

# بيئة المدينة والتغيرات المناخية

## محور التغيرات البيئية للسكان

مضر خليل عمر

بروفيسور خانة نشين، زانكوى تكريت

### المستخلص

لمعالجة اية مشكلة من الجوهرى تقصي اسبابها ، والعوامل المؤثرة عليها ، وتم معالجتها قبل وصف المسكنات أو اعتماد مخففات الاثار الرئيسية والعرضية . وكما قيل سابقا فان اي شيء مرتبط بكل شيء . فالمدينة و تنظيمها الداخلي (مورفولوجيتها) و ما تحويه من خدمات عامة وخاصة وما يجري فيها وعليها من حركة وتغير في استعمالات الارض وفي وسائط النقل ومنظومته و تغيير في المظهر الارضي (عمراي او بشري) له اثاره المباشرة وغير المباشرة على المناخ المحلي و العالمي . وللتغيرات المناخية (على مختلف انواعها ومستوياتها) تاثيرات مباشرة وغير مباشرة على المدينة (عمرايا) وعلى سكانها (اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا) . فالعملية متداخلة حلقيه التاثيرات الاتجاه متعددة المعطيات تعمل بسياق النظم المفتوحة Open System . تهدف الورقة تسليط الضوء على اثر شكل المدينة على مناخها المحلي – بيئة ساكنها ، واثار التغيرات المناخية العالمية على بيئة المدينة . وتشير الورقة ايضا الى الصلة بين عناصر التنمية الحضرية واستدامتها من جهة و بينها و التغيرات المناخية من جهة اخرى . تعتمد الورقة التقارير الرسمية لمؤسسات ومنظمات دولية ذات صلة وليس تحليل بيانات محلية . بعبارة اخرى ، إنها تشكل ارضية فكرية تساعد في فهم وتفسير ما يطرحه المعينون بالتخطيط الحضري و اثره على التغيرات المناخية.

تسلط الورقة الضوء على الجوانب الاتية (وبايجاز):- بيئة المدينة والتغيرات المناخية، نظرية فورد و الاتساع المساحي للمدن ، وتأثيرها المنظورة وغير المنظورة على بيئة المدينة و على المناخ المحلي، النقل الحضري و التغيرات المناخية، النمو الاخضر و التغيرات المناخية ، معالجات مقترحة لمواجهة التغيرات المناخية

**الكلمات المفتاحية :** بيئة، بيئة المدينة، التغيرات المناخية، البيئية للسكان

### ١. المقدمة

حولنا ، بداية من قطاع البنوك ، إلى المؤسسات الصحية . ونتيجة لذلك ، لا يواجه مسؤولو التخطيط في المجالس المحلية للمدن المخاطر وحدهم فيما يتعلق بضرورة تغيير إطار أعمالهم من أجل التخطيط لبيئة آمنة في المستقبل . فواضعو السياسات المالية أيضا ، و المزارعون ، والمهندسون المدنيون ، والأطباء ، وكثير من أصحاب المهن والوظائف الأخرى ، من المرجح أن تتأثر أعمالهم نتيجة التغير المناخي . يقول أندرو وينستون ، مؤلف كتاب "المحور الكبير: استراتيجيات جذرية وعملية لمواجهة عالم أكثر سخونة ، وندرة في الموارد " : "سيكون لزاما على كل شخص أن يفهم التغير المناخي بنفس الطريقة التي يفترض أن يفهم بها كل من يعمل في مجال الأعمال عن كيفية استخدام وسائل التواصل الاجتماعي اليوم" . ولأنه من الصعب معرفة مدى خطورة آثار التغير المناخي ، فمن الصعب أيضا أن نعرف مدى التأثير على العديد من الأعمال والمجالات . لكن ثمة تغيرات يمكننا بالفعل أن نراها حاليا ، فهناك كوارث متعلقة بالمناخ ، مثل الجفاف والأعاصير ، على سبيل المثال ، تؤثر

في البدء - من الضروري ان يسלט الضوء على ماذا يعني التغير المناخي ؟ فالكثير لا يستوعب اثاره على حياته و على مدينته . فعند التفكير في التغير المناخي ، يفكر أغلبنا في عواقبه على البيئة عالميا فقط ، مثل ارتفاع مستويات البحار، وارتفاع درجات الحرارة ، وذوبان الأنهار الجليدية ، او في أماكن أخرى من العالم ، كما في جنوب فلوريدا ، أو جبال سويسرا ، حيث تؤثر هذه التحولات بالفعل على الحياة اليومية للناس هناك . ففي ميامي ، على سبيل المثال لا الحصر ، يعاد بناء محطات معالجة المياه لتصبح أكثر ارتفاعا ، وكذلك الامر مع حواجز الأمواج ، كما تصمم مواقف السيارات الآن وبها بوابات لمواجهة الفيضانات ، وكذلك مواجهة الارتفاع المحتمل في مستوى سطح البحر في المستقبل . و لكن ، يقول الخبراء إن هذه الآثار هي مجرد قمة جبل جليدي . فالتغير المناخي يؤثر على كل شيء

طوكيو .تؤثر التغيرات القوية في درجات الحرارة الموسمية واليومية والجوية أيضًا على مستوى التغيرات المرتبطة بالتحضر وأهميتها في مدن معينة .

يمكن أن يكون للمدى المكاني الكبير والكمية الكبيرة من البيئة المبنية للمدن العملاقة (10 ملايين نسمة أو أكثر) تأثيرات كبيرة على توازن الطاقة المحلي والإقليمي وما يرتبط بهما من ظروف الطقس والمناخ والصفات البيئية ذات الصلة ، مثل جودة الهواء . وجد(Grimmond 2011) أدلة متزايدة على أن بيئة المدن يمكن أن تؤثر على الطقس (على سبيل المثال ، هطول الأمطار ، والبرق) من خلال استخدام الأراضي الحضرية المعقدة ، والتغذية المرتدة اتجاه المناخ . كما يمكن أن تؤثر المراكز الحضرية الضخمة مكانيًا أيضًا على مواقع اتجاه الرياح عن طريق رفع درجة الحرارة والتأثير سلبيًا على جودة الهواء . تم تجسيد تأثير المدن الضخمة على تدفقات الهواء في نيويورك وطوكيو ، وقد تؤثر التفاعلات بين المدن الكبرى والساحلية على الدورة الهيدرولوجية وعمليات إزالة الملوثات من خلال تطوير الضباب والغيوم والأمطار في المدن والمناطق الساحلية المجاورة. اشترت جهود النمذجة الأخرى كثافة البناء والتصميم وحجم التنمية الحضرية كمحددات محلية مهمة لتأثير التحضر على تغيرات درجات الحرارة المحلية (2).

تشغل بيئات المدن حيزًا مركزيًا في استراتيجيات منظمة OECD . ففي الاجتماع السنوي الثالث المائدة الحضر المستديرة للمنظمة ، وبحضور وزراء و حكام 21 مدينة نوقش الدور الرئيس الذي يمكن ان تحقته المدن بالنمو الأخضر المقصود . فقد أكدت الإحصاءات أهمية المدن لمواجهة التحديات الاقتصادية العالمية . فأكثر من نصف سكان العالم يعيشون حاليًا في المناطق الحضرية ، ويتوقع ان تصل النسبة الى 70% عام 2050 وخلال العقد القادم يتوقع ان تكون هناك حوالي 500 مدينة يزيد عدد سكان كل منها عن المليون نسمة ، بضمنها مدن عملاقة بعدد سكان يزيد عن 20 مليون نسمة .

وكما كتبت رئيسة للنمو الاقتصادي ، فان المدن تنتج الوظائف و التجديد والابتكار ، وهي مساهمة رئيسة في انبعاثات الحرارة العالمية و في المشاكل البيئية الراهنة . فمن باريس الى ياكوهوما و جاكرتا الى كوبنهاغن و سنغافورة و طوكيو و الرباط الى دار السلام جميعها تساهم في المشاكل البيئية عالميا . وقد اتفق محافظو هذه المدن في اجتماع المائدة الحضرية المستديرة على ان رفاه المدن مرتبط بشدة بالنشاطات الاقتصادية المعززة للبيئية و الحاوية للمجتمع ورفاهه ، وان المدن ستكون مراكزا للنمو الأخضر . وقد اتفق المجتمعون ، بشكل رئيسي على النقاط الاتية :-

- للمدن تأثير بين على البيئة العالمية ، وان الاحتباس الحراري ينصب أثره على بيئة المدن الساحلية بشكل كبير .  
- كلما كانت الكثافة الحضرية منخفضة ازداد استهلاك الطاقة الكهربائية ، وكذلك النقل .

- كما يمكن جذب لنوي الخبرة والمهارات العالية و المصانع المتقدمة و مراكز للتجديد و التطوير فان المدن توفر اسواقا بسعة كبيرة للمنتجات البيئية و مجالاً للاستثمارات الخضراء الكبيرة . وتكون المدن ارضا خصبة لاختبار التقنيات الخضراء وتطويرها ، مثل السيارات الكهربائية ونظم استئجارها .

- إن تفاعل الاقتصاد مع البيئة أكثر وضوحا على مستوى المدينة . فعامل الجذب الرئيسي لتحقيق نمو المدن يتأثر وبجساسة عالية مع البيئة الهشة فيها .

بشكل كبير على المصالح الاقتصادية ومستقبل شركات التأمين ، التي تدفع الملايين مقابل الأضرار التي تلحق بالناس وممتلكات (1)

يذكرنا هذا بأول قانون للجغرافيا العائد الى والدو توبلر القائل أن كل شيء يرتبط بكل شيء آخر ، ولكن الأشياء الأقرب ترتبط أكثر من الأشياء البعيدة . وقد تم تضمين هذه المقولة في نموذج الجاذبية لتوزيع الرحلة وتطبيقاته المختلفة . وارتبطت المقولة أيضًا بقانون الطلب ، فالتفاعلات بين الأماكن تتناسب عكسيًا مع تكلفة السفر بينها والذي يشبهه إلى حد كبير احتمال شراء كمية من البضاعة التي تتناسب عكسيًا مع التكلفة . وترتبط أيضًا بتطبيقات قانون الجذب العام لإسحاق نيوتن وهو مرادف بشكل أساسي لمفهوم الاعتمادية المكانية الذي يشكل أساس التحليل المكاني . ويبدو ان لهذا القانون المقولة تطبيقات وعلاقة بالتغيرات البيئية - المناخية ايضا التي تحدث على مختلف المستويات والاصعدة (التفصيلي - المحلي و العالمي) ، وهذا يتطلب الدراسة والتحقق من صوابه .

### بيئة المدينة والتغيرات المناخية

تعد الصفات المكانية والزمنية للتوسع الحضري والاستدامة مهمة لفهم التفاعلات المتغيرة والمعقدة بين تغير المناخ والنمو الحضري . بالنظر إلى مستويات التحضر الكبيرة والمتصاعدة عادة ، تتعرض نسبة متزايدة من سكان العالم للتأثيرات المباشرة لتغير المناخ في المناطق الحضرية . فالمراكز الحضرية في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية التي يقل عدد سكانها عن مليون نسمة هي الأماكن التي يتوقع فيها معظم النمو السكاني ولكن المراكز الأصغر "غالبا ما تكون ضعيفة مؤسسياً وغير قادرة على تعزيز إجراءات التخفيف والتكيف الفعالة" مع التغيرات المناخية المتوقعة.

يغير التحضر البيئات المحلية عبر سلسلة من الظواهر الفيزيائية التي يمكن أن تؤدي إلى ضغوط بيئية محلية . وتشمل هذه : جزر الحرارة الحضرية (درجات حرارة أعلى ، لا سيما في الليل ، مقارنة بالمواقع الريفية النائية) والفيضانات المحلية التي يمكن أن تتفاقم بسبب تغير المناخ . ومن الأهمية بمكان فهم التفاعل بين عملية التحضر والتغير البيئي المحلي الحالي وتغير المناخ المتسارع . فعلى سبيل المثال ، في الماضي ، وُجد أن الاتجاهات طويلة الأجل في درجة حرارة الهواء السطحي في المراكز الحضرية مرتبطة بكثافة التحضر . يمكن أن يؤثر تغير المناخ على ديناميكيات المناخ المحلي والظروف المحلية الإقليمية . على سبيل المثال ، يمكن أن يؤدي التحضر (المقياس الصغير إلى النطاق المتوسط) إلى تعزيز و / أو زيادة نطاق جزيرة الحرارة الحضرية المحلية (UHI) مع تغيير العمليات الصغيرة ، مثل تأثير نسيم البحر البري ، ورياح katabatic ، وما إلى ذلك ، وتعديل الأرصادات الجوية ذات النطاق السينوبتيكي (على سبيل المثال ، التغيرات في وضع أنظمة الضغط العالي فيما يتعلق بأحداث UHI) . بعبارة أخرى ، تتغير بيئة السكان في المدن في حالة تناغم مع التغيرات في مساحتها وشكلها الحضري واثارها المناخية .

تشير نمذجة المناخ إلى أن "التأثير الحضري" يؤدي محليًا إلى ارتفاع درجات الحرارة . فخصائص مواد البناء تكون مؤثرة في إنشاء أنظمة مختلفة لدرجات حرارة المناخ في المناطق الحضرية ، والتي يمكن أن تغير الطلب على الطاقة لأنظمة التحكم في المناخ ، فبيئة المباني الكثيفة العمران في العديد من المدن الكبيرة لها تأثير واضح على انبعاثات الحرارة البشرية المنشأ ، وخشونة السطح ، المرتبطة بمستوى الثروة واستهلاك الطاقة والظروف المناخية الجزئية والإقليمية . يمكن أن تكون التدفقات الحرارية البشرية المنشأ للمدن الكبيرة عالية جدًا : يشير التحليل العالمي إلى ما يصل إلى 500-500 واط في المتر المربع الواحد ، ويقوم تصل محليًا إلى 1500 واط لكل متر مربع في

### الفوردية و بيئة المدينة

ان اي تغيير في الاساس الاقتصادي Economic Base للمدينة له انعكاساته المباشرة على تركيبة سكانها الاجتماعية ، والتي بدورها لها بصاتها المكانية على مختلف جوانب الحياة و طرزها ، وبيئتها . فالتقسيم الطبقي للمجتمع لم ولن يعد كما كان مالوفا ، فقد اعيد تنظيمه طبقا لتقسيمات العمل الجديدة ضمن المهنة الواحدة ، فدوي الياقات البيض صفوا على اساس المهارة والمؤهل والخبرة ، كذلك الحال مع ذوي الياقات الزرقاء . وبعد عملية الفرز و التصنيف و الفصل المهني والمكاني طرحت فكرة التكامل في المكان نفسه مرة اخرى . يضاف الى ذلك تحولت العمليات الاقتصادية من الصناعة الانتاجية الى الخدمية . فلا شيء ثابت لا مكانيا ولا غير مكاني ، واللامكاني يسبق المكاني لانه اسرع في حالتي التطبيق و التنفيذ<sup>(5)</sup>.

لكي نفهم ما يجري على سطح الارض علينا ان نتحرى العمليات المؤثرة عليه ، فما يحدث على هذا السطح من استعمالات الارض و تغييرات فيها وفي مظهره (الطبيعية والبشرية) انما هي بصات مكانية لتلك العمليات الفاعلة والمؤثرة داخليا (اقتصادية ، اجتماعية ، سياسية) . والفوردية وما تبعها من تنظيرات وتطبيقات انما هي الاساس الجوهري لعمليات التغيير في استعمالات الارض الحضرية . وهنا جوهري التعريف بالفوردية و ما تلاها من تنظيرات و تطبيقات ذات اثر فعال على الاقتصاد مباشرة ، وعلى استعمالات الارض وتنظيمها المكاني في الرقعة الحضرية في المحصلة النهائية .

يشير مفهوم الفوردية الى النظام القائم على الإنتاج التسلسلي . الاسم مستمد من هنري فورد ، مؤسس شركة فورد للسيارات . وبتنفيذ الفوردية على نطاق عالمي ، حدثت تغييرات اجتماعية واقتصادية مهمة . حيث لم تعد تنتج السلع العامة في مكان واحد ، و وجدت الشركات ربحية أكبر في إنتاج عدة خطوط مختلفة تستهدف مجموعات محددة من المستهلكين . الفوردية من طرق الإنتاج الضخم على نطاق واسع التي ابتكرها هنري فورد في أوائل عشرينات القرن الماضي . وفي سبعينيات القرن العشرين ، انتقل التصنيع من الفوردية الى ما بعد الفوردية . وما بعد الفوردية نظرية تنص على أن الإنتاج الصناعي الحديث يجب أن يتغير من الفوردية نحو استخدام وحدات تصنيع صغيرة مرنة .

الفوردية نظام إنتاج بدأه الصناعي الأمريكي هنري فورد في أوائل عشرينات القرن الماضي . وسم النظم الاقتصادية والاجتماعية الحديثة للإنتاج والاستهلاك الضخم . الميزة الرئيسية للفوردية تتمثل في تقنيات خطوط التجميع التي تساعد على تحسين الإنتاج والكفاءة . اعتمدت الفوردية على تقنيات الإنتاج الضخم القياسية المعتمدة في خطوط التجميع المتحركة والأداء المتكرر للمهام ، والتي تتطلب القليل من الكفاءة المهنية . علاوة على ذلك ، يمكن تجميع الأجزاء المصممة بسهولة ، وفي معظم الحالات ، يتم استخدام الآلات للإنتاج على نطاق واسع . نتيجة لذلك ، تم إنتاج السيارات بسعر أرخص ، فادى ذلك الى الانتقال من الاعتماد كليا على النقل العام الى انتشار وسائل النقل الخاص وبذلك توسعت الرقعة الحضرية . وعلى الرغم من أنها كانت رخيصة الثمن ، إلا أن الاختيار كان محدودًا للغاية حيث تم إنتاج معظم السيارات حينها باللون الأسود . نظرًا لأن أي شخص يمكنه القيام بهذه المهمة فلم تكن هناك متطلبات محددة للتدريب المكثف للعامل ، فكانت تكاليف العمالة منخفضة . نظرًا لأن التكاليف الرأسمالية والنققات العامة كانت منخفضة جدًا أيضًا ، كان سعر المستهلك منخفضًا نسبيًا ، مما أدى الى انتشار ملكية وسائل النقل الخاص . ومن هنا بدأت مشاكل المدن جراء التوسع و التعمق في الريف المجاور .

- العديد من المدن قد ضمنت عناصرًا للنمو الأخضر ضمن سياساتها بقصد الإغناش الاقتصادي و تخفيفه ، وقد اعتمدها ضمن تركيبة سياسات التقييم بمنظور الكفاءة الاقتصادية ، نوعية البيئة ، و المساواة الاجتماعية .

- ولأن النمو الأخضر معني بالتناغم بين السياسات البيئية والاقتصادية والاجتماعية ، فان تشكيلة السياسة العمدة ستؤدي الى نمو اخضر أكثر من المنحى الاقتصادي التقليدي<sup>(3)</sup>.

يضاف الى ذلك ، فان الشكل الحضري هو أحد العوامل الحاسمة العديدة التي تؤثر على الطلب على الطاقة و تؤثر على ظاهرة الاحتباس الحراري ومستويات انبعاث الغازات . الملاحظ أن الاهتمام يُظهر ضغطًا بيئيًا مرتفعًا (على سبيل المثال أعلى نصيب من الانبعاثات للفرد) التي يمكن أن تحدث فقط في المناطق الحضرية منخفضة الكثافة السكانية و ليس في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية . بينما يوجد عدد قليل بكثافة سكانية منخفضة في المناطق الحضرية ذات ضغط بيئي منخفض ، لا توجد مناطق حضرية مكتظة بالسكان ذات انبعاثات عالية للفرد . وهذا يعني أن احتمال ارتفاع معدل الانبعاثات للفرد كبير بالفعل أعلى في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة . لذلك ، فإن الشكل الحضري للمدن ليس شرطًا ضروريًا لتحقيق انبعاثات أقل للفرد ، ولكنه عامل حاسم من بين عدة عوامل أخرى ، مثل أسعار الطاقة أو الهيكل الإنتاجي للمناطق الحضرية أو شبكات النقل العام . عندما تصبح المناطق الحضرية أكثر كثافة فتمتد أكثر على النقل العام والمشبي وركوب الدراجات ، حينها تميل انبعاثات الكربون الى الانخفاض . لذلك لا توجد مناطق حضرية مكتظة بالسكان ذات معدل انبعاثات مرتفع لكل فرد<sup>(4)</sup> . فؤشر الكثافة السكانية كمؤشر بيئي مهم جدا في عملية التخطيط الحضري وتحقيق التنمية المستدامة .

وقد تأتي المساهمات التي تقدمها المدن بشكل جماعي لتغيير المناخ العالمي مرة أخرى لنطارد ، وتقوض الصحة العامة وأظمة البنى التحتية الحضرية الأساسية وذلك لقدرتها التنافسية على المدى الطويل . فالعوامل الخارجية السلبية المرتبطة بالمناطق الحضرية يمكن أن تمتد إلى ما هو أبعد من حدود المدينة . بشكل جماعي ، تمثل المدن ما يقرب من ثلثي الطلب العالمي على الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون . البصمة البيئية - المساحة الإجمالية المطلوبة لتوفير السلع والخدمات البيئية لمنطقة معينة - شديدة بشكل خاص في المدن . على سبيل المثال ، تبين أن مساحة لندن تبلغ 125 ضعف حجم المدينة و ضعف مساحة بريطانيا العظمى . واستهلاك الأرض من خلال التنمية الحضرية المترامية الأطراف لها تأثيرات ليس فقط داخل المنطقة المبنية ولكن أيضًا على نطاق واسع المسافات حولها من حيث كيفية إعادة تشكيل أسطح الأرض ، مع ملء الوديان والمستنقعات ، حيث يتم استخراج كميات كبيرة من الطين والصخور ، وفي بعض الأحيان يتم إعادة توجيه الأنهار والجداول . يزيد هذا الضغط على النظم الإيكولوجية والأنواع الحيوية فيها . قد تنفذ الأرض الزراعة واستدامة متجمعات المياه والترفيه ، حيث يحدث الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية أو الغابات أو المساحات المفتوحة أو الأراضي الرطبة ، مع ما يصاحب ذلك من خسارة اقتصادية وترفيهية والقيم البيئية التي قدمتها تلك النظم الإيكولوجية . لضمان الأمن الغذائي والتنوع الحيوي ، من الضروري حماية الحقول الخضراء من الزحف العمراني .

يعني هذا في ما يعنيه ، تغيراً جذرياً في سياقات العمل وطبيعة العمالة المطلوبة ، وبالتالي مواقع سكنهم ومواقع العمل التي عاد الكثير منها الى مركز المدينة لكونها لا تشكل ضرراً على البيئة المحلية . ولكنها ادت الى تناورات اجتماعية واقتصادية في أماكن كانت قلباً اقتصادياً تدهور واعدت للحياة طبقاً للتغيرات المعاصرة دون النظر الى طبيعة العمالة المتوفرة هناك . مثل هذه البؤر الاقتصادية الجديدة لها بيئتها العمرانية الخاصة و كذلك نوعية العاملين فيها ومستوياتهم المعيشية ، ومتطلباتهم الحضارية من تبريد وتدفئة وغيرها من توجهات العمولة في القرن الحادي والعشرين . بعبارة أخرى ، تغيير كبير جداً في بيئة العمل والعيش لسكان المدينة وفي مختلف أركانها .

كان فورد معنياً أيضاً بحياة العمال خارج مكان العمل . عام 1914 ، زاد بمعدل الضعفين أجر بعض من عماله مقابل مراقبة حياتهم الخاصة وتشجيعهم على تبني معايير السلوك "الأخلاقي" . هدفت هذه الزيادة في الأجر إلى توليد حس بالولاء لشركته وتحفيز الطلب على سيارات شركة "فورد موتور" بين صفوف القوى العاملة لديه . يهدف تطبيق المعايير الاجتماعية إلى التخفيف من الشعور بالبعد ، والتغيب عن العمل ، وعدد العمال البلاء في شركة "فورد" . منذ ذلك الحين ، أصبحت "الفوردية" مرادفاً لمجموعة أوسع من المؤسسات التي حققت ازدهاراً طويلاً الأمد . كانت هذه حقبة من النمو والاستقرار الاقتصادي الشامل . فقد تحقق معدل بطالة بمستويات منخفضة تاريخية وكانت معظم الوظائف بدوام كامل . وكذلك أصبحت أنماط التوظيف أكثر استقراراً . وبقي الكثير من الناس في الوظيفة نفسها ، مع رب العمل نفسه في معظم الأحيان ، طوال حياتهم أو معظمها . أدى ذلك الى الاستقرار السكاني الناجم عن الاستقرار الاقتصادي للاسواق وضمان مستقبلها (القریب) ، ولما لهذا من نتائج واثار على طراز الحياة واسلوبها وطبيعة المشتريات ونوعيتها وسلوك التبعص.

استندت الفوردية أيضاً إلى دولة رفاة تستهدف العمال وعائلاتهم . ففي الكثير من الدول ، يرتبط التأمين الصحي ، ومعاشات التقاعد وإعانات البطالة بالتوظيف . وهذا ما أساه ريتشارد تينقوس الرفاهية المهنية (Occupational Welfare) (" . والعكس بالعكس ، لم يتلقَ من هم خارج سوق العمل إلا أدنى مستوى دعم من الدولة في إطار "شبكة الأمان" (Safety Net) . بيد أن الفوردية لم تكن نظام مساواة ، بل نظام عمالة "مجزأة" . وفيما توسعت القوى العاملة التي تقوم بالأعمال اليدوية أو ما يُسمى "العمال ذوو الياقات الزرقاء" ، حذا حذوها "العمال ذوو الياقات البيضاء" والقوى العاملة الإدارية ، وهذا ما أدى إلى نشوء طبقة بيروقراطية جديدة داخل الشركات الكبرى . كذلك ، انقسمت القوى العاملة الفوردية على أسواق عمل "رئيسية" و"ثانوية" . احتوت أسواق العمل الرئيسية الوظائف التي تتسم بأجر مرتفع نسبياً ، باستقرار في التوظيف وبفرص ترقية (تُسمى أسواق العمل الداخلية) . أما أسواق العمل الثانوية فقدت عادة أجراً أدنى وأماناً وظيفياً أقل ، وفرصاً أقل للتقدم المهني . بشكل عام ، تنعم العمال الذكور والبيض في الصناعات الاحتكارية الكبرى بمنافع الفوردية . بالمقابل ، غالباً ما أساء تقسيم سوق العمل إلى النساء والعمال غير البيض وجعلهم أسرى وظائف أقل أماناً وأدنى أجراً . جاء ذلك نتيجة التمييز الرسمي (مثل السياسات التي تمنع النساء المتزوجات من أن يتوظفن) ونهج التمييز غير الرسمي . وفي حين قامت الحركات الاجتماعية الجديدة بحملات في سبيل إزالة معظم التمييز غير الرسمي ، واستمرت اللامساواة في سوق العمل .

مع بداية الثورة الصناعية كان هناك تركيزاً سكانياً وعمرانياً كبيرين في مركز المدينة ، لقد كانت المدن متكاملة عمرانياً ، احادية النواة ، و الجزيرة الحرارية فيها واضحة ومؤثرة بشكل كبير على الطقس والمناخ المحلي فيها . كان العمال يسكنون في الغالب في مكان العمل (الطابق الارضي للصناعة ، والطوابق الاخرى للادارة والسكن) . سبق ذلك كانت الصناعة مهنه عائلية Cottage industry يتم الانتاج في المنزل حيث تسكن العائلة . ولكن ، مع تجزئة مراحل العمل الصناعي و اعادة توزيعها مكانياً ، وبانتشار استخدام وسائل النقل الخاصة اتسعت الرقعة الحضرية ، وتوجه كبير و واسع نحو الاطراف والضواحي الحضرية ، فتشكلت نويات اخرى لتعيد تنظيم ظروف الطقس في المدينة ، خاصة بعد ان شكلت الشوارع بمبانيها العالية مسارات للرياح و او مصدات لها . بهذا اصبح التدرج الحراري المعروف سابقا جزء من تاريخ المدينة ، حيث حل محله تنوع وتباين كبير بين ارجاء المدينة يعتمد نمط شوارعها و ارتفاع مبانيها ، وكثافة حركة المرور فيها بدلا من موقع مركزها التجاري - الصناعي . لقد تغيرت بيئة المدينة بالكامل ، تقريبا . فالتنوع و التدرج المناخي في المدينة لم ولن يفصل عن بنيتها العمرانية - الاقتصادية - الاجتماعية . وما زال هذا قائماً حتى يومنا هذا ، مع بعض التعديلات الطفيفة .

يشير مصطلح ما بعد الفوردية إلى التخصص المرن للإنتاج . ففي أوائل سبعينيات القرن الماضي ، تحول مفهوم الفوردية إلى الإنتاج المتخصص المرن بسبب العمولة ومنافسة الأسواق الخارجية . في تلك الفترة الزمنية ، أصبح النظام القديم للإنتاج الضخم للمنتجات المتطابقة ، والمنتجات الرخيصة من خلال العمالة المتخصصة ، غير قادر على المنافسة ، فجاء البحث عن التغيير .

لقد نجحت اليابان في استخدام تقنيات جديدة ، أجهزة الكمبيوتر ، لجعل التصنيع أكثر مرونة . علاوة على ذلك ، فقد أنتجت دفعات صغيرة اقتصادية ، مما قلل التكلفة المستخدمة لخط التجميع . علاوة على ذلك ، ساعد الابتكار والتكنولوجيا الجديدة الصناعة على تلبية المتطلبات المتنوعة والمتغيرة . فعلى الرغم من أن أسعار المنتجات المتخصصة أصبحت أعلى من المنتجات المماثلة من الإنتاج الضخم ، كان هناك طلباً أكبر من المستهلكين على المنتجات المتخصصة . وبالمقابل كان الطلب على السلع ذات الإنتاج الضخم يتناقص . لهذا السبب ، تحتاج الشركات إلى عمال أكثر مرونة وأكثر مهارة للتكيف مع مفهوم ما بعد الفوردية في شركاتهم . في الوقت نفسه ، أحدثت ما بعد الفوردية تغييراً جذرياً في الهياكل التنظيمية للمؤسسات المعنية .

الفوردية و ما بعدها ، مفاهيم مرتبطة ارتباطاً وثيقاً في التصنيع . نشأ مفهوم ما بعد الفوردية عندما توقف استخدام مفهوم الفوردية خلال السبعينيات . على الرغم من وجود اختلافات كبيرة بين المفهومين ، فإن كلاهما يساعد على تحقيق النمو الاقتصادي المستدام وتلبية احتياجات المستهلك . الفرق الرئيسي هو أن الفوردية تشير إلى الإنتاج على نطاق واسع لمنتجات متطابقة ، بينما يشير ما بعدها إلى التخصص المرن للإنتاج على دفعات صغيرة .

في الفوردية ، لم يكن التدريب الشامل والمهارات مطلوبين وذات أهمية ، بينما في مرحلة ما بعدها ، يعد مستوى تدريب العمال ومهاراتهم محميين جداً للإنتاج . علاوة على ذلك ، فإن المنتجات في الفوردية متطابقة ورخيصة ، في حين أن المنتجات في ما بعدها عالية الثمن ومتخصصة نسبياً . بالإضافة إلى ذلك ، فإن الوظائف أكثر أماناً في ظل ما بعد الفوردية من الفوردية حيث يحتاج العمال إلى مزيد من الكفاءة لأداء الوظيفة (6) .

بالشركة . ظلّ أرباب العمل أنّ ذلك قد يقلل النزاعات في مكان العمل . وترى بيدر أنّ هذه التداير كانت تهدف إلى زرع قيم تشبه "أخلاقيات العمل البروتستانتية" التي وضعها فيبر .

قدّم واضعو نظريات ما بعد الفوردية ادعاءات إيجابية ومعيارية في آن . فقد ناقشوا كيفية تغيير الاقتصاد وما إذا كان ينبغي الترحيب بهذه التغيرات أم لا . ويقول البعض منهم إنّ مرونة مرحلة ما بعد الفوردية طالت الاقتصاد ككل في حين يقول آخرون إنها بقيت منحصرة بقطاعات معينة دون غيرها . ويرى مؤيدو ما بعد الفوردية أنّ المرونة حفزت المنافسة حتى إنها زادت أيضاً من مهارات العمال واستقلاليّتهم ، فيما يرى النقاد أنّ المرونة تزيد عدم المساواة وتقوض ظروف العمل . ترتبط مجموعة من التغيرات الاقتصادية والاجتماعية بهذا التحول . وطعنت الحركات الاجتماعية بعض الأسس الاجتماعية للفوردية . فمذ ستينات القرن الماضي ، دخلت النساء إلى القوة العاملة بأعداد أكبر ، في حين طالبت أقليات إثنية كثيرة بحقوق سياسية وصناعية أكبر . وقد ساعد رفع مستويات التعليم والتقنيات الجديدة في جعل بعض أشكال الإنتاج لامركزية . وطرحنا الأزمة الاقتصادية التي حدثت في سبعينات القرن الماضي تساؤلات اقتصادية أشمل دفعت البعض إلى الدعوة إلى إصلاحات جذرية في السوق قوّضت استقرار التوظيف في المرحلة الفوردية .

يرى مشجعو إنتاج ما بعد الحقبة الفوردية ، مايكل بيور وتشارلز سابل أنّ مرحلة ما بعد الفوردية تتيح "تخصصاً مرناً" (Flexible Specialization). في هذه المرحلة تستطيع الشركات أن تستجيب بسرعة لظروف السوق المتقلبة من خلال تغيير كيات البضاعة المنتجة وأنواعها . لعل العنصر الأساسي في هذه العملية هو استعمال فرق إنتاج تضم عدداً من العمال المتعددي المهارات الذين يتشاركون في إنتاج سلع كاملة عوض أن يركز كل عامل على نشاط منفصل . يدعي بيور وسابل أنّ النماذج التي تستند إلى العمل الجماعي تتيح اتخاذ قرارات أقل مركزية وأقل هرمية فضلاً عن اندماج أكبر بين الإدارة وفرق الإنتاج . وهكذا يصبح العمال قادرين على المشاركة في تشغيل الشركة ، ما يجد من شعور العمال بالبُعد والملل . ويرى منظرو ما بعد الفوردية أنّ الفرق المتعددة المهارات أكثر فعالية . فهي أكثر قدرة على الاستجابة بسرعة للظروف المتغيرة من خلال الإنتاج "المبرمج" . يتميز هذا النموذج بأنّه يخفض فارق الوقت ما بين الاستثمار والبيع ويمكن أن يسمح للشركات بالتجاوب بسرعة أكبر مع التغيرات المتغيرة أو أذواق المستهلكين .

عد الكثير من علماء الاجتماع الاقتصاديين أنّ هذا النموذج يسهّل بروز الشركات الصغرى ، مدمراً بالتالي السيطرة البيروقراطية للشركات الاحتكارية الكبرى . في هذا الاطار ، تكون فرق الإنتاج منظمة بشكل فعال ضمن مجموعة من الشركات الأصغر حجماً لا على شكل وحدات ضمن شركة واحدة أكبر حجماً . تتواصل الشركات الأصغر حجماً من خلال شبكات تعاقدية تخولها تحقيق منافع من خلال حجمها في مجالات كاللتنسيق وتدريب العمال المهرة عبر تجميع الموارد . يعد ذلك ناجحاً جداً في الصناعة ذات التقنية العالية حيث أصبحت المهارات الحرفية أكثر أهمية والطلب يتغير بسرعة . خير مثال على ذلك الضواحي الصناعية الجديدة في "إيطاليا الثالثة" التي تنتج الأجزاء الراقية أو الزجاجيات ، أو صناعة النسيج في أستراليا إن تطوير تكنولوجيا جديدة أمر أساسي لظهور مرحلة ما بعد الفوردية . يمكن للتكنولوجيا الجديدة أن تساعد على المرونة ، وذلك بالحد من الحاجة إلى العمل وتعزيز الإنتاجية . كما أنّ تكنولوجيا المعلومات القائمة حول أساليب اتصالات جديدة كانت لها أهمية

ابتكر المهندس الصناعي الأميركي فريدريك تايلور الإدارة العلمية للتقنيات في أواخر القرن التاسع عشر . عُرفت ممارسته هذه أيضاً بالـ "تايلورية" . كان تايلور (1911) معنياً بوجود أوجه قصور على نطاق واسع في الاقتصاديات الصناعية . وكان واثقاً من أنها يمكن أن تُعالج من خلال "الإدارة المنهجية" (Systematic Management) للعلم التي تستند إلى القوانين والقواعد والمبادئ العلمية . يمكن تطوير المعرفة العلمية بوسائل الإنتاج من خلال تحليل دقيق للوقت الذي يستغرقه العمال والتقنيات التي يستخدمونها في أداء مهام معينة . نتيج هذه المعلومات للمدراء تطبيق العمليات الأكثر "فعالية" . لكن ثمة اختلافاً بشأن تأثير التايلورية على العلاقة بين العمال وأرباب العمل في القرن العشرين .

تقرّ حجة شائعة بأنّ مبادئ التايلورية زادت قدرة التخطيط لدى المدراء ومكنته الإنتاج . وقد أتاحت ذلك من خلال زيادة تقسيم العمل والتنظيم الهرمي في الشركات مع كبح مهارات واستقلالية اليد العاملة في آن واحد بيد أنّ آخرين يؤكدون أنّ عمل تايلور وزملاءه تمّ بالتعاون مع الحركات العالية آنذاك كجزء من دور تنظيمي أكبر للعمال في مسار العمل . بغض النظر عن نوايا تايلور وطموحاته الشخصية فإنّ إرثه عميق . اليوم ، يبدو مفهوم تحسين "فعالية" سير العمل لزيادة الإنتاجية موضع إجماع . فتحسين الإنتاجية هو هدف الشركات وتظهر هذه الفكرة عادة في خطابات السياسيين وصانعيها . بات المدراء اليوم يستعملون تقنيات تايلور في قطاعات وصناعات جديدة ، بما في ذلك الخدمات . على سبيل المثال ، غالباً ما تمثل مراكز الاتصال بيئة عمل خاضعة لمراقبة عن كثب وإدارة مُحكمة تعكس في بعض الأحيان ظروف المصنع في مطلع القرن العشرين في ما يتعلق بخطوط الإنتاج . إضافة إلى فصل مكان العمل عن السكن فقد تم توزيع مرافق المؤسسة الاقتصادية على أرجاء المدينة حسب متطلبات عملها : إنتاج ، تخزين ، تجميع ، تسويق ، الخ . يضاف إلى ذلك سهلت التقنيات الحديثة فصل مكان الإدارة عن العمليات الأخرى ، فالإدارة تموضعت قرب مواقع المصارف وشركات التأمين والسلطة ، تاركة المواقع الأخرى حيث يناسبها . أدى هذا إلى زيادة الطلب على الأراضي في الاطراف والضواحي ، وزيادة في استخدام النقل على الطرق الداخلية والخارجية ، وإعادة توزيع سكن العاملين في هذه المؤسسات طبقاً لمهنتهم ومستواهم الاقتصادي ومواقعهم الوظيفية .

بعبارة أخرى اعيد ترتيب التركيب المكاني - الاجتماعي - الاقتصادي - العمراني للمدينة بما يختلف كلياً عن ما كان عليه الحال مع بداية الثورة الصناعية ، و ما آل إليه الحال مع تطبيقات الفوردية وبصانها المكانية . وبالتأكيد ، لمثل هذه التغيرات آثارها على بيئة السكان وعلى المناخ المحلي من حيث إعادة توزيع كثافة السكان و حركتهم ونوعية المباني و وظائفها ، و ما ينتج عن ذلك من انبعاثات وافرازات تؤثر على طقس المدينة و مناخها المحلي ، وبالمناسبة النهائية المناخ العالمي . أتاحت التطورات التكنولوجية لإنتاج أكثر فعالية لمجموعة واسعة من البضائع الاستهلاكية ، من السيارات إلى المنتجات المنزلية . وهذا ما جعل نمط الحياة الاستهلاكي يمتد إلى شريحة أكبر من الناس . كذلك ، سهل التوظيف الثابت الابتكارات في الأسواق الائتمانية . فيما كانت التسليفات تقتصر في السابق على الشركات والأثرياء إلى حد كبير ، وأسهمت أشكالاً جديدة من الائتمانات ، كالرهون و"الشراء بالاستأجار" في توفير التسليفات لشريحة أكبر من السكان ، مما أتاحت استهلاكاً أكبر . فضلاً عن ذلك ، شجّع الاستقرار الوظيفي تماثل العمال على نطاق واسع مع وظيفتهم ومكان عملهم . وتظهر شارون بيدر (2000) كيف بذل أرباب العمل جهوداً متمدة لتشجيع العمال على التماثل مع شركاتهم (عوضاً عن طبقتهم) من خلال مجالات وكنيات خاصة

وتعد طريقة أو نمط التخطيط الحضري احد أهم العوامل المؤثرة على نظم النقل الحضري وحجم اعتماده على الطاقة ، فالتخطيط الأوروبي قائم على نظم النقل المعتمدة على شبكات القطارات والتركيز العمراني حول مراكز المدن ، في حين يعتمد التخطيط الأمريكي على الطرق السريعة الواسعة وعلى الامتداد العمراني الأفقي ، حيث تم تخطيط أكثر المدن في الولايات المتحدة بطريقة توجب الاعتماد على السيارة الخاصة في حياة سكانها وأصبحت تلك المدن تنمو وتتوسع بشكل أفقي لعشرات الأميال . وفي دراسة أجراها مؤخرا إدوارد فلاسير من جامعة هارفارد تبين أن 22% فقط من سكان أكبر المدن الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية يعيشون على مسافة ثلاثة أميال من وسط المدينة الذي يمثل منطقة العمل الرئيسية ، وما يقارب 80% من السكان يعيشون على مسافات تصل إلى 30 ميلاً خارج المدينة ، الأمر الذي يشكل عبئاً كبيراً على مدى استهلاك الوقود . أما في أوروبا فبالإمكان انهاء أعمال في جنيف في سويسرا لتنتقل إلى وسط باريس في فرنسا في أقل من ساعتين ، ويقف القطار عند باب الشركة أو الفندق الذي تريد ، وذلك نتيجة اعتماد معظم المدن الأوروبية على شبكة مثالية من القطارات التي تربط جميع وسط المدن الأوروبية.

وقد أخذت بعض الدول العربية من التخطيط البريطاني مثل الإمارات والبحرين والكويت وعمان خصائص الطرق الضيقة والمتعرجة ولكنها تركت المهم فلم تبني شبكة القطارات فأصبحت تلك الدول تعاني من ذلك التخطيط الأوروبي وطرقه الضيقة وأزمات المواقف وتتجه نحو الطرق السريعة الواسعة والتخطيط الأمريكي وهو ما نلاحظه الآن في العالم العربي ، " مع الإشارة إلى مبادرة إمارة دبي في إنشاء اول خط مترو في الخليج العربي والذي وضع في الخدمة من الشهر سبتمبر 2009 ، واعتماد خطة النقل البري لإمارة ابو ظبي 2030 التي تحتوي على إنشاء خطوط للمترو والتزام والسكك الحديدية بنفس الوقت<sup>(8)</sup>.

تؤثر الأحداث المتطرفة المتعلقة بتغير المناخ على النقل الحضري والبنى التحتية للاتصالات ، بما في ذلك مجموعة متنوعة من رأس المال ، مثل الجسور والأنفاق والطرق والسكك الحديدية وخطوط الأنابيب ومرافق الموانئ وأهمزة استشعار البيانات والشبكات السلكية واللاسلكية . ففي منطقة ساحل الخليج بالولايات المتحدة ، 27 % من الطرق الرئيسية ، و 9 % من خطوط السكك الحديدية ، و 72 % من الموانئ عند أو أقل من 122 سم (4 قدم) في الارتفاع . مع عاصفة بارتفاع تبلغ 7 أمتار (23 قدماً) ، فإن أكثر من نصف الطرق السريعة الرئيسية في المنطقة ، وما يقرب من نصف أميال السكك الحديدية ، و 29 مطاراً ، وجميع الموانئ تقريباً معرضة للفيضانات . ان تقييم الاضطرابات المحتملة لشبكات النقل داخل المدن والأنظمة الحضرية أمر بالغ الأهمية . يمكن أن يؤدي فقدان الوصول إلى الاتصالات أثناء الظواهر الجوية المتطرفة إلى إعاقة جهود الاستجابة للكوارث والتعافي منها بسبب دورها الحاسم في توفير الدعم اللوجستي لمثل هذا النشاط.

تعد الموانئ مركزية للتجارة الدولية وي طرح تغير المناخ تحديات كبيرة تتعلق بالمواقع المكشوفة في المناطق الساحلية والمناطق المنخفضة والدلتا ؛ العمر الافتراضي الطويل للبنى التحتية الرئيسية والاعتماد المتبادل مع التجارة والشحن وخدمات النقل الداخلي معرضة للخطر أيضاً . فقد أدى إعصار ساندي إلى شل منطقة نيويورك ، مما أدى إلى إغلاق أحد أكبر موانئ الحاويات في الولايات المتحدة لمدة أسبوع . تعيش قطاعات كبيرة من سكان الحضر في الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط في مستوطنات بدون طرق ومسارات مناسبة لمجموع الأحوال الجوية ، ولاتسمح

كبرى أيضاً في التغلب على قيود الزمان والمكان ، الأمر الذي يَسرّ "العمل من المنزل" ووقر المرونة لدى العمال في تنظيم أوقات عملهم<sup>(7)</sup>.

بعبارة ادق ، كان للتغيرات في المناحي الاقتصادية و اساليب الانتاج و التسويق دور كبير في تشكيل واعادة ترتيب البنية الاقتصادية – الاجتماعية للمدينة و بعدها المكاني (المساحي و استعمالات ارض و بنيتها الوظيفية) . فما هو فوق الارض ، من استعمالات ارض ومبان ونشاطات اقتصادية واجتماعية انما هو استجابة او رد فعل لما حدث ويحدث في مجال التصنيع و نظرياته و تطبيقاته لناذجه . وبالتأكيد ، لاي تغيير في استعمالات الارض و بنيتها الوظيفية اثر مباشر وغير مباشر على بيئة قاطنيتها وعلى طقس المدينة و مناخها المحلي .

### النقل الحضري و التغيرات المناخية

عندما تتصاعد رائحة القهوة من الفجان ، فإن المرء لا يفكر كثيرا في الطرق التي سلكتها حبات البن حتى وصلت إليه . فطرق النقل لا تكون ماثلة للعيان سواء تعلق الأمر بالقهوة أو غيرها من المنتجات . وكما يقول الخبير الانجليزي في مجال النقل آلان ماكينون فإن "الجميع يرغب في محلات تجارية مليئة بالمنتجات ، ولكن لا أحد يريد أن يرى الشاحنات على الطرق ، أو يسمع ضجيج قطارات الشحن ، أو أن يشم رائحة الأدخنة التي تتصاعد من سفن الشحن ." قد لا تشاهد طرق النقل كثيرا ، إلا أن تبعاتها واضحة للعيان ، فنقل البضائع داخل البلد الواحد أو في جميع أنحاء العالم ، مسؤول عن نحو 6% من مجموع انبعاثات الغازات الدفينة عالميا ، بحسب تقديرات المنتدى الاقتصادي العالمي . وقسم صغير فقط من الانبعاثات ينشأ على سبيل المثال ، بسبب بناء المستودعات وحاويات البضائع أو بسبب إضائها ، هكذا يسهم قطاع النقل في ظاهرة الاحتباس الحراري . المناخ بدوره يؤثر بشكل سلبي على قطاع النقل ، فظاهرة الاحتباس الحراري تؤثر على شبكة النقل الممتدة في جميع أنحاء العالم .

تعد الأضرار البيئية الناجمة عن استخدام وسائل النقل على عموم أشكاله وصوره وخاصة المركبات الخاصة والعمامة ، من أخطر الأضرار التي تهدد حياة الإنسان (لا بل تهدد الكرة الأرضية عامة بكافة مخلوقاتنا ونظامها البيئي المتكامل) كما تعد هذه الأضرار من أكبر المشاكل والتي تمثل التحدي الكبير للمسؤولين السياسيين وكافة المشغلين والمتخصصين بكافة العلوم التطبيقية الحالية والمستقبلية ، ومنها ما يعرف حاليا بعملية تخطيط النقل المستدام كأحد فروع التنمية المستدامة.

إن استخدام الطاقة ضرورة لازمة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية ، والنقل هو القطاع الأكثر استهلاكاً للطاقة و أحد التحديات الرئيسية التي تواجه التنمية المستدامة ، حيث يسبب النقل التلوث الذي يؤثر سلباً على البيئة على الصعيد المحلي والإقليمي والعالمي ، ويضر بصحة الإنسان ، وهذه معضلة طالما حيرت البلدان في شتى أرجاء العالم ، والتحديات الرئيسية اللذان يواجهان قطاعي الطاقة والنقل يتمثلان في الاعتماد على وقود أنظف وعلى نطاق أوسع وتحويل وسائل النقل إلى أشكال أنظف وأكثر كفاءة.

وقد اتفقت الدول في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة على ضرورة العمل على زيادة إمكانيات الحصول على مصادر للطاقة زهيدة التكلفة ، كما قررت الدول أن تعمل على تحسين كفاءة الطاقة ، والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة ، واستخدام تكنولوجيات الطاقة المتقدمة الأكثر نظافة ، وتنفيذ استراتيجيات للنقل تخدم التنمية المستدامة ، والحد من تدابير الدعم الضارة بيئياً وتشجيع استخدام أنواع أنظف من الوقود .

البيئات البحرية . لكن ذوبان الجليد السرمدي يمكن أن يؤدي أيضًا إلى عدم الاستقرار والحاق أضراراً جسيمة بالطرق والبنى التحتية والمباني في المدن والبلدات الشمالية وحولها ، وستتطلب البلدات الداخلية استثمارات كبيرة لاستبدال الطرق الجليدية الشتوية بالطرق البرية .

يمكن تقييم التأثيرات المباشرة للطقس المتطرف على النقل بسهولة أكبر من تقييم التأثيرات غير المباشرة أو الآثار العرضية المحتملة بين الأنظمة . غالبًا ما درست الآثار المباشرة للفيضانات على البنى التحتية للنقل ، لكن التكاليف غير المباشرة للتأخير والتحويلات والغاء الرحلة قد تكون كبيرة أيضًا . تسببت فيضانات مومباي عام 2005 في حدوث إصابات ووفيات وأضرار في الممتلكات ، ولكنها تسببت أيضًا في آثار خطيرة غير مباشرة حيث تم إغلاق معظم خدمات المدينة لمدة خمسة أيام دون اتصال عبر السكك الحديدية أو الطرق البرية أو الجوية التي غالبًا ما تكون شبكات النقل فيها والبنى التحتية الحضرية الأخرى مترابطة وتقع على مقربة من بعضها البعض ، إلا أن تقييمات قليلة فقط قد نظرت في التأثيرات المشتركة . ويضاف إلى ذلك ، تعد أنظمة النقل ضرورية للاستجابة الفعالة للكوارث ، الطبيعية والبشرية ، حيث يتعين إجلاء السكان قبل اقتراب العاصفة أو عندما تكون هناك حاجة ماسة لتوفير الغذاء والمياه وخدمات الطوارئ للسكان المتضررين<sup>(9)</sup>.

### النمو الأخضر و التغيرات المناخية

كتب الكثير عن التغيرات المناخية واثارها على مختلف نواحي الحياة ، وعلى معظم اصقاع الارض ان لم يكن جميعها ، بل على مدن معينة ، ونظم زراعية محددة ، وقد قيل الكثير في هذا الخصوص . وبما ان المدن هي المستورد الأكبر والرئيسي للغذاء من خارج حدودها فانها ستتأثر مباشرة بأي تغيير مناخي يؤثر على النظم الزراعية في اقليمها وخارجها . فالتمتية الحضرية في خطر طالما النظم الزراعية محددة بالتغيرات المناخية . وقد حذر البنك الدولي مستشهدا ببيانات عام 2016 من انه بدون تنمية شاملة ومراعية للمناخ يمكن دفع 43 مليون شخص اضافي تحت خط الفقر بحلول عام 2030 في افريقيا جنوب الصحراء (على سبيل المثال لا الحصر) . و اشار مدير قطاع التنمية المستدامة في منطقة غرب و وسط افريقيا بالبنك الدولي : " يمكننا ان نرى بوضوح ان الانظمة الغذائية في افريقيا بشكل عام معرضة للخطر . ونحن نتحدث هنا عن 277 مليون شخص يعانون من نقص التغذية في افريقيا . وتغير المناخ هو المتهم الرئيسي في ذلك . ولا بد ان نتكلم من فعل شيء حيال ذلك"<sup>(10)</sup>.

وقد شمرت السواعد (رسمياً وشعبياً) لايجاد الحلول للحد من اثر التغيرات المناخية ، و هنا برز مصطلح النمو الاخضر . تعرف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) إستراتيجية النمو الأخضر بأنها تعزيز النمو الاقتصادي والتنمية مع ضمان استمرار الثروات الطبيعية التي توفر الموارد والخدمات البيئية التي تعتمد عليها رفاهيتنا ، ولتحقيق ذلك يجب تحفيز الاستثمار والمنافسة والابتكار ، والتي من شأنها أن تعزز النمو المستدام وتتيح فرصا اقتصادية جديدة . وتنطوي إستراتيجية النمو الأخضر في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية على أجندة سياسة تشغيلية يمكن أن تساعد في تحقيق تقدماً ملموساً وقابل للقياس في واجهة الاقتصاد والبيئة ، ولديها تركيزاً قوياً على تعزيز الظروف اللازمة للابتكار والاستثمار والمنافسة يمكن أن تؤدي إلى مصادر جديدة للنمو الاقتصادي بما يتفق مع النظم البيئية المرنة .

ويعرّف البنك الدولي النمو الأخضر بأنه النمو الذي يتسم بالفعالية في استخدامه للموارد الطبيعية ، ويتسم بالنظافة ؛ إذ يحدّ من أثر تلوث الهواء والآثار البيئية ،

بوصول مركبات الطوارئ والإخلاء السريع . على سبيل المثال ، في شيتاغونغ ، بنغلاديش ، تحد الطرق الضيقة للغاية من الوصول في حالات الطوارئ إلى معظم الأحياء العشوائية ، مما يؤدي إلى تفاقم مخاطر الصحة والحرائق في المستوطنات العشوائية في لاغوس ، صنف مسح السكان لعام 2006 الطرق في المرتبة الثانية بعد الصرف من حيث المرافق المطلوبة . قد تعرقل عمليات الإجلاء في المناطق منخفضة الدخل بسبب المواقع الخطرة ، وغياب وسائل النقل العام والحوكمة غير الملائمة . في أعقاب فيضانات عامي 2003 و 2006 في سانتا في ، الأرجنتين ، حال الافتقار إلى المعلومات وآليات الإجراء الرسمية دون الاستجابة في الوقت المناسب ؛ كما اختار بعض السكان البقاء في منازلهم لحماية ممتلكاتهم من اللصوص .

يمكن أيضًا أن يتأثر سكان الحضر ذوي الدخل المنخفض بشدة أثناء الأحداث المناخية الشديدة وبعدها التي تلحق الضرر بوصلات النقل العام الهامة ، وتمتع الوصول إلى العمل ، وتزيد من التعرض للمخاطر الصحية . وجدت المقابلات التي أجريت في جورج تاون ، غيانا ، أن الوصول المحدود لوسائل النقل للأسر ذات الدخل المنخفض أثناء الفيضانات جعلها أكثر عرضة لتضييع وقت العمل أو المدرسة ، مقارنة بالأسر الأكثر ثراءً . نادراً ما تمتلك الأسر الفقيرة سيارات ، كما أن الخوض حافي القدمين في مياه الفيضانات يعرضهم لمسببات الأمراض المنقولة بالمياه . وجدت بعض الدراسات أن النساء في المناطق الحضرية يمشن أو يستخدمن وسائل النقل العام أكثر من الرجال ؛ ومن ثم ، فإن الأثر الجنساني لاضطرابات النقل قد يستحق مزيداً من الاهتمام .

تركز الأدبيات المتعلقة بالنقل الحضري وتغير المناخ بشكل أكبر على التخفيف ، مع اهتمام أقل بقابلية التأثير والتأثيرات والتكيف . غالبًا ما تقتصر الدراسات الحالية حول التأثيرات على جانب الطلب قصير الأجل ، لا سيما في نقل الركاب . ومع ذلك ، فإن تغير المناخ يخلق العديد من التحديات لأنظمة النقل . إن الأداء اليومي لمعظم أنظمة النقل حساس بالفعل للتقلبات في هطول الأمطار ، ودرجة الحرارة ، والرياح ، والرؤية ، وبالنسبة للمدن الساحلية ، ارتفاع مستوى سطح البحر مع المخاطر المرتبطة بالفيضانات والأضرار . فالنقل شديد التأثير بتقلبات المناخ وتغيره ، وقد زادت الأهمية الاقتصادية لأنظمة النقل مع ظهور طرق التسليم في الوقت المناسب ، مما زاد من مخاطر الحسائر بسبب الطقس القاسي .

بالإضافة إلى تكييف النقل البري ، يجب أن تضمن المدن أن الجسور ، وقطع السكك الحديدية ، والبنى التحتية الصلبة الأخرى قادرة على مقاومة تغير المناخ على مدى عمر خدماتها . تناولت دراسات قليلة آثار تغير المناخ على السكك الحديدية ، ولكن من المعروف أن إخفاقات نظام السكك الحديدية مرتبطة بارتفاع درجات الحرارة والجليد والعواصف للتأثيرات المستقبلية المتعلقة بالحرارة في السكك الحديدية . ففي المملكة المتحدة ؛ مناقشة واسعة لآثار تغير المناخ على شبكة السكك الحديدية . تناولت دراسات قليلة جدًا مدى ضعف النقل الجوي والبحري والبنى التحتية ، ولكن تغير المناخ قد يعني المزيد من التأخير والاضطرابات المرتبطة بالطقس .

يمكن أن يفقد فقدان الجليد البحري بعض المدن من خلال زيادة فرص تطوير شبكات الطرق أو الموانئ . ومع ذلك ، قد يكون من المكلف تكييف شبكات النقل البري والجوي والمائي مع المخاطر البيئية المعروفة المرتبطة بإعادة التطوير هذه . بالنسبة للصناعات والمجمعات في شمال كندا ، يؤدي انخفاض مستويات المياه العذبة والجليد إلى زيادة مواسم الشحن ويمكن أيضًا أن يعزز الموانئ البحرية الجديدة في

جامعة جورج تاون في واشنطن ، طرح رئيس مجموعة البنك الدولي جيم يونغ كيم مجالات رئيسية خمسة حيث يمكن لسياسات وخيارات النمو أن تساعد في الحد من محركات تغير المناخ . وقال كيم في المحاضرة " يجب أن يواصل الاقتصاد النمو ، فلا مناص عن النمو... لكن ما يجب علينا فعله هو فصل النمو عن الانبعاثات الكربونية .

#### الوسائل الخمس لمواجهة التغيرات المناخية ، هي :-

1- تسعير الكربون ، ويبدأ خفض الانبعاثات الكربونية بوادر واضحة في السياسات . فأنظمة تسعير الكربون - مثل نظام تداول الانبعاثات الذي يفرض حدودا قصوى ، أو الضرائب على الكربون التي تُفرض بالطن - ترسل إشارات طويلة الأجل إلى الشركات بخلق حوافز للحد من السلوكيات المتسببة للتلوث ، والاستثمار في خيارات الطاقة النظيفة وابتكار أساليب منخفضة الانبعاثات .

هناك حوالي 40 بلدا وأكثر من 20 مدينة وولاية وإقليم تسعير الكربون أو على وشك القيام بذلك من خلال أنظمة تداول الانبعاثات أو الضرائب على الكربون ، وهذه الأعداد آخذة في التزايد . وكانت كوريا أحدث بلد يشيئ سوقا للكربون في يناير/كانون الثاني . وشهدت الصين ، التي لديها سبع أسواق تجريبية في منديها وأقاليمها ، تراجع الانبعاثات العام الماضي ، وهي تعترم تدشين نظام وطني لتداول الانبعاثات في أوائل عام 2016 .

2- إنهاء دعم الوقود الأحفوري ، يرسل دعم الوقود الأحفوري إشارات مختلفة تشجع على التبذير وتثبط من النمو المنخفض الانبعاثات الكربونية . وعن طريق الإلغاء التدريجي للدعم على الوقود الأحفوري الضار ، يمكن لمختلف البلدان إعادة تخصيص مواردها إلى أكثر المجالات احتياجا والأكثر فعالية بما في ذلك المساندة المستهدفة للفقراء . فقد خصص حوالي 550 مليار دولار لدعم الوقود الأحفوري على مستوى العالم سنة 2013 ليخصم بذلك نسبة ضخمة من إجمالي الناتج المحلي لبعض البلدان من أجل خفض المصطنع لأسعار الطاقة . ومع ذلك ، كما قال كيم ، فإن "الأدلة تظهر أن دعم الوقود الأحفوري لا يجبي الفقراء على الإطلاق . " فالدراسات تثبت أن نسبة العشرين في المائة الأكثر ثراء من السكان يحصلون على منافع من دعم الوقود الأحفوري بما يزيد ست مرات عن العشرين في المائة الأشد فقرا .

3- بناء المدن المرنة منخفضة الانبعاثات الكربونية ، وضع جميع الأجزاء في مكانها الصحيح هو جزء من المعادلة . ومن الأجزاء الأخرى بناء مستقبل مستدام لأن كل أنشطة التنمية تجري في سياق من تغير المناخ . وقال كيم للطلاب أن مرافق البنى التحتية التي ستشيد خلال السنوات العشرين المقبلة تزيد عما تم تشييده خلال 6000 سنة مضت . فالمدن تنمو سريعا وخاصة في العالم النامي . وحوالي نصف سكان العالم يعيشون في المراكز الحضرية اليوم ، وبحلول عام 2050 من المتوقع أن تضم المدن ثلثي سكان العالم . وبالتخطيط الدقيق للنقل واستخدامات الأراضي ، ووضع معايير لكفاءة استخدام الطاقة ، يمكن بناء المدن بأساليب تحول دون الوقوع في أنماط غير مستدامة . ويمكن أن تتيح فرصا لعمل وفرصا إيجابية للفقراء وتحد من تلوث الهواء .

4- زيادة كفاءة استخدام الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة ، حين الحديث عن الطاقة يجب الإشارة الى الحصول عليها . فحوالي 1.2 مليار شخص في أنحاء العالم ليس لديهم كهرباء ويعتمد 2.8 مليار آخرين في الطهي على الوقود الصلب مثل الأخشاب والفحم النباتي والفحم الحجري ، والذي يسبب أضرارا بالغة بتلوث الهواء داخل المنازل . وعن طريق مبادرة الطاقة المستدامة للجميع ، تساند مجموعة البنك الدولي ثلاثة أهداف حتى عام 2030 تعميم الطاقة الحديثة على الجميع ، مضاعفة

ويتسم - أيضا- بالقوة فبراعي المخاطر الطبيعية ودور الإدارة البيئية ورؤوس الأموال الطبيعية في منع الكوارث المادية ، ولا بد أن يكون هذا النمو شاملا . ويعرف هم (Hammer) وآخرون النمو الأخضر على أنه تعزيز النمو الاقتصادي والتنمية من خلال الفعاليات الحضرية التي تقلل من الآثار البيئية الخارجية السلبية وأثرها على الثروات الطبيعية والضغط على خدمات النظم البيئية ؛ حيث أن تحفيز الاقتصاد الحضري وتوسيع قطاع الخضار الأخضر يمكن أن يولد النمو (من خلال زيادة العرض والطلب) وخلق فرص العمل وزيادة جاذبية المدن ، وهذه التأثيرات جزئيا نتيجة من التفاعات الأقوى على المستوى الحضري بين الكفاءة الاقتصادية والعدالة والأهداف البيئية (11).

#### معالجات مقترحة لمواجهة التغيرات المناخية

وبعد أكثر من قرن بقليل ، يسير العالم على طريق تحقيق توقعات أرنيوس ، فإذا واصل المسار الحالي منحه ، سترتفع درجة حرارة الأرض إلى 4.8 درجة مئوية بحلول عام 2100 . ولواجهة هذه المشكلة وضع مجموعة من العلماء الأستراليين في تخصصات الفيزياء والجيولوجيا وتعليم العلوم والشعاب المرجانية وعلوم النظام المناخي ، أربعة حلول رئيسية على الحكومات الاخذ بها لمواجهة هذه المشكلة . لخص موقع "ساينس أليرت" ، هذه الحلول الأربعة التي وضعها الخبراء الأستراليون على النحو الآتي :-

1. زراعة المزيد من الأشجار ، قال الخبراء إن غرس الأشجار له قدرة هائلة على التصدي لأزمة المناخ ، فحسب الأبحاث الحديثة فإن 900 مليون هكتار من الغطاء الشجري الإضافي في جميع أنحاء العالم ، يكفي لتخزين 25% من تجمع الكربون الحالي في الغلاف الجوي .

2. تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى صخور ، تنطوي عملية تمعدن الكربون على تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى معادن كربونية ، عن طريق محاكاة الطريقة التي يتم بها صنع الأصداف والحجر الجيري بشكل طبيعي . كما ناقش الخبراء العديد من التقنيات ، ومنها التقاط ثاني أكسيد الكربون من المنشآت الصناعية باستخدام البكتيريا ، ثم استخدامه في إنتاج مواد بناء مفيدة كمنج ثانوي .

3. جعل سطح الأرض أكثر انعكاسا ، ويقصد الخبراء بهذا الحل ، استخدام تقنيات تعكس الطاقة الشمسية (ضوء الشمس) إلى الفضاء ، وبالتالي تتعارض مع التسخين الكوكبي . ويؤدي تغير انعكاسية الأسطح ، مثل استخدام أسقف بيضاء داكنة ، إلى تقليل الحرارة الممتصة بشكل كبير ، ويمكن أن يؤدي ذلك الى تبريد طقس المدن . ويمكن في إطار هذا الحل أيضاً ، تغطية الطرق الإسفلتية بالحجر الجيري ، وتشير الدراسات إلى أن هذه الطرق تخفف بشكل غير مباشر من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، من خلال تقليل استخدام مكيفات الهواء .

4. تشجيع الاتجاه للطاقت المتجددة في وسائل النقل ، دعا الخبراء إلى تقديم حوافز مالية سخية لتشجيع المركبات عديمة الانبعاثات (تعمل بطاقة الهيدروجين أو الكهرباء)، وتشمل الإعفاء من ضريبة المبيعات ومواقف مجانية للسيارات في بعض الأماكن . وقال الخبراء إن الترويج لديها تجربة رائدة في هذا المجال ، أسفرت عن أن 60% تقريبا من السيارات الجديدة التي تم بيعها في مارس/آذار 2019، كانت تعمل بالطاقة الكهربائية(12).

إن تغير المناخ هو في الأساس قضية تنمية . فهو يهدد بتفاقم معدلات الفقر ويضر بالنمو الاقتصادي . وفي الوقت ذاته ، فإن كيفية نمو البلدان المختلفة وما تضح من استثمارات لتلبية احتياجات مواطنيها من الطاقة والغذاء والمياه إما يذكي من تغير المناخ ويزيد المخاطر حول العالم أو يسهم في إيجاد الحلول . وفي محاضرة أمام طلاب

المستدامة تتم مساندة البنك الدولي من خلال تحسين كفاءة الطاقة ومضاعفتها . وبعد دراسات على مستوى العالم تبين أن مستوى استخدام الطاقة يقل كل يوم إلى الثلث نسبة إلى السنوات السابقة . وفي معظم البلدان أصبحت كلفة إنتاج الطاقات المتجددة أقل بكثير من كلفتها في محطات إنتاج الوقود الأحفوري .

٣. التوسع في الغابات ، حيث تساهم زراعة الغابات والتوسع بها في الحد من آثار التغير المناخي ؛ فإنتاجات المزارع والغابات ستؤدي إلى الصمود في مواجهة التغيرات المناخية وآثارها السلبية كالجفاف . كما أن الأشجار تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون وتخفف من عواقبه وتنقي الجو والهواء<sup>(14)</sup>.

### الخلاصة

المدينة ، تحتضن نسبة عالية من سكان كوكب الارض ، وهي تعتمد في غذائها ومستلزماتها اليومية على غيرها من نباتات على سطح الكرة الارضية . وفي الوقت نفسه تسهم هي وبفاعلية وبدون تواني في تدمير البيئة العالمية ، وتشارك في التغيرات المناخية بشكل فاعل . و من اجل تخفيف الآثار و النتائج يجب الاخذ بما يلي من نقاط :

١. ان يعتمد تخطيط المدن استراتيجيات تنمية مستدامة ،
٢. ان لا تؤثر التنمية الاقتصادية على البيئة ،
٣. الحفاظ على الغطاء الاخضر ، داخل المدينة وخارجها ،
٤. الزراعة المراعية للتغيرات المناخية و تشجير الاراض - نشر الغابات والحفاظ عليها ،
٥. السيطرة على الانبعاثات المؤذية للبيئة ،
٦. استخدام تقنيات الطاقة النظيفة ، حيثما امكن ،
٧. أن أي شئ مرتبط بكل شئ في القرية العالمية .

نسبة التحسين في كفاءة استخدام الطاقة ، ومضاعفة نسبة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي . ويمثل تحسين كفاءة استخدام الطاقة أمرا حاسما . فكل جيجاوات يمكن توفيرها هي جيجاوات لسنا بحاجة إلى إنتاجها . وعلى مستوى العالم ، فإن استخدام الطاقة اليوم يقل حوالي الثلث عما كان يجب عليه الحال بدون التحسينات التي أدخلت على كفاءة استخدام الطاقة خلال السنوات العشرين الماضية . وفي الوقت ذاته ، يتوالى الانخفاض في تكلفة الطاقة المتجددة . وفي كثير من البلدان ، أصبحت تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة على نطاق المرافق أقل الآن من التكلفة في محطات الوقود الأحفوري أو تعادلها .

5- تطبيق ممارسات الزراعة المراعية للمناخ والتوسع في الغابات ، والمجال الخامس للتحرك هو في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره . إن ممارسات الزراعة المراعية للمناخ تساعد المزارع على زيادة إنتاجية المزرعة وقدرتها على الصمود في مواجهة آثار تغير المناخ مثل الجفاف ، وفي الوقت نفسه تصبح بمثابة خزانات لامتصاص الكربون تساعد على الحد من الانبعاثات . وتعَد الغابات أيضا خزانات مفيدة لامتصاص الكربون وتخزينه في التربة والأشجار والأوراق<sup>(13)</sup>.

ويؤكد البعض على ان الحلول التي يمكن أن تحد من التغير المناخي هي :-

١. إنشاء المدن المرنة ، إن ما يفيد ظاهرة التغير المناخي هو التنمية التي تبني المستقبل ، وقد أظهرت الأبحاث أن البنى التحتية في السنوات القادمة ستتمو بطريقة سريعة تساهم بالحد من التغير المناخي وخاصة في البلدان النامية . ومن خلال عملية التخطيط لوسائل النقل ، تم وضع معايير للكفاءة التي تستخدم للطاقة ، ويتم بناء المدن بأسلوب يحول دون الاستدامة ، ومن الممكن لهذا الأمر أن يفتح المجال للقراء للعمل .

٢. استخدام الطاقات المتجددة ، إن الكثير من الأشخاص في العالم يعانون من نقص الكهرباء أو انعدامها ويقومون بأبسط العمليات كالطهي على الحطب والفحم ، الذي يسبب الكثير من الأضرار ويؤدي إلى التلوث . ومن خلال مبادرات الطاقة

1. <https://www.bbc.com/arabic/vert-fut-41077752>

2. <https://www.muthar-alomar.com/?p=1980>

3. <https://www.muthar-alomar.com/?p=1928>

4. <https://www.muthar-alomar.com/?p=1928> للمزيد من المعلومات ينظر في

5. لمعرفة اثر التغيرات الاقتصادية على حياة المدينة ينظر [https://www.muthar-alomar.com/?attachment\\_id=1154](https://www.muthar-alomar.com/?attachment_id=1154)

6. <https://ar.strephonsays.com/fordism-and-post-fordism-10493>

7. <https://www.aspdkw.com/%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%88%D8%B1%D8%AF%D9%8A%D8%A9-%D9%86%D9%85%D9%88%D8%B0%D8%AC-%D9%85%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D9%84-%>

8. عن كتاب تخطيط النقل الحضري لمؤلفه محمود حميدان قديد: <https://mail.almerja.com/reading.php?idm=155041>

9. <https://www.muthar-alomar.com/?p=1980>

10. <https://pharostudies.com/?p=5438>

11. <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%85%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AE%D8%B6%D8%B1>

12. <https://al-ain.com/article/climate-change-solutions>

13.

<https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2015/03/18/5-ways-reduce-drivers-climate-change>

14. <https://www.magltk.com/weather-changes/>