مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية
المجلد41 العدد(2) – 2025: 391-409

Damascus University Journal for engineering sciences
Vo 41 number (2) -2025: 391-409

كفاءة تعرفة المياه الصناعية في سورية

عـلي عباس بلال*[1] وسام نخلة[2] بسام فركوح[3]

*[1]. طالب دكتوراه، مهندس في قسم الهندسة المائية، كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق.
a.bilaleng@Damascusuniversity.edu.sssssssy

[2]. دكتور، مهندس، أستاذ مساعد، في قسم الهندسة المائية، كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق.
WissamNakhleh@Damascusuniversity.edu.sy.

[3]. دكتور، مهندس، مدرس في قسم الهندسة المائية، كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق.
BassamFarkouh@Damascusuniversity.edu.sy.

الملخص:

تـم فـي هـذا البحـث حسـاب تكلفـة الميـاه الصـناعية فـي سـورية اعتمـاداً علـى التكـاليف الاستثمارية متضمنة (تكاليف التشغيل والصيانة، والتكاليف الاستثمارية للبنى التحتية المائية وتجهيزاتها) والتي بلغت نحو 1330 ل.س. وتم تقييم كفاء تعرفة استخدام المياه الصناعية في سورية. شمل البحث تعرفة المياه المطبقة على المصانع الواقعة داخل المدن الصناعية، بالإضافة إلى تعرفة المياه المطبقة على المصانع الواقعة خارج المدن الصناعية والتي تشكل النسبة الأكبر من عدد المصانع في البلاد. توصل البحث إلى وجود فجوة كبيرة بين تعرفة المياه الصناعية المطبقة في سورية وتكلفتها الفعلية، فقد بلغت نسبة الاسترداد (9) % خارج المدن الصناعية، وتراوحت في المجال (15 – 17) % من التكاليف الاستثمارية داخل المدن الصناعية، وسبب ذلك عدم مواكبة التعرفة للتكاليف الفعلية للمياه المنتجة. وأظهر البحث قصور التعرفة المطبقة في الحد من الاستخدام المفرط للمياه. ولم تأخذ التعرفة بالاعتبار تكلفة الفرصة البديلة وتكلفة العوامل الاقتصادية والبيئية. وصولاً إلى وجوب إعادة النظر في تصميم تعرفة المياه لتحقيق الكفاءة، وزيادة نسبة الاسترداد، وتطبيق الشرائح التصاعدية بشكل فعال للحد من الاستخدام المفرط للمياه. ويمكن للنتائج التي توصل إليها البحث أن تساهم في رفع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام المياه وحفظها للأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة الاقتصادية، تعرفة المياه، الفجوة السعرية، نسبة الاسترداد، الشرائح التصاعدية، المدن الصناعية.

تاريخ الايداع: 2023/1/29
تاريخ القبول: 2023/7/2

حقـوق النشـر: جامعـة دمشـق –سـورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب **CC BY-NC-SA**

The Efficiency of Industrial Water Tariff in Syria

Ali Abbas Bilal[*1] Wissam Nakhleh[2] Bassam Farkouh [3]

[*1]. PhD student, Eng, Water Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Damascus University. a.bilaleng@Damascusuniversity.edu.sssssssy.

[2]. Dr, Eng, Associated Professor، Water Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Damascus University. WissamNakhleh@Damascusuniversity.edu.sy.

[3]. Dr, Eng, Lecturer، Water Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Damascus University. BassamFarkouh@Damascusuniversity.edu.sy.

Received: 29/1/2023
Accepted: 2/7/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

ABSTRACT:

In this research paper, the unit cost of industrial water in Syria was calculated based on investment costs which amounted to 1330 SP/m3. The efficiency of industrial water use tariffs was evaluated. The research included the water tariff applied to factories located inside and outside the industrial cities. It has been found that there is a large gap between the water tariff applied in Syria and its actual cost. The recovery rate reached (9%) outside the industrial cities, and in the range of (15-17) % for the investment costs inside the industrial cities. The reason for this is that the tariff does not keep pace with the actual costs of produced water. The research showed the inadequacy of the applied tariff in reducing the excessive use of water. The tariff did not take into account the opportunity cost and the cost of economic and environmental externalities. Therefore, the design of water tariff must be reconsidered to achieve efficiency, increase the recovery rate, and apply the progressive segments effectively to reduce excessive water use. The results of this research paper can contribute to raising the economic efficiency of water use and preserving it for future generations.

Keywords: Economic Efficiency, Water Tariff, Price Gap, Cost Recovery, Progressive Segments, Industrial City.

المقدمة:

تعد المياه أهم الموارد على الإطلاق، والحصول عليها حق إنساني أساسي، وهي أحد أهم مقومات التنمية بمختلف مفاهيمها المتداولة، إلا أن استخدام هذا المورد الحيوي دون مراعاة قيمته الحقيقية سيؤدي إلى تبديده وتهديد الأمن المائي. ومن جهة أخرى لم تعد المياه مجرد موارد طبيعية غير محدودة، بل موارد اجتماعية واقتصادية حيوية تحكمها الندرة والكفاءة الاقتصادية (هاجم، 2018)، وتُطبق عليها المفاهيم والأدوات الاقتصادية للمساهمة في تحقيق الرفاه الاجتماعي وتعظيم العوائد الاقتصادية واستخدامها بشكل مستدام.

يعد مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية من أهم المفاهيم الحديثة لإدارة وترشيد استخدام المياه في القطاعات المدنية والصناعية والزراعية والسياحية (ESCWA, 2005)، وانطلاقاً من مبادئ المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام 1992 وُضعت عدة مناهج عامة للإدارة المتكاملة للموارد المائية، أحدها هو المنهج الاقتصادي الذي يشدد على عدم معاملة المياه كموارد متاحة بشكل طبيعي ومجاني، ويعترف بقيمتها الاقتصادية إلى جانب قيمتها الاجتماعية (بوغدة، 2016)، وبالتالي يمكن الاعتماد على المبادئ والمفاهيم والأدوات الاقتصادية لحل المشكلات المائية ورفع كفاءة الاستخدام (Meran et la, 2021).

وفي سورية، يتم استخدام المياه مقابل تعرفة زهيدة، إلا دولاً كثيرة بدأت تنهج أساليبَ أكثر كفاءة للحفاظ على مواردها المائية، وتحقيق عائدات اقتصادية أكبر تساهم في تحقيق الرفاه الاجتماعي والاقتصادي معاً. وقد لجأت العديد من الدول العربية إلى تطبيق سياسات مائية موجهة بالكفاءة الاقتصادية للاستخدام، ففي تونس طُبقت تعرفة تصاعدية تهدف إلى استرداد كامل تكاليف المنظومات المائية وتشغيلها وصيانتها، ومراعاة البعد الإقليمي والمشاريع التنموية، ونتج عنها تراجع الطلب على المياه حتى 20% (Trivet and Fernandez, 2012)، وفي الأردن طبقت تعرفة مائية تعتمد على إعطاء أولوية الاستخدام بناء على العائد الاقتصادي لوحدة المياه وكفاءة تشغيل العمالة مما أدى إلى تخفيض استهلاك المياه بشكل كبير(وزارة المياه والري الأردنية، 2016)، كما تراجع حجم مياه الري المستخدمة في مصر بنسبة 18.8 %، وارتفع العائد الصافي للفدان من 1.67 إلى 2.6 جنيهاً لكل 1 م3 من المياه نتيجة لتعديل التركيب المحصولي، وتطبيق تعرفة مائية تستند إلى معايير الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه ودرجة مساهمتها في الناتج الوطني (ضيف وعبد الرحمن، 2016).

أما في السعودية فتم إصلاح التعرفات المائية وزيادة نسبة الاسترداد، والتوجه إلى استخدامات ذات كفاءة اقتصادية أكبر ، وتطبق المدن الصناعية معايير الاستدامة في استخدام المياه حيث يتم إعادة استخدام 50 % من المياه فيها (الاستراتيجية الوطنية للمياه، 2018)، وتسعى المملكة إلى تعديل نسب الاستخدام في القطاعات (البلدي، الصناعي، الزراعي) إلى (10 %، 20 %، 70 %) على التوالي تماشياً مع المعدلات

http://journal.damascusuniversity.edu.sy/index.pHp/index/index
ISSN (online): 2789-6854

العالمية للاستخدام (منتدى الرياض الاقتصادي، 2013).

وفي سورية، يساهم قطاع الصناعة بنسبة 29.87 % من الناتج المحلي الاجمالي، ويبلغ متوسط استهلاك المياه في هذا القطاع نحو 567 مليون م3/سنة بنسبة 3.50 % من إجمالي كميات المياه المستهلكة على المستوى الوطني (المكتب المركزي للإحصاء، 2020) و(FAO Aquastat, 2021)، ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة إلى 6 % في عام 2035 (هيئة التخطيط الإقليمي، 2021)، ومن ناحية أخرى فقد بلغ العائد الاقتصادي لاستخدام المياه في قطاع الصناعة الوطنية قرابة 14.569 (دولار أمريكي/م3)، فيما لم يتجاوز العائد الاقتصادي للاستخدام في قطاع الزراعة المروية 0.165 (دولار أمريكي/م3). كما تجاوزت كفاءة استخدام المياه في تشغيل اليد العاملة في قطاع الصناعة 30 ضعفاً عمّا هي في قطاع الزراعة المروية (المكتب المركزي للإحصاء، 2020).

تعتمد الصناعة على المياه كأحد مدخلات الانتاج. وتتوقف درجة احتياجاتها المائية على نوع الصناعة، وترتبط الاحتياجات المائية أيضاً بحجم الصناعة واستخدام دارات مغلقة (تدوير المياه). ونظراً لكون المدينة الصناعية من المشاريع الوطنية الحديثة التي تستقطب عدداً من الصناعيات الاستراتيجية، فإن استثمارها بالشكل الأمثل يتطلب تحديد احتياجاتها المائية وإدارتها بكفاءة عالية.

الهدف الرئيسي لهذا البحث هو تقييم كفاء تعرفة استخدام المياه الصناعية في سورية.

أولا– المشكلة العلمية في البحث:

ضعف كفاءة تعرفة المياه الصناعية المطبقة في سورية في الحد من الاستهلاك الزائد للمياه، وتدني نسبة استرداد التكلفة، مما أدى إلى ضعف القدرة المالية للجهات المعنية بالمياه في الالتزام بتقديم خدماتها بالشكل الأمثل مع الحفاظ على الاستدامة البيئية والالتزامات الاجتماعية.

ثانياً: منطقة الدراسة:

تنتشر المصانع في محيط المدن والقرى، وبالقرب من الطرق العامة، وفي المناطق الصناعية المنظمة، ويتم تزويد هذه المصانع بالمياه عن طريق شبكة مياه الشرب وتطبق عليه التي تقوم بتزويد المياه لكافة الأغراض: (منزلية – صناعية – سياحية –تجارية – ....)، وتطبق عليها تعرفة مياه موحدة. ومنذ عام 2004 أنشأت مدن صناعية في (عدرا– حسياء– الشيخ نجار– دير الزور)، وهي تجمعات صناعية كبيرة يمكن أن تستوعب عدداً كبيراً من المصانع بشكل منظم حسب نوع الصناعة ومعايير بيئية، وتتزود بالمياه من خلال شبكة خاصة بالمدينة الصناعية، وتطبق عليها تعرفة خاصة مبنية على أساس كلفة التزويد، ويبلغ عدد المصانع المنتجة داخل المدن الصناعية 2190 مصنعاً (وزارة الإدارة المحلية والبيئة، 2021)، وسيتم دراسة التعرفة المائية في المدينة الصناعية كحالة دراسية.

تعد مدينة حسياء الصناعية من أهم المدن الصناعية في سورية، أُحدثت بموجب المرسوم التشريعي رقم 57 لعام 2004. تقع المدينة الصناعية على بعد 50 كم جنوب مدينة حمص، وتشغل موقعاً استراتيجياً هاماً بمساحة 2500 هكتاراً. ويمكن للمدينة أن تستوعب حوالي 1500 مصنعاً من الحجم المتوسط والكبير.

تتزود المدينة الصناعية بالمياه من مصادر مائية جوفية (منطقة الأمل المائي)، وتُقدر الكمية التي يمكن ضخها من هذا المصدر بحدود (6) مليون م3/سنة من المياه بشكل آمن.

تضم المنظومة المائية في المدينة الصناعية محطة ضخ وثمانية خزانات مائية بسعة إجمالية (19800) م3 وشبكات مياه رئيسية وفرعية بطول (160) كم.

بلغ عدد المصانع التي تم المباشرة ببنائها في المدينة الصناعية (964) مصنعاً، كما بلغ عدد الفعاليات الادارية والخدمية والسكنية المقامة في المدينة (52).

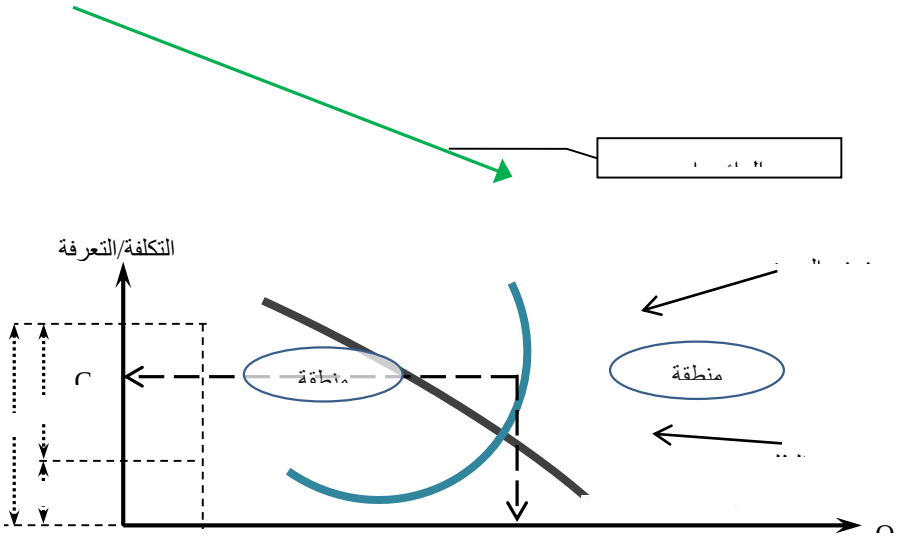
أما عدد المصانع التي دخلت مرحلة الانتاج فبلغ (294) مصنعاً تستهلك جميعها نحو 4 مليون م3 من المياه في السنة، وتقدر الحاجة الكلية للمدينة عند استكمال بنائها وتشغيل مصانعها بالطاقة القصوى بنحو 24.45 مليون م3مياه/ سنة (وزارة الإدارة المحلية والبيئة، 2021)، وهو ما يفوق قدرة الحوامل المائية الجوفية التي تزود المدينة الصناعية بالمياه، وبالتالي يجب ضبط استهلاك من خلال مجموعة من الأدوات والوسائل منها تحسين كفاءة تعرفتها.

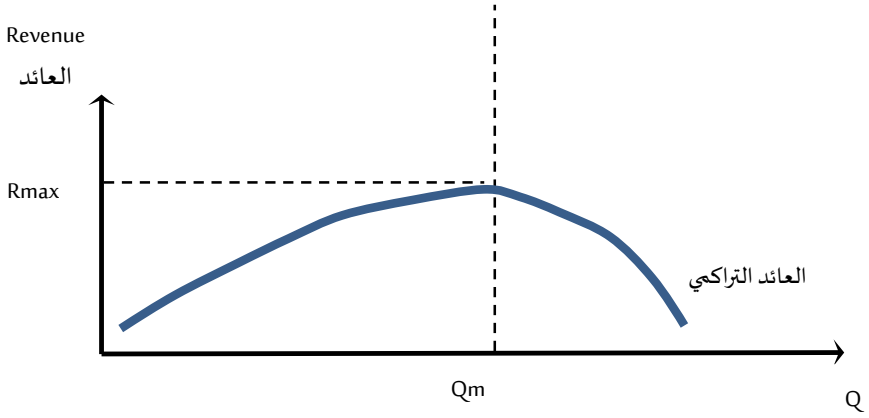
ثالثاً: المنهجية المستخدمة:

يمكن مواجهة التحديات المائية باستخدام العديد من الوسائل (الفنية، الاقتصادية، المؤسساتية، التشريعية، التنظيمية، الإدارية).

تتضمن الوسائل الاقتصادية استخدام نظام تعرفة المياه كأداة فعالة لترشيد الاستهلاك من خلال تغيير سلوك المستخدمين، واسترداد تكلفة توفير المياه ومعالجة التلوث الناجم عن استخداماتها (أبو قديس، 2004).

وتتحقق كفاءة استخدام المياه المثلى عند نقطة التوازن بين العرض والطلب المائي (McKinney 2003) and (FAO 2004) كما هو موضح في الشكل (1):





الشكل (1) العلاقة بين العرض والطلب على المياه، والعائد على الاستخدام

المصدر: (McKinney 2003); and (FAO 2004)

حيث:

- Q: كمية المياه المنتجة أو المستهلكة.
- C: تكلفة تزويد المياه.
- T: تعرفة وحدة المياه.
- M: نقطة التوازن بين العرض والطلب المائيين.
- Qm: كمية المياه الموافقة لنقطة التوازن.
- Cm: تكلفة المياه الموافقة لنقطة التوازن.
- Tm: منفعة المياه الموافقة لنقطة التوازن.
- تمثل المساحة الواقعة تحت منحني العرض في الشكل رقم (1) (تكاليف تزويد المياه).
- تمثل المساحة الواقعة تحت منحني الطلب (منافع استخدام المياه).
- أما المنطقة الواقعة إلى يمين نقطة التعادل فتمثل منطقة الخسارة الناجمة عن الإفراط في استخدام المياه مقابل تعرفات مخفضة (أي عندما تكون تكاليف توفير المياه أكبر من منافع استخدامها).
- تمثل المنطقة الواقعة إلى يسار نقطة التعادل منطقة الأرباح المتحققة من استخدام المياه (تكاليف توفير المياه أقل من منافع استخدامها).
- من أجل وحدة مائية (Qi)، يعطى العائد على الاستخدام بالعلاقة:

$$Ri = Ti - Ci$$

حيث:

Ri: عائد استخدام وحدة مائية.

Ti: تعرفة وحدة مائية.

Ci: تكلفة تزويد وحدة مائية.

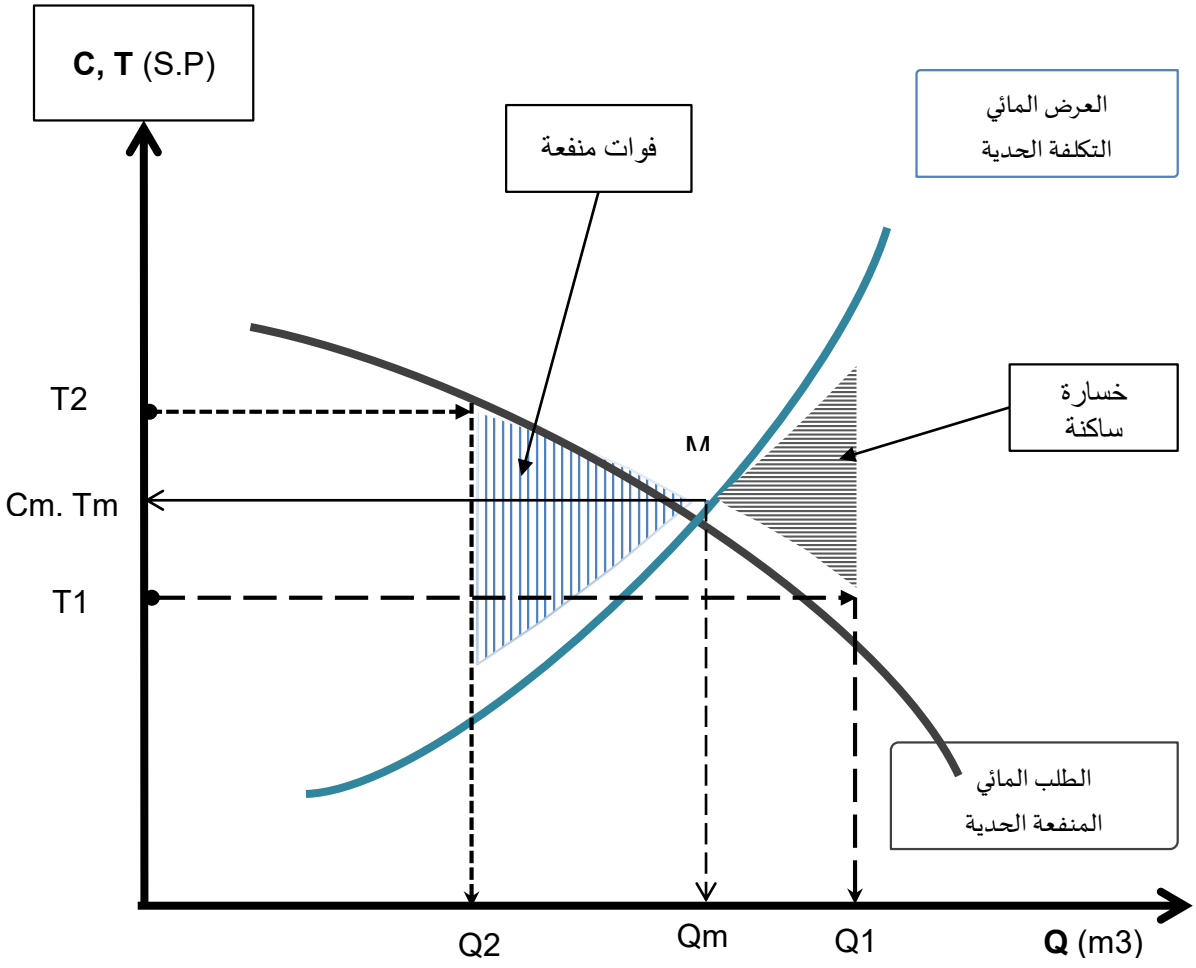
- يكون العائد موجباً عند بداية الاستهلاك، وينعدم عند تقاطع منحنيي العرض والطلب في نقطة التوازن (النقطة التي تحقق أكبر انتفاع من المياه)،
- ويصبح العائد سالباً لكل كمية كمياه تُستخدم بعد نقطة التوازن.
- يتزايد العائد التراكمي مع استخدام المياه حتى يبلغ الحد الأعظمي عند نقطة التوازن (Ti = Ci)، ثم يبدأ بعدها بالتراجع حيث يصبح (Ti < Ci).
- يتحقق الاستهلاك الأمثل عند نقطة التعادل (M) التي تمثل توافق المنتج والمستهلك، وهي النقطة التي تتحدد عندها كمية التعادل وسعر التعادل.

1- استخدام تعرفة المياه كأداة لضبط الاستهلاك المياه:

– يتقاطع منحنيا العرض والطلب في نقطة تسمى نقطة التوازن (وهي النقطة التي يتم عندها تحقيق أكبر انتفاع ممكن من استخدام المياه). ويتم تعظيم منفعة الاستخدام عند تسعير المياه بتكلفتها الحدية، أي عندما تتساوي التكلفة الحدية والمنفعة الحدية (نقطة التوازن)، كما هو مبين في الشكل رقم (2).

– إذا تم تسعير المياه للمستهلك بتعرفة (T_1) أقل من كلفة التوازن (T_m) فسيتم استهلاك كمية (Q_1) أكبر من (Q_m) وتكون (زيادة التكاليف > زيادة المنافع)، وبالتالي ستكون هناك خسارة مقابلة في صافي المنافع تسمى "خسارة ساكنة (deadweight loss)" ناتجة عن الاستهلاك الجائر للمياه (Briscoe, 1996).

– أما إذا تم تسعير المياه بتعرفة (T_2) أكبر من كلفة التوازن (T_m) فسيتم استهلاك كمية مياه (Q_2) أقل من الكمية التوازنية (Q_m)، وتكون في هذه الحالة (زيادة المنافع > زيادة التكاليف)، وبالتالي ستكون هناك خسارة في صافي المنافع المتحققة تسمى "فوات منفعة" بسبب عدم استهلاك كل كمية المياه المتاحة (Perry et la 2005); (Briscoe, 1996)



الشكل (2) نقطة التوازن بين العرض والطلب في استهلاك المياه

المصدر: (Perry et la, 2005); and (Briscoe, 1996).

مع استمرار الاستهلاك الجائر للمياه تستمر الزيادة في تكلفة توفير الكمية نفسها (بسبب زيادة التكاليف الاستثمارية والتشغيلية)، وبالتالي تنتقل نقطة التوازن (M) إلى الأعلى باستمرار.

مما تقدم يتضح أن تعرفة المياه الفعالة يجب أن تعبر عن قيمتها، وبالتالي يمكن استخدام التعرفة كأداة لضبط الاستهلاك، دون المساس بالحقوق الاجتماعية، وعدم التعامل مع المياه كسلعة سوقية تُباع وتُشترى (زبيدة، 2013).

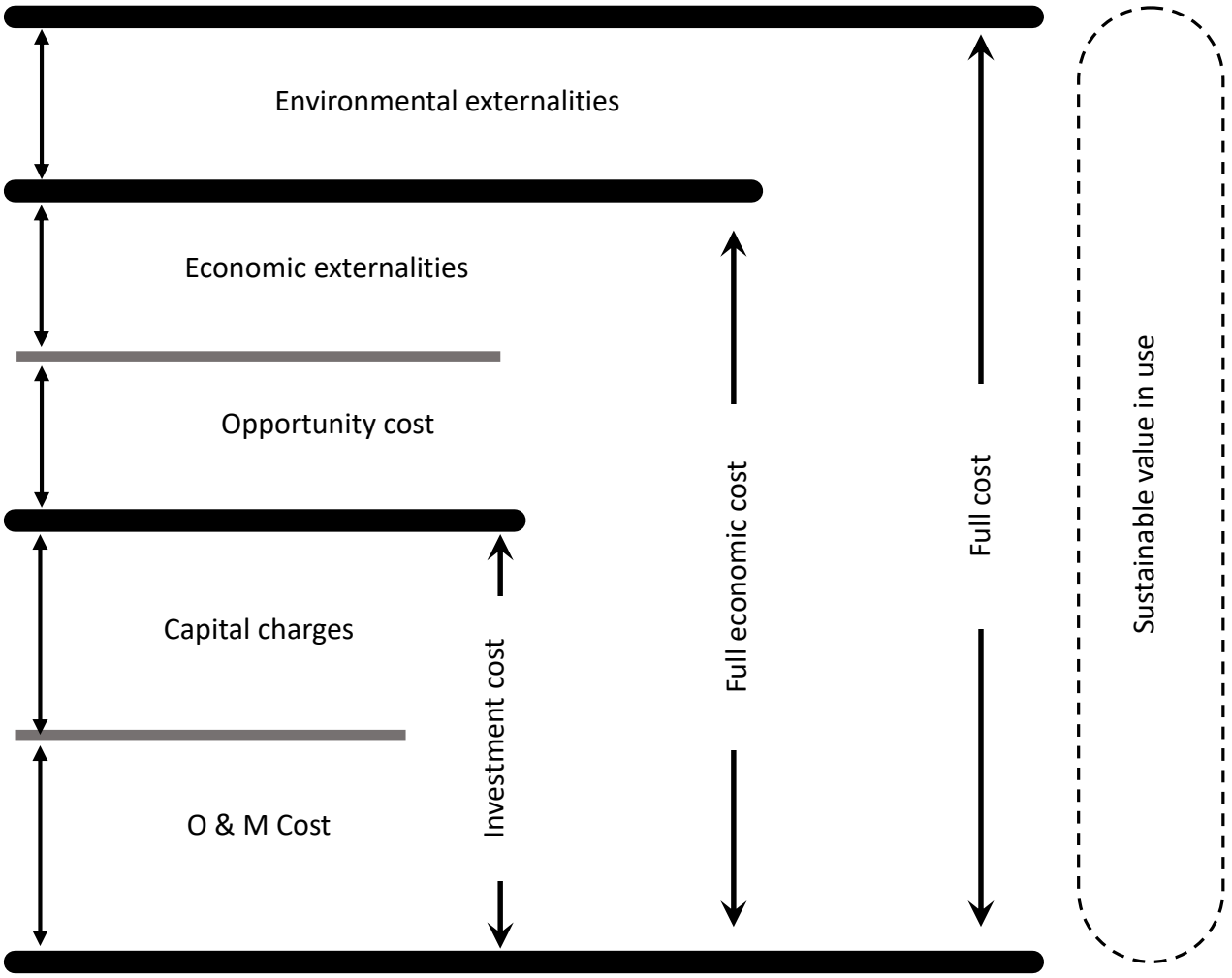
2- أهداف تعرفة المياه:

تعتمد تعرفة المياه على حجم الأموال اللازمة لإنشاء وإدارة وصيانة المنظومة المائية، متضمنة تكاليف حفر الآبار وتجهيزاتها، وتكاليف إنشاء الشبكات والخزانات، وتكاليف الضخ والتجارب، ونفقات الإدارة والتشغيل والصيانة الدورية. ويجب أن تحقق التعرفة الفعالة للمياه عدة أهداف أهمها (Meran et la, 2021):

2-1- كفاية الإيرادات (Revenue Sufficiency):

يجب أن تغطي التعرفة كل تكاليف التزويد، لتأمين تدفقات نقدية كافية لتشغيل نظام الإمداد بكفاءة وفعالية، والحفاظ على جودة الخدمة ورضا المستهلك.

ويجب أن تشمل التعرفة التكاليف المبينة في الشكل (3) (Meran et la, 2021):



الشكل (3) مكونات تعرفة المياه

المصدر: (Meran et la, 2021)

2-2-الكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency):

مراعاة استخدام المياه حسب الفوائد الحدية العليا، كما يجب أن تساهم التعرفة في الحد من الاستخدام المفرط للمياه الذي يترافق عادة مع سعرها المنخفض.

2-3-الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability):

يجب أن تتضمن تعرفة المياه حوافز للمستهلكين من أجل حماية النظام البيئي من التدهور، وتحقيق الاستدامة البيئية.

2-4-الاستحقاقات الاجتماعية (Social Concerns):

يجب أن تكون إمدادات المياه متاحة لجميع المستهلكين بتعرفة مناسبة للدخل، وبحيث تتمكن جميع الشرائح الاجتماعية من الحصول عل الماء بصرف النظر عن المقدرة المالية لها.

3- مبادئ تسعير المياه:

3-1- مبدأ أقصى حجم من الأرباح:

يتلخص هذا المبدأ بتعظيم الفارق بين الإيرادات الحدية والتكاليف الحدية للمياه المنتجة، أي عندما يتعادل الإيراد الحدي (الإيراد الذي يتم الحصول عليه من بيع وحدة إضافية من المياه) مع التكلفة الحدية (تكلفة إنتاج وحدة إضافية من المياه)، وهذا يعني استغلال كل وحدة مياه عندما يكون الإيراد الناتج عنها أكبر من تكلفة إنتاجها.

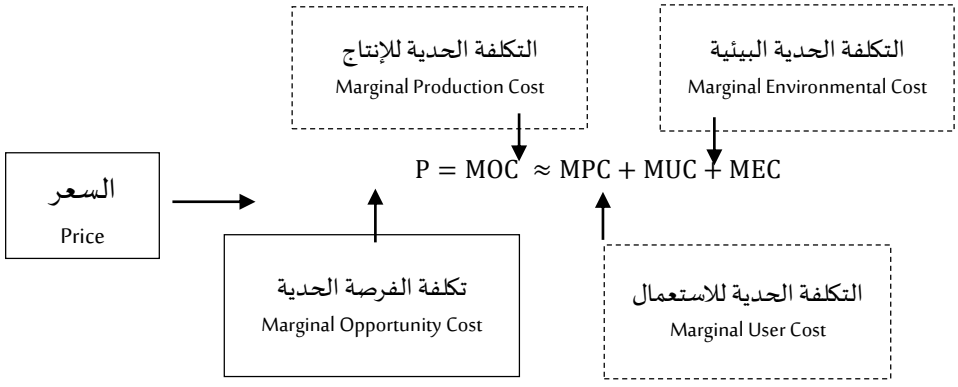
يحقق هذا المبدأ فوائض مالية للمؤسسة المسؤولة عن المياه يساعدها في توسيع مشاريعها والمحافظة على جودة خدماتها وتخفيف الأعباء المالية عن الدولة. إلا أن هذا المبدأ يتعارض مع الأهداف العامة للدولة لأن الأرباح المتحققة تكون على حساب رفاهية المستهلك.

3-2- مبدأ التسعير الحدي:

تتحدد كمية المياه المنتجة والسعر المقابل لها عندما يتعادل الإيراد المتوسط مع التكلفة الحدية متضمنة (تكاليف توفير المياه ونقلها ومعالجتها وتوزيعها وإدارتها، والتكاليف الاجتماعية وقيمة الندرة). ويسمى هذا المبدأ "مبدأ التسعير الأمثل"، فهو يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام المياه ويحد من الهدر، كما يمكن تحميل سعر المياه رسوم مقابل تلويث المياه والبيئة (زبيدة، 2013). ومن عيوب استخدام هذا المبدأ صعوبة حساب التكاليف الحدية وارتباطها بنوعية المياه (اللوزي، 2005).

3-3- مبدأ التسعير الكفؤ:

يقود هذا المبدأ إلى تصميم تعرفة مياه ذات كفاءة عالية (آل الشيخ، 2007)، بحيث تؤخذ بالاعتبار تكلفة الفرصة البديلة (التكلفة التي يتحملها المجتمع نتيجة توجيه واستخدام المياه في استخدام آخر أقل كفاءة) وفق المعادلة التالية (FAO, 2004):



حيث:

– الإيراد الحدي: الإيراد الذي يتم الحصول عليه من بيع وحدة إضافية (حدية) من المياه.

– التكلفة الحدية: تكلفة إنتاج وحدة إضافية (حدية) من المياه.

– تكلفة الفرصة البديلة الاجتماعية: يتم تقدير تكلفة المياه بما يعادل التكلفة التي يتحملها المجتمع نتيجة توجيه واستخدام المياه في استخدام آخر أقل كفاءة (مثلاً التكلفة الناتجة عن الإيرادات الضائعة بسبب عدم تأمين المياه لاستخدام بديل كفؤ).

– تشمل التكلفة الحدية للإنتاج (MPC) التكاليف الاستثمارية وتكاليف التشغيل.

– تظهر التكلفة الحدية للاستعمال (MUC) باستخدام المورد المائي المحدود ثم البحث عن بديل له مستقبلاً، ويرافق ذلك تكلفة ناتجة عن الفرصة المضحى بها في المستقبل نتيجة الاستغلال الحالي المفرط.

– تشمل التكلفة الحدية البيئية (MEC) جميع التكاليف الخارجية الناتجة عن استخراج المياه واستهلاكها، والأضرار الناجمة عن ذلك.

خامساً: النتائج والمناقشة:

1- تعرفة المياه الصناعية في سورية:

1-1-خارج المدن الصناعية:

يتم امداد المنشآت الصناعية بالمياه استناداً إلى نظام الاستثمار الموحد للمؤسسات العامة لمياه الشرب والصرف الصحي الصادر بقرار وزارة الموارد المائية رقم/1408/ لعام 2015 والمطبق على كافة الاستخدامات (المنزلية والخدمية والسياحية والصناعية). والتعرفة المطبقة رمزية بعيدة عن الكفاءة الاقتصادية، إلا أن استجرار كميات كبيرة من المياه بتعرفة رمزية يؤدي إلى خسائر اقتصادية واجتماعية وبيئية جسيمة. يتم تزويد المصانع بالمياه بتعرفة (120 ل.س/م3)، وطبقت هذه التعرفة منذ عام 2021، وهي مؤلفة من شريحة واحدة مهما بلغت كمية المياه المستهلكة في الدورة الواحدة (شهرين).

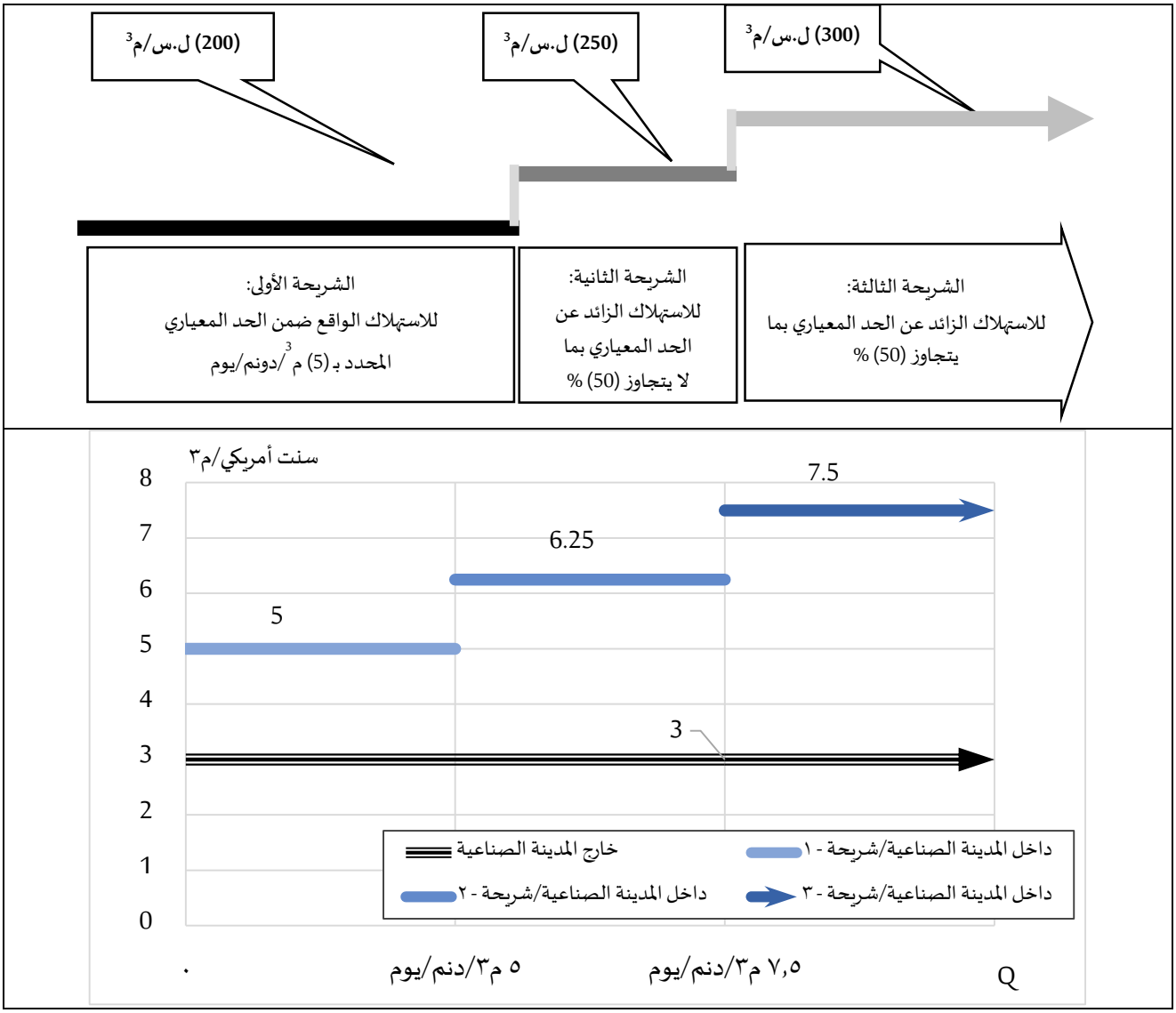
1-2- داخل المدن الصناعية:

تعتمد تعرفة المياه في المدن الصناعية على قاعدة أساسية تتمثل بتحميل المصانع كافة تكاليف الأراضي وخدماتها بما في ذلك قطاع المياه والكهرباء. بالإضافة إلى الرواتب والأجور والنفقات الإدارية. وقدم تم تصميم تعرفة المياه وفق الآتي:

– اعتُمدت تكلفة المتر المكعب الواحد من المياه الصناعية (200) ل.س.

– تم وضع حد معياري لاستهلاك المياه يرتبط بمساحة الأرض المشاد عليها المصنع، وهو (5) م3/دونم/يوم.

– قُسّمت كمية المياه المستهلكة إلى ثلاث شرائح تصاعدية، ووُزعت التعرفة على شرائح الاستهلاك استناداً إلى الحد المعياري المسموح للاستهلاك، بحيث خصصت الشريحة الأولى للاستهلاك الواقع ضمن الحد المعياري المحدد بـ (5) م3/دونم/يوم وتم تحديد التعرفة المقابلة لها بما يعادل خمسة سنتات، وتزداد التعرفة في الشريحتين الأعلى وفق ما هو مبين في الشكل رقم (4) والذي يبين تعرفة المياه داخل المدينة الصناعية ومقارنتها مع التعرفة المطبقة على المصانع الواقعة خارج المدينة الصناعية:



الشكل (4) مقارنة بين تعرفة المياه داخل المدينة الصناعية، وخارجها

المصدر: مدينة حسياء الصناعية

2- تكلفة المياه الصناعية:

تم تقدير تكلفة المياه الصناعية داخل وخارج المدينة الصناعية وفق الآتي:

2-1- خارج المدن الصناعية:

تتباين تكلفة تزويد المياه حسب المنطقة والمصدر المائي والتجهيزات والشبكات، وتتراوح الكلفة الفعلية للمياه في معظم الحالات في المجال (500 – 2000) ل.س/م3 (وزارة الموارد المائية، 2022). مع الإشارة إلى أن المصانع الواقعة خارج المدن الصناعية تتزود بالمياه من خلال شبكة مياه الشرب.

2-2- داخل المدن الصناعية:

يتم تحديد تعرفة المياه في المدينة الصناعية استناداً إلى التكاليف الفعلية متضمنة تكاليف الضخ والنقل والتوزيع وأجور اليد العاملة والمواد والخدمات والصيانة، ولقد بلغت الكلفة الفعلية للمتر المكعب من المياه في المدينة

الصناعية (1330) ل.س في بداية عام 2022 (وزارة الإدارة المحلية والبيئة، 2022). حيث تم حساب كلفة توفير كمية المياه المستهلكة خلال عام 2021 البالغة قُرابة (4000000) م3 وفق الآتي:

– حُدد معدل الطاقة الكهربائية المستهلكة بالاعتماد على استطاعات تجهيزات محطة الضخ والآبار الملحقة، وذلك من خلال تجارب فعلية، فبلغ معدل استهلاك الكهرباء (2.55) كيلو واط/ساعي/م3 من المياه.

– كمية الكهرباء اللازمة = 2.55 × 4000000 = 10200000 كيلو واط/ساعي.

– بلغت تعرفة الكهرباء المعتمدة للقطاع الصناعي (مع الرسوم المفروضة) = 366 ل.س/ك.واط/سا.

– تكلفة الكهرباء المستهلكة = 10200000 × 366 = 3733200000 ل.س

– تكلفة صيانة الآبار الشبكات والتجهيزات والعدادات بنحو 477500000 ل.س سنوياً.

– أجور ورواتب العاملين في قطاع المياه في المدينة الصناعية (إداريين وفنيين) = 40000000 ل.س.

– تكلفة خدمات وأبحاث وتجارب ونقل واستئجار آلات = 3000000 ل.س

– تكلفة اهتلاكات البنى التحتية المائية والتجهيزات والشبكات = 1063425000 ل.س

يبين الجدول رقم (1) تحليل تكلفة المياه في المدينة الصناعية:

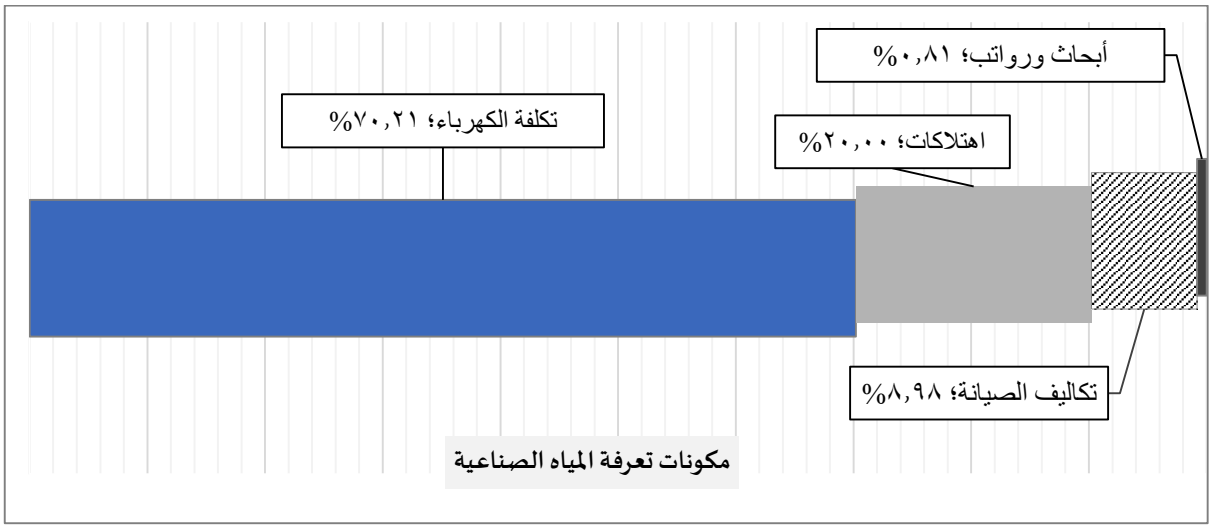
الجدول (1) تحليل تكلفة المياه الصناعية في المدينة الصناعية

تكلفة انتاج المياه في المدينة الصناعية (مليون ل.س)					
الكلفة الإجمالية	التكاليف الرأسمالية	تكاليف الصيانة والتشغيل			
	تكلفة اهتلاكات البنى التحتية المائية والتجهيزات والشبكات	تكاليف صيانة	أبحاث وتجارب	أجور ورواتب	تكلفة كهرباء
5317.125	1063.425	.500477	3	40	.2003733

وبالتالي تكون كلفة المتر المكعب الواحد من المياه الصناعية مساوية:

$$c_0 = \frac{5317125000}{4000000} \approx 1329.28\ s.p\ /m3$$

يمثل الشكل رقم (5) تحليل مكونات تكلفة المياه في المدينة الصناعية في عام 2022، والتي تظهر أن نسبة تكلفة الكهرباء المستخدمة في إنتاج المياه الصناعية تتجاوز 70 % من الكلفة الإجمالية.



الشكل(6) مكونات تكلفة المياه في المدينة الصناعية بحسياء شباط، 2022

المصدر: من اعداد الباحثين

3- تحليل كفاءة تعرفة المياه الصناعية:

يُظهر الجدول رقم (2) تكلفة المياه الصناعية والتعرفة المطبقة ونسبة الاسترداد لمنشأة صناعية متوسطة الحجم تستهلك كمية 6000 م3/دورة (شهرين).

حُسبت فاتورة المياه لمنشأة صناعية متوسطة مبنية على أرض مساحتها (10000) م2 كأساس لتحليل الكفاءة الاقتصادية من خلال مؤشر نسبة الاسترداد، حيث تم حساب الفاتورة للمنشأة الواقعة خارج المدينة الصناعية على أساس (120 ل.س/م3). أما إذا كانت المنشأة الصناعية داخل المدينة الصناعية، فتحسب فاتورة المياه وفق تعرفة الشرائح المتغيرة تبعاً للكمية المستهلكة وفق نظام استثمار المياه في المدينة الصناعية، وبما أن مساحة المنشأة (10) دونمات فيكون حد الاستهلاك المعياري المسموح لها 50 م3/يوم أي ما يعادل 3000 م3/دورة، وتكون التعرفة مؤلفة من شريحة واحدة أو أكثر.

بلغت تكلفة المياه في المدينة الصناعية والبي 1329.28 ل.س/م3، وبلغ متوسط تكلفة المياه التي يتم تزودها للمصانع خارج المدن الصناعية 31.25 سنتاً أمريكياً /م3. وسيتم في هذه الورقة البحثية اعتماد كلفة متوسطة للمياه الصناعية (1300 ل.س/م3) كأساس لتحليل كفاءة التعرفة للمصانع الواقعة داخل المدن الصناعية أو خارجها على حد سواء.

الجدول (2) تكلفة المياه الصناعية والتعرفة المطبقة ونسبة الاسترداد لمنشأة صناعية متوسطة

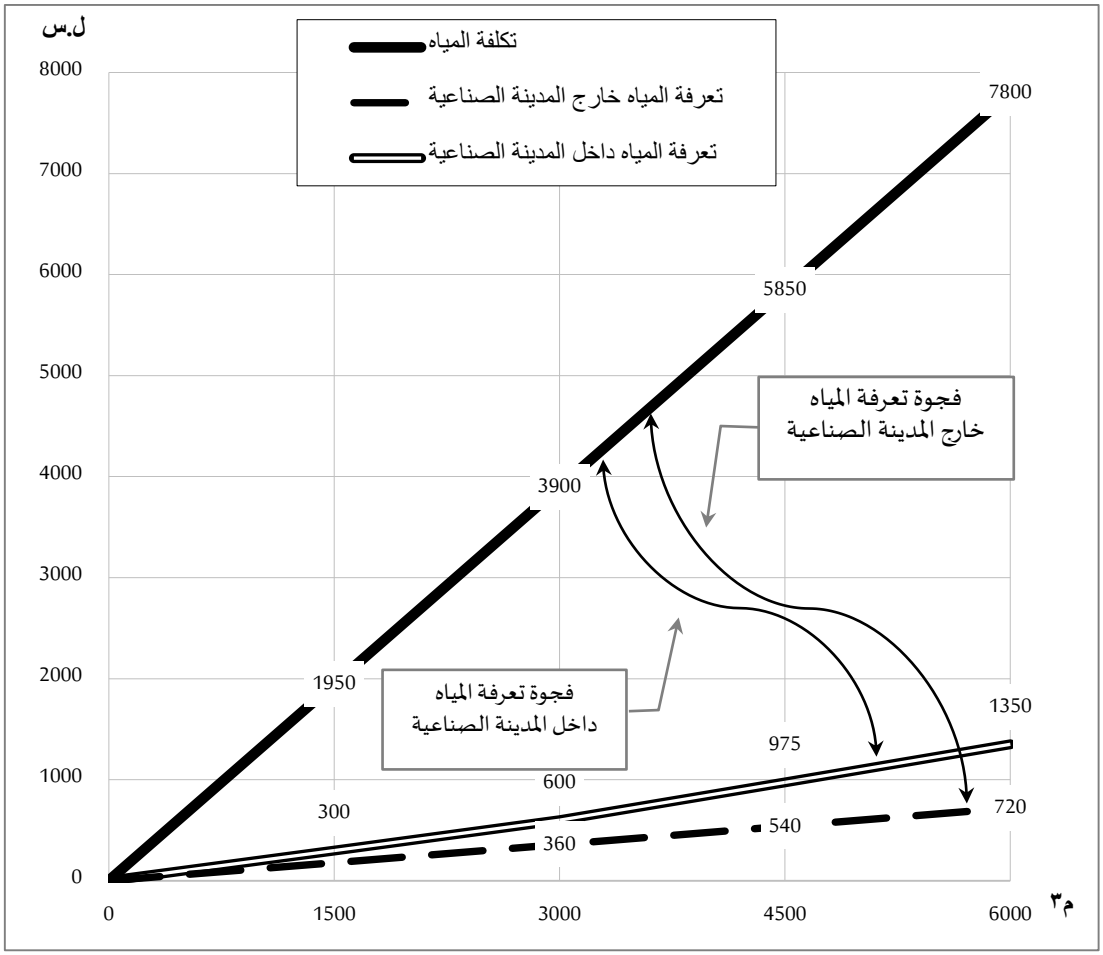
نسبة الاسترداد(%)		تعرفة المياه (ألف ل.س)		تكلفة المياه ألف ل.س)	كمية المياه المستهلكة (m3)
داخل المدينة الصناعية	خارج المدينة الصناعية	داخل المدينة الصناعية	خارج المدينة الصناعية		

http://journal.damascusuniversity.edu.sy/index.pHp/index/index
ISSN (online): 2789-6854

1500	1950	180	300	9 %	15%
3000	3900	360	600	9 %	15%
4500	5850	540	975	9 %	17%
6000	7800	720	1350	9 %	17%

أظهر الجدول أن نسبة التغطية خارج المدينة الصناعية ثابت تساوي 9%، أما داخل المدينة الصناعية تتراوح بين 15% و17%. مع الإشارة إلى أن التكلفة المدروسة محسوبة وفق تحليل التكاليف مطلع العام 2022، ولم يتم تعديل تعرفات المياه حتى الآن، ومن المحتمل ارتفاع هذه التكاليف بتاريخ إنجاز هذا البحث بسبب تراجع سعر صرف الليرة السورية.

يبين الشكل رقم (6) الفجوة المتكونة بين تعرفة المياه الصناعية وتكلفتها



الشكل (6) الفجوة بين تعرفة المياه الصناعية وتكلفتها

سادساً: أهم نتائج البحث:

أظهر البحث أن تعرفة المياه الصناعية المعتمدة للمصانع القائمة خارج المدن الصناعية تتصف بما يلي:

– ضعف كفاءة التعرفة المعتمدة في تغطية التكلفة، حيث بلغت نسبة الاسترداد (9) % من التكلفة الفعلية، ويعود ذلك إلى عدم مواكبة التعرفة للتكاليف الفعلية للمياه المنتجة، وهو ما يسبب خسائر كبيرة لمؤسسة المياه، وإضعاف قدرتها على تأمين المياه بموثوقية.

– تم اعتماد تعرفة شريحة استهلاك ثابتة قدرها 120 ل.س مهما بلغت كمية الاستهلاك، وهو ما يتعارض مع مبدأ ارتباط التكلفة بالكمية، ويلغي دور الشرائح التصاعدية في منع الاستخدام غير الكفؤ. وإن الربح الذي تحققه المصانع من تدني فاتورة المياه يكون على حساب خسارة المجتمع وتبديد موارده المائية.

– ضعف كفاءة التعرفة في الحد من الهدر في استخدام المياه بسبب الفجوة الكبيرة بين التعرفة المعتمدة والتكلفة الفعلية للتزويد، ولن تمنع التعرفة المنخفضة المصانع من الاستخدام المفرط ما دامت تحصل عليها بأقل من التكلفة الحدية.

أما تعرفة المياه المعتمدة للمصانع القائمة داخل المدينة الصناعية فتتصف بما يلي:

– ضعف كفاءة التعرفة في تغطية التكلفة، فرغم أن التعرفة يجب أن تعكس الكلفة الفعلية (تشغيل وصيانة)، إلا أن نسبة الاسترداد تراوحت في المجال (15 – 17) % من التكاليف الاستثمارية وتكاليف التشغيل والصيانة.

– لم تأخذ التعرفة المعتمدة بالاعتبار تكلفة الفرصة البديلة وتكلفة العوامل الاقتصادية والبيئية.

– يراعي نظام التعرفة داخل المدينة الصناعية الاستهلاك المعياري الوسطي للمصانع، وتبدأ التعرفة بعده بالتزايد.

– التباين في تعرفة الشرائح محدود، ويمكن إعادة تصميم الشرائح برفع تعرفة الشرائح الأعلى.

– تم تصميم شرائح التعرفة داخل المدينة الصناعية اعتماداً على مساحة المصانع فقط، دون مراعاة نوع الصناعة أو درجة احتياجاتها المائية، وإن افتراض حد مسموح (5 م3/دونم/يوم) كمعيار لاستهلاك المصانع من المياه هو افتراض غير دقيق علمياً وعملياً كونه لم يراعِ نوع الصناعة (كيميائية– دباغة– غذائية– دوائية– هندسية– مواد بناء– نسيجية– ...)، ويتغير بشكل كبير ضمن النوع نفسه حسب نوع المُنتَج. كما أن الطلب المائي الصناعي يرتبط بالتكنولوجيا المستخدمة في الصناعة ومدى شراهتها للمياه (كماً ونوعاً)، وينخفض مع استعمال المياه في دارات مغلقة.

سابعاً– أهم المقترحات والتوصيات:

العمل على إعادة تصميم تعرفة المياه الصناعية للمصانع الواقعة داخل المدن الصناعية وخارجها لتحقق الكفاءة في:

– تغطية تكاليف التشغيل والصيانة بشكل كامل، والمساهمة باسترداد جزء من تكاليف إنشاء المنظومات المائية التي تزود المصانع بالمياه.

– مواكبة التعرفة للتكاليف الفعلية للمياه المنتجة بشكل دائم للمحافظة على الملاءة المالية لمؤسسة المياه أو المدينة الصناعية حسب الحال من أجل ضمان تأمين المياه بموثوقية.

– تفعيل دور الشرائح التصاعدية في الحد من الاستهلاك المفرط، بحيث يتم رفع تعرفة الشرائح الزائدة عن الاستهلاك المتوقع لكل صناعة.

– أن تتضمن تعرفة المياه لحظ تكلفة الفرصة البديلة وتكلفة العوامل الاقتصادية والبيئية. فمعظم الصناعات

لا تلتزم باستخدام وحدات المعالجة المركزية لمعالجة المياه الملوثة قبل طرحها في شبكة الصرف الصحي أو الصناعي، ويترتب على ذلك تكاليف كبيرة لمعالجة المياه في محطات المعالجة، أو تسبب تلويثاً للمجاري والمياه السطحية والجوفية ينتج عنه خسائر كبيرة لا يتم لحظها في تعرفة المياه المعتمدة حالياً.

– أن يتم تأمين الاحتياجات الحقيقية للمصانع من خلال ربط الاستهلاك المعياري المتوقع بنوع الصناعة وحجمها معاً

– تشجيع الصناعات التي تعتمد على تكنولوجيا موفرة للمياه والصناعات التي تستخدم المياه في دارات مغلقة في خطوط الإنتاج، ويمكن أن يكون ذلك إما من خلال منح هذه الصناعات حسماً نسبياً على فاتورة الاستهلاك، أو من خلال زيادة التعرفة على الصناعات الشرهة للمياه.

– عدم السماح بإقامة صناعات شرهة للمياه (كصناعة الورق والسكر وتعبئة المياه) في المناطق ذات المحدودية في الموارد المائية كدمشق وحلب، وتوجيه هذه الصناعات إلى مناطق ذات وفرة مائية كالمدينة الصناعية بدير الزور.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

ثامناً: المراجع:

1) أبو قديس، هاني أحمد. (2004). استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية. أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

2) الإسكوا. (2005). تطوير أطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الإسكوا. بيروت، لبنان: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لدول غرب آسيا.

3) آل الشيخ، حمد محمد. (2007). اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية. الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة العبيكان.

4) بوغدة، نور الهدى. (2016). دور الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي . سطيف، الجزائر: جامعة فرحات عباس.

5) حاجم، ليلى عاشور. (2018). دور الأدوات الاقتصادية في الإدارة المتكاملة للمياه: رؤية في اقتراح تسعير المياه الدولية. بغداد، جمهورية العراق: جامعة النهرين. متوفر على الموقع "https://www.iasj.net/iasj/article/159875". تاريخ الاسترجاع "2022/8/12".

6) زوبيدة، محسن. (2013). التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة. ورقلة، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح.

7) ضيف، عبد المنعم، و السيد، عبد الرحمن. (2016). الاستخدام الأمثل للموارد المائية بالزراعة المصرية في ظل الوضع الراهن. المنصورة، جمهورية مصر العربية: مجلة جامعة المنصورة للعلوم الإقتصادية والإجتماعية الزراعية.

8) اللوزي، سالم. (2005). دراسة تطور أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية. الخرطوم، السودان: المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

9) المكتب المركزي للإحصاء. (2021). المجموعة الإحصائية السنوية لعام 2020. دمشق. سورية.

10) منتدى الرياض الاقتصادي. (2013). المياه كمورد اقتصادي مطلب أساس للتنمية. الرياض، المملكة العربية السعودية.

11) وزارة الأشغال العامة والإسكان. (2021). الإطار الوطني للتخطيط الإقليمي .دمشق، سورية.

12) وزارة الإدارة المحلية والبيئة. (2021). تقدير الاحتياجات المائية للمدن الصناعية، دراسة غير منشورة. دمشق، سورية.

13) وزارة الإدارة المحلية والبيئة. (2022). محضر حساب تكلفة المياه في المدينة الصناعية بحسياء. دمشق، سورية.

14) وزارة الموارد المائية. (2022). مديرية مياه الشرب. دمشق، سورية.

15) وزارة المياه والري الأردنية. (2016). سياسة إحلال المياه وإعادة الاستخدام. عمان، الأردن: وزارة المياه والري، متوفر بموقع" http://www.mwi.gov.jo/ebv4.0/root_storage/ar/eb_list_page.pdf". تاريخ الاسترجاع "2022/5/19".

المراجع الأجنبية:

16) Briscoe, J. (1996). Water As An Economic Good: The Idea And What It Means In Practice. Cairo, Egypt: The World Congress of the International Commission on Irrigation and Drainage.

17) FAO Aquastat. (2021). Available at: http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/index.html?lang=en "accessed on 1/12/2021".

(18 FAO. (2004). Economic valuation of water resources in agriculture. Rome, Italy, Report no. 27.

(19 McKinney, D.C. (2003). "Economic Analysis of Water Resources." Austin. Department of Civil Engineering, University of Texas.

(20 Meran, G., Siehlow, M., and Hirschhausen, C. V., (2021). The Economics of Water, Rules and Springer.:Institutions. Gewerbestrasse, Switzerland

(21 Perry, C., Rock, M., and Seckler, D. (2005). Water as an Economic Good: A Solution, or a Problem? Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.

(22 Thivet, G., and Fernandez, S. (2012). Water Demand Management: The Mediterranean Global Water Partnership. Available at: :Experience. Ljungbergs https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/technical-focus-papers/01-water-demand-management---the-mediterranean-experience-2012-english.pdf. "Accessed on 27/2027/2".