

## الابتكار التشريعي والحلول التقنية في تعزيز الأمن المائي على الصعيدين الوطني والدولي

## Legislative innovation and technical solutions in promoting water security at national and international levels

د. جاوي حورية<sup>1\*</sup><sup>1</sup> كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة ابن خلدون بتيارت (الجزائر)، [houria.djaoui@univ-tiaret.dz](mailto:houria.djaoui@univ-tiaret.dz)

تاريخ النشر: 2024/09/17

تاريخ القبول: 2024/07/01

تاريخ الاستلام: 2024/03/10

**ملخص:** تتناول الدراسة أهمية الابتكار التشريعي والحلول التقنية في تعزيز الأمن المائي على المستوى الوطني والدولي. يُسلط الضوء على التحديات التي تواجه الأمن المائي نتيجة تغير المناخ وزيادة الطلب على المياه بسبب النمو السكاني والتنمية الاقتصادية. كما تؤكد على ضرورة وضع تشريعات فعالة لحماية الموارد المائية وضمان استخدامها المستدام، مع التركيز على تعزيز التعاون بين الحكومات والمنظمات الدولية والقطاع الخاص لتطوير الابتكارات التشريعية والتقنية، من خلال تبادل المعرفة والخبرات وزيادة الاستثمار في هذا المجال.

وفي إطار الحلول التقنية، نبين أهمية استخدام التكنولوجيا في إدارة الموارد المائية، بما في ذلك أنظمة الرصد والاستشعار عن بعد لتحسين إدارة المياه بشكل أكثر كفاءة. كما نسلط الضوء على الأمثلة الناجحة لتطبيق التقنيات الحديثة مثل التكنولوجيا الذكية وتقنيات الري وإعادة تدوير المياه وتحتية المياه حل مشاكل الأمن المائي.

**كلمات مفتاحية:** الأمن المائي؛ الابتكار التشريعي؛ تقنيات المياه؛ التعاون الدولي؛ الري الذكي؛ الاستثمار في الموارد.

**Abstract:** The study addresses the importance of legislative innovation and technical solutions in enhancing water security at the national and

international levels. It highlights the challenges facing water security as a result of climate change and increased demands for water due to population growth and economic development. We also stress the need to develop effective legislation to protect water resources and ensure their sustainable use, with a focus on enhancing cooperation between governments, international organizations and the private sector to develop legislative and technical innovations, through exchanging knowledge and experiences and increasing investment in this field.

Within the framework of technical solutions, we highlight the importance of using technology in water resources management, including monitoring and remote sensing systems to improve water management more efficiently. We also highlight successful examples of applying modern technologies such as smart technology, irrigation techniques, water recycling and desalination to solve water security problems.

**Keywords:** water security; Legislative innovation; water techniques; International cooperation; smart irrigation; Investment in resources.

#### مقدمة:

في عصر يتسم بالتحولات البيئية السريعة والتغيرات الاجتماعية المعقدة، يتزايد الوعي بأهمية الأمن المائي كأحد أبرز التحديات التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين، إن الحاجة لتأمين وإدارة المياه بشكل فعال ومستدام أصبحت قضية ملحة على المستويين الوطني والدولي، حيث تتقارب تداعيات شح الموارد المائية مع الطلب المتزايد عليها نتيجة النمو السكاني والتطور الاقتصادي، ومن خلال النظر إلى تحديات الأمن المائي، ندرك أن الأمر لا يتعلق فقط بتأمين إمدادات مياه الشرب الآمنة، بل يتعلق أيضاً بتأمين المياه اللازمة للصناعة والزراعة والحفاظ على النظم البيئية الهشة.

إن تعزيز الأمن المائي على الصعيدين الوطني والدولي يشكل تحدياً ملحاً في عصرنا الحالي، حيث تتزايد التغيرات المناخية وتزداد معها الاضطرابات في توزيع وإدارة الموارد المائية، حيث يعترف الأطراف في

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بأن التغير في مناخ الأرض وآثاره الضارة تمثل شاغلاً مشتركاً للبشرية، فتحقيق الامن المائي جعل غالبية الدول بما فيها الجزائر مضطرين للتفكير بجدية في وضع استراتيجيات مستدامة لإدارة وحماية هذه الموارد الحيوية، و في مثل هذه الحالات الصعبة تبرز الأهمية المتزايدة للابتكار التشريعي والحلول التقنية كوسيلة لتعزيز الأمن المائي، سواء على المستوى الوطني أو الدولي.

تطرح هذه الدراسة التساؤل التالي: كيف يمكن تطوير الابتكار التشريعي واستخدام الحلول التقنية لتعزيز الأمن المائي على الصعيدين الوطني والدولي، خاصة في ظل التحديات المتزايدة التي تشهدها الموارد المائية نتيجة لتغير المناخ وزيادة الطلب عليها؟

نهدف في هذه الدراسة إلى فهم أفضل للتحديات التي تواجهها الدول عامة والجزائر خاصة والبحث عن حلول عملية وفعالة، كذلك نسعى إلى توجيه الجهود نحو تطوير التشريعات والتقنيات التي يمكن أن تعزز الاستدامة والتحكم الفعّال في موارد المياه على كافة المستويات.

نعتمد في الدراسة على منهج وصفي تحليلي، حيث سنقوم بتحليل التطورات القانونية والتقنية في مجال إدارة الموارد المائية، بهدف فهم التحديات واستعراض الحلول المبتكرة والناجحة التي يمكن أن تسهم في تحسين الأمن المائي.

## 2. الابتكار في الجوانب التشريعية والتقنية لتحقيق الأمن المائي

الابتكار التشريعي مفهوم دقيق يتطلب تعريفه وذكر عناصره وأهميته وأن نميز بينه وبين النهج التشريعي التقليدي.

**1.2. تعريف الابتكار التشريعي:** هو عملية تطوير وتبني السياسات والقوانين والإجراءات الجديدة التي تهدف إلى تعزيز استدامة استخدام الموارد المائية وتحسين إدارتها، ويتركز على ذلك التفكير الإبداعي والمرونة والإحساس بالمشكلات المائية لتعزيز الحماية البيئية والتوازن البيئي في توزيع واستخدام المياه. يشمل الابتكار التشريعي تطوير القوانين والسياسات الجديدة وتحديث القوانين القائمة بما يتناسب مع تحديات واحتياجات المجتمع والبيئة.

2.2. العناصر المكونة للابتكار التشريعي: لتحقيق الابتكار التشريعي لا بد من توافر عدة عناصر وهي:

دمج عمليات التقييم التشريعي: يتطلب الابتكار التشريعي تضمين عمليات التقييم التشريعي (Rhee و Wim Voermans، 2018، صفحة 174) في جميع مراحل تطوير وتنفيذ السياسات المائية. يهدف ذلك إلى ضمان فعالية وملاءمة التشريعات مع الأهداف المرجوة وتحقيق النتائج الملموسة.

التصميم التشريعي: وهو ابتكار عن طريق التشريع أو القانون يبدأ بفكرة مبتكرة (Roberts, 1999) يتم تعزيز الجانب الإبداعي والفعالية في عملية الابتكار التشريعي، حيث يساهم التصميم في تحسين تجربة المستخدم مع القوانين وتحقيق الأهداف المرجوة بشكل أفضل.

تقنية الترابط بين الابتكار التشريعي والتكنولوجيا: ما يعكس وجود إطار قانوني وسياسي يعزز التطور التكنولوجي بشكل يخدم المجتمع ويحافظ على الأخلاقيات والقيم الاجتماعية بما يتناسب مع التحديات المائية.

حماية حقوق الإنسان والتوازن البيئي: يتعين وضع قوانين ولوائح تعزز حقوق الإنسان في الوصول إلى المياه وتحافظ على التوازن البيئي، مما يضمن استدامة وعدالة في توزيع الموارد المائية، حيث إن السلوك العادل أو السياسة العادلة أخلاقياً هي التي تنتج أعظم قدر من السعادة لأعضاء المجتمع (شكراني ا، 2018، صفحة 46).

حماية الموارد المائية: يتضمن تطوير الآليات القانونية لحماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف والاستغلال غير المستدام وضمان استدامة الموارد المائية للأجيال الحالية والمستقبلية.

تعزيز التعاون والتواصل: يجب إنشاء أنظمة تشريعية تشجع على التواصل والتعاون بين الجهات المعنية والمجتمع المدني لضمان إدارة مستدامة وعادلة للموارد المائية.

توجيه الموارد بشكل عادل ومستدام: يتضمن النهج التشريعي المبتكر توجيه الموارد وتوزيعها بين القطاعات المختلفة بشكل يضمن العدالة والاستدامة ويحقق مصلحة المجتمع بشكل عام.

**العدالة الحقيقية:** الأصل أن الفرد يسعى دائماً إلى العيش في بيئة تمنحه الأمان والسلام ما يترجم ضرورة الشعور بالعدالة، فكل قانون عادل لأننا نتفق على اننا نعتبر ما ينتج من التشريع عادلاً، لكن القانون يصبح عادلاً عندما يصاغ ببراعة وعناية وتعقل. فالعدالة هي القواعد اللازمة لعيش مشترك يجمع افراداً أحراراً ومتساوين ومن دون هذا لا تعني العدالة كنظام حياة شيئاً (مؤلفين، 2014، صفحة 26).

**التفكير الإبداعي:** هو ترجمة حقيقية لأفكار الشعوب والأفراد والتي تظهر في مختلف جوانب حياة الأمة الحضارية وهو بمثابة الجسر الذي تعبر عليه الأفكار النظرية لتصبح أعمالاً مادية خلاقية من شأنها إيجاد الحلول للمشكلات التي يشهدها العالم اليوم (الزعي، 2019).

بشكل عام، يتمثل الابتكار التشريعي في تطبيق القوانين والسياسات بطرق مبتكرة لمواجهة التحديات المائية الحالية والمستقبلية وتحقيق الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

### 3.2. ما يميز الابتكار التشريعي عن الإجراءات التقليدية:

- يعتمد الابتكار التشريعي على النهج الشامل والمتعدد الأبعاد في إدارة الموارد المائية بدلاً من النهج التقليدي القائم على الاستخدام غير المستدام والتدخل العشوائي.

- يسعى الابتكار التشريعي إلى دمج مبادئ العدالة الاجتماعية والبيئية في السياسات والقوانين المائية، مما يؤدي إلى تحقيق توازن بين الاحتياجات البشرية وحماية البيئة.

- يشجع الابتكار التشريعي على استخدام التقنيات والأساليب الحديثة في إدارة الموارد المائية، مثل التحليلات البيانية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

### 4.2. أهمية الابتكار التشريعي في تعزيز الأمن المائي: يعد الامن المائي أحد الركائز الأساسية للأمن

القومي لأي دولة فالماء عنصر حيوي و أساسي لحياة الانسان و الكائنات الحية ويحتل أهمية قصوى للتنمية الاقتصادية في جميع أنواعها ومجالاتها فالماء المنزل من السماء ذو طبيعة خاصة لأنه (ثج) أي ينساب و ينهمر و هو ما يعني الصفاء و النقاء (نصر، 2021، الصفحات 558-635) قال تعالى: "وَأَنْزَلْنَا مِنْ أَلَمْعٍ صِرَتْ مَاءً نَحَّاجًا (14) لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا (15)" النبأ، ومن هنا تظهر أهمية الحفاظ على مورد الماء.

-يمكن للابتكار التشريعي أن يساهم في تحقيق العدالة والمساواة في توزيع ووصول المياه، عبر وضع قوانين وسياسات تحمي حقوق جميع شرائح المجتمع في الحصول على المياه النظيفة والصالحة للشرب.

-يساهم الابتكار التشريعي في تشجيع التنمية المستدامة من خلال وضع قوانين ولوائح تشجع على استخدام الموارد المائية بطريقة مستدامة وفعالة، مما يحافظ على توازن النظم البيئية ويحد من تأثيرات التغير المناخي.

-يسهم الابتكار التشريعي في تعزيز الأمن الغذائي من خلال دعم الزراعة المستدامة وضمان توفر المياه اللازمة للزراعة والإنتاج الغذائي، مما يقلل من تأثيرات نقص المياه على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي.

-يمكن للابتكار التشريعي أن يساهم في تعزيز المرونة والتكيف لدى المجتمعات في مواجهة تحديات نقص المياه والتغيرات المناخية، من خلال وضع سياسات وبرامج تعزز قدرتها على التكيف والتأقلم مع هذه التحديات.

-يمكن للابتكار التشريعي أن يساهم في تعزيز التعاون والشراكة بين الدول، وبين الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني، لتطوير سياسات وبرامج مائية مبتكرة تعمل على حماية وإدارة الموارد المائية بشكل فعال.

-يتضمن الابتكار التشريعي استخدام التقنيات الرقمية مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، التي تعتبر نظامًا معلوماتيًا يستخدم لتخزين وتحليل البيانات المكانية والجغرافية في إدارة الموارد المائية واتخاذ القرارات الاستراتيجية، حيث تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتنمية (ICT4D) دورًا مهمًا في تعزيز الأمن المائي من خلال تطوير نظم مراقبة جودة المياه وكميتها، وتحليل بيانات الاستخدام الفعّال للمياه، وتطوير نظم تنبؤيه للفيضانات والجفاف، وتوفير المعلومات والتوعية حول الحفاظ على المياه واستخدامها المستدام. تقنيات المعلومات والاتصالات (ICTs) تشمل مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات مثل الحواسيب والإنترنت والهواتف الذكية، وتستخدم لتحليل ونقل المعلومات بفعالية وسرعة. يتم أيضًا تطوير تقنيات جديدة مثل حاسبة فوائد المياه وموزعات المياه الرقمية لتحسين جودة الخدمات المائية وتدخلات إدارة المياه (استراتيجية الامن المائي لعام 2030).

بالتالي، يظهر أن الابتكار التشريعي له دور أساسي في تعزيز الأمن المائي على المستوى الوطني والدولي، من خلال إطلاق سياسات وتشريعات تحافظ على استدامة الموارد المائية وتحقق توازناً بين الاحتياجات البشرية والحفاظ على البيئة المائية.

## 5.2. أمثلة على الابتكار التشريعي في مجال إدارة الموارد المائية:

**قانون الحقوق في المياه والري لعام 1914:** قانون حقوق المياه والري لعام 1914، والمعروف أيضاً بقانون المياه العليا (قانون حقوق المياه)، وهو قانوني يهدف إلى تنظيم حقوق الوصول إلى المياه في مجال الري للصلاحيات والأغراض الزراعية الأخرى، وهو يساهم في تحقيق الأمن المائي والتنوع بين الاحتياجات المختلفة في المجتمع. (Regulation، 2014)

**قانون رقم 36.15 المتعلق بالماء:** ويعتبر هذا القانون مرحلة مهمة نحو سياسة وطنية كفيلة بالاستجابة للحاجيات المائية الضرورية على أساس التشاور وحماية الموارد المائية من التلوث والتبذير، كما يسعى هذا القانون إلى إقرار سياسة وطنية مائية مبنية على نظرة مستقبلية تأخذ بعين الاعتبار تطور الموارد المائية من جهة، والحاجيات الوطنية من جهة ثانية (ما هي أهم المبادئ والمقتضيات التي جاء بها قانون رقم 36.15 المتعلق بالماء؟، 2023).

**قوانين الري والصرف في دول مجلس التعاون الخليجي:** تم وضع سياسات وقوانين تنظم استخدام المياه للري والصرف في دول مجلس التعاون الخليجي، مما يهدف إلى تحقيق الاستدامة في استخدام الموارد المائية وتوجيهها للأغراض الأكثر فائدة. (اللجنة الاقتصادية و الإجتماعية لغربي آسيا/ لجنة الموارد المائية، 2021)

**التعهدات التي أعلن عنها الاتحاد الأوروبي في مؤتمر الأمم المتحدة للمياه:** تظهر التزامه بالتصدي لأزمة المياه على المستوى العالمي وتعزيز الأمن المائي للجميع. من خلال تحديد الأولويات والإجراءات المحددة، يهدف الاتحاد الأوروبي إلى تحفيز التقدم في مجال إدارة الموارد المائية والتعاون الدولي (مؤتمر الأمم المتحدة للمياه - نيويورك، 2023)، يمكن أن نفترض أن هذه التعهدات قد تتطلب إجراءات قانونية

وتشريعية في الداخل لضمان تنفيذها على أرض الواقع، مثل وضع قوانين بيئية جديدة أو تحسين السياسات القائمة لتعزيز إدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن المائي.

**العقد الدولي للعمل، "المياه من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028:** إلى تعزيز التعاون الدولي وتحسين إدارة الموارد المائية لتحقيق التنمية المستدامة وضمان الوصول العادل للمياه والصرف الصحي، من خلال الشراكة والشمولية، وتعزيز القدرات الوطنية والإقليمية، مع توفير آليات لمراقبة التقدم وتقييم الأداء، نقول أنه مثل هذه المبادرات والمؤتمرات تجمع بين الخبرات والمعرفة من مختلف الدول والمنظمات الدولية والمجتمع المدني والقطاع الخاص، ومن خلال مناقشة التحديات والفرص وتبادل الأفكار والأبحاث والتجارب الناجحة، يمكن أن تساهم هذه المبادرات في توجيه السياسات والتشريعات المتعلقة بالمياه في الدول (تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني باستعراض منتصف المدة الشامل لتنفيذ أهداف العقد الدولي للعمل، "المياه من أجل التنمية المستدامة"، 2018-2028).

بالتالي، يمكن أن تكون هذه المبادرات والمؤتمرات بابًا هامًا يستند عليه المشرعون صانعو القرار في الدول للابتكار في التشريعات المتعلقة بقضايا المياه وتحقيق التنمية المستدامة والأمن المائي، يمكن أن نعتبر المبادرات والمؤتمرات الدولية المتعلقة بقضايا المياه كمصدر مهم للإلهام والمعرفة التي يمكن أن تؤثر في عمليات صياغة السياسات والتشريعات في الدول.

**3. تقييم تأثير الابتكار التشريعي والحلول التقنية على الصعيد الوطني والدولي:** في ظل الضغوط المتزايدة على موارد المياه على الصعيد الوطني والعالمي، يبرز دور الابتكار التشريعي والحلول التقنية كمحركين أساسيين لتحقيق الأمن المائي وتوفير استدامة لهذه الموارد الحيوية.

### **1.3. تأثير الابتكار التشريعي على السياسات المائية والقوانين البيئية:**

- يمكن أن يؤدي الابتكار التشريعي إلى تشديد القوانين البيئية المتعلقة بحماية الموارد المائية، مثل تحديد حدود الانبعاثات المسموح بها للصناعات الملوثة وتطبيق عقوبات أكثر صرامة على المخالفين.

- يمكن للابتكار التشريعي أن يدفع نحو تبني سياسات تعزز الاستدامة في استخدام الموارد المائية، من خلال تشجيع الممارسات البيئية المستدامة وتحفيز الاستثمار في تقنيات الاستدامة.

- يمكن للابتكار التشريعي أن يساهم في تطوير أساليب جديدة لإدارة الموارد المائية، مثل تنظيم عمليات التخصيص والتوزيع والاستخدام بشكل أكثر فعالية وعدالة.
- يمكن للابتكار التشريعي أن يشجع على التعاون الدولي في مجال إدارة الموارد المائية، من خلال إقامة آليات للتشاور وتبادل المعلومات والتجارب بين الدول لتحقيق أهداف مشتركة في حماية المياه.
- يمكن أن يساهم الابتكار التشريعي في تعزيز الشفافية والمساءلة في إدارة الموارد المائية، من خلال تحديد الآليات القانونية التي تضمن المشاركة الشعبية والوصول إلى المعلومات والرصد العلني لأداء الجهات المعنية.
- يمكن أن يدفع الابتكار التشريعي نحو تطوير سياسات وقوانين تحقق التوازن بين احتياجات الناس من المياه وحفظ البيئة المائية والتنوع البيولوجي.

**2.3. التحديات والفرص المتعلقة بتطبيق الابتكار التشريعي في مجال الأمن المائي:** في عالم يواجه تحديات متزايدة في إدارة الموارد المائية، تبرز الفرص والتحديات المتعلقة بتطبيق الابتكار التشريعي في مجال الأمن المائي، إن تحقيق الأمن المائي هو مفتاح التنمية المستدامة، وتتطور النقطة المحورية للأمن المائي من ضمان الوصول الموثوق إلى ما يكفي من المياه الصالحة للشرب لكل شخص بسعر في المتناول ليعيش حياة صحية ومنتجة إلى جانب الحفاظ على خدمات النظام البيئي المتعلقة بالمياه للأجيال القادمة (Mishra و Binaya Kumar، Sustainable solutions for urban water security، 2020، الصفحات 1-24)

#### أ-التحديات:

- قد تواجه التحديات الثقافية والسياسية والاقتصادية المقاومة لتطبيق التشريعات الجديدة والإصلاحات في مجال إدارة الموارد المائية.
- قد تكون هناك صعوبات في تحقيق التنسيق بين الجهات الحكومية المختلفة والمجتمع المدني والقطاع الخاص في تطبيق الابتكار التشريعي.
- قد تعاني الجهود التشريعية لتحقيق الأمن المائي من نقص التمويل والموارد اللازمة لتنفيذ السياسات والبرامج ذات الصلة.

-قد تتطلب بعض الابتكارات التشريعية تقنيات جديدة أو تحسين البنية التحتية المائية، مما قد يكون مكلفًا ومعقدًا.

#### ب-الفرص:

-يمكن أن يسهم الابتكار التشريعي في تحسين إدارة الموارد المائية من خلال تحسين التشريعات المتعلقة بالمياه وتعزيز الشفافية والمساءلة.

-يمكن أن تتيح الابتكارات التشريعية فرصًا لتعزيز التعاون الدولي في مجال إدارة الموارد المائية ومواجهة التحديات المشتركة.

-يمكن للابتكار التشريعي أن يسهم في تعزيز التنمية المستدامة من خلال تحسين إدارة الموارد المائية وتوفير المياه النظيفة للمجتمعات.

-يمكن أن تعزز الابتكارات التشريعية التواصل والتعاون بين الحكومات والمجتمعات المحلية والمنظمات غير الحكومية في مجال إدارة الموارد المائية.

-يمكن للابتكار التشريعي استغلال التكنولوجيا الحديثة والابتكارات التقنية لتحسين كفاءة استخدام الموارد المائية وتعزيز الاستدامة.

من خلال مواجهة هذه التحديات والاستفادة من الفرص المتاحة، يمكن تعزيز الابتكار التشريعي في مجال الأمن المائي وتحقيق نتائج إيجابية على المستوى الوطني والدولي.

**3.3. الحلول التقنية لتعزيز الامن المائي:** هناك العديد من التقنيات التي تؤدي أدوارا رئيسية في إدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن المائي نذكر أهمها:

**نظم المراقبة والرصد:** تقنيات المراقبة والرصد تساعد في جمع البيانات المتعلقة بالموارد المائية مثل كمية المياه المتاحة، وجودة المياه، وتدفق المياه، وغيرها من المعلومات الهامة، هذه البيانات تساعد في فهم الأنماط الجغرافية والزمنية للاستخدام المائي والتغيرات في الموارد المائية.

**الاستشعار عن بعد:** تقنيات الاستشعار عن بعد تسمح بجمع البيانات المائية من مسافات بعيدة عبر الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار وغيرها، هذه التقنيات توفر صورًا جوية وتحليلات متقدمة للأرض

تساعد في مراقبة الموارد المائية وتحديد التغيرات على مستوى الأرض. (Klemas & Pieterse, 2015, pp. 33-60) إذن فإن أجهزة الاستشعار قادرة على توفير معلومات مهمة لدعم إدارة المياه ومراقبتها (Sheffield و et al، 2018، الصفحات 9724-9758).

**تحليل البيانات الضخمة: (Big Data)** البيانات الضخمة هو مصطلح يصف كميات كبيرة من البيانات عالية السرعة والمعقدة والمتغيرة التي تتطلب أساليب وتقنيات متقدمة لتمكين استيعاب المعلومات وتخزينها وتوزيعها وإدارتها وتحليلها. تساعد تقنيات تحليل البيانات الضخمة في فهم الأنماط والاتجاهات في استخدام المياه والتغيرات في الموارد المائية. ويمكن أن يساعد أيضًا في توجيه سياسات المياه واتخاذ القرارات بناءً على أدلة دقيقة، لذا، إذا تم التعامل مع البيانات الضخمة بشكل صحيح، فمن الممكن أن تساهم بشكل كبير في التقدم الاقتصادي والاجتماعي على المدى الطويل (سليمان، 2022، الصفحات 1514-1538).

**تقنيات الري الذكي (Smart irrigation techniques):** هي نظام يقوم على اعتماد نظام الجدولة الآلية لنظام تشغيل إلكتروني أوتوماتيكي لعملية الري بواسطة أجهزة استشعار رطوبة التربة (Sensors) (درويش، ماي)، والتي تعمل عن طريق الأقمار الصناعية. يتيح هذا النظام معرفة نسبة المياه التي تحتاجها التربة استنادًا إلى نسبة رطوبتها. كما يمكن استخدامه لمعرفة احتياجات الري للمحاصيل الزراعية، وذلك بحسب المواسم الزراعية ونوع المحاصيل، تهدف هذه التقنيات إلى خفض تبذير المياه وزيادة كفاءة استخدامها، مما يساهم في تحقيق الأمن المائي والاستدامة البيئية.

**تحلية المياه وإعادة تدويرها:** تقنيات تحلية المياه وإعادة تدويرها توفر مصادر إضافية للمياه المستدامة وتقلل الاعتماد على الموارد المائية التقليدية، ومن بين الطرق المستعملة في عملية التحلية، هناك طريقة التبخير الومضي متعدد المراحل وطريقة التناضح العكسي وهي الطريقة المستعملة في الجزائر نظرًا لبعض الخصائص والمميزات التي تتمتع بها. (نبيلة، 2017، الصفحات ص.ص: 159-172).

**معالجة مياه الصرف الصحي:** تعد هذه التقنية جانبًا مهمًا جدًا للأمن المائي، كانت مياه الصرف الصحي تُعتبر نفايات فقط، على الرغم من أن معالجة مياه الصرف الصحي جانبًا مهمًا جدًا للأمن

المائي. يمكن اعتبار المياه المعاد تدويرها موردًا حيويًا حيث تقدم سلسلة من الفوائد مثل الري الفعال وتبريد محطات الطاقة ومصافي التكرير وتنظيف المراحيض على مستوى المنزل والتحكم في الغبار في المدن واستخدامها في أعمال البناء وتجميل البحيرات والحدائق الاصطناعية والاستخدامات الصناعية. وهذا يوفر لنا كافة الأسباب للنظر في معالجة المياه كحل مستدام لتحقيق الأمن المائي (Mishra & Binaya Kumar, et al, Water security in a changing environment: Concept, challenges and solutions, 2021).

**استمطار السحب:** هو عملية تقنية تهدف إلى استخراج الماء من السحب بواسطة عمليات تكنولوجية معينة، يتم ذلك عادةً من خلال تحفيز تكون القطرات المائية داخل السحب، مما يؤدي إلى تكاثفها وتساقطها كأمطار، هناك عدة طرق لاستمطار السحب، من بينها التحفيز الكيميائي، التحفيز البيولوجي، التحفيز الديناميكي.

**جمع مياه الضباب (Fog Harvesting):** هي عملية جمع الرطوبة المتكاثفة من الضباب باستخدام شبكات أو مواد امتصاصية، يتم توجيه الضباب عبر شبكات مخصصة لالتقاط الماء المتكاثف فيه، ويتم جمعه للاستفادة منه كمصدر للمياه. وهو أمر تجري ممارسته في أجزاء من أمريكا الجنوبية والشرق الأوسط وأمريكا الشمالية. وقد تم في جميع أنحاء العالم تحديد العديد من المواقع التي تشير التقديرات إلى أن إمكاناتها عالية بالنسبة لجمع مياه. وعلى عكس الإمكانيات الهائلة التي توفرها تحلية المياه، فإن أهمية مياه الضباب هي أهمية محلية في المقام الأول، باعتبارها نهج منخفض التكلفة ومنخفض الصيانة (تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2020 المياه وتغير المناخ، 2020).

**إدارة المياه الذكية:** استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية لرصد وتحليل استخدامات المياه وتحديد أفضل السياسات والتدابير لإدارة الموارد المائية بشكل فعال.

**تقنيات التحليل البيئي:** استخدام التحليل البيئي ونظم المعلومات الجغرافية لفهم أنماط التغير المناخي وتحديد الأماكن الأكثر عرضة للجفاف وتوجيه استراتيجيات إدارة الموارد المائية، السبب وراء إجراء

التحليل البيئي هو الحصول على فهم أفضل للفرص والتهديدات (Carlsson و Alwazeer، 2023، صفحة 6) التي قد يتم مواجهتها.

هذه مجرد عينة من الحلول التقنية التي يمكن استخدامها لتعزيز الأمن المائي، وتعتمد الخيارات المناسبة على الظروف المحلية والاحتياجات الخاصة بكل منطقة.

### 4.3. العلاقة بين الابتكار التشريعي والحلول التقنية

العلاقة بين الابتكار التشريعي والحلول التقنية في مجال تعزيز الأمن المائي تتجلى في التأثير المتبادل بينهما والتكامل في تحقيق الأهداف المائية، ويظهر هذا من خلال ما يلي:

يمكن للابتكار التشريعي توجيه السياسات والقوانين نحو دعم وتشجيع استخدام التكنولوجيا المبتكرة في مجال إدارة الموارد المائية، مثل تحلية المياه ونظم الري الذكي.

يمكن للقوانين والتشريعات الابتكارية توفير حوافز وتسهيلات لاعتماد وتطوير الحلول التقنية في مجال المياه، مثل تشجيع الاستثمار في تكنولوجيا تحلية المياه وتحسين نظم الري.

يسهم الابتكار التشريعي في إنشاء الإطار القانوني والتنظيمي اللازم لاستخدام الحلول التقنية بشكل فعال ومستدام في إدارة الموارد المائية.

يمكن للابتكار التقني أن يستجيب لمتطلبات التشريعات والسياسات المائية من خلال تطوير حلول تقنية تلبي الاحتياجات والمتطلبات القانونية.

يتطلب تحقيق الأمن المائي التوازن بين العناصر التشريعية والتقنية، حيث يجب أن تتماشى السياسات والتشريعات مع الحلول التقنية المتاحة وتعكس احتياجات المجتمع والبيئة.

| العنصر                       | الوصف                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الابتكار التشريعي            | -فرض عقوبات على التجاوزات المتعلقة بالاستخدام غير المستدام للمياه. - منح الإعفاءات للمشاريع التي تستخدم تقنيات مبتكرة لحفظ المياه. - تشجيع استعمال التقنيات البيئية في معالجة المياه وإعادة تدويرها.   |
| الحلول التقنية               | -تطوير تقنيات التحلية لتحويل مياه البحر إلى مياه صالحة للشرب. - تعزيز البنية التحتية لمعالجة المياه وتوزيعها. - استخدام تقنيات الري الحديثة والفعالة لتحسين استهلاك المياه في الزراعة.                 |
| العقوبات والتسعير والإعفاءات | -فرض عقوبات مالية على المخالفين لقوانين استخدام المياه. - تحديد تسعيرة للاستخدام المائي تشجع على التوفير والاستخدام المستدام. - منح الإعفاءات للمشاريع التي تعتمد على تقنيات مبتكرة في استخدام المياه. |

| العنصر                         | الوصف                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| المنح والرخص                   | -توفير منح للمشاريع التي تعمل على تطوير تقنيات الحفظ والاستدامة المائية. - منح الرخص للاستفادة من الموارد المائية بشكل مستدام وفقًا للقوانين والتشريعات المحلية والدولية. |
| الاستراتيجيات البيئية والتقنية | -تبني استراتيجيات تعتمد على تقنيات بيئية في إدارة وحفظ الموارد المائية. - تحفيز الابتكار التقني في مجالات معالجة المياه واستخدامها بشكل أكثر فعالية واستدامة.             |

## جدول يشرح العناصر المتعلقة بالابتكار التشريعي والحلول التقنية لتعزيز الأمن المائي على

### المستوى الوطني والدولي

لتعزيز إدارة الموارد المائية وتحسين الأمن المائي في الجزائر يجب الاعتماد على مجموعة من الخطوات الفعالة، ينبغي تشجيع المشاركة الشاملة لجميع أصحاب المصلحة، وتوجيه الاستثمار نحو البحث والتطوير في هذا المجال، كما يتطلب الأمر تعزيز بيئة تشجيعية للابتكار وريادة الأعمال، بالإضافة إلى تحسين التشريعات المائية بمرونة وابتكار، يجب أيضًا توفير برامج تدريبية وتوعية للموظفين والجمهور، والاستفادة من الشراكات الدولية لتبادل المعرفة والتجارب، كذلك باعتبار الجزائر دولة ذات موارد مائية هامة، يمكن لتبني الابتكارات التشريعية والتقنية أن تساهم في تعزيز الاستدامة البيئية وتحقيق التنمية المستدامة.

### 5.3. تحليل الوضع حول تحقيق الامن المائي على الصعيد الوطني والدولي:

أ-على الصعيد الوطني: نحاول عرض بعض الجداول التي تبين جهود الدولة الجزائرية لتحقيق الامن المائي

| الإنجازات والمبادرات                                                                                                                                                                                 | التفاصيل                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| العرض الوطني للمياه الصالحة للشرب                                                                                                                                                                    | 3,6 مليار متر مكعب من المياه الصالحة للشرب في عام 2021.                                                                                                            |
| تطوير شبكات المياه الصالحة للشرب                                                                                                                                                                     | تم تمديد شبكات المياه لتصل إلى 143 ألف كيلومتر بنهاية عام 2021.                                                                                                    |
| السدود                                                                                                                                                                                               | تم بناء أكثر من 80 سداً، وتتجاوز طاقتها الإجمالية 8,6 مليار متر مكعب.                                                                                              |
| تحلية مياه البحر                                                                                                                                                                                     | استراتيجية لزيادة الاعتماد على مياه البحر لتوفير المياه الصالحة للشرب، بإنتاج يصل إلى 2 مليار متر مكعب سنوياً بحلول عام 2030.                                      |
| الري الزراعي                                                                                                                                                                                         | توفير الري لأكثر من 279 ألف هكتار من الأراضي الزراعية بواسطة 48 سداً كبيراً.                                                                                       |
| إزالة المعادن من المياه المالحة                                                                                                                                                                      | تشغيل 34 محطة لإزالة المعادن من المياه المالحة، مما يدعم توفير المياه النقية لأكثر من مليون نسمة.                                                                  |
| تطهير المياه                                                                                                                                                                                         | زيادة نسبة الاعتماد على المياه المحلاة من 17% إلى 42% بحلول عام 2024، ومن ثم إلى 60% بحلول عام 2030.                                                               |
| الاستراتيجية الوطنية                                                                                                                                                                                 | استراتيجية تهدف إلى تحقيق الأمن المائي للجزائر، مع التركيز على تحقيق الاستدامة واستخدام الموارد المائية البديلة.                                                   |
| المشروع الذي أطلقته الجزائر بدعم من الاتحاد الأوروبي (مشروع جديد رفقة الاتحاد الأوروبي لمكافحة النفايات البلاستيكية، 2021) في مجالات المياه والبيئة لمكافحة التلوث البحري بسبب النفايات البلاستيكية. | مراقبة تطور التلوث البحري واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد منه. تعزيز قدرة مختلف الجهات في الجزائر على دعم تطبيق سياسات بيئية للحد من التلوث وحماية المناطق الساحلية. |

**جدول(1) يلخص الإنجازات والمبادرات التي تم اتخاذها في قطاع الموارد المائية في الجزائر خلال السنوات الستين الماضية والجهود المستقبلية المخطط لها (موارد مائية: 60 سنة من الانجازات والسعي لتحقيق الأمن المائي، 2022).**

| القانون          | تاريخ الصدور   | موضوع                                                                                                                                              |
|------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 05-12            | 14أوت 2005     | يتعلق بالمياه قد منح عبر المواد 76 و 78 امتياز استعمال المياه المستعملة و المطهرة من أجل السقي.                                                    |
| 08-03            | 23يناير 2008   | يعدل ويتمم القانون رقم 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005 والمتعلق بالمياه.                                                                               |
| 09-02            | 22يوليو 2009   | يعدل ويتمم القانون رقم 05-12 المؤرخ في 28 جمادى الثانية عام 1426 الموافق 4 غشت سنة 2005 والمتعلق بالمياه.                                          |
| نوع الوثيقة      | تاريخ الصدور   | المحتوى                                                                                                                                            |
| مرسوم تنفيذي     | 11 سبتمبر 2007 | يحدد شروط وكميات إعداد نظام تسعير خدمة ماء السقي.                                                                                                  |
| مرسوم تنفيذي     | 23ديسمبر 2007  | يحدد نطاق الحماية النوعية للموارد المائية.                                                                                                         |
| مرسوم تنفيذي     | 15مارس 2008    | يحدد مهام المجلس الوطني الاستشاري لموارد المائية وتشكيلته وقواعد عمله.                                                                             |
| مرسوم تنفيذي     | 21مايو 2008    | يحدد كميات منح رخصة استعمال الموارد المائية.                                                                                                       |
| مرسوم تنفيذي     | 29نوفمبر 2009  | يحدد آليات توقع الفيضانات.                                                                                                                         |
| مرسوم تنفيذي     | 15ديسمبر 2009  | يحدد طبيعة ودورية وطرق تحليل الماء الموجه للاستهلاك البشري                                                                                         |
| مرسوم تنفيذي     | 04يناير 2010   | يتعلق بالمخطط التوجيهي لهيئة الموارد المائية والمخطط الوطني للماء.                                                                                 |
| مرسوم تنفيذي     | 12يناير 2010   | يحدد الخصائص التقنية لأنظمة تصفية المياه القادرة.                                                                                                  |
| مرسوم تنفيذي     | 12يناير 2010   | يتعلق بإطار التشاور في مجال التسيير المدمج للموارد المائية.                                                                                        |
| مرسوم تنفيذي     | 24نوفمبر 2011  | يحدد قواعد المراقبة التقنية لمنشآت وهياكل الري.                                                                                                    |
| مرسوم تنفيذي     | 01مارس 2016    | يتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية والبيئة.                                                                                       |
| مرسوم تنفيذي     | 01مارس 2016    | يتضمن إنشاء المفتشية العامة لوزارة الموارد المائية والبيئة وتنظيمها وسيورها.                                                                       |
| مرسوم تنفيذي     | 2نوفمبر 2017   | يعدل ويتمم المرسوم التنفيذي رقم 16-88 المؤرخ في 21 جمادى الأولى عام 1437 الموافق أول مارس سنة 2016 الذي يحدد صلاحيات وزير الموارد المائية والبيئة. |
| مرسوم تنفيذي     | 2نوفمبر 2017   | يتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية.                                                                                               |
| قرار             | 16ديسمبر 2009  | يتضمن تشكيلة اللجنة القطاعية المشتركة لمنع استخراج مواد الطمي.                                                                                     |
| قرار             | 23ديسمبر 2009  | يتضمن تشكيلة المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية.                                                                                              |
| قرار             | 02فبراير 2011  | يحدد كميات الحصول على معطيات نظام التسيير المدمج للإعلام حول المياه.                                                                               |
| قرار             | 30مارس 2011    | يحدد قائمة المواد الكيميائية المستعملة في معالجة المياه الموجهة للاستهلاك البشري وكذا تصحيح مكوناتها.                                              |
| قرار وزاري مشترك | 5فبراير 2017   | يحدد تنظيم وسير المديرية المتندبة للموارد المائية والبيئة لدى المقاطعات الإدارية في الجنوب، في مصالخ ومكاتب.                                       |

**جدول(2) يوضح تنظيم المياه في الجزائر (تنظيم المياه، 2023)**

## جاوي حورية

**التحليل:** ما نلاحظه ونستنتجه من خلال عرض الجداول (1) و(2) نقول إنه على الرغم من وجود إطار قانوني وتنظيمي متكامل، إلا أن النجاح في تعزيز الأمن المائي يعتمد على عدة عوامل، بما في ذلك التنفيذ الفعال للسياسات، والمشاركة المجتمعية، والاستثمارات الكافية في البنية التحتية والتكنولوجيا المائية، وتعزيز الوعي البيئي والمشاركة الفعالة في إدارة الموارد المائية.

لذلك، ينبغي أن يتم دوريا وبشكل مستمر تقييم فعالية تلك السياسات والتشريعات من خلال متابعة تنفيذها وتقييم نتائجها على أرض الواقع، بمشاركة جميع الفاعلين المعنيين، بما في ذلك الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع المدني، من أجل تعزيز الأمن المائي وضمان استدامة موارد المياه في الجزائر.

## ب-على الصعيد الدولي:

| الاسم                                                                                                  | الغرض أو الهدف                                                                                                                                                                                                | التاريخ                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ (UNFCCC) (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية، بلا تاريخ) | التصدي لتغير المناخ وتخفيف آثاره.                                                                                                                                                                             | توقيع: 1992، دخول حيز التنفيذ: 1994    |
| بروتوكول كيوتو) ما هو بروتوكول كيوتو؟( s.d. ,                                                          | تحقيق انخفاض في انبعاثات الغازات الدفيئة.                                                                                                                                                                     | توقيع: 1997، دخول حيز التنفيذ: 2005    |
| اتفاقية باريس للمناخ (The Paris Agreement) (Paris Agreement/What is the Paris Agreement?, s.d.)        | العمل على تحقيق انخفاض في انبعاثات الغازات الدفيئة والحد من تغير المناخ.                                                                                                                                      | توقيع: 2015، دخول حيز التنفيذ: 2016    |
| اتفاقية كوبنهاغن (3. مؤتمر كوبنهاغن، s.d. , 2009)                                                      | تحقيق اتفاق دولي للحد من ارتفاع درجات الحرارة.                                                                                                                                                                | توقيع: 2009، لم يتم دخولها حيز التنفيذ |
| اتفاقية كانكون) انطلاق أعمال مؤتمر كانكون لمكافحة التغير المناخي (Cancun Agreement) (s.d. ,            | التوصل إلى اتفاقيات لتخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة.                                                                                                                                                          | توقيع: 2010، تفاصيل تنفيذ متغيرة       |
| مؤتمر غلاسكو 2021(COP26) غلاسكو، اسكتلندا (5. مؤتمر غلاسكو، بلا تاريخ)                                 | -قمة الأمم المتحدة حول التغير المناخي/وضع أهداف جديدة للحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية - تعزيز الجهود لتقليل الانبعاثات الكربونية - دعم الدول النامية والضعيفة في مواجهة وتكييفها مع آثار التغير المناخي | 31.10.2021 – 12.11.2021                |

## جدول (أ) يوضح بعض الاتفاقيات والبروتوكولات والمعاهدات المتعلقة بتغير المناخ:

| اسم الاتفاقية                                                                                                      | التاريخ     | الغرض                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| اتفاقية تثبيت الأمن المائي والتعاون في حوض نهر النيل (CFA) "اتفاقية عنتبي (مصطفى، 2020)" او "اتفاقية النيل العلوي" | توقيع: 2010 | تنظيم استخدام وإدارة موارد نهر النيل بشكل عادل بين الدول الأعضاء.                        |
| اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط (اتفاقية برشلونة وبروتوكولاتها)                                                 | توقيع: 1976 | تعزيز التعاون بين الدول المشتركة في إدارة الموارد المائية وحمايتها في حوض البحر المتوسط. |
|                                                                                                                    |             |                                                                                          |

## الابتكار التشريعي والحلول التقنية في تعزيز الأمن المائي على الصعيدين الوطني والدولي

| اسم الاتفاقية                                                                                                                                                               | التاريخ                                                                                                                                                        | الغرض                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| اتفاقية رامسار (THE RAMSAR CONVENTION، 2024)                                                                                                                                | تاريخ ومكان الاعتماد فبراير 1971<br>مدينة رامسار، إيران، صادقت عليها<br>صادقت 169 دولة                                                                         | حفظ الموارد الطبيعية واستخدامها المستدام، تطوير وتفسير المبادئ التوجيهية خلال مؤتمرات دورية، لها دور رائد في حماية الأراضي الرطبة <a href="http://www.ramsar.org">www.ramsar.org</a>                       |
| اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (تريفيس)                                                                                                                                | جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة<br>التي وقعت الاتفاقية، في 10 ديسمبر<br>1982. وبدأ نفاذ الاتفاقية في 14 /<br>نوفمبر، 1994 صادقت عليها لحد الان<br>167 دولة | حماية البيئة البحرية والمحيطات والموارد البحرية وتنظيم استخدامها بشكل مستدام، بما في ذلك القضايا المتعلقة بالمياه العابرة للحدود. تنظيم النشاطات البحرية الدولية وتحديد الحقوق والواجبات في المياه الدولية |
| الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ (UNFCCC)                                                                                                                  | توقيع: 1992                                                                                                                                                    | التصدي لتغير المناخ وتخفيف آثاره، وتشمل جوانب متعلقة بإدارة الموارد المائية والتكيف مع التغيرات المناخية.                                                                                                  |
| الاتفاقية المتعلقة بتطوير الطاقة المائية التي تؤثر على أكثر من دولة<br>وبروتوكول التوقيع (Addressing the future of water law and policy in the 21st century، 2023)<br>/جنيف | 9 ديسمبر 1923                                                                                                                                                  | تعزيز الاتفاق الدولي بغرض تسهيل استغلال الطاقة المائية وزيادة إنتاجها                                                                                                                                      |

### جدول (ب) يوضح بعض الاتفاقيات المتعلقة بتأمين وتنمية الموارد المائية

**التحليل:** تظهر الجدول تبايناً في الأهداف والأغراض التي تسعى إليها كل اتفاقية أو بروتوكول، مما يعكس التحديات المتعددة التي تواجه جهود مكافحة تغير المناخ وتأمين موارد المياه، توضح هذه المعاهدات والاتفاقيات الدولية التزام العالم بالتعاون لمكافحة تغير المناخ وحماية الموارد المائية.

نقول أن هذه الجهود تبرز التنوع في الاستجابة للتحديات المائية وتغير المناخ على الصعيدين الوطني والإقليمي، خاصة اننا نعلم علم اليقين أن التنبؤ بتغير المناخ ينطوي على عدد كبير من الشكوك، خاصة فيما يتعلق بتطوره مع مرور الوقت وحجمه وخصائصه الإقليمية.

### 4. مستقبل الامن المائي في ظل سياسات الابتكار التشريعي والحلول التقنية

إن الانقسام بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة هو بناء عفا عليه الزمن، ويتم تطوير نهج القرن الحادي والعشرين لأزمة المياه بشكل تدريجي من قبل الباحثين والممارسين، حيث يجمعون بين الحلول الهندسية التقليدية والقائمة على النظم الإيكولوجية (Vörösmarty و Charles J، 2018)، المبادرة الاستراتيجية تشمل توجيه الاهتمام نحو النظم الإيكولوجية، تعزيز التعاون الدولي، تطوير التقنيات البيئية والهندسية، وتعزيز الوعي والتثقيف البيئي وتحقيق العدالة و الابداع في المادة القانونية، هذه الإجراءات تمثل

استراتيجية شاملة لمعالجة التحديات المتعلقة بالموارد المائية وضمان تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة مع التطلع إلى مستقبل أفضل وأكثر أمانًا.

#### **1.4. تفعيل الابتكار التشريعي في مجال الأمن المائي:** هناك العديد من الاستراتيجيات الوطنية

والدولية لتفعيل الابتكار التشريعي لتحقيق الأمن المائي بالتكامل مع الحلول التقنية تشمل عدة جوانب:

**تطوير التشريعات والسياسات المائية:** تتضمن هذه الاستراتيجية إعادة النظر في القوانين والسياسات المائية القائمة وتحسينها بما يتماشى مع التحديات الجديدة والتطورات التكنولوجية، يتمثل الهدف في إنشاء بيئة قانونية تشجع على الابتكار وتسهل اعتماد الحلول التقنية لتعزيز الأمن المائي. كذلك ضرورة ترسيخ ثقافة الابداع وخلق الأفكار وتوفير الموارد والقدرات الداعمة واستغلالها بما يفيد عمليات الابتكار وتحسينها ويواصل تطويرها.

**تعزيز التعاون الدولي والإقليمي:** يجب على الدول والمنظمات الإقليمية العمل سويًا لتطوير إطارات قانونية مشتركة وموحدة لإدارة الموارد المائية عبر الحدود، يساهم التعاون الدولي في تبادل الخبرات والتكنولوجيا وتعزيز التفاهم المشترك لحل المشكلات المائية.

**تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص والمجتمع المدني:** تعتبر الشراكة مع القطاع الخاص والمجتمع المدني جزءًا أساسيًا من استراتيجية تفعيل الابتكار التشريعي في مجال الأمن المائي، يمكن للشراكات الفعالة أن توفر التمويل والموارد اللازمة وتساهم في تطوير وتبادل التقنيات والمعرفة.

**استخدام التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي:** يمكن أن تساهم التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد المائية وتقديم حلول مبتكرة للتحديات المائية المعقدة، وعليه يجب أن تدعم السياسات التشريعية هذا النوع من التكنولوجيا وتشجيع الابتكار في هذا المجال.

**تعزيز الوعي والتثقيف القانوني:** يجب على الحكومات والمؤسسات التعليمية والمجتمع المدني تعزيز الوعي بأهمية القوانين المائية والتشريعات ذات الصلة ودورها في تعزيز الأمن المائي، تشمل هذه الجهود تثقيف الجمهور وتوعية المواطنين بحقوقهم وواجباتهم تجاه الموارد المائية وضرورة المحافظة عليها.

**تعزيز العدالة الجيلية والعدالة بين الأجيال:** العدالة ترتبط بالإنصاف والمساواة والشرعية، الانصاف بين الجيل أي حق الأجيال المقبلة في الاستفادة من الميراث المشترك والانصاف داخل الجيل نفسه أي حق جميع الشعوب، ومنها حق الجيل الحالي من الولوج منصفة الى الموارد الطبيعية للأرض (شكراني ا.، 2018، صفحة 45).

**تعزيز الذكاء الاصطناعي:** يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري إلى المعلومات التي تجمعها لأداء المهام، التي يمكنها أن تحسن من نفسها، فهو يتعلق بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات، ولا يهدف إلى أن يحل محل البشر، لكنه يهدف إلى تعزيز القدرات والإسهامات البشرية بشكل كبير، مما يجعله أصلاً ذا قيمة كبيرة من أصول الأعمال (المعطي، 2021، الصفحات 1831-1878).

**مكاتب الدراسات والأبحاث:** تقوم بتقديم الأبحاث والتحليلات الفنية والعلمية حول إدارة المياه، وتقديم الدعم الفني والاستشارات للجهات الحكومية والمؤسسات ذات الصلة في تطوير السياسات المائية، كما تسهم في تطوير وتجريب تقنيات جديدة لإدارة الموارد المائية، وتنظم فعاليات توعوية للجمهور حول أهمية إدارة المياه، تعمل أيضاً على تعزيز التعاون مع القطاع الخاص لتطوير مشاريع مشتركة لتطوير تقنيات وحلول مائية جديدة.

تعزز هذه الاستراتيجيات التكامل بين الابتكار التشريعي والحلول التقنية في مجال تعزيز الأمن المائي، وتسهم في تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على الموارد المائية للأجيال الحالية والمستقبلية.

**2.4. تفعيل الحلول التقنية:** لتفعيل الحلول التقنية على المستوى الوطني والدولي لتعزيز الأمن المائي، يمكن اتباع بعض الخطوات والتحديات:

**التعزيز التشريعي والسياسي:** يجب وضع إطار قانوني وسياسي قوي يدعم تطبيق واعتماد التقنيات المائية المبتكرة. يتضمن ذلك إصدار القوانين واللوائح التي تعزز الاستثمار في تقنيات إدارة الموارد المائية.

**الاستثمار في البحث والتطوير:** يجب تخصيص المزيد من التمويل للبحث والتطوير في مجال تقنيات المياه، بما في ذلك تطوير أساليب جديدة لتحلية المياه وإعادة تدويرها، وتطبيق التكنولوجيا الذكية في إدارة المياه.

التعاون الدولي :يجب تعزيز التعاون الدولي وتبادل المعرفة والتجارب في مجال تقنيات المياه، والاستفادة من الخبرات والتقنيات المتقدمة في دول أخرى.

**توفير التدريب والتوعية :** يجب تقديم التدريب والتوعية للكوادر الفنية والمهنية حول استخدام التقنيات المائية المتقدمة وتطبيقها بشكل فعال.

**الشراكات مع القطاع الخاص :** يمكن تشجيع الشراكات مع القطاع الخاص لتطوير وتنفيذ مشاريع تقنيات المياه، وذلك من خلال التمويل المشترك والابتكار في الحلول.

**التحفيز والتشجيع :** يمكن تقديم التحفيزات المالية والمعنوية للمؤسسات والجهات الحكومية والخاصة لتطبيق الحلول التقنية المبتكرة في مجال إدارة المياه.

**التقييم والمتابعة :** يجب إجراء تقييم دوري لفعالية الحلول التقنية وقياس أثرها على إدارة الموارد المائية، مع الالتزام بالمتابعة المستمرة والتحسين المستمر.

إذن نقول أن تفعيل الفاعل للحلول التقنية على المستوى الوطني والدولي يتطلب جهوداً مشتركة من الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع الدولي لتعزيز الاستدامة وتحسين إدارة الموارد المائية.

#### **3.4. النظرة المستقبلية لتعزيز الامن المائي في ظل الابتكار التشريعي والحلول التقنية:**

إذا تم تبني سياسة الابتكار التشريعي والحلول التقنية لتعزيز الأمن المائي، فمن المتوقع أن يكون لذلك تأثيرات إيجابية كبيرة على المستقبل، وذلك للعديد من الأسباب:

- ستساعد الحلول التقنية والابتكارات التشريعية في تحسين إدارة الموارد المائية بشكل فعال ومستدام، مما يساهم في زيادة توفر المياه للأغراض المختلفة مثل الشرب والزراعة والصناعة.

- بفضل تبني التكنولوجيا البيئية والسياسات المائية المستدامة، ستقلل الممارسات الصديقة للبيئة من تلوث المياه وتدهور جودتها، مما يحافظ على النظم البيئية المائية ويحمي البيئة والتنوع البيولوجي.

- من خلال تحسين إدارة المياه في الزراعة واعتماد تقنيات الري الذكي والتحلية، سيساهم ذلك في زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين الأمن الغذائي، حيث تعتمد الزراعة بشكل كبير على المياه.

-تعزيز الأمن المائي يعتبر جزءاً أساسياً من أهداف التنمية المستدامة، وبالتالي فإن تحسين إدارة الموارد المائية سيسهم في دعم التنمية المستدامة على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

-بفضل وجود تشريعات وآليات فعالة لتوزيع وإدارة المياه بشكل عادل ومستدام، يمكن تقليل حدة الصراعات المائية بين الدول ودخل الدول.

-من خلال استخدام التكنولوجيا في قطاع المياه، يمكن تحسين إمكانية الوصول إلى المياه النظيفة والصالحة للشرب في المناطق النائية والمحرومة.

وبشكل عام، فإن تبني الابتكار التشريعي والحلول التقنية في مجال تعزيز الأمن المائي سيؤدي إلى تحسين نوعية الحياة والبيئة، وتحقيق التنمية المستدامة، وتعزيز الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي في العديد من المجتمعات، فضلاً عن عدم الخوف من الأخطار التي قد تترتب على ذلك. خاصة تلك الشكوك التي تصاحب التغير، والأهم هو أننا نحقق الحماية التشريعية والتقنية للوصول البشرية إلى موارد مائية ذات جودة ويسر.

## 5. الخاتمة:

في ختام هذه الدراسة، نجد أن الابتكار التشريعي والحلول التقنية يلعبان دوراً حاسماً في تعزيز الأمن المائي على الصعيد الوطني والدولي، ومن خلال تحليل الوضع الحالي واستعراض التطورات المستقبلية، نوضح ونبين أن هناك إمكانات كبيرة لتحقيق تقدم ملموس في مجال إدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن المائي.

كذلك نؤكد على أهمية تطوير السياسات والقوانين المائية بتطبيق الابتكار التشريعي في تحقيق الأمن المائي والاستدامة، كما أن الحلول التقنية مثل تقنيات تحلية المياه والري الذكي وغيرها، تلعب دوراً هاماً في تحسين إدارة الموارد المائية.

بناءً على ما توصلنا إليه من خلال الدراسة، يمكن اقتراح مجموعة من الإجراءات والتوصيات لتعزيز الأمن المائي وتحقيق التنمية المستدامة:

❖ تعزيز الابتكار الاجتماعي وبناء الشراكات بين القطاع الحكومي والخاص والمجتمع المدني

لتطوير مشاريع مستدامة لإدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن المائي.

❖ تطوير وتعزيز القوانين والسياسات المائية لتوفير بيئة قانونية ملائمة لتطبيق الابتكار التشريعي.

❖ دعم البحث العلمي والتطوير التقني في مجال تحسين كفاءة استخدام المياه وحمايتها.

❖ تشجيع الاستثمار في تطوير التكنولوجيا البيئية التي تعالج مشكلات تلوث المياه وتحسين جودتها، مثل تقنيات تنقية المياه بشكل أكثر فعالية واستخدام الطاقة المتجددة في عمليات تحلية المياه.

❖ تعزيز برامج التوعية والتثقيف البيئي للجمهور حول أهمية حفظ الموارد المائية واستخدامها بشكل مستدام، وتشجيع التغييرات في السلوكيات الاستهلاكية للماء.

❖ تبني التخطيط العمراني الذكي الذي يأخذ في الاعتبار توزيع الموارد المائية ويشجع على استخدام التكنولوجيا في تقليل الفاقد وزيادة كفاءة الاستخدام.

❖ تطوير حلول مبتكرة لإدارة الفيضانات، مثل نظم الإنذار المبكر والبنية التحتية المقاومة للفيضانات، للحد من الخسائر البشرية والمادية جراء الفيضانات.

❖ تعزيز التعاون الدولي في تبادل المعرفة والخبرات في مجال إدارة الموارد المائية.

تعتبر هذه الاقتراحات جزءًا من رؤية مستقبلية لتعزيز الأمن المائي، ويمكن أن تكون محورًا للجهود المستقبلية في هذا المجال.

## 6. قائمة المراجع:

### 1. المؤلفات:

2. مجموعة مؤلفين، ما العدالة؟: معالجات في السياق العربي، الطبعة الأولى، المركز العربي للأبحاث ودراسة

السياسات، قطر، 2014.

3. شكراني، ا. (2018). حقوق الأجيال المقبلة بالإشارة إلى الأوضاع العربية. الطبعة الأولى. (قطر: المركز

العربي للأبحاث ودراسة السياسات).

## 2.المجلات:

4. الزعبي، م. أ، التطبيقات النبوية لمهارات التفكير الإبداعي، مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والاجتماعية، عدد49، 2019.
5. المعطي، ه. ي، دور الذكاء الاصطناعي في مجال الصحافة أثناء الأزمات و الكوارث " دراسة استشرافية ". مجلة البحوث الإعلامية، مجلد 56 عدد 4،، جانفي 2021.
6. نبيلة، ا ، أمن الموارد المائية في الجزائر :الواقع والمستقبل .مجلة أبحاث ودراسات التنمية، مجلد 4، عدد،ديسمبر 2017 .
7. نصر، ي. ص، دور الشريعة الإسلامية في تحقيق وتعزيز الأمن المائي " دراسة فقهية .مجلة كلية الشريعة والقانون/جامعة الأزهر، مجلد 33 عدد 3، جوان 2021 .
8. سليمان، أ. ر، أدوات تحليل البيانات الأساسية في ظل التحول الرقمي لتحقيق أهداف التنمية الاجتماعية، المجلة العلمية والبحوث المالية والإدارية، مجلد 13، عدد 2، مارس 2022.

## 3.المراجع باللغة الأجنبية:

1. Mishra, & Binaya Kumar, e. (2020). Sustainable solutions for urban water security (Vol. 93). New York, NY, USA: Springer International Publishing.
2. Mishra, & Binaya Kumar, et al. (2021, 02 14). Water security in a changing environment: Concept, challenges and solutions. Water, 13(04), (1-21)490.
3. Rhee, I., & | Wim Voermans. (2018, 11 15). Innovation. Récupéré sur <https://ial-online.org/wp-content/uploads/2019/01/INNOVATION-OF-LEGISLATIVE-PROCESS.pdf>
4. Roberts, N. C. (1999). "Innovation by legislative, judicial, and management design: Three arenas of public entrepreneurship." Public management reform and innovation: Research, theory, and application. tuscaloosa and london: the university of alabama press.
5. Vörösmarty, & Charles J, e. (2018, ديسمبر). Ecosystem-based water security and the Sustainable Development Goals (SDGs). Ecohydrology & Hydrobiology, 18(04),

6. Klemas, Victor, and Aline Pieterse. "Using remote sensing to map and monitor water resources in arid and semiarid regions." *Advances in watershed science and assessment* (2015): 33-60.
7. Sheffield, J., et al. "Satellite remote sensing for water resources management: Potential for supporting sustainable development in data- poor regions." *Water Resources Research* 54.12 (2018): 9724-9758.
8. Alwazeer, Sufyan, and Elin Carlsson. "Drivers and barriers in environmental analysis—the case study of transportation processes in SME." (2023).

#### 4. مواقع الانترنت:

9. (2023, 02 22). المتملق بالماء؟ 36.15 ما هي أهم المبادئ والمقتضيات التي جاء بها قانون رقم  
Consulté le 03 05, 2024, sur البينة بريس <https://albayapresse.ma/?p=13094>
10. مشروع جديد رفقة الاتحاد الأوروبي لمكافحة النفايات البلاستيكية. (2021, 05 23). Consulté le  
03 09, 2024, sur وزارة البيئة والطاقات المتجددة <https://www.me.gov.dz/>
11. 2010/تفافية عنتيبي (7) لاتفاقيات الدولية وحوض نهر النيل. (2020, 04 04). م. م. مصطفى  
والموقف الأثيوبي. Consulté le 03 07, 2024, sur <https://daaarb.com/>
12. سنة من الانجازات والسعي لتحقيق الأمن المائي 60 بموارد مائية. (2022, 07 17). Consulté le  
03 03, 2024, sur وكالة الانباء الجزائرية <https://www.aps.dz/ar/economie/129304-60>
13. نيويورك مؤتمر الأمم المتحدة للمياه. (2023, 03 22-24). Récupéré sur  
<https://sdgs.un.org/conferences/water2023/documentation>
14. حوض & بس لسفير. (2023, 08 25). Consulté le 03 07, 2024, sur الأمازون إرث عالمي  
<https://al-sharq.com/>
15. لجنة الموارد المائية /اللجنة الاقتصادية و الإجتماعية لغربي آسيا. (2021, 09 29-30).  
Récupéré sur  
<https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/ESCWA>
16. دور الذكاء الاصطناعي في مجال الصحافة أثناء الأزمات والكوارث. (2021, 01). ي. ه. المعطي  
1831-1878. (04), 56 مجلة البحوث الإعلامية. "دراسة استشرافية"  
2024, sur

[https://jsb.journals.ekb.eg/article\\_154569\\_a0f66671d1a0b0f9c99c381c1ebd0e2e.pdf](https://jsb.journals.ekb.eg/article_154569_a0f66671d1a0b0f9c99c381c1ebd0e2e.pdf)

17. (s.d.). إنطلاق أعمال مؤتمر كانكون لمكافحة التغير المناخي. Consulté le 03 03, 2024, sur <https://www.france24.com/ar/20101129-mexico-cancun-climate-change-summit-conference>
18. (s.d.). المياه وتغير المناخ 2020 تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام. Récupéré sur <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375772>
19. (2020). المياه وتغير المناخ 2020 تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام. Consulté le 03 07, 2024, sur <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375772>
20. تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني باستعراض منتصف المدة الشامل لتنفيذ أهداف العقد الدولي للمياه من أجل التنمية المستدامة للعمل، 2018-2028. (s.d.). Récupéré sur <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n23/315/00/pdf/>
21. بوزارة الري (2023, 07 23). Consulté le 03 03, 2024, sur <https://www.mh.gov.dz/>
22. توليو تريفيس. (بلا تاريخ). اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار. تم الاسترداد من [https://legal.un.org/avl/pdf/ha/uncls/uncls\\_a.pdf](https://legal.un.org/avl/pdf/ha/uncls/uncls_a.pdf)
23. SMART IRRIGATION SYSTEM نظام الري الذكي. (22 ماي). ج. آ. برويش. Consulté le 03 09, 2024, sur [https://www.uoanbar.edu.iq/ArtCollege/News\\_Details.php?ID=534](https://www.uoanbar.edu.iq/ArtCollege/News_Details.php?ID=534)