع الثالث» في الوقت الذي يستمر فيه اقتصاد المدينة في التطور. لذلك فإننا نأخذ معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل نمو مؤشر مدن «النوع الثالث» للمدن الكبرى البالغ عددها 36 مدينة في الفترة من 1999 إلى 2011 كمحور X ومحور Y على التوالي، وبها يتم عمل مخطط مبعثر (انظر الشكل 4-3)، ومع تعيين الخط الفاصل باعتباره متوسط نمو سنوي للناتج المحلي الإجمالي يبلغ 17%، ومتوسط نمو سنوي لمؤشر مدن «النوع الثالث» يبلغ 27%، يتم التقسيم إلى أربعة أرباع. يمثل الربع الأيمن العلوي التقدم المشترك لكل من التنمية الاقتصادية وبناء مدن «النوع الثالث». يمثل الربع الأيمن السفلي التطور الاقتصادي السريع، مع التأخر النسبي في عمليات بناء مدن «النوع الثالث». أما الربع العلوي الأيسر فيشير إلى أن معدلات بناء مدن «النوع الثالث» أعلى من المستوى المتوسط في 36 مدينة رئيسة، بينما التنمية الاقتصادية غير كافية نسبياً. أما الربع السفلي فيشير إلى أن التنمية الاقتصادية وبناء مدن «النوع الثالث» كلاهما في حاجة إلى مزيد من الاستكشاف.

المراجع

- (سويدي) توماس شتاينر: «الأدوات السياسية لإدارة البيئة والموارد الطبيعية»، ترجمة جانغ واي وين، وخوانغ جو خاي، مطبعة الشعب في شانغهاي، طبعة عام 2005.
- (سويدي) كريستيان أجا: «حلول التحديات المناخية»، ترجمة دو كه، ودو خنغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2012.
- «بريطاني» جيدنز: «سياسات تغير المناخ»، ترجمة تساو رونغ شيانغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2011.
- (ياباني) كينيتشي مياموتو: «اقتصاديات البيئة» (الطبعة الحادية عشرة)، ترجمة بويو، مطبعة سان ليان بشانغهاي، طبعة عام 2004.
- دو شوو خو: «الاقتصاد البيئي»، دار نشر موسوعات الصين، طبعة عام 2008.
- تساي شياو لو: «علم الاقتصاد الحضري»، دار نشر جامعة نان كاي، طبعة عام 1998.
- وانغ واي قوانغ وآخرون: «تقرير الاستجابة للتغيرات المناخية (2009)»، دار نشر الأعمال الاجتماعية، طبعة عام 2009.
- شو جيان بينغ: «تطبيق النموذج الرياضي في نظم المعلومات الجغرافية»، دار نشر التعليم العالي، طبعة عام 2002.
- تساي لين خاي: «اقتصاد منخفض الكربون: المرحلة الكبرى للثورة الخضراء ومنافسة الابتكار العالمي»، دار نشر العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2009.
- جين جاو فنغ، شو جينغ: «الدليل التقني لإعادة استخدام مياه الصرف الملوثة في المدن»، دار نشر الصناعات الكيماوية، طبعة عام 2004.
- يان جاو وان: «الصناعة والبيئة»: بحث حول البيئة الصناعية على أساس التنمية المستدامة»، دار نشر العلوم الاقتصادية، طبعة عام 2007.

ليو شنغ خه: «مشاهدة المعالم السياحية والترفيه والزراعة وتنمية السياحة الريفية على ضفتي المضيقي»، دار نشر جامعة الصين للتعيين والتقنيات، طبعة عام 2004.

وانغ لي خونغ: «الاقتصاد الدائري - طريقة تطبيق استراتيجية التنمية المستدامة»، دار نشر الصين للعلوم البيئية، طبعة عام 2005.

شيا ه وين خوي، ودنغ واي: «الاقتصاد الحضري»، دار نشر جامعة تشينغ خوا، طبعة عام 2008

وانغ شيانغ رونغ، وو رين جيان وآخرون: «تقارير مشكلات البيئة الحضرية في الصين»، دار نشر الشعب في جيانغسو، طبعة عام 2006

Douwing, T and Baker, K (2000) "Drought Discourse and Vulner-Ability," In Willhite, D (ed),
Droutht: A Global Assessment, Vol. 2 London: Routledge ECEs

Douwing T. E. (1992) "Climate Chang and Vulnerable Places: Global

Food SECURITY and COUNTRY STUDIES," In Zimbabwe, Kenya, Senegal and Hill,
Environmental Change Unit. Oxform: Universal of Oxford Press Houghton T, Ding Y Griggs D, J,
et al, IPCC, (2001) Climate

Change 2001: The Scientific Basis Contribution of Working Group to the Third Assessment
Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge

Cambridge Universal Press M. Walkernagel, W. Rees, (2003). Ouer Ecological Footprint: Reducing
Human Import on the Earth, Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers

Birkmann J. (ed.), (2006). Measuring Vulnerability to Hazards of

Natural Origin-Towards Disaster-Resilient Societies. Tokyo and New York: UNU Press.

Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian MoftNana, (2010). Eco2Cities: Ecologic Cities as Economic Cities, New York: World Bank Public Transportations.

Chris Godal, (2010). How to Live a Low-Carbon Life: The Individual.

Guide to Stopping Climate Change, London: Earthscan Edward L. Glaeserand Matthew E. Kahn, (2010). "The Greenness of Cities: Carbon Dioxide Emissions and Urban Development.

الخاتمة

هذا الكتاب هو في حقيقة الأمر دراسة تستند إلى التقارير البحثية للمشروع الرئيس للصندوق القومي للعلوم الاجتماعية والذي أشرف عليه الكاتب بنفسه تحت عنوان «التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية في الصين وبناء الحضارة الإيكولوجية في ظل الاستجابة لتغير المناخ».

وقد احتوى المشروع على ستة موضوعات فرعية، وهي نظم مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث»، التجارب الدولية في بناء مدن «النوع الثالث»، الممارسات المحلية الخاصة ببناء مدن «النوع الثالث»، بناء الأنماط الإنتاجية في مدن «النوع الثالث»، بناء الأنماط المعيشية والنماذج الاستهلاكية لمدن «النوع الثالث»، بناء النظم السياسية لمدن «النوع الثالث»، وتولى كل من وانغ بين بين، دو خنغ، دينغ إي، تشن شي يونغ، وو ياو شنغ، لي شياو يان، ولي شنغ جه مسؤولية الموضوعات الفرعية، وكتابة الأبواب والفصول المتعلقة بها. وبعد اختياره ليكون ضمن مكتبة أبرز إنجازات الفلسفة والعلوم الاجتماعية الوطنية، قام فريق التحرير المكون من دو شوو خو، دينغ إي، لي شياو يان، وانغ بين بين، ودو خنغ بكتابة المسودة النهائية للكتاب وإعداد باقي الجوانب التحريرية المتعلقة به.

وفي المشروع البحثي الكامل شارك العديد من الباحثين والمتخصصين في الأبحاث والنقاشات، ومنهم ليو تشنغ يو، يو يا قواي، لو تشينغ فانغ، وين يان لين، جانغ بينغ تسونغ، يانغ شياو جيا، جين شياو تشين، لي واي، دو كه، دينغ يان خوا، ليو لي دان، لاي جون، وانغ فنغ، ما بان بان، يانغ جينغ، وساهموا كذلك بآراء قيمة ومصادر وافية لهذا الكتاب. كما تولى دينغ يان خوا ويو يا قواي أعمال تحرير الجزء الخاص بممارسات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين.

لطالما اهتمت أكاديمية سيتشوان للعلوم الاجتماعية، حيث يعمل المؤلف، بموضوع

البحث ودعمت نشر هذا الكتاب. وقد قدم كل من البروفيسور لين لينغ والبروفيسور دو كان تانغ، والبروفيسور تشن قواه جياه، والبروفيسور دنغ لينغ ارشادات دقيقة في موضوعات الكتاب عدة مرات، فلهم وافر الامتنان وجزيل الشكر.

إن الفضل يعود أيضاً في نشر هذا الكتاب إلى المكتب القومي لتخطيط العلوم الاجتماعية، ومكتب تخطيط العلوم الاجتماعية بمقاطعة سيتشوان، فلهما أيضاً جزيل الشكر. وأود أن اشكر بشكل خاص السيد شيه شوو قوانغ رئيس مجلس إدارة دار العلوم الاجتماعية للنشر، وكذلك السيد تساو يي خنغ رئيس تحرير القسم الاجتماعي والسياسي والقانوني في الدار لدعمها وتعاونهما. وقد وردت أيضاً الإشارة إلى بعض الكتب والأوراق البحثية والمصادر الخاصة بخبراء وعلماء صينيين وأجانب، وتم استخدامها كمراجع لبحث ودراسة الموضوع وتحرير هذا الكتاب، وبموجب هذا أعرب عن خالص شكري وعرفاني لهؤلاء العلماء والباحثين.

دو شوو خو

2014 /10/12 - تشنغدو

فرضت قضايا البيئة والتغير المناخي نفسها على خطط الحكومات والأجندة الدولية بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت المدن الكبرى في قلب هذه النقاشات، لكونها مسكنًا لأغلبية سكان العالم ومنتجًا للجزء الأكبر من مسببات التلوث.

وتتمثل أهمية هذا الكتاب في تناوله بشكل مفصل للتحديات البيئية في المدن الصينية في ظل التغير المناخي العالمي، وكذلك نموذج التنمية الحضرية المستقبلي المأمول بها، كما يعرض لتطلع بكين إلى نموذج جديد للمدن بحيث تكون "موفرة للموارد، صديقة للبيئة، وآمنة مناخيًا".

ويقدم الكتاب مصطلح "التحول الأخضر" كعنوان للنموذج المستهدف لتطوير المدن الصينية، ويتضمن مفهوم التحول الأخضر تغيير الأنماط المعيشية والإنتاجية للإنسان، وتبني استراتيجيات ترشيد استهلاك الطاقة، وخلق فرص عمل وتطوير الاقتصاد من خلال الاستثمار في بدائل الطاقة المستدامة، بما يفضي لبناء مدينة مستدامة في ظل تنمية شاملة ومنسقة في مجالات الاقتصاد، المجتمع، السكان، والبيئة.

دراسة شاملة وواقية لقضية أصبحت قضية المستقبل بامتياز.

دو شوو خو: من مواليد ديسمبر 1945 بمقاطعة سيتشوان. مستشار وباحث أكاديمية سيتشوان للعلوم الاجتماعية، ونائب رئيس الأكاديمية سابقًا، ومدير مركز الموارد والبحوث البيئية بالأكاديمية، وعضو في اللجنة الاستشارية لقرارات حكومة المقاطعة. يعمل أستاذًا بعدد من الكليات بالجامعات الصينية. كما ترأس فريق خبراء المشروع الرئيس للصندوق القومي للعلوم الاجتماعية المعنون باسم "التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية في الصين وبناء الحضارة الإيكولوجية في ظل الاستجابة لتغير المناخ".

المشرف على السلسلة:

د. حسنين فهمي حسين، الأستاذ المساعد بقسم اللغة الصينية بجامعة عين شمس. صدر له العديد من الترجمات من الصينية إلى العربية والعكس، وعدد من المؤلفات باللغتين العربية والصينية. عضو الجمعية الدولية لدراسات الأديب الصيني لوشون، والجمعية الدولية لدراسات أديب نوبل مويان. حصل على "جائزة الشباب للترجمة" المركز القومي للترجمة. "جائزة الإسهام المتميز في ترجمة الكتب الصينية"، وهي أكبر جائزة تمنحها الصين للمترجمين الأجانب، والعديد من شهادات التقدير المحلية والدولية لجهوده في الدراسات الصينية والترجمة.