نحو آلية مثلى لتسعير مياه الري في مصر لتحقيق زراعة مستدامة

د. سلوي محمد عبد العزيز

كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة القاهرة

Abstract:

Most of water resources management strategies in Egypt focused on supply side, which need long time period and huge costs to be implemented, recently with increasing of water problem, most studies and strategies began caring with methods that rationalized demand side for water resources. so the aim of this study was to solve the water problem in Egypt with concentrating on demand side, by suggesting number of strategies for pricing irrigation water the biggest sector consumes water in Egypt, as pricing is one of the free market mechanisms, that contributes in achieving cost sharing of irrigation water services between the government and farmers, and to rationalize water consumption to achieve sustainable agriculture. so the study begin with literature review about water pricing, to recognized reasons and mechanisms for water pricing, then the study reviewed previews experiences of some countries in pricing their irrigation water, to benefit from it in suggestion number of strategies for pricing irrigation water in Egypt, then the study analyzed the current situation of water resources in Egypt from both supply and demand side and also the degree of self-sufficient from some strategic crops , to determine is the current irrigation system in Egypt achieves sufficiency and efficiency?, and the study answered this question by no. so the study suggested number of scenarios for pricing irrigation water in Egypt, and by using linear programing models the study evaluated the effect of each scenario on number of economic indicators like, farmer returns, price of irrigation water for every unit, and its effect on saving wasted water, to choose the best suggested scenario to achieve sustainable agriculture in Egypt. at the end the study recommended the pricing method that depend on classifying crops according to its net water return to high medium and low water return, by imposing price equal 5pt, 15pt,20pt for every cubic meter consumed from water in high, medium and low net water return crops Sequentially, with referring to that, these prices can be changed with the change in Food Security Strategies for strategic crops, and also with inflation rates changes.

Key words :Justifications and mechanisms for pricing irrigation water, previous international experiences for pricing irrigation water, crrent water situation in Egypt, Suggested scenarios for pricing irrigation water in Egypt, cost shairing, using linear programming models to evaluate irrigation water pricing scenarios.

المستخلص:

تشير التجربة التنموية في مصر خلال العقود الماضية إلى أن إدارة الموارد المائية واستراتيجيات التنمية الخاصة بها تركزت في سياسات جانب العرض، والذي تم عبر تقنيات هندسية، تستعمل على مستوى عالي وبشكل مكلف، أما جانب الطلب على المياه فلم يتم الاهتمام به إلا حديثاً بعد تفاقم المشكلة المائية وانحسار الموارد المائية المتوفرة، مما استدعى ضرورة إتباع كل السبل لترشيد الطلب على المياه وتخفيض الفاقد، لذلك هدفت الدراسة الى إيجاد حلول لمشكلة المياه في مصر ولكن بالتركيز على جانب الطلب باقتراح سيناريوهات لتسعير أهم مصدر للطلب على المياه العذبة في مصر وهي مياه الري، كألية من أليات السوق الحر لتشارك تكاليف الخدمات ولترشيد الطلب وتخفيض معدل الفاقد، وتطلب ذلك في البداية عرض الأساس النظري لتسعير المياه في الفكر الاقتصادي، للتعرف على مبررات وأليات تسعير مياه الري، ثم عرض تجارب الدول السابقة في تسعير مياه الري للاستفادة منها في وضع السيناريوهات المقترحة، كذلك تم عرض الوضع المائي الراهن في مصر من حيث العرض والطلب ومدى الاكتفاء الذاتي من عدد من المحاصيل الاستراتيجية، وتوصلت الدراسة الى أن منظومة الري الحالية في مصر لا تحقق الكفاية ولا الكفاءة، وإن التركيب المحصولي بوضعه الحالي يتسبب في إهدار الموارد المائية المتاحة، لذلك عملت الدراسة على صياغة مجموعة من السيناريوهات لتسعير مياه الري في مصر لاسترداد تكاليف الخدمات، و باستخدام نماذج البرمجة الخطية قيمت الدراسة أثر بعض تلك السيناريوهات على العائد الفداني للفلاح ، حجم التسعيرة المقدرة للفدان وحجم المهدر من المياه وذلك لاختيار أفضلها في التطبيق لتحقيق زراعة مستدامة، وتوصلت الدراسة الى ان أسلوب التسعير القائم على تصنيف المحاصيل على حسب صافي عائد الوحدة المائية، هو الاسلوب الأفضل للتسعير ، بحيث تصنف المحاصيل إلي محاصيل ذات عائد مائي منخفض، محاصيل ذات عائد مائي متوسط، محاصيل ذات عائد مائي مرتفع، بحيث يتم فرض تسعيرة موحدة قدرها ٥ قروش للمتر المكعب في النوع الأول، ١٥ قرش للمتر المكعب للنوع الثاني، و٢٠ قرش للمتر المكعب في النوع الثالث، مع قابلية تلك الأسعار للتغير مع تغير استراتيجيات الأمن الغذائي للمحاصيل الاستراتيجية، وكذلك مع تغير معدلات التضخم في الدولة.

الكلمات الدالة: مبررات وأليات تسعير مياه الري، تجارب دولية سابقة لتسعير مياه الري، الوضع المائي الراهن في مصر، سيناريوهات مقترحة لتسعير مياه الري في مصر لتحقيق زراعة مستدامة، تشارك تكاليف الخدمات، استخدام نماذج البرمجة الخطية لتقييم سيناريوهات تسعير مياه الري.

مقدمة:

اعتمد المجتمع الدولي في قمة الأرض بالبرازيل عام ١٩٩٢ مصطلح جديد للتنمية وهو مصطلح "التنمية المستدامة" بمعنى تلبية احتياجات الجيل الحالي دون إهدار حقوق الأجيال القادمة في الحياه في مستوى لا يقل عن المستوى الذي نعيش فيه، ليأتي بعد ذلك بعشرات السنين قادة العالم في اللقاء الذي جمعهم بمقر الأمم المتحدة ٢٥ سبتمبر ٢٠١٥ليضعوا خطة عالمية طموحة هدفها تحقيق التنمية المستدامة على مدى السنوات الـ ١٥ المقبلة تتضمن ١٧ هدف يمكن تصنيفهم بين أهداف اقتصادية، بيئية، مجتمعية، وقد كان للمياه ومواردها واستخداماتها أهمية كبيرة في تلك الخطة العالمية سواء في الأهداف البيئية أو الاقتصادية، فقد تضمن الهدف ٦ النص التالي" ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة" والذي كانت أهم وسائل تنفيذه " زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة وضمان سحب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه، والحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه، بحلول عام ٢٠٣٠".[i] ، فحيث أصبح الماء وأمام ندرة توفره يخضع لتجاذبات اقتصادية، بات مبدأ اقتصاديات المياه يشكل أحد الجوانب الهامة في إدارة الطلب على الماء، ولأن توفير مياه الري وتوصيله إلى المزارع من الخدمات العامة التي تقدمها الدولة، وقد ثبت في كثير من التجارب الدولية أن مجانية الخدمات العامة تسبب في فقدان مؤشرات الكفاءة والكفاية والعدالة معا، مما يحول دون تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لذلك اتجهت الدول إلى إتباع سياسة التسعير للخدمات العامة كنوع من تشارك التكاليف مع الدولة، ويكون الهدف من تسعير الخدمات العامة ترشيد الاستخدام، زيادة معدلات النمو الاقتصادي من خلال تخصيص أفضل للموارد الاقتصادية، تحسين نمط توزيع الدخل القومي من خلال منح الطبقات المستحقة أسعار أقل، وتحسين الخدمة العامة من خلال الحصول على إيرادات تساعد في عمليات الإحلال والتجديد لتحقق زراعة مستدامة.

ونظراً لأهمية الموارد المائية العذبة في مصر، كمحدد رئيسي في خطط التوسع الزراعي اللازمة لسد الفجوة الغذائية المصرية، ولإن استخدام المياه في الزراعة هو أهم استخدامات المياه وأكثرها شيوعاً، فيقدر الاستخدام الحالي للمياه في الزراعة بما يزيد عن ٨٠% من إجمالي الاستهلاك المائي القومي، وأشارت بعض التقديرات الأولية إلى أن نقص المياه المتجددة في مصر بـ ٢ %

(فقط) سيؤدي إلى فقدان ما لا يقل عن مليون مزارع مصري لعملهم، الأمر الذي استدعى معه قيام وزارة الموارد المائية والري بوضع الخطة القومية للموارد المائية (٢٠٣٧/٢٠١٧) والتي شارك في تنفيذها (٩) وزارات مختلفة، بالإضافة إلى عدد كبير من الهيئات والجهات المعنية، وذلك باستثمارات تصل إلى ٥٠ مليار دولار بهدف تطبيق مجموعة من الإجراءات بالتنسيق مع الوزارات والجهات المعنية بالدولة وذلك في اطار تبني مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وتضمين الإجراءات الخاصة بكل وزارة والتي تحقق أهدافها القطاعية وبما يتماشى مع أهداف استراتيجية التنمية المستدامة للدولة ٢٠٣٠ وكذلك السياسات والاستراتيجيات المائية السابق إعدادها، فعملت الدولة المصرية على حث المزارعين على ترشيد الطلب على مياه الري، ومن أهم الوسائل لتطبيق ذلك قرار البنك المركزي في مارس ٢٠١٩ السماح للبنوك بتمويل سبل التحول من الري التقليدي إلى الري الحديث بفائدة ٥% متناقصة، ورغم أهمية هذا القرار إلا إن المزارع لن يفكر في الاقتراض من البنوك حتى لو الفائدة ٥% لتغيير منظومة الري لديه طالما لا يوجد تكلفة للمياه المستخدمة، كذلك تم اتخاذ قرار سنة ٢٠١٨ بخفض المساحة المنزرعة بالأرز بنسبة أكثر من ٣٠ % ، رغم إن هذا القرار يعتبر مخالف لمبادئ اقتصاديات السوق الحر الذي تتبناه الدولة، فكان يمكن الوصول إلى نفس الهدف من خلال تفعيل أليات السوق الحر بتطبيق مبدأ التسعير لمياه الري، ليحدث تشارك لتكاليف الخدمات بين الدولة والمزارعين، لتحقيق الكفاءة والعدالة معاً، وحتى يتم ترشيد الاستهلاك وتخفيض المهدر من المياه قدر المستطاع، لتحقيق زراعة مستدامة تتواكب مع خططه التنمية المستدامة لمصر ٢٠٣٠.

أهمية الدراسة: في ظل ما تشهده مصر من مخاطر تخفيض حصتها من مياه النيل نظراً لخطط التنمية الطموحة لدول حوض النيل من إنشاء سدود وغيرها، في نفس الوقت الذي يتزايد فيه الطلب على المنتجات الزراعية وزيادة احتياجات مياه الشرب، ونمو الطلب الصناعي على المياه بشكل مطرد ومستمر، ومع الحاجة الى استصلاح أراضي جديدة، أي تزايد الطلب مع انخفاض العرض، مما أدخل مصر في حيز الفقر المائي، لذلك فتتمثل أهمية الدراسة في محاولة ايجاد طرق فعالة لترشيد جانب الطلب علي المياه العذبة المخصصة للقطاع الزراعي في مصر من خلال وضع آلية مناسبة لتسعير مياه الري.

هدف الدراسة: تهدف الدراسة الي وضع ألية لتسعير مياه الري في مصر لاسترداد تكاليف الخدمات، ولترشيد الطلب على مياه الري كأكبر مستخدم للمياه العذبة في مصر، وذلك من خلال اقتراح عدد من السيناريوهات لتسعير مياه الري مع اختبار أثر التسعير على حجم المساحة المنزرعة من المحاصيل، وعلى العائد الفداني للفلاح لتحقيق زراعة مستدامة.

فروض الدراسة: من مراجعة الأدبيات المختلفة تضع الدراسة الفرضيات التالية:

- مجانية مياه الري في مصر تسبب فقدان مؤشرات الكفاءة والكفاية معاً.
- تسعير مياه الري القائم علي استرداد تكاليف خدمات الري سيزيد من كفاءة استخدامها .

إشكالية الدراسة: تتمثل الاشكالية الأساسية للدراسة في الإجابة على تساؤل رئيسي هو: ما هي أهم السيناريوهات المقترحة لتسعير مياه الري في مصر لاسترداد تكاليف الخدمات، وما أثر التسعير على حجم المساحة المنزرعة من المحاصيل، وعلى العائد الفداني للفلاح، وسعر المياه للفدان وحجم مياه الري المستخدمة للفدان، لتحقيق زراعة المستدامة؟

والإجابة على هذا التساؤل الرئيسي يتطلب الإجابة على عدد من التساؤلات الفرعية مثل ما هو الأساس النظري في الفكر الاقتصادي لتسعير المياه وأهم مبررات وأليات تسعير مياه الري؟ وما هو الوضع المائي الحالي في مصر؟ وهل الوضع الحالي يحقق الكفاءة والكفاية؟ وما هي أهم تجارب الدول السابقة لتسعير مياه الري؟

منهجية الدراسة: وللإجابة على تلك التساؤلات ستدمج الدراسة بين كل من المنهج الوصفي في التعرف على مبررات ومعايير وأليات تسعير مياه الري، وعرض تجارب الدول السابقة في تسعير مياه الري ، والمنهج التحليلي في رصد و تحليل الوضع المائي الراهن في مصر، والمنهج الاستنباطي في وضع عدد من السيناريوهات المقترحة لتسعير مياه الري في مصر والأسلوب الكمي باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، لمعرفة أثر بعض السيناريوهات المقترحة على المساحة المنزرعة لعدد من المحاصيل الزراعية، وعائد المزارع، وسعر المياه للفدان، وحجم مياه الري المستخدمة.

لذلك ستقسم الدراسة الى خمسة نقاط أساسية ما بين مقدمة وخاتمة وهي (١) الإطار النظري لتسعير المياه (٢) التجارب الدولية السابقة لتسعير مياه الري، (٣) رصد الوضع المائي الراهن ومنظومة الري في مصر (٤) سيناريوهات مقترحة لتسعير مياه الري في مصر لتحقيق زراعة

مستدامة (٥) اختبار أثر بعض السيناريوهات المقترحة للتسعير على عدد من المؤشرات الاقتصادية باستخدام نماذج البرمجة الخطية.

١) الإطار النظري لتسعير المياه

يعرف السعر على أنه":القيمة المحددة للمنافع التي يحصل عليها الفرد من السلع أو الخدمات" ،ويعرف أيضاً بأنه ":القيمة المعطاة لمنتج معين والتي يتم التعبير عنها في شكل نقدي "، يتفق التعريفان السابقان على مفهوم القيمة التي يستدل بها المشتري أو البائع لتحديد السعر الذي يسهل عملية المبادلة وتحقيق هدف الطرفين في الربحية للبائع و إشباع حاجات المستهلك.[ii] ويعد تسعير الموارد الاقتصادية من أهم القضايا التي شغلت الاقتصاديين والسياسيين وكذلك الإداريين، خاصة في ظل تحول معظم الدول إلى إتباع أليات السوق الحر، وللخدمات العامة كموارد اقتصادية وضع مختلف في أليات التسعير تناولته الأدبيات الاقتصادية المختلفة.

(١-١) تسعير الخدمات العامة

معظم الدراسات أجمعت أن الهدف من تسعير الخدمات العامة هو ترشيد الاستخدام ، زيادة معدلات النمو الاقتصادي من خلال تخصيص أفضل للموارد الاقتصادية، كذلك تحسين نمط توزيع الدخل القومي من خلال منح الطبقات المستحقة أسعار أقل، تحسين الخدمة العامة من خلال الحصول على ايرادات تساعد في عمليات الإحلال والتجديد كنوع من تشارك التكاليف مع الدولة.[iii]

وقد تعددت أساليب التسعير في النظرية الاقتصادية بين التسعير بهدف تعظيم الأرباح، وأسلوب سعر التعادل، التسعير الحدي، أسلوب التسعير المتعدد :

ونظراً لما للخدمات العامة من وضع مختلف مقارنة ببقية الموارد الاقتصادية، فهي تستخدم من كل الطبقات الفقيرة والغنية، ومعظمها تقدمه الدولة كمحتكر، ومعظمها سلع أولية أو وسيطة، ولها تكاليف اجتماعية وكذلك منافع اجتماعية يجب أخذها في الاعتبار، لكل تلك الأسباب يجب أن يتم اختيار أسلوب لتسعيرها يحقق معياري الكفاءة والعدالة معاً، خاصةً إذا كانت هذه الخدمة العامة هي مورد اقتصادي (مثل المياه العذبة) تتنافس عليه العديد من القطاعات الاقتصادية، فإن الكفاءة الاقتصادية لتخصيص هذا العنصر تتحقق عند تعادل المنافع الحدية التي يحققها في جميع القطاعات، والعدالة تتحقق عند التوصل إلى طريقة في التوزيع لا تتحيز لقطاع دون أخر أو لفئة دخليه دون أخرى أو لمنطقة دون أخرى.[iv] لذلك فرغم صلاحية كل الأساليب السابقة لتسعير الخدمات العامة إلا أن أفضلها هو الأسلوب الأخير:

فأسلوب التسعير بهدف تعظيم الأرباح (يحدد السعر عندما يكون الإيراد الحدي= التكلفة الحدية) ليس الأنسب لتسعير الخدمات العامة القابلة للتسويق لعدة أسباب ، منها أن هدف الربحية يحتل أهمية نسبية متدنية من وجهة نظر السياسات العامة، وبالتالي فإن الاعتماد على هذا الأسلوب لا يتم إلا في حالات نادرة، كذلك فإن هذا الأسلوب يتطلب توافر ظروف المنافسة الكاملة ومعظم المشروعات التي تقدم الخدمات العامة لا يتوافر فيها هذا الشرط حيث تكون فيها الدولة محتكر، كذلك إتباع هذا الأسلوب في التسعير يؤدي إلى ارتفاع الأسعار وبالتالي زيادة العبء على محدودي الدخل، لأن معظم منتجات الخدمات العامة منتجات وسيطة أو أولية تدخل في صناعات أخرى فإذا ارتفع سعرها ليحقق أقصى ربح، يرتفع المستوى العام للأسعار في الدولة بأكملها.

أما أسلوب سعر التعادل (السعر = التكلفة المتوسطة للوحدة) فاستخدام هذا الأسلوب لتسعير الخدمات العامة لا يسمح للوحدات المنتجة بتكوين فائض للقيام بعمليات الإحلال والتجديد والتوسع إلا من خلال موارد الموازنة العامة للدولة التي تعاني من العجز في كثير من الدول خاصة النامية، وبالتالي تكون فرص التوسع في الخدمات العامة مستقبلاً محدودة.

وأسلوب التسعير الحدي (السعر = التكلفة الحدية للإنتاج) وهذا الأسلوب في التسعير يغفل التكلفة الاجتماعية التي تنتج عن العديد من الخدمات العامة وكذلك يتم إغفال المنافع الخارجية المصاحبة لها، لذلك فأسلوب التسعير الحدي أيضاً يكون غير مناسبة للخدمات العامة.

أما أسلوب التسعير المتعدد (خاصة أسلوب التسعير المزدوج) القائم على أن السعر يتضمن جزئيين جزء ثابت وجزء متغير مع حجم الاستهلاك والذي يمكن من تقسيم السعر على حسب الشرائح الدخيلة ، أو الشرائح الاستهلاكية، كذلك يعد أسلوب ملائم لمواجهة التقلبات الشديدة في الطلب على بعض الخدمات العامة مثل الطلب على الكهرباء الذي يتغير على مدار اليوم، أيضاً يمكن هذا الأسلوب من منح دعم سعري لفئة معينة دون الفئات الأخرى دون تكاليف إضافية على موازنة الدولة وبالتالي يمكن تحقيق الهدف الإيرادي دون إهمال للبعد الاجتماعي.٧

لذلك يعد أسلوب التسعير المتعدد أفضل وأنسب أسلوب لتسعير الخدمات العامة القابلة للتسويق.

(١-٢) القيمة الاقتصادية للمياه كما ورد في الأدبيات الاقتصادية:

وبعد أن تناولنا أساليب تسعير الخدمات العامة ككل، سنركز في هذه الجزئية من الدراسة على أراء المدارس الفكرية الاقتصادية حول تسعير المياه كأحد أهم الخدمات العامة، فهناك عدد من المدارس الاقتصادية التي تطرقت إلى المياه من خلال قيمتها وثمنها من أجل معرفة كيفية تسعيرها، ومن أبرز هذه المدارس الاقتصادية:

المدرسة الكلاسيكية: قدم أصحاب المدرسة الكلاسيكية وعلى رأسهم "آدم سميث" تفسيرا لذلك التناقض بالتفرقة بين نوعين من القيمة هما: قيمة الاستعمال وقيمة المبادلة. ولتوضيح فكرته جاء مثاله الشهير في التفرقة بين الماء و الماس، فالماء يتمتع بقيمة استعمال عالية جدا ولكن قيمته عند المبادلة صغيرة جدا، أما الماس فقيمة استعماله ضئيلة للغاية ولكن قيمته عند المبادلة عالية جدا. وفي محاولته لتفسير ذلك ذهب إلى اتخاذ العمل مقياسا للقيمة، وقال إن قيمة كل سلعة تتحدد بما يبذل فيها من عمل، كما أشار "آدم سميث" إلى أن هذه القيمة قد تختلف مع ثمن السوق، فهذا الثمن يتحدد طبقا لاعتبارات العرض و الطلب، ولكن هناك اتجاها لثمن السوق إلى المساواة مع الثمن الطبيعي الذي يتحدد بالمعدل الطبيعي لكل من الأجر و الربح و الريع، وانتهى الوضع عند "آدم سميث" إلى الأخذ بنظرية تكلفة الإنتاج وقصر نظرية قيمة العمل على المجتمع البدائي.

أما "ريكاردو" فوافق على التفرقة بين قيمة الاستعمال وقيمة المبادلة كما وردت عند "آدم سميث"، وبين أن الغرض من نظرية القيمة هو البحث في محددات قيمة المبادلة. وأنه حتى يكون للسلعة قيمة مبادلة لابد وأن يكون لها قيمة استعمال، فقيمة الاستعمال شرط لقيام قيمة المبادلة في السلعة لكن قيمة الاستعمال لا تصلح لأن تكون معيارا لقيمة المبادلة لأنها تتحدد وفقا لعناصر الندرة أو العمل المبذول في السلعة.

أما "كارل ماركس" فأخذ في جزئه الأول في كتابه الشهير "رأس المال" بنظرية العمل في القيمة حيث يأتي بثلاث تغيرات لتحليل السلعة، الأولى قيمة الاستعمال والثانية قيمة المبادلة والثالثة قيمة العمل. فالسلعة ذات القيمة من حيث أنها هي التجسيد أو البلورة لهذا العنصر ذوي الطابع الاجتماعي والمشترك بينهما وهو العمل، ويقصد "ماركس" بالعمل ،كل جهد إنساني سواء اتخذ صورة ظاهرة أو بصورة عمل مختزن أو متراكم في شكل آلة أو مادة أولية، أما المنتجات الطبيعية عنده فليست لها قيمة إذا لم يبذل في اقتنائها عمل.

المدرسة النيوكلاسكية: من العرض السابق اتضح أن التفرقة بين القيمة والثمن كانت واضحة لدى الكلاسيك، ورغم هذا الوضوح لدى النيوكلاسيك أيضا إلا أنهم أخذوا بنظرية أن الثمن هو الشكل الصحيح للتعبير عن قيمة الأشياء .وفي هذا الصدد يجب أن نشير إلى قضية هامة وهي أن تحليل هؤلاء المفكرين انصب باتجاه السلعة العادية السوقية، غير أن المياه تتميز ببعض

المميزات الخاصة التي تجعلها سلعة ذات طبيعة خاصة لا تنطبق عليها آليات السوق في تحديد أسعار الطلب عليها والعرض لها وأهم هذه المميزات نجد ما يلي:

المياه سلعة حيوية وليس لها بديل؛ التكاليف الإنشائية المتعلقة بتطوير مصادر المياه عالية للغاية، فوائد تطوير مصادر المياه لا تقتصر على شخص دون آخر أو فئة دون أخرى؛ تتميز صناعة استخراج المياه بالتكاليف المتوسطة المتناقصة مما يجعلها من الصناعات التي تتصف بما يسمى بالاحتكار الطبيعي، صعوبة تحديد حقوق ملكية أو استخراج المياه من مصادرها الطبيعية بالنسبة للأفراد.

وتمثل هذه الخصائص المميزة للمياه الأسباب الرئيسية الكامنة وراء ظاهرة فشل السوق فيما يتعلق باعتبار المياه كسلعة سوقية، وبما أن الماء مورد نادر وسلعة حيوية ليس هناك مادة بديلة عنه، وكذلك يشكل مدخلا أساسيا ومهمه في إنتاج السلع التي تلبي الحاجيات الاقتصادية فإن الأمر يقتضي التعامل مع الماء على أنه مورد له قيمة اقتصادية في جميع أوجه استعمالاته. [vi]

أما البنك الدولي فقد عرف مصطلح تسعير المياه على إنها "هي العملية التي يتم بموجبها تحديد سعر للمياه يحقق توازن العرض والطلب، ويساوي التكاليف الحقيقية لاستخراجها، بالنظر إلى قيمتها في الاستعمالات المختلفة، وعلى ذلك تشمل تسعيرة المياه تكلفة نقل المياه ومعالجتها والتشغيل والصيانة والتكاليف الرأسمالية وتكلفة استنفاد المواد والضرر البيئي".[vii]

(١-٣) مبررات وأليات تسعير مياه الري:

القطاع الزراعي من أكثر القطاعات المستخدمة للمياه العذبة في الدول، وفي كثير من الدول يتم التعامل مع هذا المورد النادر بطريقة غير اقتصادية، مما أدى إلى إهدار القدر الكبير منه.

لذلك فهناك العديد من المبررات لتسعير مياه الري مثل :التسعير لمواجهة زيادة الطلب على الغذاء بسبب الزيادة السكانية، الحاجة الماسة إلى ترشيد مياه الري وتخفيض نسبة الفاقد منها، توجيه المزارع نحو طرق ري أحدث تحافظ على المياه، الحاجة إلى تكاليف باهظة لتمويل مشروعات نقل وتوزيع مياه الري، لا تقوى موازنات الدول النامية على تحملها مما خفض من كفاءة المرفق، الإفراط في استخدام مياه الري الناتجة عن عدم التسعير لا يقتصر أثرها على زيادة الفاقد فقط وانما تؤدي إلى زيادة تكاليف الصرف وتدهور خصائص التربة الطبيعية.[viii] النمو المتسارع للطلب على المياه للاستخدامات غير الزراعية، زيادة معدلات الفجوة الغذائية في العديد من الدول النامية، كذلك تغير السياسات المنظمة والموجهة للأداء الزراعي في إطار السياسات الاصلاحية.[ix]

طرق التقييم الاقتصادية لمياه الري: في ظل حديثنا عن تسعير مياه الري يتبادر إلى الأذهان سؤال هام يحتاج إلى إجابة.

كيف يمكن تقدير القيمة الاقتصادية للمياه –حتى يتم تسعيرها–في حالة عدم وجود سوق حقيقي لمياه الري؟

فرغم إنه بالفعل لا يوجد سوق حقيقي تحدد به سعر مياه الري، إلا إننا في مجال اقتصاديات المياه هناك جانبان جانب العرض والمقصود به تكاليف توصيل المياه من المصدر إلى المستهلك كالإنفاق الاستثماري على الخزانات والسدود وصيانة وتطهير الترع وغيرها، وجانب الطلب وهو يتمثل في المنفعة الاقتصادية المناظرة لاستخدامات المياه في الأغراض المختلفة.

وإدارة الطلب على المياه تعني تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المياه المتاحة للاستعمال، وبالتالي فهي تتضمن أي إجراءات أو طريقة من شأنها أن تقلل من كمية المياه التي نحتاج إليها أو تحافظ على المياه بجودة أعلى مما هي عليه، فهي أي إجراء ذي نفع.

وستركز الدراسة على طرق التقييم الاقتصادي لمياه الري القائمة على جانب الطلب، وأهم هذه الطرق:

طريقة البواقي Residual approaches: لإن المياه سلعة وسيطة تستخدم في إنتاج سلعة نهائية (مثل استخدام مياه الري في إنتاج السلع الزراعية) وفي هذه الحالة تستخدم القيمة الاقتصادية المجهولة للمياه بحاصل طرح قيم عوامل الانتاج الأخرى المعلومة من قيمة الانتاج لهذه السلعة.

طرق نماذج البرمجة الرياضية: وهي النماذج الأكثر استخداما في مجال الإنتاج الزراعي والصناعي. ويتكون هيكل نموذج البرمجة الخطية من دالة هدف ومجموعة من القيود تأخذ الشكل التالي:

$$MAX \quad PX$$
$$\text{Subject to} \quad AX \leq B$$
$$X \leq 0$$

حيث

P متجه (nX1) يمثل صافي العائد على وحدة الانتاج

X متجه (nX1) الأنشطة الانتاجية

A مصفوفة (mxn) المعاملات الفنية التي تحدد احتياج وحدة الانتاج للنشاط x من عوامل الانتاج مثل العمالة، رأس المال، الموارد الطبيعية (مثل الأرض والمياه).

ويكمن الهدف من النموذج في إيجاد كميات الانتاج المثلى *x التي تعظم صافي العائد في ظل قيود النموذج الخاصة بالموارد وعوامل الانتاج. (جمال محمد، ١٩٩٤) ومن أهم الدراسات التي استخدمت نماذج البرمجة الخطية في الدراسات المتعلقة بالموارد المائية كلاً من إكستن Eckestein، وكذلك هاميلتون Hamiltonو Hall وكذلك Dracup، بالإضافة إلى الطريقتين السابقتين تتضمن طرق التقدير الاقتصادي لمياه الري القائمة على جانب الطلب طريقتين أخريين هي طريقة التسعير الذهنية، طريقة استمارة الاستبيان.

وبعد أن عرفنا كيف يمكن لنا أن نقيم مياه الري رغم عدم وجود سوق حقيقي لها، نحتاج أيضاً إلى التعرف على أليات تسعير مياه الري.

أليات تسعير مياه الري: يمكن تقسيم أليات تسعير مياه الري إلى أليات مباشرة وأخرى غير مباشرة:

أليات التسعير المباشرة: (أكثر شيوعاً واستخداما) ومن أهم أشكالها:

- التسعير على حسب حجم المياه المستخدم (مما يحقق الكفاءة والعدالة معاً) وهذا التسعير يتضمن عدة مناهج إما التسعيرة الموحدة، معدلات سعرية متزايدة للأحجام المستخدمة، معدلات سعرية متناقصة من خلال تركيب عدادات على بداية الأرض.
- التسعير وفقاً للمساحة المروية: وهذا إما أن يكون تسعير موحد لكل وحدة من المساحة الأرضية، والتسعير الموحد لكل وحدة من المساحة المحصولية ويكون من خلال فرض ضريبة إجمالية على المساحة الزراعية.
- أو التسعير على حسب عدد الريات من خلال فرض ضريبة نوعية يختلف معدلها من محصول لأخر.
- التسعير حسب الحصص الزمنية. [x]

أليات التسعير غير المباشرة: وهي أليات لا تعتمد على كمية المياه المستخدمة في الري وإنما هي طريقة لتغطية تكاليف التشغيل والصيانة لاسترداد تكاليف إنشاء مشروعات الري، ومن أهم تلك الأليات:

- التسعير وفقاً لجملة العائد.

- التسعير وفقاً لصافي العائد.
- التسعير وفقاً لحجم المدخلات المشتراه.
- التسعير وفقاً لنوع المحصول،وهي طريقة تحقق الكفاءة الاقتصادية حيث تحث المزارع على الانتقال إلى المحاصيل الأكثر كفاءة في استخدام المياه.

ونجد إن الاختيار بين أي من تلك الأليات المختلفة يتوقف على عدد من الاعتبارات مثل مدى توافر المياه في المنطقة، دعم الحكومة للزراعة، عدد المزارعين الذين يشملهم النظام، القدرة على توزيع المياه وتحصيل الرسوم، أشكال الملكية وقوانين المياه، مدى انتظام التدفق.[xi]

(١-٤) الدراسات الاقتصادية السابقة عن تسعير مياه الري:

نظرا للأهمية الكبيرة لترشيد استخدام المياه العذبة في مختلف الدول، ولان ري الأراضي الزراعية من أكثر القطاعات المستهلكة للمياه العذبة، لذلك شغلت قضية تسعير مياه الري الفكر الاقتصادي فتناولها عدد من الدراسات الاقتصادية نذكر بعض منها كالتالي:

- دراسة للبنك الدولي (Qiuqiong Huang et al) سنة ٢٠١٠ (irrigation water demand and implication for water pricing policy in rural china) هدفت هذه الدراسة الى تحليل أثر تسعير المياه الجوفية في المناطق الريفية الصينية على ترشيد استخدام المياه وكذلك تأثير ذلك على إنتاج المحاصيل ودخل المنتج ، وباستخدام بيانات الطلب على المياه على مستوى الأسرة من خلال دراسة ميدانية قام بها China Water Institutions and Management(CWIM) وباستخدام نماذج البرمجة الخطية أظهرت النتائج وجود فجوة كبيرة بين تكلفة المياه وقيمة المياه للمنتجين و يؤدي تسعير المياه إلى ترشيد استخدام المياه، في حين أن رفع أسعار المياه يؤثر سلبًا على إنتاج المحاصيل ودخل المنتجين الريفيين في الصين.
- دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (سنة ٢٠١٠) (تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية) هدفت هذه الدراسة الى وضع مقترحات محددة للسياسات المائية الممكن تطبيقها لاسترداد تكلفة اتاحة مياه الري لدول المنطقة العربية، وقامت بعرض نماذج من التجارب العالمية والعربية في تطبيق سياسات استرداد تكلفة اتاحة مياه الري.

- دراسة ياسمين صقر(٢٠١١) (السياسات المقترحة لتسعير مياه الزراعة المصرية وأثارها المحتملة) هدفت الدراسة الي اقتراح وسائل لتسعير مياه الزراعة في مصر، واستخدمت اسلوب البرمجة الخطية وكذلك مصفوفة تحليل السياسات في تقييم أثر تسعير مياه الزراعة المصرية علي تنافسية القطاع الزراعي المصري وتوصلت الي ان وضع تعريفة لاستخدام مياه الزراعة في المحاصيل المختلفة لن يؤثر علي تنافسية المحاصيل الزراعية المصرية.
- دراسة أمال محمد المغازي وأخرون(٢٠١٣)(التحليل الاقتصادي للسياسة الانتاجية لمحصولي الأرز وقصب السكر في ظل تسعير مياه الري) وكان الهدف من الدراسة تحليل السياسة الانتاجية لمحصولي الأرز وقصب السكر في مصر في ظل تسعير مياه الري، وذلك باستخدام مصفوفة تحليل السياسات الانتاجية بافتراض ستة مستويات سعرية للمتر المكعب المستخدم في الزراعة، وخلصت الدراسة إلى وضع سياسة سعريه لمياه الري تستهدف تقليل مساحة الأرز والمحافظة على مساحة القصب بحيث ألا يزيد سعر المتر المكعب اللازم لري هذه المحاصيل عن خمسة قروش حتى لا تفقد الميزة النسبية لهذه المحاصيل مع رفع السعر المحلي بنفس قيمة تكلفة الري المضافة للتكاليف الإنتاجية للأر وقصب السكر.
- دراسة البنك الدولي (Caroline van ٢٠١٦ the cost of irrigation water in the gordan(vally)

هدفت هذه الدراسة الى تحديد تكلفة مياه الري في وادي الأردن و مقارنة تكلفة تقديم خدمات مياه الري مع الإيرادات التي تجمعها سلطة وادي الأردن JVA وتقدير أثر زيادة أسعار مياه الري على أساس مستويات مختلفة من استرداد التكاليف – في الزراعة، وذلك من خلال تحليل سيناريوهات مختلفة من التعريفة للمتر المكعب لمياه الري في وادي الأردن وكذلك أنماط زراعة المحاصيل علي حسب استهلاكها للمياه ، وتوصلت الدراسة الى أن زراعة محاصيل أقل كثافة في استخدام المياه يؤدي إلى تحسين صمود المَزارع إزاء ندرة المياه على المدى البعيد، مع تهيئة الفرصة لتقديم خدمات أكثر استدامة من خلال زيادة التعريفة للمتر المكعب من مياه الري الأمر الذي يؤثر على المزارعين الذين ينتجون الخضار تأثيراً أقل بكثير ممن ينتجون المحاصيل الرئيسية الأخرى (الحمضيات والموز).

٢) تجارب دولية سابقة لتسعير مياه الري:

تسعير مياه الري ليس بالفكرة المستحدثة وانما هي تجربة قديمة نفذتها العديد من الدول النامية والمتقدمة على حد السواء، وهذا ما سنعرضه في الجزء التالي

(٢-١) تجارب بعض الدول المتقدمة:

التجربة الاسبانية: يتم تحصيل جزء من تكاليف التشغيل والصيانة باعتبار أن المياه سلعة عامة وليست سلعة اقتصادية، ويدفع المزارعون نوعين من الرسوم(الأثمان)، الأولى تدفع للحكومة كثمن لتوزيع الماء من الخزانات إلى (جمعيات استخدام المياه) والثاني تدفع لتلك الجمعيات لتوصيل المياه إلى المزارعين، وتختلف تسعيرة المياه من منطقة لأخرى، فبعضها يفرض السعر على أساس المساحة بينما يتحدد السعر استناداً إلى الكمية المستهلكة في حالات أخرى، بخاصة في المشاريع الجديدة التي يتم تزويدها بعدادات للمياه.

في أستراليا: يستخدم أسلوب "حقوق المياه" حيث تقرر أن لكل منتفع الحق في الحصول على كمية محددة، ولكن بعد ذلك يحق للمزارع بيع حقه في المياه مما يجعل هذا النظام معقداً، حيث يواجه أربعة أنواع من الحقوق: الحق الموسمي للمياه، الحق الدائم للمياه، الضمان الشامل للحق، الضمان الجزئي للحق.

في الولايات المتحدة الأمريكية: تم إنشاء بنوك المياه وأسواق المياه، وتم تسعير المياه على أساس توافر المياه وندرتها (أي بناءً على الأسس الاقتصادية البحتة)، بدلاً من التسعير حسب المساحة الذي كان معمول به في السابق.

في قبرص: يتم التسعير على أساس معادلة سعر المياه بحيث يحصل على الأقل ٣٨% من المتوسط المرجح لتكلفة الوحدة من الإنتاج الزراعي، ويتم تزويد مياه الري للجهة المنظمة للمزارعين مباشرة، ثم يتم تقدير قيمة التسعيرة من قبل دائرة المياه والتصديق عليها من قبل مجلس الوزراء.

في تركيا: يدفع المزارع مبلغاً سنوياً محدد حسب المساحة المزروعة، وهو ما يعادل تكاليف التشغيل والصيانة في السنة الماضية بدون أية تعديلات لتغطية التضخم، ويختلف الرسم حسب نوع المحصول وحسب المنطقة، أما منظمات مستخدمي المياه فقد اتبعوا أسلوباً أخر للتسعير وتحصيل القيمة المطلوبة، وذلك بحساب تكاليف التشغيل والصيانة والاستثمار المتوقعة ويقوموا بتحصيل قيمتها فوراً، وبهذا تم تجاوز مشكلة التضخم وزيادة نسبة التحصيل لتبلغ حوالي ٧٦% من الموازنة المتوقعة.

(٢-٢) تجارب بعض الدول العربية في تسعير مياه الري:

في الأردن: نظراً للتكلفة الحدية المتزايدة لتزويد المياه في الأردن والطلب المتنامي على المياه وانخفاض معدلات استرداد التكلفة، وتمشياً مع سياسة التشارك مع القطاع الخاص، تم منذ سنة ١٩٩٤ إقرار نظام جديد لتسعيرة المياه، تهدف إلى تخفيض الدعم الذى يقدم للمزارعين، لزيادة فعالية تسعيرة المياه كأداة لتحسين إدارة العرض والطلب للمياه، وعليه فقد تم زيادة التسعير بنسبة ١٥٠% مع تبنى نظام الشرائح في منطقة وادى الأردن بحيث تزداد تسعيرة المياه مع زيادة الكمية المستهلكة، كما عملت سلطة المياه على مراقبة استخدام المياه الجوفية ووضع عقوبات على المخالفات والاستخدام الجائر للمياه الجوفية بضخ كميات تفوق ما هو مصدق.

في اليمن: كانت السياسات اليمنية السابقة تعتمد تقديم خدمات المياه بالمجان في معظم الاحيان، بما فيها خدمات الري من مياه السيول وخدمات حفر الأبار الجوفية وتوفير مضخات دون مراعاة لقيمة مياه الري وأهمية احتسابها من أجل تنظيم استخدامها وزيادة كفاءة هذا الاستخدام، بل وصل الأمر إلى إلغاء ما كان متبعاً سابقاً من احتساب لتكاليف الري من مياه السيول، والتي تشمل بالضرورة إقامة الحواجز والسدود الصغيرة لحصر مياه هذه السيول ومن ثم استخدامها في الري، أما في مجال استخدام المياه الجوفية فقد كان الوضع السائد هو أن تتولى الدولة تحمل كل التكاليف من حفر للأبار وتوفير وتركيب للمضخات بالإضافة إلى دعم أسعار المحروقات لهذا القطاع سواء لتشغيل المضخات أو سيارات نقل المياه من موقع لأخر.

في الجزائر: بدأ تطبيق سياسة جديدة لتسعير المياه اعتباراً من يناير سنة ٢٠٠٥، وقد أوضحت هذه السياسة أنه يجب أن تغطى تسعيرة الماء المستعمل في الفلاحة تكاليف وأعباء صيانة واستغلال المنشأت والهياكل الأساسية للسقي والصرف والتطهير الفلاحي وتساهم في تمويل الاستثمارات من أجل تجديدها وتوسيعها، ويحدد سعر المتر المكعب من الماء المستعمل في الفلاحة، بمراعاة الشروط الخاصة بكل مساحة مرورية والمزروعات الموجودة فيها.

في السودان: تكلفة إتاحة المياه أصبحت تقدر على أساس ري المساحة المروية (الفدان) للموسم دون اعتبار للكمية الفعلية المتاحة، وتحسب عل أساس جملة التكلفة على المساحة المروية، ولكن لكل محصول فئة مختلفة تعتمد على عدد الريات حسب توصيات الجهات البحثية، علماً بأنه قد تم إسقاط كل التكاليف الإنشائية والتأهيلية لشبكات الري.

في المغرب: يحتفظ المستفيدون بحقهم في الملكية النفعية للمياه والتي تلزمهم بإتباع معايير محددة تأخذ بعين الاعتبار تنظيم أساليب الري وضبط استعمال المياه بما يتطلبه ترشيد استخدام المياه، ويترتب على الإخلال بهذه القوانين نزع الملكية بناءً على قواعد قانونية، ويتطلب هذا الوضع أن يتحمل المستفيد جزءاً يسيراً من التكاليف الانشائية، بما يعادل فقط ٣٠% من تكاليف

هذه الانشاءات، على أن بعض صغار المستفيدين الذين تقل حيازتهم عن ٢٠ هكتار يتم إعفاؤهم من هذه التكاليف، أما فيما يخص تكاليف اتاحة المياه، فإن المستفيدين يقومون بسداد جزء وليس كل التكاليف وتتدرج هذه التكاليف حسب المساحة، كما أنها تتفاوت حسب أساليب الري.

في تونس: السياسة المتبعة تعمل على تضمين كافة تكلفة إتاحة المياه الخاصة بالتشغيل والصيانة، كما تقوم الدولة بتوفير موارد مالية لتشجيع المزارعين على التحول لأساليب الري الأكثر ترشيداً للمياه.

في مصر: فمنذ عقود طويلة مضت كان وما زال يطبق نظام ضريبة الأراضي الزراعية والذى كان يدخل من ضمنه (دون الإفصاح) تكلفة إتاحة مياه الري، وقد كان يتم الصرف على مشروعات الإحلال والتجديد والصيانة وإدارة شبكات الري من هذه الضريبة، ولكن نسبة لضألة هذه الضريبة فلم تعد كافية لمواجهة المتطلبات المتزايدة من التكاليف المذكورة، فضلاً عن إحداث النقلة النوعية المطلوبة، أيضاً هناك تجارب بيع المياه الجوفية في الوادي الجديد والواحات، كذلك أصبحت فكرة بيع مياه الري في أراضي الاستصلاح الجديدة من الأمور المتعارف عليها وقد قامت السلطات المصرية بإجراء العديد من الدراسات اللازمة لاعتماد وتنفيذ سياسة جديدة لاسترداد تكلفة مياه الري في الأراضي القديمة.[xii]

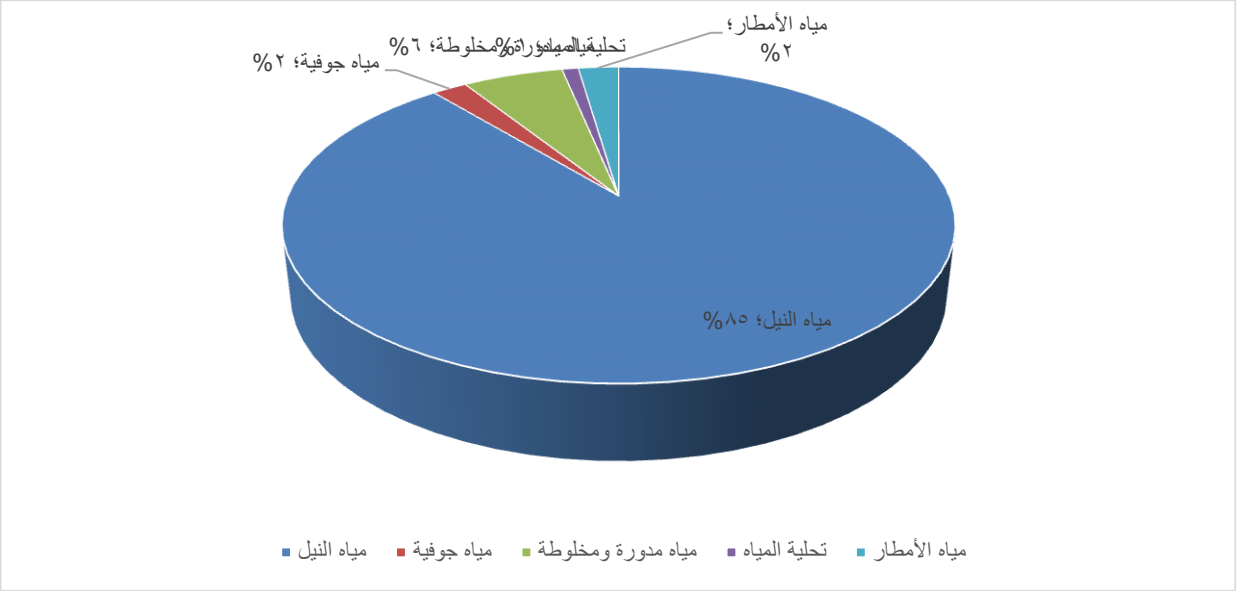
٣) رصد الوضع المائي الراهن ومنظومة الري في مصر

يعتقد الرجل العادي أن معروض المياه في مصر غير محدود، نظراً لأنه يرى نهر النيل أمامه عامراً بالمياه، ولكن الوضع الحقيقي يشعر به المزارعين وخاصة في المناطق الواقعة في نهايات الترع، حيث تعاني تلك المناطق من نقص حاد في مياه الري [xiii] وهذا ما تؤكده الاحصاءات الرسمية لوزارة الري التي تقدر النصيب الحالي للمواطن المصري ب٥٧٠ متر مكعب سنة ٢٠١٩ مقارنة ب ٦٠٠ متر مكعب في الخمس سنوات الماضية، وهو رقم يقع تحت خط الفقر المائي العالمي المقدر عند ١٠٠٠ متر مكعب للمواطن سنوياً.

لذلك فقبل الحديث عن سيناريوهات لتسعير مياه الري في مصر، من المهم التعرف على الوضع الراهن للمياه العذبة في مصر من حيث أهم مصادرها (العرض)، واهم أوجه استخداماتها (الطلب)، كذلك من المهم التعرف على النصيب النسبي لمياه الري من إجمالي استخدامات المياه العذبة في مصر، ومدى كفاءة وكفاية النظام الحالي للري القائم على عدم تسعير مياه الري.

(٣-١) موارد المياه العذبة في مصر (جانب العرض):

ينحصر المعروض السنوي للمياه في مصر في حوالي ٦٥ مليار متر مكعب سنوياً، تأتى من مصادر عدة، فكما هو موضح في شكل (١) أن أهم وأكبر موارد المعروض من المياه العذبة في مصر من نهر النيل فحوالي ٨٥% من معروض المياه العذبة في مصر مياه نهر النيل، والأهم من ذلك معرفة أن معظم هذه المياه يسقط على المرتفعات الأثيوبية بنسبة ٨٥%، وفي ظل ما تشهده موارد مصر المائية من نهر النيل في الأونة الأخيرة من تحديات وتوقعات بانخفاض المتاح منها الفترة القادمة بسبب مشروع سد النهضة الأثيوبي، يتضح لنا وجود مشكلة كبيرة ستشهدها البلاد في الفترة القادمة، مما يستوجب من جانب العمل على زيادة المعروض من المصادر الأخرى للمياه(وهو أمل ليس بالسهل) لأن معظمها إما محددة بمخزون استراتيجي لا يمكن زيادته مثل المياه الجوفية، أو محدد بظروف مناخية خارج السيطرة مثل مياه الأمطار، أو ذات تكلفة عالية مثل تحلية مياه البحار أو ذات أثر صحى غير مؤكد مثل المياه المدورة والمخلوطة، لذلك يكون الحل الأسرع والأدق والأكفأ هو ترشيد جانب الطلب على أكبر مورد للمياه العذبة في مصر(مياه نهر النيل) من خلال ترشيد استخدام أهم قطاع يستهلك المياه وهى مياه الري.

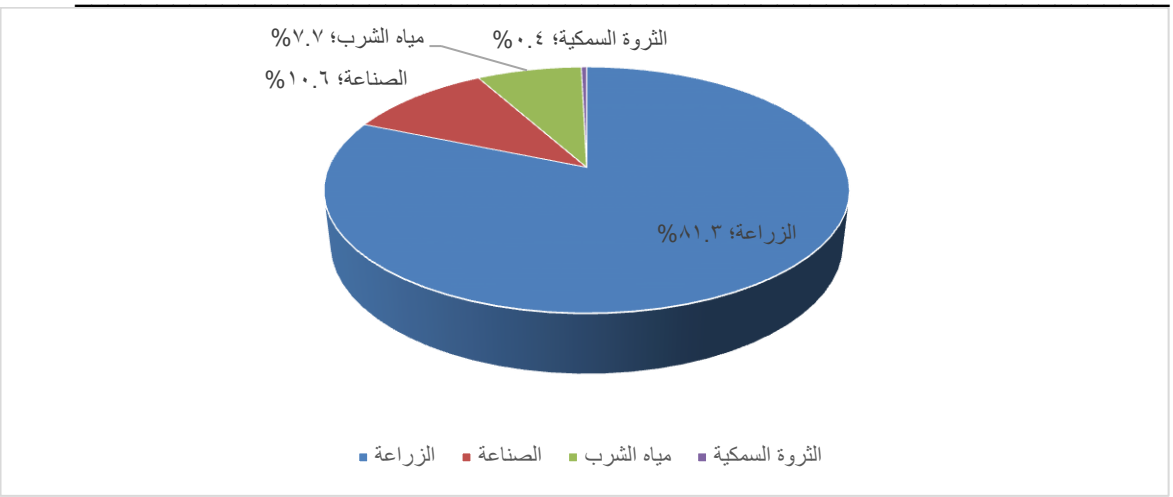


شكل (١) أهم مصادر المياه العذبة في مصر ٢٠١٩

المصدر: إعداد الباحثة، بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية والري ٢٠١٩.

(٣-٢) استخدامات المياه العذبة في مصر(جانب الطلب):

يوضح الشكل (٢) أهم استخدامات المياه العذبة في مصر



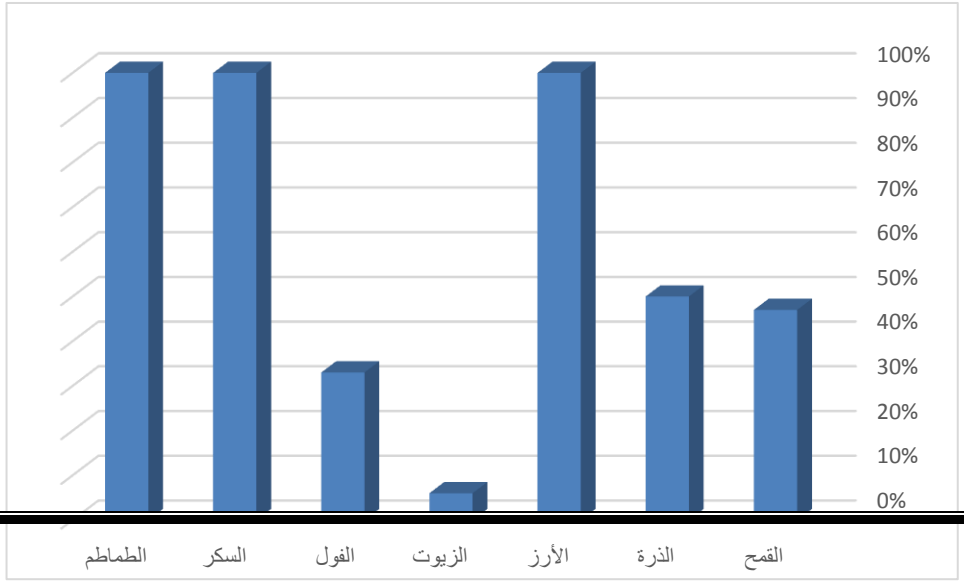
شكل(٢) أهم استخدامات المياه العذبة في مصر بحسب القطاع ٢٠١٩

المصدر: إعداد الباحثة، بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية والري ٢٠١٩.

يتضح من الشكل السابق أن الجانب الأكبر من الطلب على المياه العذبة في مصر يذهب إلى القطاع الزراعي بنسبة تتراوح بين ٨١%: ٨٢% من إجمالي استخدامات المياه العذبة في مصر، يأتي بعده الطلب للأغراض الصناعية بنسبة ١١%، يليه مياه الشرب نسبة ٧.٧% أي أن هذه الاستخدامات الثلاثة تشكل حوالي ٩٩% من مجموع استخدامات المياه، ومن المعروف والمؤكد أن هذه الكميات من المياه المطلوبة يذهب الكثير منها كفاقد نتيجة للاستخدام غير الكفء لمورد نادر مهم هو المياه العذبة يقدر حجم الفاقد من تلك الاستخدامات مجتمعة بحوالي ٥٠%.

وهنا يأتي التساؤل هل رغم تلك المعدلات المرتفعة من المياه الموجهة الى الزراعة ، هل تحقق الدولة المصرية الأمن الغذائي للمحاصيل الرئيسية؟

وهو ما يوضحه الشكل (٣) حيث يلاحظ وجود العديد من المحاصيل التي لا يحقق حجم المنتج منها الاكتفاء الذاتي، وهي محاصيل استراتيجية للأمن الغذائي وأهمهم القمح والزيوت والفول، وعلى الجانب الأخر هناك محاصيل يحقق المنتج منها الاكتفاء الذاتي في الدولة منهم الأرز، القصب، الطماطم وهي محاصيل شرهة في استهلاك المياه.



شكل(٣) نسبة الاكتفاء الذاتي من بعض المحاصيل الرئيسية في مصر ٢٠١٨

المصدر: إعداد الباحثة، بالاعتماد على بيانات معهد بحوث الاقتصاد الزراعي

(٣-٣) مدى كفاية وكفاءة النظام الحالي للري في مصر:

الكفاية: كما اشرنا سابقا أن مصر من الدول التي بها فقر مائي بشكل عام كمتوسط لنصيب الفرد من المياه، ولكن هل تكفي الموارد المائية المتاحة للزراعة (كأكبر مستهلك للمياه العذبة بنسبة ٨١%) حجم التوسع الرأسي في الأراضي القديمة و التوسع الأفقي في الأراضي الجديدة المطلوب في خطط التنمية الحالية والمستقبلية للبلاد، لمواجهة الزيادة السكانية، الإجابة انها غير كافية والدليل على ذلك مشكلة انخفاض الأمن الغذائي لعدد من المحاصيل الاستراتيجية في مصر السابق الإشارة إليها في شكل (٣)، بل وتتعرض مئات الأفدنة الزراعية للعطش والجفاف خاصة في مناطق نهايات الترع والتي تتفاوت فيها أوقات الريات من حين إلى أخر وهو ما يتسبب في هلاك الزراعات خاصة في الأيام الأولى من عمر النبات، ومن حيث التوسع الأفقي وبسبب اتساع المناطق الصحراوية في مصر، وتزايد الحاجة إلى استصلاحها تكبر الفجوة بين المتاح من مياه الري والمطلوب لتحقيق الأمن الغذائي والتوسع الأفقي في المساحات الزراعية فمنذ عقود توضع خطط طموحة لاستصلاح لا تتحقق بنسب كبيرة بسبب قلة المياه.[xiv]

الكفاءة: لتحديد كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية في ظل نظام الري الحالي نستخدم عدد من المؤشرات التي قام بحسابها المتخصصين في هذا المجال، وأهمها حجم الفاقد من المياه العذبة خلال عملية نقل المياه من الترع إلى الحقل ، فقد تم تقدير حجم الفاقد من المياه من أفمام الترع للحقل، حيث وصل المتوسط السنوي للفاقد حوالي ٥.٤٥ مليار م ٣ خلال الفترة (٢٠٠٠: ٢٠١٥)،[xv] وكانت أهم اسبابه نسبة البخر المرتفعة للمياه نتيجة أن الترع مكشوفة وليست مغطاه، كذلك لما تعاني منه شبكات الري والتوزيع من مشكلات عدم تطهير وحشائش وتسريب، وغيرها من المشكلات التي تتفاقم بسبب عدم قدرة موازنة الدولة على تحمل نفقات الصيانة والتشغيل منفردة دون مشاركة المزارعين، أيضا نظام الري بالغمر المتبع في معظم أراضي الوادي القديم يتسبب في فقد الموارد المائية المتاحة للري بما يتراوح بين ٣٠% : ٣٥%، وهو الطريقة التي يفضلها المزارعين مقارنة بالطرق الحديثة للري المتبعة في معظم الدول ، لان الطرق الحديثة مثل الري بالتنقيط أو الرش..... وغيرها تحتاج إلى تكاليف رأسمالية لإنشاء الشبكات، مما يجعل اختيار استخدامها في ظل النظام الحالي للري القائم على عدم التسعير نوع من عدم الرشادة الاقتصادية للمزارع.

أيضاً من مؤشرات عدم الكفاءة والتي أظهرها أيضا شكل (٣) الذي يعبر عن حجم الاكتفاء الذاتي من المحاصيل، تبين عدم كفاءة استخدام مورد غير كافي تعاني الدولة من عجز فيه في زيادة حجم المنتج من محاصيل شرهة الاستهلاك للمياه مثل الأرز، السكر. وهذا يتضح أكثر إذا قسمنا المحاصيل الزراعية في مصر إلى شرائح وفقاً لصافي عائد الوحدة المائية كما هو موضح في جدول (١) نجد أن النسبة الأكبر من المساحة المزروعة في مصر مخصصة للمحاصيل ذات صافي العائد المائي المنخفض مثل الأرز، الفول السوداني، القصب..... والنسبة الضئيلة من الأرض الزراعية مخصصة للمحاصيل ذات العائد المائي المرتفع مثل البصل والثوم والطماطم....، مما يعكس عدم الكفاءة الاقتصادية والحاجة الي إعادة هيكلة التركيب المحصولي في مصر، حتى لو كان ذلك يؤثر على الأمن الغذائي ويضطر الدولة إلى الاستيراد فإن الكفاءة الاقتصادية تقتضي ذلك.[xvi]

وأيضاً لتحديد كفاءة النظام الحالي للري من خلال سؤال المستهلك (المزارع)عن مدى رضائه، كانت نتائج إحدى الدراسات الميدانية التي تمت في محافظة الشرقية على عينة من ١٠٠ مزارع لمعرفة أهم مشاكل الري التي تواجههم، كانت الإجابات مرتبة تنازلياً حسب المتوسط على النحو التالي، في المرتبة الأولى تلوث مياه الري، عدم انتظام مناوبات الري، وعدم كفاية فترة المناوبة، وعدم وصول مياه الري إلي نهاية الترعة، وانخفاض منسوب المياه في ترعة الري، وارتفاع تكاليف تطهير المسقى، وضيق الطريق المار بالمسقى، أي أنه رغم عدم وجود تسعير لمياه الري إلا أن المزارع غير راضي عن كفاءة المنظومة.[xvii]

جدول (١) النصيب النسبي لأنواع المحاصيل (حسب عائد الوحدة المائية) من إجمالي المساحة المزروعة في مصر.

الشرائح وفقاً لصافي عائد الوحدة المائية	المحاصيل	حجم المساحة المنزرعة بالألف فدان	نسبة المساحة المزروعة من كل شريحة من إجمالي المساحة الزراعية في مصر
صافي العائد أقل من ١٠٠٠ جنيه لكل ١٠٠٠ متر مكعب من الماء	الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا، عباد الشمس، الذرة الصفراء، الخيار، الباذنجان، القصب، البطاطس النيلي.	٦٥١٧٠١٩	%٥٥
صافي العائد (١٠٠٠– أقل ٢٠٠٠) جنيه لكل ١٠٠٠ متر	البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، القمح، الفول البلدي، الحلبة، الترمس،	٥٠٧٠٧٥٧	%٤٢

مكعب من الماء.	الكتان، بنجر السكر، الكوسة، الكرنب، البسلة الخضراء، القطن، البطاطس الصيفي، الفاصوليا الجافة.		
صافي العائد (٢٠٠٠ جنيه فأكثر) لكل ١٠٠٠ متر مكعب من الماء.	البصل ،والثوم، الطماطم النيلي	٣٨٢٢٢٤	%٣

المصدر: وزارة الري والموارد المائية، نشرة الموارد المائية والري، أعداد متفرقة ٢٠١٠– ٢٠١٨

وزارة الزراعة، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي،" نشرة الإحصاءات الزراعية" أعداد متفرقة.

(٣-٤) أهمية التسعير لتطوير منظومة الري في مصر لترشيد جانب الطلب على المياه:

يرجع تركيزنا على جانب الطلب لحل مشكلة المياه في مصر إلى إنه هو الوسيلة الأسرع والأسهل التحكم بها، أما زيادة جانب العرض في المياه فسيحتاج إلى أجل طويل ويخضع لبعض الاعتبارات الخارجة عن السيطرة، خاصة فيما يخص موارد نهر النيل.

لذلك ولترشيد جانب الطلب دون تخفيض المساحة المنزرعة، يتطلب إعادة هيكلة المنظومة الحالية للري محاولة تنفيذ التالي أ- تحويل شبكات الري والتوزيع إلى شبكات مغطاة أو تبطين الترع التي لا يمكن تغطيتها. ب- ثم التحول التدريجي إلى نظم الري الحديثة التي من المتوقع أن تعمل على توفير أكثر من ٤٠% من مياه الري الحالية لتستخدم في زراعة أراضي إضافية، وذلك في الأراضي التي يصلح معها نطم الري المطور مثل الري بالرش والتنقيط لأن هناك بعض الدراسات أثبتت أن بعض أراضي الدلتا لا يصلح معها تلك الطرق لأنها ستؤدي إلى زيادة ملوحة الأراضي، حيث كما هو موضح في جدول(٢) أن احتياجات الفدان لمياه الري باستخدام طرق الري المطور تحتاج إلى كميات أقل كثيراً من احتياجاته باستخدام طرق الري التقليدي في معظم المحاصيل، ج- كذلك إحداث تحول في التركيب المحصولي المصري من محاصيل غزيرة الاستخدام للمياه إلى محاصيل موفرة للمياه وذلك دون العودة إلى نظام الدورة الزراعية الذي تم إلغاءه تنفيذ لبرنامج الاصلاح الاقتصادي سنة ١٩٩١ وكذلك لأنه يتنافى مع نظام السوق الحر الذي تتبعه الدولة المصرية حالياً في برنامجها للإصلاح الاقتصادي الذي بدأ سنة ٢٠١٦. د- استنباط سلالات تستهلك كميات أقل من المياه.

جدول(٢) احتياجات الفدان لمياه الري في بعض المحاصيل

المحصول	الري المطور	الري التقليدي
القمح	١٧٠٠ م ٣ تنقيط	٢٥٠٠ ح٣
القطن	١٨٠٠ م٣ تنقيط	٢٤٠٠
الأرز	–	٦٠٠٠
الذرة الشامية	٢٠٠٠ م٣ تنقيط	٣٠٠٠

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، بيانات غير منشورة.

وكل هذه الوسائل لترشيد الطلب على مياه الري سيصعب تنفيذها دون تسعير مياه الري، فإعادة هيكلة شبكات النقل والتوزيع الخاصة بالري تحتاج إلى تكلفة كبيرة لن تقوى موازنة الدولة على تحملها دون وجود ايرادات من المستهلكين كثمن للمياه المستخدمة كنوع من تشارك او تقاسم التكاليف مع الدولة، كذلك لن يتوفر الحافز للمزارع لتحويل أرضه للري بالتنقيط أو الرش وتحمل تكاليف ذلك إذا كانت المياه مجانية، أيضاً البعد عن زراعة المحاصيل غزيرة الاستهلاك للمياه سيكون نتيجة لارتفاع تكلفتها من المياه المسعرة دون إجبار من الدولة والمساس بمبادئ السوق الحر.

كل ذلك يأخذنا إلى وضع سيناريوهات لتسعير مياه الري في مصر لتحقيق هدف ترشيد جانب الطلب.

٤) سيناريوهات مقترحة لتسعير مياه الري في مصر(لتشارك تكاليف الخدمات)

والسؤال الأن كيف يمكن ترشيد استعمال المياه في الزراعة، بما يحقق زيادة الرقعة المنزرعة والمأهولة من البلاد، وكذلك تحقيق أقصى قدر من الأمن الغذائي؟

فكما أشرنا من تجارب دولية سابقة في دول متقدمة ودول عربية، وكذلك بمراجعة الأدبيات المختلفة اتضح إن ترشيد جانب الطلب من خلال تسعير مياه الري هو أفضل إجابة للسؤال السابق.

وقد فطن المشرع المصري لأهمية ذلك، لذلك نص قانون الري الموحد في مصر لسنة ٢٠١٨ في بنده السادس عشر على الاتي "استحداث فصل للمشاركة بهدف تفعيل مشاركة مستخدمي المياه مع الدولة في إدارة وتشغيل وصيانة نظم الري والصرف"

ولكن قبل أن نبدأ بالسيناريوهات المقترحة لتسعير مياه الري في مصر، يجب التأكيد على أن أي أسلوب لتسعير مياه الري يجب أن تتوافر به أكبر قدر من الشروط التالية حتى يتصف بالكفاءة والعدالة معاً

- البساطة في التطبيق دون تعقيد طرق الحساب مما ينشئ المشكلات بين المزارع والدولة.
- ألا يتحمل المزارع إلا التكاليف العادلة مقابل ما يستخدمه فعلاً من مياه، ومع ما يحتاجه المحصول من مقتنيات مائية.
- أن تتناسب تكلفة استخدام المياه مع العائد الذي يحصل عليه المزارع.
- أن تسهم في تحقيق الأمن الغذائي من المحاصيل الرئيسية بحيث يكون هناك تمييز سعري في تكلفة المياه كحافز غير مباشر لزيادة الكمية المنتجة من محاصيل الأمن الغذائي في الدولة، بشرط أن يكون من المحاصيل غير الشرهة للمياه[xviii]

وكل تلك الشروط تتطلب أن يحقق أسلوب التسعير هدفي الكفاءة والعدالة معاً بقدر المستطاع.[xix]

السيناريوهات المقترحة لتسعير مياه الري في مصر:

اعتماداً على تجارب الدول السابقة وما تم ذكره من أليات مباشرة وغير مباشرة لتسعير مياه الري في الجزء النظري للدراسة، يمكن اقتراح عدد من السيناريوهات لتسعير مياه الري في مصر وهي:

(٤-١) السيناريو الأول: سعر مياه الري يحدد كنسبة ثابتة من صافي عائد المحصول المنزرع.

العائد= الإيراد – التكلفة المتغيرة

وقد تكون هذه النسبة ١%،٢%،٣%، ٤%.....١٠% من عائد المحصول المنزرع .

وإذا بحثنا عن تحقيق هذا السيناريو للشروط السابق الإشارة إليها نجد التالي:

الشرط الأول: من حيث سهولة التطبيق، فهذا السيناريو صعب في التطبيق لأنه يعتمد على العديد من الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية في حسابات عناصر التكلفة والإيراد المتغيرة.

الشرط الثاني: وهو تحمل تكلفة مساوية بالفعل لما تم استهلاكه من مياه، فنجد أن طريقة التسعير المتبعة في هذا السيناريو لا تطبق هذا الشرط فقد يكون المحصول مرتفع الثمن وبالتالي العائد، ولكن قليل الاستهلاك للمياه.

الشرط الثالث: وهو الخاص بالعدالة الدخلية لحساب التكلفة، فتتوافر في هذا السيناريو اعتبارات العدالة فكلما زاد عائد المحصول، زاد المبلغ الذي يدفعه المزارع كثمن للمياه.

الشرط الرابع: لا يسهم هذا السيناريو في تحقيق الأمن الغذائي لإن ارتفاع سعر المياه للمحاصيل ذات العائد المرتفع قد تؤدي إلى إحجام المزارعين عنها رغم انها قد تكون محاصيل استراتيجية للأمن الغذائي.

(٤-٢) السيناريو الثاني: تسعير مياه الري على حسب نوع المحصول (كضريبة نوعية) فيختلف معدلها من محصول إلى أخر على حسب استهلاكه للمياه، فتقسم المحاصيل إلى ثلاثة مجموعات:

محاصيل منخفضة الاستهلاك للمياه أقل من ٢٥٠٠ متر مكعب للفدان مثل (القمح والفول، الشعير، الترمس، الحمص، برسيم التحريش، الكتان، البصل، بنجر السكر، الثوم).

محاصيل متوسطة الاستهلاك للمياه: محاصيل تتراوح معدلات استهلاكها من المياه بين ٢٥٠٠– ٥٠٠٠ متر مكعب للفدان مثل (البرسيم المستديم، القطن، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، وفول الصويا، والسمسم، الفول السوداني، عباد الشمس، الخضروات الصيفية والنيلية)

ومحاصيل مرتفعة الاستهلاك للمياه: التي تحتاج إلى مقتنيات مائية أكثر من ٥٠٠٠ متر مكعب للفدان مثل (الأرز، قصب السكر). (نشرة الإحصاءات الزراعية)

في هذا السيناريو يمكن أن نضع سيناريوهين فرعيين

<u>السيناريو الفرعي الأول</u>: يتم فرض ضريبة نوعية تصاعدية من صافي العائد المحسوب للمحاصيل، يكون صفر% للمحاصيل منخفضة الاستهلاك للمياه، نسبة ٢% للمحاصيل متوسطة الاستهلاك للمياه، ٥% للمحاصيل مرتفعة الاستهلاك.

<u>سيناريو فرعي ثاني</u>: يتم فرض تسعيرة موحدة على المتر المكعب من المياه تقدر ب ٥ قروش في حالة المحاصيل منخفضة الاستهلاك للمياه، و١٠ قروش للمحاصيل متوسطة الاستهلاك للمياه، ٢٠ قرش للمحاصيل مرتفعة الاستهلاك للمياه. وفي هذه الحالة تكون هناك حاجة إلى تركيب العدادات على مداخل الأراضي الزراعية.

وعند البحث عن مدى توافر الشروط سابقة الذكر نجد الاتي

الشرط الأول: لا يتصف بسهولة التطبيق فالسيناريو الفرعي الأول يحتاج إلى دراسات ميدانية ومتابعة مستمرة للأراضي المزروعة لتحديد نوع المحصول، والسيناريو الفرعي الثاني يحتاج إلى تركيب عدادات على مداخل الأراضي الزراعية والذي قد يؤدي إلى إتباع المزارعين أساليب ملتوية لإدخال المياه إلى الأراضي للتهرب من العدادات.

الشرط الثاني: يتوافر في كلا السيناريوهين الفرعيين.

الشرط الثالث: يتوافر في كلا السيناريوهين الفرعيين فهذا السيناريو تتوافر فيه اعتبارات الكفاءة والعدالة معاً، الكفاءة لأنه سيعمل على الحد من زراعة المحاصيل الشرهة للمياه بطريقة غير مباشرة ودون الإخلال بمبادئ اقتصاديات السوق الحر وبنفس الطريقة يعطي حافز لزراعة المحاصيل الموفرة للمياه، العدالة لأنه كلما زاد استهلاك المزارع للمياه زاد السعر المدفوع.

الشرط الرابع: في حالة كان المحصول مطلوب لتحقيق الأمن الغذائي وغير شره للمياه مثل القمح مثلاً يستطيع ذلك السيناريو إعطاء حافز للمزارعين لزراعته من خلال التمييز السعري للمياه على حسب المحصول.

(٤-٣) **السيناريو الثالث: فرض تسعيرة موحدة على المتر المكعب من مياه الري (تسعير حجمي)** بغض النظر عن نوع المحصول وموسم أو مكان الزراعة توضع تسعيرة موحدة على المتر المكعب المستهلك من المياه قد تكون ١٠ قروش للمتر المكعب أو ٢٠ قرش، أو ٣٠، أو ٤٠ قرش للمتر المكعب.

ولتقييم السيناريو من حيث توافر الشروط السابقة نجد الاتي

الشرط الأول : سهل التطبيق من حيث الإجراءات والتعامل بين الدولة والمزارع، ولكنه يحتاج أيضا إلى تركيب عدادات.

الشرط الثاني: يتحقق بشكل كبير فلا يدفع المزارع إلا قيمة ما استهلكه بالفعل. ولكن لا يعطي حافز للمحاصيل غير الشرهة، فثمن المتر المكعب واحد في كلا الحالتين المحاصيل الشرهة، وغير الشرهة مما قد لا يحسن من التركيب المحصولي ليكون في صالح توفير الموارد المائية وهو الهدف الأساسي للتسعير.

الشرط الثالث: لا يتحقق لأنه لا ينظر إلي عائد المحصول ولا نوعه وبالتالي لا يحقق العدالة في توزيع الدخل.

الشرط الرابع: أيضاً لا يتحقق لأن هذا السيناريو لا يهتم بالتمييز السعري على حسب نوع المحصول ما إذا كان يحقق الأمن الغذائي في الدولة أم لا.

(٤-٤) السيناريو الرابع: يقسم المحاصيل الزراعية على حسب صافي عائد الوحدة المائية كما ورد في جدول (٣) السابق، وعلى أساس ذلك تصنف المحاصيل إلي: محاصيل ذات عائد مائي منخفض، محاصيل ذات عائد مائي متوسط، محاصيل ذات عائد مائي مرتفع، وهنا ممكن أن يتم وضع سيناريوهان فرعيان:

السيناريو الفرعي الأول: يتم فرض ضريبة نوعية ثابتة ١% من العائد للنوع الأول، ٣% من العائد للنوع الثاني، أو ٥% من العائد للنوع الثالث.

السيناريو الفرعي الثاني: يتم فرض تسعيرة موحدة قدرها ٥ قروش للمتر المكعب في النوع الأول، ١٥ قرش للمتر المكعب للنوع الثاني، و٢٠ قرش للمتر المكعب في النوع الثالث. ويتم الاسترشاد بدراسات سابقة تحدد لكل محصول ما تحتاجه الوحدة المعيارية (طن، كيلو) من موارد مائية.

مدى توافر الشروط:

الشرط الأول: طريقة غير سهلة في كلا السيناريوهين الفرعيين سواء في حساباتها أو في التعامل بين الدولة و المزارعين.

الشرط الثاني: لا يتوافر في السيناريو الفرعي الأول ، ويتوفر في السيناريو الفرعي الثاني.

الشرط الثالث: هذا السيناريو تتوافر فيه اعتبارات العدالة بشكل كبير فكلما ارتفع صافي عائد الوحدة المائية للمحصول ارتفع سعر المياه له، أي من يكسب أكثر يدفع أكثر (مثل فكرة الضرائب التصاعدية على الدخل)

الشرط الرابع: تتوافر به فكرة التمييز السعري على حسب نوع المحصول، مما قد يمكن من إعطاء أوزان أعلى لمحاصيل الأمن الغذائي وإعطائهم تميزات سعرية

السيناريو الخامس: يتم فرض تسعيرة موحدة للمساحة المحصولية (الفدان) بغض النظر عن نوع المحصول المنزرع أو كمية المياه المستهلكة، قد تكون ١٠ ،٢٠، ٣٠، ٤٠ جنيه للفدان.

مدى توافر الشروط:

الشرط الأول: هذا السيناريو أسهل السيناريوهات في التطبيق، وأقلها تكلفة لأنه لا يحتاج إلى تركيب عدادات أو حسابات دقيقة للعوائد أو للمقتنيات المائية.

الشرط الثاني: غير متوفر مما يفقده القدرة على تحقيق الكفاءة في استخدام المياه، فالمزارع طالما دفع سعر استخدام المياه على الفدان سيزرعه بما يريد اياً كان استهلاكه الفعلي أو حجم الفاقد من المياه.

الشرط الثالث: غير متوفر فلا يدفع المزارع على قدر العائد، وإنما كل من يملك فدان أرض يدفع نفس المبلغ، فيفتقد إلى عنصر العدالة فمن يستهلك قليلاً يدفع مثل من يستهلك كثيراً.

الشرط الرابع: لا تتوافر به فكرة التمييز السعرى على حسب نوع المحصول، وإنما بالمساحة، وبالتالي لن يسهم في تحقيق الأمن الغذائي.

جدول(٣) مصفوفة تحقيق السيناريوهات المقترحة لتسعير المياه لشروط التسعير الجيد

السيناريوهات		البساطة	العدالة الاستهلاكية	العدالة الداخلية	تحقيق الأمن الغذائي
الأول		X	X	√	X
الثاني	الفرعي الأول	X	√	√	√
	الفرعي الثاني	X	√	√	√
الثالث		√	√	X	X
الرابع	الفرعي الأول	X	X	√	√
	الفرعي الثاني	X	√	√	√
الخامس		√	X	X	X

المصدر: اعداد الباحثة

وبالتالي تتنوع هذه السيناريوهات ما بين السهولة والصعوبة في التطبيق، وكذلك في قدرتها على تحقيق مفهوم العدالة، وكلهم هدفهم الأساسي ترشيد استخدام المياه.

ولإن المياه من الخدمات العامة، والتي كما أشرنا في الإطار النظري للدراسة، إلى أن أفضل طرق تسعير الخدمات العامة هي طريقة **التسعير المزدوج** لأنها تسمح بتحقيق العدالة بشكل أكبر لأنها تعطي القدرة على التمييز السعري، (ياسمين صقر، ٢٠١٢) لذلك ستركز الدراسة وتعطي أهمية أكبر للسيناريوهات التي تسمح بالتمييز السعري، لإنها تحقق العدالة، ولإن هدف

العدالة يجب أن يكون هدف مصاحب لكل مورد اقتصادي يتم إعادة توزيعه بأليات تحقق التنمية المستدامة ولكن في نفس الوقت تحقق مفهوم النمو الاحتوائي.

لذلك فنجد أن السيناريو الثاني بكلا السيناريوهاين الفرعيين له، والسيناريو الرابع وخاصةً السيناريو الفرعي الثاني به ،أفضل السيناريوهات من حيث عدد الشروط المحققة وخاصة العدالة كما هو موضح في جدول (٢).

لذلك ستركز عليهم الدراسة لاختبارهم من حيث التأثير على عدد من المؤشرات الاقتصادية باستخدام نماذج البرمجة الخطية.

(٥) اختبار تأثير السيناريوهات المختارة للتسعير على بعض المؤشرات الاقتصادية باستخدام نماذج البرمجة الخطية.

كما أشرنا في الإطار النظري للدراسة، فإن نماذج البرمجة الخطية من أكثر النماذج الرياضية المستخدمة في تخطيط وإدارة وتقييم الموارد المائية، ويكون الهدف من النموذج إيجاد الحلول التي تعظم العائد المرغوب فيه وتدني التكلفة غير المرغوب فيها في ظل مجموعة من القيود .

(٥-١) <u>توصيف نموذج البرمجة الخطية المستخدم في التحليل:</u>

تفترض الدراسة أن الهدف الأساسي للمزارع المصري هو تعظيم الربح، أي تعظيم الفرق بين الإيرادات والتكاليف المتغيرة (متضمنة تكاليف المياه)، ويتم حل نموذج البرمجة عدة مرات كل مرة يتم تغيير تكلفة المياه عل حسب سيناريو التسعير المراد اختباره، ثم يتم مقارنته بنموذج نمطي تم وضعه دون تسعير لمياه الري. ومن خلال المقارنة يتم معرفة نتائج تأثير سيناريو التسعير المقترح على عدد من المؤشرات الاقتصادية لاختيار أفضلهم.

ويمكن التعبير عن دالة الهدف بالشكل التالي:

$$Max\ Z=\sum_i\sum_j (p_jY_{ij} - C_j)X_i-\sum_j V_j$$

القيود

$$Subject\ to: \sum_{j=1}^{n} aij\ X_j \leq b_i \qquad i=1,2,\dots m$$

$$J=1,2,\dots..n$$

$$X_j \geq 0$$

حيث:

P_j سعر الوحدة المنتجة من المحصول (j).

Y_{ij} إنتاجية الفدان (i) من المحصول j.

C_j تكاليف الإنتاج/ فدان للمحصول (j) ولا تشمل هذه التكاليف على الماء.

X_j المساحة المنزرعة بالمحصول j.

a_{ij} المعاملات الفنية (i) للمحصول (j) .

B_i المتاح من عناصر الإنتاج (الأرض والمياه)

$\sum_j V_j$ تكاليف المياه. (SAIMA JABEEN , 2006)

الأنشطة المحصولية التي تضمنتها نماذج البرمجة الرياضية للدراسة حوالي ٤٠ نشاطا محصولياً، تقدر إجمالي مساحتها المنزرعة ب ١٢٨٥٩ ألف فدان وهى تمثل حوالي (٨٢.٩%) من إجمالي المساحة المحصولية في مصر والبالغة ١٥٥٠٠ ألف فدان كمتوسط لبيانات الفترة من (٢٠١٢– ٢٠١٦) كما هو موضح في جدول (٤) والنسبة الباقية تعذر الحصول على بياناتها

جدول(٤) متوسط المساحة المزروعة لعدد من المحاصيل في مصر بالفدان

المحصول	المساحة المحصولية	المحصول	المساحة المحصولية	المحصول	المساحة المحصولية
المحاصيل الصيفية		المحاصيل الشتوية		المحاصيل النيلية	
الذرة الرفيعة	٣٥٥٣٩٧	الترمس	٣٥٦٠	الذرة الشامية	٢٥٤٨١٩
الفول السوداني	١٢٥٤٦٩	القمح	٢٩٢١٥٧٩	الذرة الرفيعة	٦٨٧٥
السمسم	٧١٧٤٣	الحمص	١٣٦٨٥	الذرة الصفراء	٤٠٦١٧
فول الصويا	١٨٧٩٩	الطماطم	٢٠٨٧٧٥	البطاطس	٤٨٧٥٧
عباد الشمس	٣١٥٢١	الكرنب	٢٩٥٧٩	الطماطم	٦٩٦٣٨
الطماطم	٢٤١٢٦٠	البسلة الخضراء	٥٤١٣٢	الفاصوليا الجافة	٦٦٦٧
البطاطس	٩٢٧٩٨	الكوسة	٢٢٣٢٨	الكرنب	٨٨٢٩
القصب	٣٢٧٨٦٤	الفول البلدي	٢١٠٥٧٠		
القطن	٥٨٩٣٣١	برسيم التحريش	٤٩١٩٨٦		
الخيار	٥٢٣١٢	البرسيم المستديم	١٦٩٤٧٨٠		
الكوسة	٦٢٨٠٤	العدس	١٩٧٦		
الباذنجان	٦٠٠١٣	الحلبة	١٤٥٥٣		

الأرز	١٥٧٤٩٧٦	الكتان	١٧٥٩٣		
الذرة الصفراء	١٥٦٠٩٥	البصل	٨٤٨٧٦		
الذرة الشامية	١٦٥٣٩٩٥	الثوم	١٩٧٢٤		
		بنجر السكر	٢٠٠٩٧٨		
		الشعير	١١٢٢٩٥		

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة.

قيود النموذج:

تنقسم القيود في هذا النموذج إلى قيود الموارد (الأرض ومياه الري المتاحة)، وقيود تنظيمية (التركيب المحصولي الراهن) وتم استخدام بيانات خمسة سنوات (٢٠١٢-٢٠١٦).

قيود الموارد:

- الرقعة الزراعية لا تزيد عن ٦١٠١٨٧٦ فدان للمحاصيل الشتوية، وحوالي ٥٨٦٩٦٤٣ فدان للمحاصيل الصيفية والنيلية. وكذلك قيد الحد الأدنى والحد الأعلى لمساحات المحاصيل المختلفة (الحد الأدنى وهو أدنى مساحة زرعت من المحصول خلال الخمس سنوات السابق ذكرهم) و(الحد الأقصى هو أعلى مساحة زرعت للمحصول خلال الفترة المشار إليها) .
- قيود الموارد المائية: إجمالي الموارد المائية المتاحة للمحاصيل السالفة الذكر خلال الفترة المحددة للدراسة حوالي ٣٩٧٢٦ مليون متر مكعب، وتوزيع مياه الري بين المحاصيل المختلفة بالمتر المكعب للفدان كمتوسط خلال فترة الدراسة تم الحصول عليه من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الإحصاءات الزراعية.

القيود التنظيمية:

- التركيب المحصولي للدولة يعد قيد تنظيمي لأنه صعب التغير في المدى القصير نتيجة تميز كل محافظة على حسب ظروفها البيئية والجوية والاجتماعية والموردية بنمط إنتاجي معين يصعب تغييره في الأجل القصير.

(٥-٢) نتائج حلول نماذج البرمجة:

كما ذكرنا فإننا لتقييم نتائج تطبيق سيناريوهات التسعير المقترحة على عدد من المؤشرات الاقتصادية سنقارنها بما يسمى النموذج النمطي، والمقصود به حل نموذج البرمجة بدون تسعير مياه الري (تعظيم إجمالي صافي العائد الزراعي فوق تكاليف الإنتاج المتغيرة (بدون سعر مياه الري)

من كل السيناريوهات المقترحة لتسعير مياه الري وقع اختيار الدراسة على السيناريو الثاني بنمطيه الأول والثاني، والسيناريو الرابع في نمطه الفرعي الثاني وكانت نتائج حل نموذج البرمجة الخطية لهم كالتالي.

(أ) نتيجة حل نموذج البرمجة الخطية الخاص بسيناريو التسعير الثاني:

السيناريو الفرعي الأول: وفقا لتصنيف المحاصيل إلى منخفضة، متوسطة، مرتفعة الاستهلاك تم وضع مقترح فرض ضريبة نوعية تصاعدية من صافي العائد المحسوب للمحاصيل، يكون صفر% من عائد الفدان للمحاصيل منخفضة الاستهلاك للمياه، نسبة ٢% من عائد الفدان للمحاصيل متوسطة الاستهلاك للمياه، ٥% للمحاصيل مرتفعة الاستهلاك.

وسيتم تقييم أثر السيناريو على عدد من المؤشرات الاقتصادية هي: نسبة التغير في مساحات المحاصيل، التسعيرة المقدرة للفدان بالجنيه، والانخفاض النسبي في صافي العائد الفداني نتيجة خصم تسعيرة المياه مقارنة بالنموذج النمطي.

ويتضح من جدول(١ بملحق الجداول) أنه في حالة تطبيق سيناريو التسعير الفرعي الأول لسيناريو التسعير الثاني سينتج عن هذا زيادة في المساحة المحصولية لكلاً من محصول (القمح، القطن، الكوسة) وهى محاصيل منخفضة أو متوسطة الاستهلاك للمياه وهذه نتيجة جيدة خاصة لكلاً من محصولي القمح والقطن كمحاصيل استراتيجية، وعلى الجانب الأخر ستنخفض المساحة المحصولية لكلاً من (الأرز، الذرة الصفراء، الذرة الشامية، العدس) لإنها محاصيل مرتفعة ومتوسطة الاستهلاك للمياه خاصة الأرز ولكن من الملاحظ إن تأثير التسعير وفقا لهذا السيناريو على تخفيض مساحة الأرز محدود وعلى قصب السكر تساوي صفر على الرغم من أنهم أكثر المحاصيل اهدراً للموارد المائية، أما باقي المحاصيل فلن تتغير المساحة المحصولية منها.

ومن جدول (٢بملحق الجداول) يتضح أن تأثير التسعير وفقا لهذا السيناريو على معدلات العائد للفدان هي نفسها المعدلات المقترحة في السيناريو والتي تتراوح بين صفر%،٢%،٥% على عائد الفدان للمحاصيل منخفضة ومتوسطة ومرتفعة الاستهلاك للمياه بالترتيب، والتي نتج عنها أن كل المحاصيل الموفرة في استهلاك المياه كانت تسعيرة المياه لها للفدان تساوي صفر وكلما زاد استهلاك المياه زاد سعر المياه للفدان ليصل إلى أعلى سعر له لكلاً من الأرز(١٧٨ جنيه للفدان) وقصب السكر(٢٦٨ جنيه للفدان) أعلى المحاصيل استهلاكاً للمياه، مع ملاحظة إن هذه الأسعار وضعت على أساس حل نموذج البرمجة الخطية وفقا لبيانات فترة الدراسة، ومع

تغير معدلات التضخم تتغير تلك الأسعار، وهذه الملاحظة تنطبق أيضاً على الأسعار في السيناريوهات التالية.

السيناريو الفرعي الثاني:

أيضا بناءً على تصنيف المحاصيل حسب استهلاكها للمياه تم وضع السيناريو الفرعي الثاني بحيث يتم فرض تسعيرة موحدة على المتر المكعب من المياه تقدر ب ٥ قروش في حالة المحاصيل منخفضة الاستهلاك، و ١٠ قروش للمحاصيل متوسطة الاستهلاك للمياه، ٢٠ قرش للمحاصيل مرتفعة الاستهلاك للمياه.

ويتضح من جدول(٣بملحق الجداول) أنه في حالة تطبيق سيناريو التسعير الفرعي الثاني لسيناريو التسعير الثاني سينتج عن هذا زيادة في المساحة المحصولية لكلاً من محاصيل (الفول السوداني، القمح، القطن، الكوسة) وهي محاصيل منخفضة أو متوسطة الاستهلاك للمياه وهذه نتيجة جيدة خاصة لكلاً من محصولي القمح والقطن كمحاصيل استراتيجية، وعلى الجانب الأخر ستنخفض المساحة المحصولية لكلاً من (الأرز، الذرة الصفراء، الذرة الشامية، العدس) لإنها محاصيل مرتفعة ومتوسطة الاستهلاك للمياه خاصة الأرز ولكن من الملاحظ إن تأثير التسعير وفقا لهذا السيناريو على تخفيض مساحة الأرز أكبر مقارنة بالسيناريو السابق ولكن لا تزال محدودة ، أما باقي المحاصيل فلن تتغير المساحة المحصولية منها ومنها قصب السكر.

وكما هو موضح في جدول (٤ بملحق الجداول) يتضح إن تلك الطريقة تؤدي إلى زيادة إيرادات الدولة بشكل كبير لأنها ينتج عنها تسعير لمياه الري لمعظم المحاصيل على عكس السيناريو السابق الذي أعفى معظم المحاصيل من التسعير، ولكن زيادة الايرادات يجب ألا يكون هو الغرض الأساسي لأنه على الجانب الأخر سينتج عنه انخفاض في عائد الفلاح لمعظم المحاصيل كما هو موضح في الجدول السابق مما قد يجعل المزارعين قد ينفروا من القطاع الزراعي ويخفض الإنتاج الزراعي الكلي بشكل كبير، وهذا ليس الغرض من سيناريوهات تسعير المياه.

من جدول (٥ بملحق الجداول) يتضح الاتي: زراعة المساحة المحصولية بالكامل (الشتوية، الصيفية، النيلية) كنتيجة لكلا السيناريوهين يعكس الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عنصر الأرض. كذلك يتضح أن السيناريو الفرعي الثاني أكثر قسوة في التأثير على انخفاض عائد الفلاح (١١%) مقارنة بالسيناريو الفرعي الأول (٢.٢%) فقط، ورغم إن ذلك يعني إنه ذو تأثير أفضل

وأكبر على إيرادات الدولة، إلا إنه قد يؤدي إلى هجرة الفلاحين لأراضيهم، أما فيما يخص مؤشرات استهلاك المياه فنجد إن كلا السيناريوهين لهم تأثير محدود على معدلات انخفاض كمية مياه الري المستخدمة (٠.٠١%) للسيناريو الفرعي الأول، و (٠.٤٢) للسيناريو الفرعي الثاني وهذا نفس الأثر تقريباً على متوسط احتياجات الفدان من مياه الري.

(ب) نتيجة حل نموذج البرمجة الخطية الخاص بسيناريو التسعير الفرعي الثاني من السيناريو الرابع:

بناءً على تصنيف المحاصيل إلي محاصيل ذات عائد مائي منخفض، محاصيل ذات عائد مائي متوسط، محاصيل ذات عائد مائي مرتفع، يتم فرض تسعيرة موحدة قدرها ٥ قروش للمتر المكعب في النوع الأول، ١٥ قرش للمتر المكعب للنوع الثاني، و٢٠ قرش للمتر المكعب في النوع الثالث يمكن رصد نتائج حل نموذج البرمجة الخطية لهذا السيناريو على النحو التالي:

من جدول (٦ بملحق الجداول) يتضح إن هذا السيناريو سيؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية لكلاً من (الفول السوداني والقمح) فقط، وعلى الجانب الأخر سيخفض من المساحة المحصولية لكلاً من (القطن، الأرز، الذرة الصفراء، الذرة الشامية، الكوسة)

ومن جدول (٧ بملحق الجداول) يتضح إن هذا السيناريو هو حالة وسط بين السيناريوهين السابقين فرغم إنه يخفض من عائد الفدان لكل المحاصيل لصالح موازنة الدولة (مما يعني زيادة موارد الدولة مقارنة بالسيناريو الفرعي الأول للسيناريو الثاني) إلا إن هذا الانخفاض ما زال في حدود مناسبة حيث لم تتعدى نسبة الانخفاض في صافي العائد لأي من المحاصيل نسبة ١٥% من صافي العائد في النموذج النمطي، وهو أقل من السيناريو الفرعي الثاني لسيناريو التسعير الثاني.

ويعتبر هذا السيناريو أكثر عدالة في توزيع الدخل حيث يوزع العبء في صورة شرائح تصاعدية فمن يكسب أكثر يدفع ثمناً أعلى على الوحدة المائية المستخدمة.

وعند مقارنة جدول (٨ بملحق الجداول) الخاص بالمؤشرات الاقتصادية الناتجة عن تطبيق السيناريو الفرعي الثاني للسيناريو المقترح الرابع ،مع جدول (٤ بملحق الجداول) الخاص بالمؤشرات الاقتصادية الناتجة عن تطبيق السيناريو الثاني بفرعيه الأول والثاني ، نجد أن السيناريو الفرعي الثاني للسيناريو الرابع هو حالة وسط بين كلا السيناريوهين الفرعيين للسيناريو الثاني فيما يخص حجم الانخفاض في عائد الفلاح (الزيادة في إيرادات الدولة) وبالتالي فهو

أفضل منهم ، وكذلك فيما يخص أثره على مؤشرات استهلاك المياه فهو أفضل بشكل أكبر لأنه يخفض من متوسط احتياجات الفدان من مياه الري بالمتر المكعب بحوالي ٣.٦% مقارنة ب(صفر، ٠.٤٢%) لفرعي السيناريو الثاني ، وكذلك أثره على تخفيض إجمالي كمية مياه الري المستخدمة بالمليون م ٣بحوالي (٣.٣%) مقارنة ب(٠.٠١%، ٠.٤٢%) للسيناريو الثاني، كما إنه كما سبق وأشرنا أفضل من حيث تطبيق مفهوم العدالة فمن يحقق عائد أكبر من استخدام الوحدة المائية، يدفع ثمن أكبر للمياه، كما إنه نظراً لقدرته على التمييز السعري على حسب نوع المحصول فهو يمكن الحكومة في حالة الرغبة في إعطاء حافز للمزارعين بزيادة كمية بعض المحاصيل التي تحقق الأمن الغذائي (بشرط أن تكون غير شرهة للمياه) وفي نفس الوقت لا تخل بمبادئ الحرية الاقتصادية أن تخفض أو تعفي تلك المحاصيل من التسعير.

لذلك توصي الدراسة باستخدام طريقة التسعير المقترحة في السيناريو الفرعي الثاني للسيناريو المقترح الرابع، في حالة الرغبة في تحقيق هدف الكفاءة والعدالة معاً عند اتخاذ قرار بتسعير مياه الري لاسترداد تكاليف الخدمة، ولترشيد استهلاك المياه في أكبر قطاع مستهلك للمياه العذبة في مصر وهو القطاع الزراعي، مع ضرورة الإشارة إلى أن الأسعار المقترحة في هذا السيناريو للمتر المكعب من المياه قابلة للتعديل على حسب معدلات التضخم، وكذلك على حسب تغير استراتيجيات الدولة في توفير بعض المحاصيل الاستراتيجية وأيضاً حجم المطلوب والمعروض من المياه العذبة.

الخاتمة والتوصيات

نظراً لوقوع مصر الحالي في صفوف الدول التي تعاني من الفقر المائي ، اضف على ذلك أن أهم مصادر عرض المياه العذبة في مصر من نهر النيل من الهضبة الأثيوبية معرض للتخفيض، وكذلك في ظل معرفة أن أهم مصدر للطلب على هذه المياه هو مياه الري للقطاع الزراعي وتنافسيته مع استخدامات أخرى هامة مثل إنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة أو الاستخدامات الصناعية، وعدم كفاية وكفاءة النظام الحالي للري، وما تشهده الدولة من معدلات فقد لمياه عذبة نادرة وهامة بشكل كبير، لذلك يكمن حل جزء كبير من المشكلة في ترشيد الطلب على مياه الري دون الحد من المساحة المنزرعة بسبب ما تعانيه الدولة من مشاكل خاصة بالأمن الغذائي كما أوضحنا، بأن يكون ترشيد الطلب بإتباع سياسات ترشد الفاقد من مياه الري، من خلال تسعير مياه الري وهو شيء ليس بالجديد فكما عرضت الدراسة هناك العديد من الدول

سواء النامية أو المتقدمة التي سبقت في تطبيق ذلك وحققت نجاح في ترشيد الاستهلاك وفي نفس الوقت حققت مشاركة تكاليف إنشاء وصيانة مشروعات الري مع الدولة.

فتعتبر قاعدة استرداد التكاليف مقبولة من الناحية العملية **Cost Recovery** حيث أنها في واقع الامر لا تعبر عن القيمة الاقتصادية للمياه، وتشير الدراسات والتقارير المنشورة عالميا اِلى أن استرداد التكاليف ليس مبدأً ماليا فحسب، بل أن أهميته في ترشيد اِستهلاك المياه أخذت تظهر أكثر وضوحا مع زيادة ندرة المياه وارتفاع الطلب عليها، ولهذا قاِن استرداد التكاليف في ضوء المستويات المتدنية لسعر المياه (بأي صورة مباشرة أو غير مباشرة) يهدف الى تحقيق هدفين ،اِحداهما يتمثل في تحصيل اِيرادات اِضافية لتخفيف العبء على الموازنات العامة ...أما الهدف الثاني فيتمثل في خلق حوافز للمستهلكين في للاِقتصاد في اِستعمال المياه وتوفيرها .

لذلك عملت الدراسة على رصد الوضع المائي الراهن لمصر من تحديد مصادر المياه، وأهم استخداماتها، الأمن الغذائي لمصر، مع التركيز على المياه المستخدمة في الري وحجم المهدر منها، والتعرف على مدى كفاية وكفاءة منظومة الري الحالية، أيضاً التعرف على تجارب الدول السابقة في تسعير مياه الري، واقترحت الدراسة عدد من السيناريوهات لتسعير المياه تنوعت بين كونها أليات مباشرة وغير مباشرة للتسعير كذلك تنوعت بين درجة سهولتها في التطبيق من حيث الاجراءات والأدوات، أيضا اختلفت في قدرتها على تحقيق عدالة التسعير من حيث حجم الاستهلاك أو دخل من يدفع السعر، أيضاً تنوعت السيناريوهات من حيث قدرتها على التمييز السعري للمحاصيل لتحقيق الأمن الغذائي.

وباستخدام نماذج البرمجة الخطية لاختبار تأثير عدد من السيناريوهات المقترحة على عدد من المؤشرات الاقتصادية، أوصت الدراسة باستخدام أسلوب التسعير القائم على تصنيف المحاصيل إلي محاصيل ذات عائد مائي منخفض، محاصيل ذات عائد مائي متوسط، محاصيل ذات عائد مائي مرتفع، بحيث يتم فرض تسعيرة موحدة قدرها ٥ قروش للمتر المكعب في النوع الأول، ١٥ قرش للمتر المكعب للنوع الثاني، و ٢٠ قرش للمتر المكعب في النوع الثالث، وهذا لا يعني عدم قابلية السيناريوهات الأخرى للتطبيق، فلو أرادت الدولة أسلوب سهل للتسعير يكون السيناريو الأخير هو الأفضل.

وفي النهاية نؤكد على أن تطبيق سياسات تسعير مياه الري تعد غير كافية وحدها لتحقيق أهداف ترشيد المستخدم من هذا المورد، إذ يجب أن يرافق هذه السياسات سياسات أخرى تكميلية تستهدف تحسين كفاءة إدارة قطاع المياه بما في ذلك إتباع أساليب تحصيل مناسبة وكفؤه، أيضا

أن تكون مصحوبة بوضع حوافز للمزارعين الذين ينجحون في ترشيد المياه المستخدمة للري، كما يمكن اقتراح أن يتم تجميع قيمة المياه المحصلة في صندوق خاص، بعيداً عن موازنة الدولة، بحيث يتم إعادة استثمارها في قطاع الري، وبذلك يشعر المزارعون أنهم قد استفادوا من الأموال التي دفعوها ثمناً للمياه، مما يحفزهم علي الدفع وعدم التهرب.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

المرسي حجازي، (١٩٩١)" **اقتصاديات الخدمات العامة**" الدار الجامعية في بيروت.

أمال محمد المغازي، ياسمين أحمد مصطفى(٢٠١٣)" **التحليل الاقتصادي للسياسة الإنتاجية لمحصولي الأرز وقصب السكر في ظل تسعير مياه الري**" مجلة البحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق.

إيناس محمد عباس محمد صالح، (٢٠١٣)" **كفاءة استخدام مياه الري في نظام الري السطحي بجمهورية مصر العربية**" المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد ٢٣، العدد الأول، مارس ٢٠١٣.

المنتدى العربي للبيئة والتنمية، (٢٠١١)" **تحديد الفرص لزيادة كفاءة استعمال المياه في الصناعات والأبنية والزراعة في العالم العربي**" دليل الكفاءة المياه. AFED.

بلال علوان الحموى،(٢٠١٦)" **لمحة عن تجارب الدول في تسعير المياه**" جامعة البعث، كلية الهندسة المدنية، قسم هندسة وإدارة الموارد المائية.

جمال محمد فوزي عبد الصادق،(١٩٩٤) " **دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المالية في البنيان المصري**" رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

سلطان أبو علي، هالة أبو علي(٢٠١١) " **القضايا الاقتصادية المعاصرة داخلياً وخارجياً بالإشارة إلى الاقتصاد المصري الفصل السادس: قضية المياه**" كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة.

سالم اللوزى" **دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية**" المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠١٦.

عزت عبد المقصود علي زيدان،(١٩٩٧) " **التقييم الاقتصادي لمياه الري لترشيد استخدامها وتأثيره بيئياً**" رسالة دكتوراه، قسم العلوم الزراعية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

عقوق شراف، زموري كمال، لفليف عبد الحق، (٢٠١٧) " **تسعير المياه ودوره في تحقيق كفاءة استخدامها بالجزائر- دراسة تحليلية**" مجلة اقتصاديات المال والأعمال.

عادل كدوة، (٢٠١٧) " **اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي دراسة حالة الجزائر**"، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية.

فوزى فوزي إبراهيم أبو العينين،(٢٠١٤) **"كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية"** مجلة الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعية، جامعة الأزهر بأسيوط.

محمد حمدي سالم، (٢٠١٠)**" دراسة تطوير أساليب استرداد إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية"**، المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

نرمين طلعت غالي، وآخرون (٢٠١٤) **" الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على إعادة تسعير المياه في ظل الأوضاع الراهنة "**، وزارة المالية، الادارة المركزية للبحوث المالية والتنمية الإدارية.

ياسمين أحمد مصطفى صقر،(٢٠١٢)**" السياسات المقترحة لتسعير مياه الزراعة المصرية وأثارها المحتملة"** رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد، جامعة القاهرة.

وزارة الموارد المائية والري، بيانات غير منشورة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الاحصاءات الزراعية اعداد مختلفة.

المراجع باللغة الانجليزية:

Amina A. kotop and A. F. Hamed, (2015), "The **alternative opportunity cost and productivity efficiency of irrigation water under agriculture mechanism**" J. Agric. Econom. And Social Sci., Mansoura Univ., Vol.6 (2): 197 -211, 2015.

Carolina van den berg, (2016) "The **cost of irrigation water in the Jordan valley**" technical report, World Bank.

David N.Hyman, (1990)" **public finance: A contemporary application of theory to police**" the Dryden press.

Esam Bader, (2004)," **MATHEMATICAL PROGRAMMING MODELS FOR OPTIMISING IRRIGATION WATER MANAGEMENT**"

Emanuele Ferrari, Scott McDonald, Rehab Osman, (2014)" **Water Scarcity and Irrigation Efficiency in Egypt"** Oxford Brookes University Wheatley Campus.

Lixia He, Wallace E. Tyner, Rachid Doukkali (2005)," **STRATEGIC POLICY OPTIONS TO IMPROVE IRRIGATION WATER ALLOCATION EFFICIENCY: ANALYSIS ON EGYPT AND MOROCCO"** Selected ***Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Providence, July 24-27, 2005***.

Mahmoud abu-zeid, (2001)" **water pricing in irrigation agriculture**", water resources development, vol.17, No.4.

Ministry of Agriculture and Land Reclamation (MALR) in Egypt http://www.agri.gov.eg/

Magdy Abou Rayan, (2017)" **Egypt's Water Demand, Supply and Management Policies**" mansora university.

Ministry of Water Resources and Irrigation (MWRI), Egypt, http://www.mwri.gov.eg/

Qiuqiong Huang, Scott Rozelle, Richard Howitt, (2010)," **Irrigation Water Demand and Implications for Water Pricing Policy in Rural China**" Department of Agricultural and Resource Economics University of California, Davis.

Randa El Bedawy,(2014)" **Water Resources Management: Alarming Crisis for Egypt"** Journal of Management and Sustainability; Vol. 4.

Robert C. Johansson, (2000)" pricing irrigation water: a literature survey ", World Bank No. 2449, sep.2000.

Rehab Osman[1], Emanuele Ferrari[2], Scott McDonald[3], (" **Water Scarcity and Irrigation Efficiency in Egypt**" Department of Accounting Finance and Economics, Faculty of Business, Oxford Brookes University, Wheatley Campus, Oxford, OX33.

Robert C. Johansson[a,]*, Yacov Tsur[b], Terry L. Roe[c], Rachid Doukkali[d],Ariel Dinar,(2002) " **Pricing irrigation water: a review of theory and practice**", Water Policy 4 (2002) 173–199.

Robert C. Johansson,(2018) "**PRICING IRRIGATION WATER: A LITERATURE SURVEY"** ***The World Bank Washington, D.C.***

SAIMA JABEEN,MUHAMMAD ASHFAQ1 AND IRFAN AHMAD BAIG,(2006)," **Linear Program Modeling for Determining the Value of Irrigation Water"** JOURNAL OF AGRICULTURE &SOCIAL SCIENCES 1813–2235.

Waseem A. Gad,(2017)" **WATER SCARCITY IN EGYPT: CAUSES AND CONSEQUENCES"** Central Lab., Kafr-El-Sheikh Water and Wastewater Company, EGYPT

Yacov Tsur,(2005) "**Economic Aspects of Irrigation Water Pricing**" Canadian Water Resources Journal Vol. 30(1): 31–46 .

https://www.worldbank.org, SDGS

[i] https://www.worldbank.org, SDGS.

[ii] عقوق شراف، زموري كمال، لفليف عبد الحق،(٢٠١٧) **" تسعير المياه ودوره في تحقيق كفاءة استخدامها بالجزائر- دراسة تحليلية"** مجلة إقتصاديات المال والأعمال.

[iii] المرسي حجازي،(١٩٩١)**" إقتصاديات الخدمات العامة"** الدار الجامعية في بيروت.

[iv] Robert C. Johansson,(2000)" pricing irrigation water: a literature survey ", World Bank No. 2449,sep.2000.

[v] David N.Hyman,(1990)" public finance: A contemporary application of theory to police" the Dryden press.

[vi] عقوق شراف، مرجع سابق ص ٣٤.

[vii] محمد حمدي سالم وآخرون،(٢٠٠٥)**" دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية"**، منشو رات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

[viii] عزت عبد المقصود علي زيدان،(١٩٩٧) **" التقييم الاقتصادي لمياه الري لترشيد استخدامها وتأثيره بيئياً"** رسالة دكتوراه، قسم العلوم الزراعية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

[ix] المرجع السابق ، ص ٧٦.

[x] Mahmoud abu-zeid,(2001)" water pricing in irrigation agriculture", water resources development,vol.17,No.4.

[xi] ياسمين أحمد مصطفى صقر،(٢٠١٢)" السياسات المقترحة لتسعير مياه الزراعة المصرية وأثارها المحتملة" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد، جامعة القاهرة.

[xii] سالم اللوزى" دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الرى علي ضوء التطورات المحلية والدولية" المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠١٦.

[xiii] سلطان أبو علي، هالة أبو علي(٢٠١١) **" القضايا الاقتصادية المعاصرة داخلياً وخارجياً بالإشارة إلى الاقتصاد المصري الفصل السادس: قضية المياه"** كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة.

[xiv] فوزى فوزي إبراهيم أبو العينين،(٢٠١٤) **"كفاءة إستخدام المياه في الزراعة المصرية"** مجلة الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعية، جامعة الأزهر بأسيوط.

[xv] Amina A. kotop and A. F. Hamed,(2015), " The alternative opportunity cost and productivity efficiency of irrigation water under agriculture mechanism" J. Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol.6 (2): 197 -211, 2015.

[xvi] Robert C. Johansson,(2000)" pricing irrigation water: a literature survey ", World Bank No. 2449,sep.2000.

[xvii] Amina A. kotop، مرجع سابق ص ٥٥.

[xviii] سلطان أبو علي، مرجع سابق ص ٢٣.

[xix] Robert C. Johansson، مرجع سابق، ص ١٧.