التنمية المستدامة لإدارة مصادر المياه في العراق

إعداد:

د .شيماء لطيف حسين

ر .مهندسين أقدم

دكتوراه هندسة جيوماتك : PhD. Geomatics engineering

ماجستير هندسة جيوديسيا السدود:M.SC. Geodetic Survey

ملخص البحث

بشكل عام ، تؤدي موارد المياه دورا أساسيا في حياة الانسان والبيئة معاً بتحقيق الأمن من الغذائي الذي ضمن ديمومة الحياة واستمرايتها على وجه الارض ، ولغرض الحفاظ عليها لابد من : " دراسة علمية ستراتيجية للإدارة الموارد المائية الطبيعية منها والصناعية بشكل ممنهج يضمن التوازن بين الوارد المائي الفعلي والحاجة المجتمعية للماء (في منطقة الدراسة ـ العراق) باعتباره عصب الحياة "

لذا فقد تبنت هذه الدراسة مشكلة الشحة المائية في العراق الذي يواجه تزايد غير مسبوق في ارتفاع درجات الحرارة مع الاحتباس الحراري الامر الذييؤدي الى تزايد الطلب على الماء بكافة احتياجاته مع وجد مشاكل اخرى مثل : التلوث البيئي ، ازدياد الذائب الملحي في المياه ، انحسار المياه العذبة وظاهرة التصحر اضافة الى عوامل خارجية ، كلها أمور تتطلب البحث والتقصي لإيجاد بدائل لموارد مياه اضافية تعوض النقص الحاصل نتيجة الشحة المائية باستخدام تقنيات حديثة منها حصاد المياه تضمن سد الاحتياج المائي ووضع مقترحات لادارة مستدامة لحوضي نهر دجلة والفرات في العراق لاسيما مع وجود الوفره المائية في موسم الفيضان والتي تظهر بشكل واضح خلال موسم الامطار وغرق اغلب مدن العراق بالمياه غير الصحية وهذا دليل على عدم وجود خطة واقعية لحصاد مياه الامطار الذي تبنته هذه الدراسة .

الكلمات المفتاحية : حصاد مياه الامطار ، ادارة الموارد المائية ، الشحة المائية ، المستجمعات المائية ، المياه الجوفية .

أهداف البحث:

- **يهدف هذا البحث الى التعريف بآلية الحصاد المائي Water harvestingوطبيعة انسجامها مع نوع البيئة (ريفية أو حضرية) بشكل يحقق أفضل النتائج في جمع المياه من مصادرها وتقليل الفاقد المتوقع منها بعد الاطلاع على التجار بالعالمية في هذا المجال.**
- **تحديد الأسباب الفعلية لتفاقم الشحة المائية scarcity Water في العراق ومحاولة تقليل أثرها مجتمعياً لاسيما ان كان جزء منها يعود لعوامل وسياسات داخلية تشوبها سلوكيات وعادات مجتمعية خاطئه.**
- **تحقيق تنمية مستدامه لاستخدام مياه نهري دجلة والفرات مع تفعيل الاستخدام المقنن للمياه الجوفية وتدوير أستخدام المياه الثقيلة المعاملة بمواد أخرى للاغراض التنقيب والاستخراج النفطي كمصادر بديلة عن المصادر الطبيعية للمياه.**
- **تسعى هذه الدراسة الى التعريف بأمكانية ان يكون الفرد والمجتمع جزء من الحل بدل ان يكون الجزء الاساسي من المشكلة.**

مشكلةالبحث:

يشكل الماء العصب الاساس للحياة على وجه الارض .مع وجود نهري دجلة والفرات التي تمر بأغلب الأراضي العراقية كما تشير دراسات سابقة الى ان مساحة حوض الفرات داخل العراق تشغل 40% تقريبا من مساحته الكلية في دول المنبع،كان لابد من وضع خطة ستراتيجية تأخذ بعين الاعتبار (تحقيقا لموازنها لفعلية بين الاحتياج المائي والمتوفر الفعلي من المياه خلال موسمي الجفاف والفيضان)لاسيما في موسم الفيضان " ويعتبر النموالسكاني،الارتفاع المتزايد لدرجات الحرارة،التصحر،الهدر في أستهلاك المياه والتلوث البيئي وغياب القوانين الرادعة من أهم الاسباب التي أدت الى تفاقم مشكلة الشحة المائية في العراق.

الدراسات النظرية والعملية السابقة للبحث:

بالنظر لاهمية موضوع البحث فقد تبنّت الكثير من الدراسات والبحوث مشكلة شحة المياه في العراق من عدة جوانب وبعض المحاولات لتشخيص الخلل بهدف ايجاد الحلول الناجعة في هذا المجال ومن أهم هذه الدراسات :

- **10 بحوث علمية لفريق عمل(عراقي - سويدي–ألماني) نشر في المجلة العلمية الدورية: علوم الارض وهندسة التقنيات الجيولوجيةEarth Sciences and Geotechnical Engineering ،لعام 2018 والتي خلصت في مجملها الي أن الدول المتشاطئة مع العراق تنهض بمشاريع الري و تشييد السدود بعكس العراق الذي يمتلك خطه ستراتيجية حقيقية لإدارة موارده المائية مع غياب الاهتمام المناسب بعمليات صيانة مشاريع الريو التصريف وعدم وجود خطط ملائمة لتشغيل السدود.**
- **الدراسة التي قدمتها د. انعام سالم في الجغرافية السياسية لعام 2017 والتي أكدت فيها على ضرورة ان لايقبل العراق بتسمية حوض نهري دجلة والفرات وانماهماحوضين ولناالحق في الحصول على الحصة المائية التي ضمنها القانون الدولي لهكذا حالات .**

أضافة الى دراساتاخرى ناقشت مشكلةالشحةالمائية في العراق بمراحل تاريخية مختلفة معمقترح لبعض الحلول الموضوعية والعملية في آنواحد.

1. المقدمة :

تُعّد الموارد المائيه من العناصر المهمة لإدامة الحياة على وجه الارض فلا ديمومه للحياة بدونها، إضافة إلى انها تمثل الركيزه الاساسية لعمليات التنمية وبشكل خاص التنمية الزراعية التي يتحقق من خلالها الأمن الغذائي الذي هو بطبيعة الحالجزءًالايتجزأمنالأمنالمائي،وعليهفانالاهتمامبالمواردالمائيةيعدأمرًاحيويًالتغطيةالاحتياجاتالإنسانيةمنمياهالشربوالزراعةوالصناعة والسياحة والبيئة والصحة والمجالات الاخرى الحياتية في المعمورة .

ولان العراق يعتمدبشكل عام على تعدد مصادر المياه فيهوالتي منها ماهو طبيعي مثل : الانهار والبحيرات ومنها الصناعي مثل: البحيرات والسدود والاحواض الكبيرة، وبالنظر لتفاقم مشكلة الشحة المائية وأثرها المباشر على حياة في المناطق والمحافظات التي تقع في الجزء الاسفل من حوضي نهر دجلة والفرات كان لابد من أعداد دراسة تهتم بتفاصيل واسباب الشحة المائية التي يمر بها العراق وهل بالامكان ايجاد بدائل مائية مع تقنين المياه بحسب استخداماتها ونوعها والتي في مقدمتها مياه الشرب .

2. مصادر المياه لحوضي نهر دجلة والفرات .

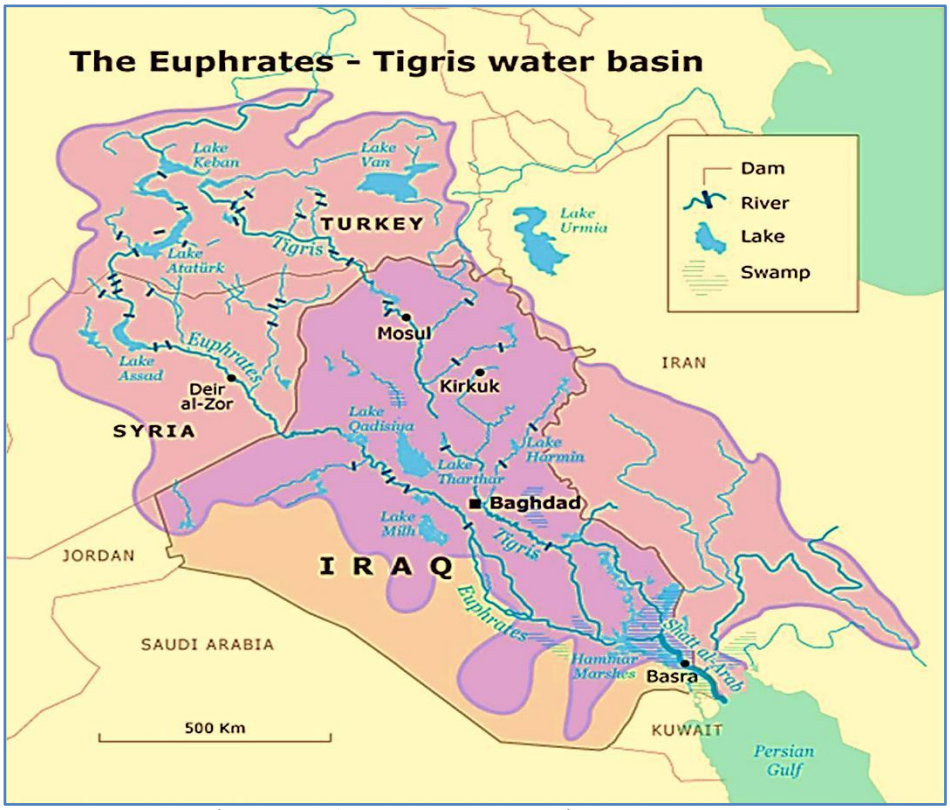
تعتبر مياه الامطار والثلوج المذابة مصدراً طبيعياً لتغذية منابع حوضي نهر دجلة والفرات ، حيث ينبع نهر دجلة من بحيرة هزار الموجودة في جب الطور وشرق تركيا ويصل طول البحيرة تقريباً 22.5 كم،بينما يبلغ أكبر عرض لها تقريباً 5.95 كم،كما تبعُد البحيرة حوالي 80.4 كم عن منشأ نهر الفرات.

يجري نهر دجلةحوالي400.7 كمداخل الأراضي التركية ثم يمر بالحدود التركية السورية بطول يصلإلى 43.45 كم ثم يتفرع بعدها إلى عدة مسارات إلى أن يتَّحد مع نهر الفرات ويكوِّن شطا للعرب الموجود على مقربة من مدينة القرنة العراقية شكل : رقم (1) .وتشير المصادر الى أن حوض النهر يغطي مساحة تُقدَّر بحوالي 374999.47 كم²في حين يبلغ طول النهر حوالي1850.7 كم. [١] ، ولنهر دجلة مجموعة روافد تنبع من الاراضي الايرانية .

في حين ينبع نهر الفرات من بين البحر الأسود وبحيرة فانفيا لمرتفعات التركية الشرقية ويتشكَّل من رافدين أساسيين هما مراد (Murat) وكراسو (Karasu)،ثم يدخل النهر إلى المناطق السورية في كاركاميس، وهناك يتَّحد الفرات مع نهري البليخوالخابور، ثم يمر النهر خلال المرتفعات السورية بالاتجاه الجنوبي لشرقي حتى يدخلا لأراضي العراقية على مقربة من منطقة القصيبة .يبلغ طول النهر 3000 كم تقريباً :إذ يصل طوله في تركيا إلى 1230 كم- وفي سوريا حوالي 710 كم – بينما يبلغ طوله في العراق حوالي 1060 كم. [٢]

وينظم مجرى المياه في حوضي نهر دجلة والفرات شكل : رقم (2).من المنبع الى المصب خلال الاراضي التركية والسورية والعراقية مجموعة من السدود والمنشآت المائية ومنها مشروع ألكاب GAPالضخم الذي يتالف من 22 سدا ، حيث يمثل سد اليسو واحد من تلك السدود .

شكل رقم (1) : مسار نهري دجلة والفرات خلال الدول المتشاطئه.



شكل رقم (2) : حوضي نهر دجلة والفرات والسدود المنفذه عليها لغاية عام2010.

ولغرض المحافظة على ديمومة المياه في حوضي نهر دجلة والفرات لابد من الاهتمام بنوعية المياه وكمياتها من خلال ايجاد بدائل تساعد في رفع منسوب المياه الى مستوى مقبول في موسم الوفرة المائية مع تحديد طبيعة استخدامات المياه الصالحة للشرب من الاستخدامات الاخرى التي لاتتطلب مياه نقية بدرجة عالية ، اسوة بدول العالم المتقدمة وكما هو الحال في الدول التي لاتمتلك انهار تعتمد عليها كمصدر اساسي لمواردها المائية .

3. تحديد أسباب الشحة المائية في العراق .

تبنت هذه الدراسة رؤيا واقعية وتحليلية لمشكلة الشحة المائي في العراق والتي تتفاقم مع مرور الزمن والتي يمكن من خلالها تصنيف طبيعة الرئيسية في شحة المياه في العراق الى عدة عوامل وهي كالأتي :

أولاً : عوامل خارجية .

والتي يمكن ان تحدد بالاجراءات التي اتخذتها الدول الاقليمية المتشاطئة مع العراق وهي (تركيا ، ايران ، سوريا) وكما يلي

- قيام دولة تركيا بانشاء مجموعة مشاريع اروائية على نهر دجلة وآخرها مشروع (GAP)العملاق لانشاء 22 سد الذي سيؤثر في كمية الحصة المائية التي سيحصل عليها العراق لاحقاً مما سيترتب عليه أضرار بيئية وحياتيه وجيولوجية بضمنها زيادة النشاط الزلزالي في المنطقة والذي بدا واضحاً في السنوات الاخيرة الماضية، وحسب الدراسات يوجد في تركيا26 حوضا مائيا، وأكثر من 120 بحيرة طبيعية و579 بحيرة صناعية.
- قيام دولة ايران بتحـويل كل مـياه نهري الكارون والكرخة بالاضافة الى الوديان الجانبيّة على فروع نهر دجـلة الى داخل الاراضي الايرانية مما تسبب فيحجب 95 % من حصة العراق في مياه نهر الفرات [5]وقد بدا واضحاً تاثير هذا النقص في مناطق تحادد العراق وايران .
- تصل مياه نهر الفرات عند الحدود السورية والعراقية محمله بالأملاح بنحو 600 جزء المليون، ويستمر المعدل بالارتفاع جنوباً ليتعدى 1600 جزء بالمليون [5]الامر الذي يوثر سلباً في طبيعة النشاطات الحياتية كلما اتجهنا جنوباً في الاراضي العراقية .

ثانياً : عوامل بيئية .

- التغيرات في جريان دجلة والفرات ساهمت في تحويل مئات آلاف من الاراضي الزراعية الى أراضٍ صحراوية .
- ارتفاع درجات الحرارة والاحتباس الحراري وهو امر ناتج عن الاضطراب المناخي حول الارض بشكل عام .
- قلة مياه الامطار وغياب الحصاد المائي بالشكل الصحيح في العراق .

ثالثاً : عوامل داخلية .

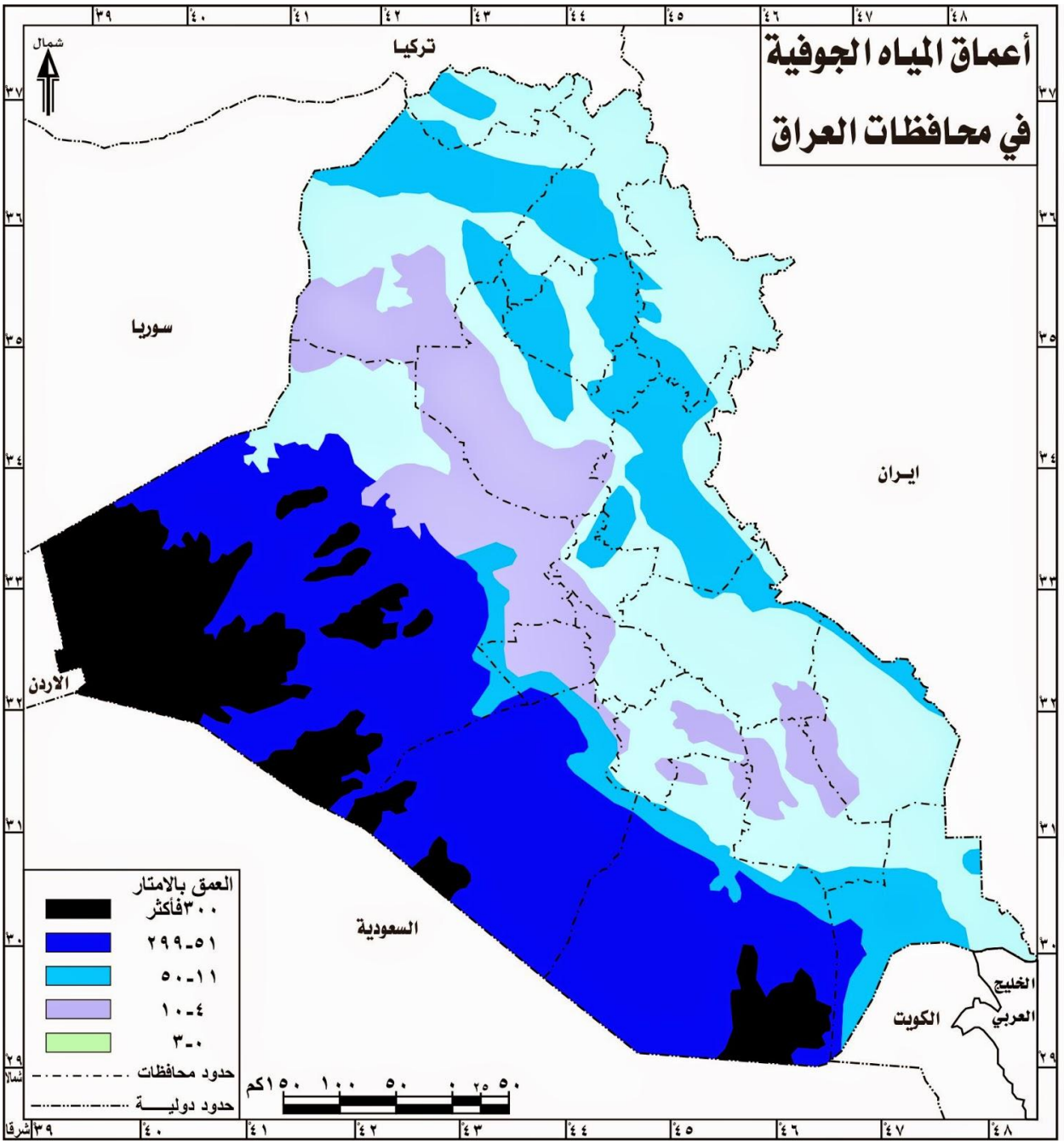
- الهدر غير المبرر في استخدامات المياه الصالحة للشرب في مجال : الاستخدامات المنزلية ، سقي الحدائق البيتية ، نشاطات حرفية محلية ، أهمال صيانة الاضرار في منظومة الأسالة .

- قلة الوعي في استخدام المياه بحسب نوعيتها ، إذ يتوجب حصر استخدام المياه النقية للشرب فقط بينما تستخدم انواع اخر من المياه في مجالات الزراعة والصناعة بحسب الغرض منها .
- عدم الاستفادة من المياه الجوفية كبديل ستراتيجي أسوة بدول الجوار .
- غياب الرؤيا الواضحة للاستخدام المناسب للمياه الثقيلة والصرف الصحي في المجال النفطي تحديداً ، اذا يتوجه العالم حالياً الى أجراء بحوث ودراسات لانجاز مايُعرف بنظام (تحويل مياه الصرف الصحي الى نفط)أو حقن المكامن النفطية بمياه الصرف الصحي المعالجة لتقليل كلفة الانتاج النفطي .
- دمج شبكة تصريف مياه الامطار مع شبكة المجاري في اغلب مناطق العراق ، الامر الذي يتسبب في ضياع مياه الامطار وزيادة التلوث البيئي .
- قيام اغلب الموسسات الحكومية : الصحية والصناعية بالقاء مخلفاتها في مجرى النهر مع غياب القوانين التي تحافظ على بيئة صحية نظيفة.
- النمو السكاني وأزدياد الحاجة الى الماء بمختلف أستخداماته الحياتية .

4. الأدارة المستدامة للموارد المائية في العراق .

أجمعت الدراسات والبحوث العلمية على انه " لاتوجد في العراق خطة ستراتيجية واضحة لادارة متكاملة الموارد المائية أضافة الى عدم تعاون الجهات المعنية (الحكومية والاهلية) فيما بينها" الامر الذي ساهم في تفاقم اثار مشكلة الشحة المائية بالرغم من انها مشكلة تجتاح العالم بأكمله ، لان المياه العذبة محدوده على سطح الارض وتقدر بنسبة 3% من المياه في حين تشكل المياه المالحة نسبة 97% كبحار ومحيطات ، لذا لابد من الاستفادة من التطور العلمي والتكنولوجي في هذا المجال وان تعتمد أدارة الموارد المائية على عدة جوانب منها :

- السقي بالنانو :أستخدام وسائل ري وتقنيات سقي جديدة في مجال الزراعة ومنها تكنولوجيا السقي بالنانو التي توفر نسبة 80 – 90 % من المياه المطلوبة للسقي تستخدم هذه الطريقة في المغرب العربي ومصر .
- المياه الجوفية :الاستفادة من المياه الجوفية وحسب توزيعاتها في العراق شكل رقم : (3). والتي يقدر حجمها بحدود3مليارم^{3}حيث تشير الدراسات الجيولوجية الحديثة الى وجود خزان مائي جوفيهائل في المنطقة الشمالية ومنطقة الجزيره الغربية اضافة الى عدد كبير من العيون والينابيع المائيه في شمال العراق، كما وان مسامية التربة في العراق وانبساط الارض نسبة الى دول الجوار اضافة الى عوامل اخرى كلها تساهم في هجرة المياه الجوفية الى داخل الاراضي العراقية .
- معالجة المياه المالحة محلياً :تشير الدراسات الى امكانية استخدام الابار المائية المالحة في الزراعة بعد معالجتها بالحامض الاميني (البرولين) وبعض التقنيات لتحويل مناطق الصحاري الى واحات والذي سيؤدي الى تغير البيئة والمناخ للمدن وانخفاض التلوث ويقلل من العواصف الترابية التي تتعرض لها المدن .
- أستخدام المياه الثقيلة ومياه الصرف الصحي في الانتاج النفطي :الاستفادة من المياة الثقيلة والصرف الصحي في حقن المكامن النفطية بعد استخراج النفط منها ، وهو أسلوب حديث لانتاج مادة مماثلة للبترول الطبيعي تُعرف بأسم النفط البايولوجي وهو في نفس الوقت التخلص مشاكل الصرف الصحي.
- حصاد المياه :تفعيل أسلوب حصاد المياه على مستوى الفرد والمؤسسات الحكومية باسلوب تقني حديث يضمن الحصول على مياه طبيعية غير ملوثة .



شكل رقم (3): شكل خارطة توزيع المياه الجوفية في العراق حسب العمق .

5. تقنية حصاد المياه.

تعتبر تقنية حصاد المياه أسلوب شائع يتم من خلاله أستقطاب مياه الامطار من أسقف المنازل والمسطحات الصخرية أوالترابية لتجميعها في خزانات بشكل يحافظ عليها لكي تستخدم لاحقا لاغراض السقي أو الشرب أو أستخدامات اخرى ، تتالف منظومة حصاد المياه بابسط اشكالها من الآتي :

1. **مياه الأمطار .**
2. **منطقة تجميع المياه ويسمى المستجمع المائي.**
3. **أنابيب نقل المياه مكان التجميع إلى منطقة التخزين (خزان) .**
4. **خزانات أو صهاريج لتخزين المياه لحين استخدامها.**
5. **أداة استخراج المياه من موقع الخزن (حنفية، حبلًا ودلوا، مضخة) وفي حالة تجميع المياه لتغذية المياه الجوفية يتم أستخدام جهاز تسريب .**

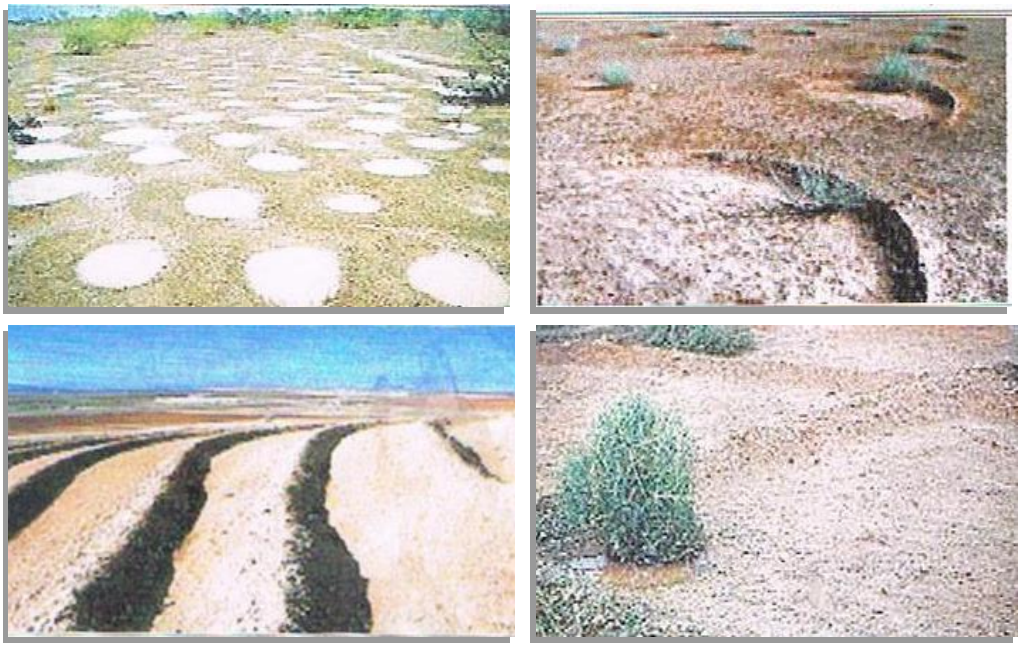
ويمكن الاستفادة من هذه التقنية لتكوين مستجمعات مياه صغيرة في المناطق الحضرية والمدن من سطوح الابنية والمنشات الشكل رقم (4) ، وتكون الخزانات في هذه الحالة فوق سطح الارض او تكون بشكل خزانات كبيرة الحجم فيتم حفظها تحت الارض بطريقة تضمن جودة المياه كما يتضح من الشكل رقم (5) .

شكل رقم (4): نماذج لنظام حصاد مياه المستجمع الصغير في المدن .

شكل رقم (4) : نموذج لنظام حصاد مياه المستجمعات الصغيرة

شكل رقم (5): نموذج لنظام حصاد مياه المستجمع الكبير في المدن .

ويمكن أستخدام هذه التقنية خارج المدن : مثل المناطق الريفية والفرق هنا في كميات الخزن ونوع الخزانات التي تكون عبارة عن احواض كبيرة مغطاة بالبلاستك لحمايتها من عملية التبخير ويتم تجميع المياه فيها عن السواقي ، اما في المناطق الصحراوية وشبه الجافة فيتم عمل اخاديد أو حفر أو مدرجات اواحواض الجريان السطحي للمياه الشكل رقم (6) ، بغية تجميع مياه الامطار والسيول والاستفادة منها.



شكل رقم (6): نماذج تجميع المياه في المناطق الصحراوية والشبه جافة .

طبقت تقنية حصاد المياه بشكل واسع في أغلب دول العالم ومنها بلدان اسيا وافريقيا والوطن العربي المعروفة بمناخها الحار مع قلة سقوط الامطار فيها وكانت النتائج كالأتي :

- المساهمة في توفير كميات من المياه الصالحة للشرب وتعزيز مستويات المياه في الآبار الجوفية وبالتالي توسيع رقعة المساحات الخضراء في المنطقة.
- معالجة مياه الأمطار وتحليتها بتكلفة منخفضة نسبياً كي تكون صالحة للشرب.
- الحد من الفيضانات والتخلص من مشاكل الصرف الصحي.
- تقليل اثر الملوحة في التربة وحمايتها منها .

لذا فانه باستخدام نظم حصاد المياه في البيئة الجافة التي تكاد تخلو من موارد المياه ، يمكن للزراعة ان تنجح في انتاج بعض المحاصيل التي لاتحتاج الى وفره مائية في المنطقة المزروعة ، إذ يمكن توزيع المياه المستجمعة من الامطار بين أكثر من منطقة وتشجيع إنتاج كميات أكبر من المحاصيل الموسمية والذي يؤدي الى استقرار الانتاج ومايترتب عليه من نشاطات حياتية اخرى تساعد في نشوء التجمعات السكانية وتنمية المناطق الريفية والبوادي .

أخيراً يمكن القول بان حصاد المياه في العراق يمكن ان يضيف الاف الامتار المكعبة للموارد المائية وان من أهم الآثار الجيدة لاستخدام هذه التقنية (تقنية حصاد المياه) ايقاف ظاهرة التصحر اوالزحف الصحراوي التي تجتاح البلاد والمنطقة عموماً واعادة الانتاجية للاراضي الزراعيةمع ازدهار الغطاء النباتي الطبيعي والمراعي الذي تأثر بالسلوكيات والنشاطات البشرية الخاطئة لعقود من الزمان ، كل هذا بالتاكيد سيدعم انتشار الوحدات السكنية الملائمة لطبيعة السكان واحتياجاتهم المتباينة باختلاف انماطهم الحياتية .

6. الاستنتاجات .

من كل ماتقدم ومن خلال مراجعة لظواهر الطبيعية من تباين في مناخ خلال موسمي الصيف الذي يمثل الشحة المائية وموسم الشتاء الذي يمنح وفره مائية واضحة لاسيما خلال الاعوام القليلة الماضية يمكن ان نستنتج الآتي :

- لاتوجد خطة استراتيجية وطنية واضحة المعالم تكون محاورها الرئيسية وبشكل فاعل المؤسسات الحكومية والرسمية وفي مقدمتها : وزارة الموارد المائية ، وزارة الزراعة ، وزارة البيئة ، وزارة الصحة ، وزارة الصناعة ، وزارة البلديات وامانة بغداد والحكومات المحلية وكل الجهات المعنية بانعاش مصادر المياه الطبيعية والصناعية وديمومتها والحفاظ عليها من التلوث البيئي الناتج عن السلوك الخاطيء للنشاطات الحياتية رسمياً او مجتمعياً .

- يشغل حوضي نهر دجلة والفرات المساحة الاكبر من الاراضي العراقية بالنسبة الى الدول المتشاطئة معه (تركيا- سوريا - ايران) وبالرغم من ذلك فان العراق هو الاقل استثماراً لموارده المائية إذ يترك مياه الانهار العذبة لتاخذ طريقها الى مجرى الخليج العربي .
- تشير الدراسات الى انبناء السدود الضخمة يتطلب ضخ كميات كبيرة جدامن الكونكريتفي جسما لخزان المائي لغلق الصد وع فيه، وهذا سيؤدي الى خلل بتوازن الضغوط داخل الارض الامر الذي ينشأ عنه حدوث الهزات الرضية بعد فترة من الزمن ، كذلك الامر بالنسبة لوزن الماء الضخم المحتجز في بقعة محدده (السدودالكبيرة) الذي يتسبب في حركة الصفائح الأرضية واحتمال انهيار السدود المائية لاسيما تلك المنشأت التي تقع في مناطق ذات نشاط زلزالي عالي ولهذا السبب ازدات التحذيرات من انهيار السدود التركية ومايترتب عليه من كوارث بيئية وهذا مااعترفت به السلطات التركية ضمناً ويكمن السؤال هنا : ماذا لو اضطرت الحكومة التركية الى فتح بوابات الطواريء للسدود التركية في وقت الوفرة المائية ؟ وماذا سيترتب عليه من أجراءات من الجانب التركي او الجانب العراقي الذي سكون عليه استيعاب موجه فيضانية غير محسوبة .
- بالامكان الاستفادة من المياه الثقيلة والصرف الصحي في انتاج النفط البايولوجي او على اقل تقدير عزل هذا النوع من المياه في خزانات عملاقة تحت الارض باستخدام منظومة شبكات المجاري المحلية ليتسنى لاحقاً استخدامها في الانتاج النفطي .
- الاستفادة من الخزين الستراتيجي للمياه الجوفية في عموم العراق اذا ما علمنا ان المياه الجوفيه لها هجرة مناطقية تتحكم بها الطبيعة الجيولوجية للمنطقة والحركات التكتونية لطبقات الارض لاسيما وانطبيعة تربة الاراضي العراقية في المنطقة الوسطى والجنوبية وصولاً المنطقة الفاوبالاضافة الى كونها الاقل منسوب قياساًالى تركيا وغرب ايران وشرق بادية الشام وشمال جزيرة العرب والكويت ، فانها مؤهله لتكون مستودع ضخم للمياهجوفيةبعدةطبقات ولاعماقمختلفة .
- يجب الاستفادة من التقنيات الحديثة في ايجاد بدائل للتنمية المستدامة لمصادر المياه في العراق واضافة مصادر اخرى مثلاً الاستفادة من مياه البحر في تلبية بعض النشاطات كما هو الحال في دول الخليج العربي .
- ضعف الدور الاعلامي بأنواعة (المرئي والمسموع والمقروء) في نشر الوعي المجتمعي والسلوكيات الصحيحة في التعامل مع مصادر المياه كثروات قومية لاينبغي الاساءه لها من قبل الفرد او المجتمع اضافة الى ترشيد استهلاك الماء، حصر استخدام المياه العذبة لاغراض الشرب ، واستخدام المياه المعالجة للنشاطات الحياتية الاخرى كل هذا ساهم في تفاقم مشكلة الشحة المائية في العراق .

7. التوصيات .

- بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة لابد لأي خطة لإدارة الموارد المائية في العراق من أن تأخذ بنظر الاعتبار وجود تقنيات حديثه تساهم في توفير كميات من المياه غير الملوثة مع تقليل الفاقد نتيجة التبخر ومنها : حصاد المياه (الاستمطار الاصطناعي للسحب, حصاد الضباب, حصاد مياه الأمطار والسيول..الخ) ، اعتماد مصادر غير تقليدية لتلبية حاجة الزراعة والصناعة والمجالات الحياتية الاخرى منها (تحلية المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي).

- **النهوض بالمشاريع المائية وتنفيذ مشاريع اخرى على نهري دجلة والفرات والمناطق المحيطة بهما مثل بحيرات صناعية ، خزانات ارضية ، سداد صغيرة ... الخ يمكن من خلالها استيعاب الموجة الفيضانية في موسم الوفرة المائية او توفير الكميات المطلوبة من الماء في وقت الشحة المائية ، و لاتستثني المياه الجوفية وغطاء النبات الطبيعي وطرق الري الحديث وتقنية ري بالنانو من ان تكون جزء من تلك النهضة .**
- **(لا تسرف في الماء ولو كنت على نهر جارٍ) : يتوجب على الاعلام اخذ دوره الريادي في نشر الوعي حول ضرورة ترشيد الاستهلاك غير المبرر للماءالذي هو عصبالحياة ، ولتفعيل الحلول الناجعة لابد ان يكون الفرد هو الجزء الاكبر من الحل مثلما هو اللاعب الاساسي في المشكلة يليه المجتمع ثم المؤسسات الحكومية من خلال تشريعات وقيود صارمة تحقق الامن المائي ومنع التجاوز على الحصص المائية او التخريب او الاهمال الذي يمنع انسيابية جريان المياه بشكل طبيعي .**
- **تلتزم وزارة الموارد المائية باعتبارها المسؤول المباشر عن سلامة وادارة الموارد المائية داخل الاراضي العراقية باصدار تعليمات وضوابط (ذات صبغة تشريعية) وتكون مُلزِمَة لكافة الجهات الحكومية والمؤسسات الرسمية والافراد للحفاظ علىنوعيةمياهنهريدجلةوالفراتوروافدهمعلىطولمسارهمداخلالعراقوضمان عدمتلوثمياههمابمياهالبزلأوبمياهالصرفالصحياو مخلفات الموسسات الصحية والصناعية وذلك عن طريق إكمال ربط جميع المبازل بالمصب العام ومعالجة مياه الصرف الصحي قبل رميها في الأنهار.**
- **في مجال السياسة الخارجية يجب ان يتمسك العراق بحقه الطبيعي في الحصول على الحصص المائية التي يكفلها له القانون الدولي هذا من ناحية ، ومن ناحية اخرى لابد من الاشارة الى طبيعة المخاطر البيئية والجيولوجية المترتبة على اسراف الدول المتشاطئة مع العراق في تنفيذ سلسلة سدود ضخمة على نهري دجلة والفرات لكون المنطقة تقع ضمن النشاط الزلزالي وبدا ذلك واضحاً من تكرار الهزات الارضية والهزات الارتدادية المتلاحقة في الاشهر القليلة الماضية وتاثر اغلب الاراضي العراقية بها ، ما يعني دخول البؤر الزلزالية العمق العراقي بشكل غير مسبوق وهذه بوادر انذار حقيقي .**

في نفس الوقت يمكن القول بانه مهما بدت المشكلة كبيرة ومستعصيه الا ان الحلول موجوده فانه يمكن بتظافر الجهود والتعاون بين الفرد والمؤسسات الحكومية : وقف هدر الماء المبالغ فيه ، ولنتذكر ان الماء الزائد عن حاجة الفرد الواحد هو حصة مواطن اخر وهبها الله له وجعلنا امناء عليها فكيف سنحاول ايصال هذه الامانه له لو فكرنا بهذا الاسلوب كيف سيكون الحال ؟

8. المصادر العلمية.

1. **أ.م .د. سرحان نعيم الخفاجي، " الموارد المائية في البادية الجنوبية واستثماراتها " ، جامعة المثنى / كلية التربية / قسم الجغرافيا ، العراق ، 2013 .**
2. **أ. م. علياء حسين و زينب حسن حبيب ، " الاثار السلبية للسدود المائية في العراق " ، جامعة الكوفة / كلية التربية – كلية الاداب ، العراق ، 2015 .**

3. د. عبد المطلب محمد عبد الرضا ، " رؤية إستراتيجية لإدارة الموارد المائية في العراق للحد من شحة المياه " ، مقالة علمية ، بغداد 2018/8/9 .
4. د. ندى شاكر شوكت واخرون ، " حصاد المياه واثره في تنمية الموارد المائية في العراق " ، جامعة بغداد / كلية الاداب ، جامعة الكوفة كلية الاداب ، 2016 .
5. بروفيسور نظير الأنصاري و أ. فاروجان سيساكيان وبروفيسور سفين كنتسون واخرون ، " أزمة الموارد المائية لنهري دجلة والفرات " ، Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering، لجنة الزراعة والري / منتدى الكفاءات والنخب ، تركيا ، 2018 .
6. عبد الكريم سلوم ، " المياه الجوفية خزين ستراتيجي يجب الحفاظ عليه " مقاله علمية ، 2017 .
7. م.م ضحى جواد كاظم والباحث امير هادي جدوع ، " الامكانات المائية المتاحة للعراق " ، جامعة بابل كلية التربية ، 2016 .