

## تمهيد

### تمر

المملكة العربية السعودية، ودول أخرى كثيرة حول العالم، بأزمة مائية حادة ناتجة عن اتساع الفجوة بين العرض و الطلب على الماء في المدن. ورغم أن اضمحلال بعض الموارد التقليدية التي تتزود منها المدن بالمياه سواء بالنفاز أو بالتلوث، ساهم جزئياً في إيجاد الأزمة، إلا أن جل المشكلة يرجع إلى نمو الطلب بصورة مستمرة و سريعة نتيجة زيادة عدد السكان وزيادة معدل استهلاك الفرد للماء. وقد انصب اهتمام الباحثين عن مخرج من هذه الأزمة على جانب العرض عن طريق البحث عن مصادر جديدة غير تقليدية لتزويد سكان المدن بالمياه للاستعمالات المنزلية و البلدية و الصناعية الأخرى. أمّا جانب الطلب فإن الجهد فيه يكاد يكون مقصوراً على محاولات تشجيع وحث السكان على الاقتصاد في استهلاك الماء و توفيره.

وفي هذه الدراسة نسلط الضوء على جانب آخر من جوانب أزمة المياه في المدن مرتبط بجانب العرض والطلب لم يدرس رغم الاهتمام المكثف بهذه القضية محلياً و عالمياً. هذا الجانب هو تحول التوزيع الجغرافي للسكان نحو التضر و التركيز في مدن قليلة، الأمر الذي أدى إلى التقليل من جدوى استغلال المصادر المائية التقليدية الكامنة و التعجيل باستنزاف وتلويث الموارد المائية المتاحة. فمع

التسليم بحقيقة أثر النمو السكاني وزيادة معدل الاستهلاك الفردي في خلق الأزمة، يبدو لنا تحول توزيع السكان نحو التركيز والتجمع على مساحات صغيرة نسبياً، في حين أن المصادر المائية المتجددة تتسم بالانتشار والتباعد، عاملاً مهماً آخر. فإذا كان الأمر كذلك فإن كفاءة استغلال المصادر المائية مرتبطة بتوزيع سكاني معين، لا بد من معرفة خصائصه و مقارنته بالتوزيع الحالي ليتسنى لنا تمييز أثر الابتعاد عنه في إيجاد الأزمة الحالية وبحث ما يمكن عمله بهذا الخصوص.

إن هذه الدراسة محاولة نظرية لاستكشاف إمكانية تعظيم (maximization) الاستفادة من الموارد المائية المتجددة للمملكة للتخفيف من أزمة المياه في المدن، من خلال افتراض وجود توزيع مكاني بديل للتوزيع الحالي للسكان يميل إلى الانتشار و قلة التركيز، ليتناسب مع توزيع الموارد المائية القليلة والمتفرقة. وقد قمنا بتجسيد فكرة العلاقة بين أحجام المدن والموارد المائية المتجددة من خلال نموذج الحجم الأمثل للمدينة السعودية. والمنهج المتبع في هذه الدراسة هو المنهج الإستقرائي الهادف إلى ربط أحجام المدن بالإمكانات المائية المحيطة بها من خلال نموذج رياضي. وهذا النوع من الجهد يندرج تحت ما يعرف بالنماذج المعيارية (normative models)، التي تعنى بـ " ما يلزم أن يكون " والمستعملة في تخطيط الخدمات والمرافق العامة. وحيث أن وضع النموذج موضع التطبيق يستلزم قاعدة بيانات كبيرة لا تتوفر للباحث وليس في وسعه بناؤها في الوقت الحاضر،

كسلعة نهائية يستهلكها السكان مباشرة. و الماء يظهر أثناء الدورة الهيدرولوجية كسلعة صالحة للاستهلاك ، في صورة بحيرات وأنهار ومياه جوفية. ونظراً لأن الماء وجد أولاً، فقد استقر الإنسان حيثما وجد الماء. ليس هذا فحسب بل إن الماء مقرر لكثافة السكان على الحيز الجغرافي في المجتمعات الزراعية والرعية. وحتى المدن والبلدان التي نشأت لخدمة ظهيرها الزراعي، اختارت مواقعها حيث تتوفر مياه كافية على ضفاف الأنهار أو على شواطئ البحيرات أو في المراح الفيضية للأودية.

وكما تعلمنا في جغرافية العمران ، فإن المدن والبلدان في حقبة ما قبل الثورة الصناعية لم تكن بحاجة إلى النمو زيادة على حاجات ظهيرها الزراعي الذي وجدت من أجله والذي يتأثر ، ضمن ما يتأثر به من عوامل أخرى كالتربة والأسواق ، بكميات المياه المتاحة له. فالماء شريان الحياة، وهو الذي كان ولا يزال العامل الأهم في توزيع السكان وكثافتهم ومواقع المدن وأحجامها في المجتمعات التي تعتمد على إنتاج السلع الأولية. صحيح أن طرق المواصلات والعوامل التاريخية والسياسية تؤثر على مواقع المدن وأحجامها. لكن هذه العوامل لاحقة ومرتبطة على وجود السكان أصلاً في أقاليم منتجة تحتاج إلى التبادل بجميع أنواعه وإلى الإدارة والحكم و تنظيم العلاقات مع العالم الخارجي.

ومع ظهور الثورة الصناعية والزراعية في الأرياف اختل الميزان البيئي الذي كان يربط أعداد السكان وأماكن وجودهم

لذا فقد اقتضت الدراسة على الجانب النظري ، مع استعمال انتقائي للبيانات المتوفرة حول تركيز السكان وموارد المياه هدفه تسليط الضوء على المشكلات التي تعترض وضع النموذج موضع التطبيق.

ويتكون البحث من أربعة أجزاء رئيسة إضافة إلى المقدمة والخاتمة. فبعد استعراض الدراسات النظرية المتعلقة بأحجام المدن ، يتم تقديم نموذج الدراسة. بعد ذلك تقوم بتتبع العلاقة بين المدينة السعودية وظهيرها المائي قديماً وحديثاً ، مبينين أسباب خروج أحجام المدن على إمكاناتها المائية المتجددة وتزايد اعتمادها على المصادر غير التقليدية. وهذا يقودنا إلى تقديم رؤيتنا حول إعادة هذه العلاقة من خلال فكرة حصاد المياه من الظهير المائي للمدينة ، وإعادة توزيع السكان.

### أولاً: الخلفية النظرية للموضوع

العلاقة بين السكان و الموارد الطبيعية موثقة توثيقاً جيداً في البحث العلمي في تخصصات مختلفة: انظر على سبيل المثال Colombo (1996). كذلك فإن التغير في توزيع السكان نتيجة الهجرة وعمليات التحضر، و التغير في توزيع الموارد نتيجة التقدم التكنولوجي أو الاكتشافات أو الاختراعات أو نفاذ الموارد الطبيعي، كان ولازال موضوعاً للدراسة والتحليل في العلوم الاجتماعية و الاقتصادية. ويعتبر الماء أهم موارد الأمة الطبيعية ، ليس كسلعة وسيطة في الإنتاج الزراعي و الصناعي و الترفيهي فحسب، بل أيضاً

بالشروات الطبيعية وفي مقدمتها الماء. فقد أدى وجود فرص عمل إضافية في المدن وفائض في العمالة في الريف إلى تحول التوزيع السكاني لصالح المدن. والماء كسلعة استهلاكية يصعب نقلها لمسافات بعيدة بسبب ما ينجم عن ذلك من زيادة مفرطة في ثمنها وخصوصاً في العروض الجافة حيث تتوفر بكميات قليلة، لذا فقد أصبحت شحيحة وغالية الثمن في مستقر هجرة السكان. والمدن رغم استقلالها عن ظهيرها الزراعي من حيث بواعث نموها و تطورها في هذه الحقبة إلا أنها بقيت معتمدة على الريف في تزويدها بالماء - السلعة التي لا تستطيع إنتاجها محلياً. والمتتبع للمجهود البحثي المكثف لدراسة أزمة المياه في المملكة يلاحظ تجاهل الباحثين لعلاقة التحضر والتركز السكاني بالموضوع، وكأن الأزمة نشأت من زيادة السكان وزيادة معدل استهلاك الماء فقط. لذلك فإن جل الاهتمام منصب على الاختيار من بين البدائل الهندسية لتقنيات تحلية مياه البحر أو جلب المياه من الخارج أو التحول إلى استعمال المياه الجوفية العميقة غير المتجدد. وفي المقابل لا نجد إلا اهتماماً محدوداً بالمصادر الطبيعية المتجددة و كأنها أصبحت قضية ميؤوس منها. وقلة الاهتمام بالمصادر الطبيعية المتجددة يعزى إلى ضعف هذه الموارد و تشتتها و عدم انتظام وجودها. فمشاريع تزويد المدن بالمياه من المصادر الطبيعية المتجددة تستلزم توفر كميات كبيرة من الماء، لكي تكون منافسة من الناحية

الاقتصادية للبدائل الأخرى. لقد أصبح الوفرة الاقتصادي الناتج عن زيادة حجم الإنتاج ( Economy of scale ) مسيطراً على الفكر الاقتصادي، حتى لو كان الموضوع متعلقاً بمشاريع استراتيجية غاية في الأهمية كقضية نقص المياه. ورغم تحفظ بعض الباحثين على مشاريع التحلية الكبيرة و دعوتهم للترتب ودراسة البدائل الأخرى دراسة تفصيلية<sup>(1)</sup>، إلا أن التحلية لا زالت الحل المفضل لدى صناع القرار. والحقيقة أن الاندفاع وراء الوفرة الاقتصادي الناتج عن اقتصاديات الحجم الكبير ما هو إلا حلقة في منظومة فكرية اقتصادية تضم أيضاً اقتصاديات التكتل ( Agglomeration economy ) الناتجة عن تضخم أحجام المدن والاقتصاديات المحلية ( Localization economy ) الناتجة عن تجمع المنشآت الإنتاجية من نوع واحد في مكان واحد. وينظر إلى هذه الظواهر في الأدب الاقتصادي باستحسان وتأييد لأنها تساعد على نمو الاقتصاد الحضري رغم ما يرافقها من خوارق اقتصادية ( Externalities ) كالفقر والبطالة والغلاء والازدحام والتلوث والعزلة والأمراض الاجتماعية الأخرى التي تعد سمة من سمات كثر من مدن العالم الثالث المكتظة بالسكان.

والمرجع الفكري الأبرز للباحثين في هذا المجال هو أطروحة الحجم الأمثل للمدينة ( Optimal city size ). ولقد حدد الحجم