دور الاقتصاد الدائري في استدامة المياه-تجارب دولية-

"The Role of CircularEconomy in Water Sustainability - International Experiences-"

قطار فاطمة الزهراء[1]، زحوفي نور الدين[2]

Guettar Fatma Zohra[1], Noureddine Zahoufi[2]

[1]جامعة الجزائر3 (الجزائر)، guettar.fatmazohra@univ-alger3.dz

[2]مخبر التنمية المحلية والمقاولاتية – جامعة خميس مليانة(الجزائر)، n.zahoufi@univ-dbkm.dz

تاريخ الاستلام: 2024/10/08 تاريخ القبول: 2025/04/13 تاريخ النشر: 2026/01/05

ملخص:

يهدف الاقتصاد الدائري إلى إعادة استخدام المياه وتقليل هدرها من خلال إعادة التدوير، تقليل التسرب، وهذا يعتمد على الابتكار التكنولوجي والإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحقيق الاستدامة وتقليل الأثر السلبي على البيئة، مما يعزز الأمن المائي خاصة في المناطق التي تعاني من شح المياه، ويمنح استمرارية اكبر لهذه المادة للأجيال القادمة.

كلمات مفتاحية: الاقتصاد الدائري، الأمن المائي، الأمن البيئي.

تصنيفات JEL : Q53، Q25، Q56.

Abstract:

The circular economy aims to reuse water and reduce wastage through recycling and leak reduction. This approach relies on technological innovation and integrated water resource management to achieve sustainability and minimize negative environmental impacts. It enhances water security, particularly in water-scarce regions, and provides greater continuity of this resource for future generations.

Keywords: Circular Economy, Water Security, Environmental Security.

JEL Classification Codes: Q53, Q25, Q56.

المؤلف المرسل: د.زحوفي نورالدين، **الإيميل:** n.zahoufi@univ-dbkm.dz

1. مقدمة:

في ظل التحديات البيئية والمناخية المتزايدة، يُعتبر الاقتصاد الدائري للمياه أحد المفاهيم الحديثة التي تسعى إلى تحسين إدارة الموارد المائية بشكل مستدام وفعال، وهذا بإنشاء نظام متكامل يعمل على إعادة استخدام المياه وإعادة تدويرها بشكل مستمر بدل اتباع الأساليب التقليدية التي تعتمد على الاستخدام لمرة واحدة فقط، ومع ندرة المياه زاد الاهتمام بالاقتصاد الدائري للمياه وهذا نتيجة للضغوط المتزايدة على الموارد المائية، بما في ذلك تزايد عدد السكان، التوسع الحضري، وتغير المناخ، مما يدفع المجتمعات والحكومات للبحث عن حلول مبتكرة للتعامل مع قلة المياه وتدهور نوعيتها، من خلال تبني ممارسات الاقتصاد الدائري، يمكن تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية كبيرة، مثل تقليل الهدر، تعزيز كفاءة استخدام الموارد، إيجاد بدائل للاستعمال المياه في بعض القطاعات وتحسين نوعية الحياة للمجتمعات، يطرح الاقتصاد الدائري للمياه رؤية مستقبلية تتيح لنا العيش بشكل أكثر استدامة، مع الحفاظ على الموارد المائية الثمينة للأجيال القادمة.

1.1 إشكالية الدراسة:

من خلال ما سبق يمكن صياغة الإشكالية الآتية: **ما هو الاقتصاد الدائري للمياه؟**

ويمكن طرح الأسئلة الفرعية التالية:

-ما هو الاقتصاد الدائري؟

-ماذا نقصد بالاقتصاد الدائري للمياه؟

-ما هو واقع الاقتصاد الدائري للمياه في دول العالم ؟

2.1 فرضيات الدراسة: من أجل الإجابة عن إشكالية الدراسة نقترح الفرضيات التالية :

-يعمل الاقتصاد الدائري على إعادة استغلال الموارد والاستفادة منها أكثر من مرة.

-الاقتصاد الدائري للمياه يساهم في تعزيز الأمن المائي العالمي.

-يساهم الاقتصاد الدائري للمياه في الحفاظ على البيئة.

3.1 أهمية الدراسة: تظهر أهمية هذه الدراسة في إبراز مفهوم الاقتصاد الدائري عامة وفي قطاع المياه خاصة .

4.1 أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى إبراز ما يلي:

-التعرف على الاقتصاد الدائري؛

-إبراز أهمية الاقتصاد الدائري؛

-التعرف على الاقتصاد الدائري للمياه؛

-إبراز واقع الاقتصاد الدائري للمياه في عدد من دول العالم.

5.1 منهج الدراسة: اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج الوصفي من خلال التطرق إلى عدة مفاهيم خاصة بعناصر الدراسة.

2.ماهية الاقتصاد الدائري

1.2 مفهوم الاقتصاد الدائري:

يعرف الاقتصاد الدائري بأنه "عبارة عن اقتصاد مستدام يقوم على استخدام موارد اقل في عمليات التصنيع، وهو ينتج نفايات بكميات قليلة جدا، ولا يترتب عليه آثار سلبية على البيئة، فهو يقوم على تدوير المنتجات السابقة قابلة لإصلاح والتجديد بجودة عالية". (فاطمة، 2022، صفحة 9)

-وتم تعريفه أيضا على أنه" ذلك النظام الاقتصادي الذي يقوم على الاعتماد على معالجة وإعادة تدوير المخلفات، من أجل استخدامها خلال العملية الإنتاجية وترشيد استغلال الموارد الطبيعية، وهذا مع مراعاة الجانب البيئي". (زوين، 2021، صفحة 28)

من خلال التعاريف السابقة نستنتج التعريف التالي:

إن الاقتصاد الدائري هو عبارة عن إعادة استخدم الموارد المستخدمة سابقا في عملية إنتاجية جزئية التي ينتج عنها منتج جديد بأقل التكاليف.

2.2 أهمية الاقتصاد الدائري:

يعتبر الاقتصاد الدائري ذو أهمية كبيرة وهذا بسبب الدور الذي يؤديه في تحسين سير الاقتصاد العالمي في ظل بيئة سليمة ومن بين الأدوار الهامة له نذكر(موسى، 2022، الصفحات 39-40):

-تدوير النفايات وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة.

-التقليل من استغلال الطبيعية لأجل الحصول على منتجات جديدة، وتعويضاها بالمنتجات الناتجة عن عملية التدوير.

-تقليل مصاريف الإنتاج الجديد والكلي، بإنتاج جزئي من خلال عملية تدوير منتج سابق.

-تخفيض التلوث والحد من تغيرات المناخ، من خلال القضاء على النفايات باستغلالها وعدم تركها تلوث البيئة.

-إن الاقتصاد الدائري يعمل على تشجيع الشركات الناشئة التي تعمل على تقديم حلول لإزالة المواد الضارة بالبيئة.

3.2متطلبات التحول نحو الاقتصاد الدائري:

إن التحول من الطرق التقليدية في استعمال المياه إلى طرق أكثر تطور في إعادة استعمال هذه المياه يحتاج عدة متطلبات نذكر منها (ناشد، 2023، الصفحات 216-217):

-التحول الرقمي يساهم في توفير المعلومات الدقيقة عن مدى توفر الموارد والمنتجات وموقعها وحالتها.

-البحث والابتكار المستمر على كافة الأصعدة، الاقتصادية، الاجتماعية، التكنولوجية والتجارية.

- رفع الوعي البيئي والثقافة وتعديل سلوكيات الأفراد بطريقة التعامل مع النفايات حتى يسهل استغلالها.

-العمل على الرشادة الاقتصادية في الإنتاج والاستهلاك، من خلال استغلال النفايات وإعادة تدويرها إلى منتجات جديدة بأقل التكاليف.

3.الاقتصاد الدائري للمياه.

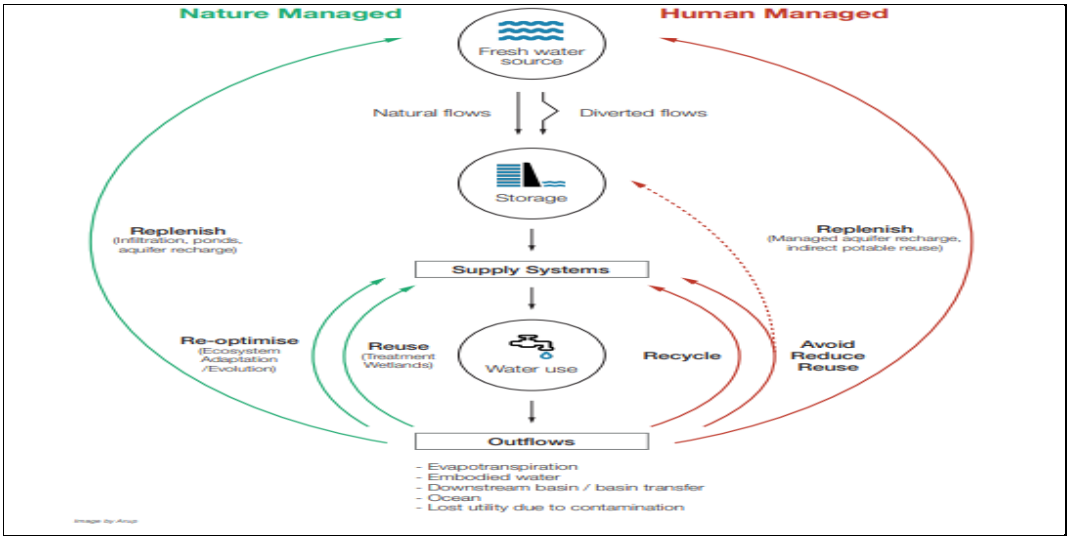
1.3تعريف الاقتصاد الدائري للمياه:

يعرف على انه "إطار اقتصادي للحد والحفاظ على المياه واستخدامها على النحو الأمثل، من خلال تجنب النفايات والاستخدام الفعال والحفاظ على الجودة مع ضمان حماية البيئة، فهو ينظر إلى المياه على أنها مورد ومنتج وخدمة ثمينة يجب إدارتها بشكل مستدام ضمن دورة المياه الطبيعية"(Morseletto، Caro، و Stefania، 2022، صفحة 4)

وتم تعرفه أيضا انه"عبارة عن إعادة التدوير واستعادة الموارد في أنظمتنا المائية، بهدف توفير اقصى قدر من الفوائد للمجتمعات والبيئة، ومساعدة في تخطي ومكافحة تغيرات المناخ، وتعزيز فرص اقتصادية عادلة، وضمان خدمات مياه موثوقة للجميع". (2024)

من خلال تعريفين السابقين نقول أن الاقتصاد الدائري للمياه هو إعادة استغلال الموارد المائية بأنواعها وتدويرها للحصول على مياه قابلة للاستعمال، وهذا الأمر يعزز استدامة الموارد المائية مستقبلا.

الشكل رقم(1): الاقتصاد الدائري للمياه.



المصدر: (Qtaishat، Jan، و Kemi، 2022، صفحة 866)

يمثل **الشكل رقم(1)** التمثل البياني للاقتصاد الدائري للمياه الذي يلخص نظام الإدارة الطبيعية ونظام الإدارية البشرية(Siraj Tahir، Martin r، و Tristan ، 2019، صفحة 12):

-نظام الإدارة الطبيعية:

تعمل دورة المياه في الطبيعة على إعادة تحسين المياه و إعادة استخدامها وتجديدها بشكل طبيعي، وهذا وفق امتدادات محددة من المياه للحفاظ على النظام البيئي والتنوع البيولوجي، ولنباتات والحيوانات دور في هذه الدورة من خلال عملية النتح والتبخر التي تتحول فيما بعد الى تدفقات مائية عن طريق الأمطار.

-نظام الإدارة البشرية:

وهذا يعني تدخل الإنسان وتأثيره على دورة المياه الطبيعية من خلال التغيرات التي يقوم بها والمتمثلة في :

-استخراج المياه العذبة بكميات اكبر من معدل تجديدها؛

-تلويث المياه والحد من فائدتها بالنسبة الى المستخدمين الآخرين؛

-استخدام طرق ري تساهم في تبذير وتسريع فقدان المياه.

-فرصة الاقتصاد الدائري للمياه:

بسبب التأثير السلبي لإدارة البشرية للمياه على الإدارة الطبيعية للمياه، والتي تكلف خسائر اقتصادية وخيمة، لذا وجب على الإنسان إيجاد طريقة لتجنب هذه الخسائر وهذا عن طريق فرصة الاقتصاد الدائري للمياه الذي يسمح بالتكامل بين دورة المياه البشرية ودورة المياه الطبيعية من خلال التدابير التالية:

-القضاء على الإجراءات غير الفعالة في استخدام المياه؛

-تقليل الاستخدام، هذا يؤدي الى تحسين المستمر في استخدام للمياه بكفاءة اكبر؛

-إعادة الاستخدام، استغلال كل فرص إعادة استغلال المياه ضمن عمليات وتقنيات؛

-إعادة تدوير، وهذا ضمن عمليات داخلية وخارجية.

2.3 فوائد الاقتصاد الدائري للمياه:

للاقتصاد الدائري للمياه عدة فوائد ونذكر منها(Morseletto، Caro، و Stefania، 2022، صفحة 4):

-استخدام المياه بكفاءة؛

-يؤدي هذا الاقتصاد دور رئيسي في الإدارة المستدامة للمياه، فهو يسمح بإعادة تنظيم استخدام المياه وتثمينها؛

- الحفاظ على المياه و جودتها لفترات طويلة و العمل على التقليل من تبذيرها؛

-يعتبر إطار فعال لمواجهة تحديات التغير البيئي العالمي؛

-إعطاء حلول ابتكارية لإعادة استغلال المياه بدل التقليدية للمحافظة على المياه.

3.3 معوقات الاقتصاد الدائري للمياه:

يواجه الاقتصاد الدائري للمياه عدة معوقات وتحديات من اجل تحقيق أهداف نشوؤه ونذكر منها(Qtaishat، Jan، و Kemi، 2022، صفحة 877)

-قيود التصميم والتكنولوجيا المتمثلة في عدم توفر التقنيات اللازمة لهذه العملية؛

-إن عملية إدارة المياه لها تكاليف أولية كبيرة جدا؛

-صعوبة الحصول على تراخيص في إطار هذه العملية؛

-غياب الأدوات المالية والتشريعية الداعمة لتدوير المياه.

4.3 استراتيجيات الاقتصاد الدائري للمياه:

تتمثل استراتيجيات الاقتصاد الدائري للمياه في عناصر التالية(Morseletto، Caro، و Stefania، 2022، الصفحات 6-10):

-**إعادة التفكير:** ونعني بها إعادة تشكيل وإعادة تصور كيفية استخدام المياه أكثر دائرية، وبمعنى أخر نقصد بها إعادة تصميم و إعادة هيكلة الجوانب التشغيلية لاستخدام المياه مثل الممارسات والعمليات والسياسات والمرافق والتقنيات، يتضمن هذا التغير التحويلي التفكير بطريقة منهجية عبر مستويات متعددة من الفرد الى الدولة ليتم تطبيق الحلول عليها؛

-**تقليل كمية استخدام المياه:** وتتضمن هذه الاستراتيجية ثلاث نقاط مهمة و المتمثلة في :

*__التجنب:__ أي تجنب استخدام المياه، أو تقليل منها إلى أقصى قدر ممكن وكمثال على ذلك استعمال بخاخات الغسيل الجافة أو تقنيات البلازما الجوية للملابس بدل غسلها بالمياه؛

*__التقليل:__ ويعني استخدام المياه بشكل اقل من المعتاد، وعلى سبيل المثال استخدام غسالة الأواني الموفرة للمياه، وفي مجال الزراعي استخدام الري الدقيق، تطبيق الفحم الحيوي الذي يساعد ويحسن من احتباس الماء في التربة؛

*__الاستبدال:__ ويعني استخدام مواد تكون بديلة للماء، ويجب أن تكون هذه المواد غير مضرة بالبيئة، وكمثال على ذلك استخدام سوائل نقل الحرارة مثل الهيدروكربونات الاصطناعية في المراحيض؛

-__الاستخدام الامثل للمياه:__ ونقصد بهذه الاستراتيجية استخدام المياه بشكل أكثر كفاءة من ذي قبل، مع التوفير عن طريق استخدام نفس المياه لأكثر من مرة مثال على ذلك إعادة استخدام مياه التبريد؛

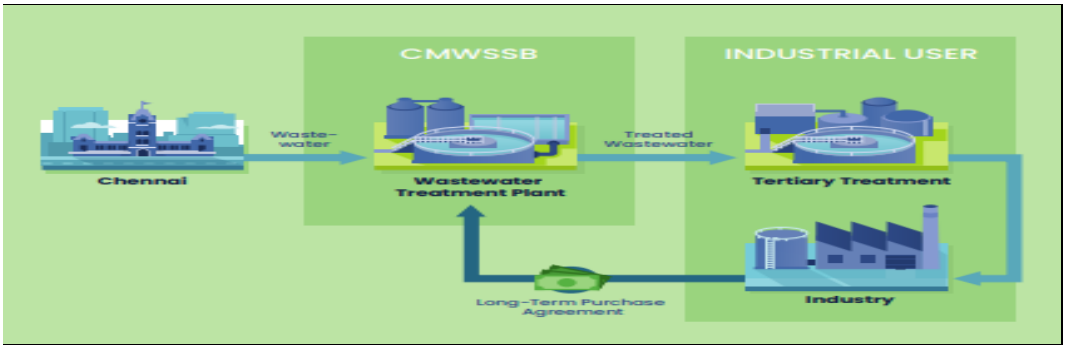
-__تخزين المياه:__ تقوم هذه الاستراتيجية على تخزين المياه واستعادتها ومواردها المدمجة بحيث يتم الاحتفاظ بها في النظام الاقتصادي، وكمثال على ذلك تخزين المياه في باطن الأرض لأغراض التدفئة عن طريق صناديق التسلل أو السدود الذكية التي تمثل حلول واعدة للاحتفاظ بالمياه من اجل استخدامها عند الحاجة.

4. تجارب دولية في الاقتصاد الدائري للمياه.

من خلال ما يلي سوف نرى بعض التجارب العالمية في الاقتصاد الدائري في قطاع المياه(Delgado, Diego , Carlo A, & Midori, 2021, p. 23)::

-__تجربة الهند:__كانتتشيناي أول مدينة في الهند تفرض حصاد مياه الأمطار، كما أنها تمتلك محطتين كبيرتين لتحلية المياه وهي تابعة لمتروبوليتان لإمدادات المياه والصرف الصحي (CMWSSB)، وهذه الأخيرة قامت بعدة مشاريع فيما يخص معالجة وإعادة استخدام مياه الصرف لعدة أغراض، فهي تقوم ببيع المياه المعالجة إلى الصناعيين وأيضا بيع المواد الصلبة الحيوية المتولدة عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي كسماد للاستخدام الزراعي، بالإيرادات المحقق تغطي جميع تكاليف التشغيل والصيانة .

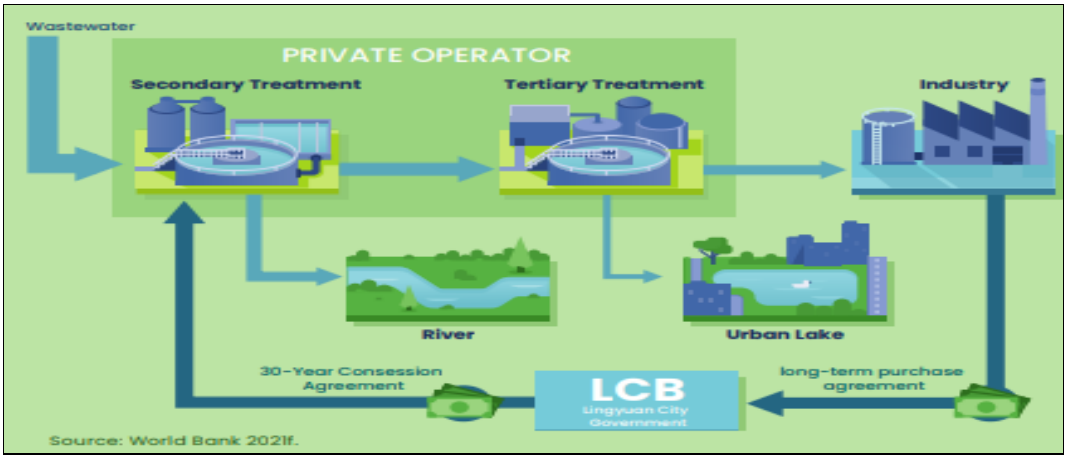
الشكل رقم(2): طريقة عمل CMWSSB امدادات المياه والصرف الصحي في تشيناي متروبوليتان.



المصدر: (Delgado, Diego , Carlo A, & Midori, 2021, p. 23)

-**تجربة الصين:**قامت مدينة لينغوان الصينة بجمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها وإعادة استخدامها كفرصة لمعالجة ندرة المياه، والتخلص من التلوث وتعزيز مبادئ الاقتصاد الدائري، حيث قامت هذه المدينة بتحديث محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وأنشئت أنظمة منفصلة لمياه العواصف ومياه الصرف الصحي، كما أنها تقوم ببيع المياه المعالجة للصناعيين، وتستخدم إيرادات المشروع في تجديد بحيرة حضرية لاستعادة التنوع البيولوجي والحفاظ على طبقة مياه الجوفية الموجودة حول البحيرة، كما أن هذا يساهم في تجديد مياه الجوفية باعتبار الصناعات لم تعد تستعمل هذه المياه كما هو موضح في الشكل التالي: (Delgado، Diego ، Carlo A، و Midori، 2021، صفحة 32):

الشكل رقم(3): طريقة عمل محطة مدينة لينغوان في معالجة مياه الصرف الصحي.



المصدر: (Delgado، Diego ، Carlo A، و Midori، 2021، صفحة 32)

-**تجربة الولايات المتحدة الأمريكية:**تعتبر منظمة Mercy Housing Lakefront منظمة غير ربحية تعمل على إعادة تعريف الإسكان الميسور التكلفة من خلال حلول المعيشة المستدامة، ومن بين مشاريعها في الاقتصاد الدائري للمياه هو تطوير نظام واهاسو المزدوج لتجميع مياه الأمطار والمياه الرمادية لتقليل استخدام المياه العذبة بشكل كبير، كما أنها تعمل على تصفية المياه من الأحواض الغسل وأحواض الاستحمام وتعقيمها وتخزينها، ليعاد استخدامها في تنظيف المراحيض وهذا يوفر 100% من احتياجات مبنى مساكن مارجوت وهارولد شيف، كما انه يتم أيضا توجيه مياه الأمطار من السطح إلى وحدات التخزين ليعاد استخدامها في أغراض الري.(AQUINO و D ROBERT C، June 2021، صفحة 5)

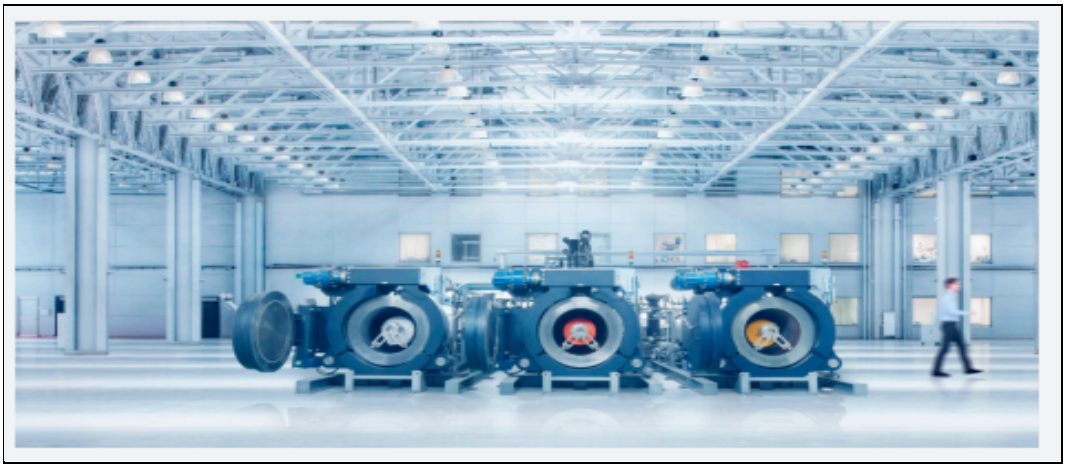
-**تجربة تركيا:**يستخدم فندق Ecoological Hotel Narkoy في تركيا نظاما بيولوجيا لمعالجة مياه الصرف الصحي في الموقع Biopipe لمعالجة وإعادة تدوير 100% من مياه الصرف الصحي لري مزرعته العضوية وهذا سمح بتوفير المياه في المستقبل.(AQUINO و D ROBERT C، June 2021، صفحة 6)

-**تجربة السعودية:**تم تنفيذ مشروع نظام الري الذكي من طرف شركة Lumo، وهي شركة مختصة في تطوير تقنيات إدارة المياه من اجل مواجهة التحدي العالمي المتمثل في ندرة المياه، وهذا المشروع يعمل على معالجة القصور في أساليب الري التقليدية، من خلال تطوير صمام ذكي ودمجه بوحدات وأجهزة استشعار تدفق المياه يساعد على توفير الكمية اللازمة فقط دون زيادة ولا نقصان، وهذا يساهم في تقليل التكاليف العمالة بنسبة 90% وتوفير المياه بنسبة 20% كما انه يعزز الاستدامة البيئية. (والزراعة، مارس 2024، صفحة 18)

-**تجربة تايوان:** ان عملية صباغة المنسوجات بالطريقة التقليدية تستخدم مياه كثير كما أنها تولد مياه ملوثة بالمقابل ويجب أن تخضع إلى لعمليات معالجة كثيرة حتى تصبح جاهزة لإعادة الاستخدام، لذا تم استخدام تقنية صباغة جديدة وكان استخدامها من طرف DyeOx في تايوان باستخدام ثاني أكسيد الكربون (C02) بدل من الماء في عملية الصباغة كما أنها لا تستخدم المواد الكيميائية، المساعدة مما

ساعد في تقليل التلوث البيئي وتخفيض استهلاك الطاقة والمياه مقارنة بطريقة التقليدية. (Siraj Tahir، Martin r، و Tristan ، 2019، صفحة 22)

الشكل رقم(4): وحدات تكنولوجيا الصباغة بدون ماء



المصدر:(Siraj Tahir، Martin r، و Tristan ، 2019، صفحة 22)

-**تجربة جنوب إفريقيا:**بسبب الاستغلال الكبيرة للمياه من طرف شركة Eskom من اجل إنتاج الكهرباء، فهي توفر الكهرباء لنحو 95% من المستخدمين في جنوب إفريقيا، وبسبب ندرة المياه استخدمت تقنية مبتكرة للتبريد الجاف المباشر لتقليل استهلاك المياه.

-كما تعد محطة ماتيمبا للطاقة المتواجدة في مقاطعة ليمبوبو في جنوب إفريقيا اكبر محطة للتبريد الجاف المباشر في العالم، بقدرة مركبة تزيد عن 4000 ميجاوات، أنها تستفيد من تقنية تبريد الدائرة المغلقة مما يقلل استهلاك المياه. (Siraj Tahir، Martin r، و Tristan ، 2019، صفحة 23).

5. خاتمة:

في عصر يشهد تزايداً في الطلب على الموارد المائية وتحديات بيئية كثيرة، يصبح تبني نموذج الاقتصاد الدائري للمياه ضرورة ملحة لضمان استدامة هذا المورد الحيوي، كما أن هذا الاقتصاد يقدم نهجًا مبتكرًا لإدارة المياه من خلال التركيز على تقليل التبذير، إعادة استخدام الموارد، بدلاً من استهلاك المياه وإلقاءها كفضلات دون فائدة تذكر، إن الاقتصاد الدائري للمياه يساعد في تحقيق فوائد كبيرة منها الحفاظ على الموارد المائية الطبيعية، تحسين جودة المياه، وتقليل التكاليف المرتبطة بمعالجة المياه

والتخلص منها، لكن نجاح هذا الأمر يتطلب استراتيجيات فعالة وعملية وتكامل الجهود ونشر الوعي بين مختلف الأطراف المعنية، بما في ذلك الحكومات، الشركات، والمجتمع المدني، حتى يستطيع هذا الاقتصاد من تجاوز العقبات والتحديات المختلفة.

من خلال ما سبق يمكننا التوصل الى التوصيات التالية:

-تعزيز الوعي الثقافي الخاص بالاقتصاد الدائري للمياه.

-سن قوانين وتشريعات من طرف الحكومات حتى يعزز مهمة الاقتصاد الدائري.

-السعي للحفاظ على الموارد الطبيعية واستخدامها وفق الحاجة فقط خاصة مورد الماء.

-العمل على زيادة الاستثمارات في مجال تدوير المياه ودعمها بتحفيزات حكومية.

6. قائمة المراجع:

-Circular Water Economy - Water Environment Federation. (2024). Consulté le 8 20, 2024, sur wef.org: https://www.wef.org/topics/hot-topics/circular-water-economy/

-AQUINO, N. F., & D ROBERT C, B. (June 2021). A Circular Water Economy: Managing the Human Water Cycle. New Zealand: Our Future Water; Biopipe Global Corp.

-Delgado, A., Diego , J., Carlo A, A., & Midori, M. (2021). WATER IN CIRCULAR ECONOMYAND RESILIENCE (WICER). Washington: THE WORLD BANK.GWPS.

-Morseletto, P., Caro, E., & Stefania, M. (2022). Circular Economy of Water: Defnition, Strategies and Challenges. Circular Economy and Sustainability, 2, 4.

-Qtaishat, Y., Jan, H., & Kemi, A. (2022). Circular Water Economy in the EU: Findings from Demonstrator Projects. Clean Technol, 4, 877.

-Siraj Tahir, A., Martin r, S., & Tristan , S. (2019, November). WATER AND CIRCULAR ECONOMY. A WHITEPAPER, 1.2, 12.

-زوين ,ا .(2021) .التوجه نحو الاقتصاد الدائري من اجل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر .مجلة معارف للعلوم القانونية والاقتصادية.28 ,(1)2 ,

-فاطمة ,ق .(2022) .دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة-التجربة التونسية نموذجا .- مجلة الابداع.9 ,(2)12 ,

-موسى ,ن .ب .(2022) .دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة .مجلة التنويع الاقتصادي.40-39 ,(1)3 ,

-ناشد ,س .ع .(2023) .استدامة الموارد الطبيعية من خلال الاقتصاد الدائري .مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.217-216 ,(1)9 ,

-والزراعة ,و .ا) .مارس .(2024الابتكار المائي في المملكة العربية السعودية خارطة طريق تبني التقنيات.المملكة العربية السعودية :وزارة البيئة والمياه والزراعة.