التغييرات المناخية وأثرها على الأمن المائي في إقليم كوردستان العراق (تحليل جيوبولتيكي)

گەنجۆ خەسرۆ محمد[1]، سفين جلال فتح الله [2]

[1،2] قسم جغرافيا ،كلية العلوم الانسانية ، جامعة السليمانية ، اقليم كوردستان، عراق

المستخلص

تسببت الثورة الصناعية التي اجتاحت العالم أجمع في ارتفاع درجات الحرارة العالمية بمقدار 1.2 درجة مئوية بالمقارنة بما كانت عليه قبل هذه الفترة، والذي سيؤدي بدوره إلى موجات جافة وفيضانات، ومن ثم تسارع وتيرة الكوارث الطبيعية، الأمر الذي جعل تغير المناخ إحدى التحديات الكبرى المعاصرة التي تواجه المجتمع الدولي لما لها من تأثيرات واسعة النطاق فاصبحت التغيرات المناخية وآثارها المحتملة هي الشغل الشاغل لجميع دول العالم خلال السنوات الأخيرة، خاصةً مع بروز مؤشرات عدة على حدوث هذه التغيرات المناخية، مثل الجفاف الشديد والمجاعة في بعض الدول ، والأعاصير، وموجات الحر الشديدة التي عانت منها دول أخرى.

وثمة توقعات أن تؤثر التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي، فالزيادة المتوقعة في درجة الحرارة وتغير نمطها الموسمي سيؤدي إلى نقص الإنتاجية الزراعية لبعض المحاصيل، والتأثير كذلك على الثروة الحيوانية، مما يهدد الأمن الغذائي لكثير من الدول.

يهدف هذا المقال إلى دراسة واقع تأثير تغيّر المناخ على الموارد المائية في إقليم كوردستان العراق ، حيث أن هذه المنطقة معرضة للتأثيرات الناجمة عن المناخ على موارد المياه، من خلال تأثير تغير المناخ على هطول الأمطار وإمدادات المياه السطحية والآثار المترتبة على ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة ملوحة المياه الجوفية بسبب ذلك. وفي ضوء ذلك، ان اقليم كوردستان الذي يعاني من الأثار السلبية الناتجة عن ظاهرة التغير المناخي في العالم, كونه يقع ضمن المنطقة الجافة وشبه جافة, يضاف الى ذلك التغير في الهياكل الآقتصادية والتزايد في عدد سكان, كما شهد توسعاً عمرانياً اضافة الى وجود عدد من الصناعات مما يتطلب توفير كميات كبيرة من المياه.هذه العوامل كانت الأساس في الطلب المتزايد على المياه للأستخدامات البشرية والزراعة والصناعة, مما أدى في ظل تلكؤ أدارة الموارد المائية في الاقليم الى نقص حاد في المياه النظيفة المتوفرة, وفي خضم هذه التحديات اكتسب نهردجلة اضافة الى الانهار القصيرة الواردة من ايران اهمية كبيرة كونها المصدر الأساسي للمياه العذبة المتجددة في الاقليم, اذ ينبع نهرا دجلة والفرات من الأراضي التركية وهذا ما اكسبها قدرات أستراتيجية وجيوبولتيكية واجهت بها الاقليم واخذت بالضغط عليه, ومن المحتمل ان يتفاقم النزاع في المنطقة حول توزيع المياه الأمر الذي يؤدى الى حصول نقصاً كبيراً في حصص المياه الواصلة للاقليم, ، لذا لابد من ضرورة التركيز على سياسات ترشيد الاستخدامات الداخلية للمياه، إلى جانب استغلال مياه الأمطار والسيول، استغلال المياه الجوفية، إلى جانب تفعيل الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، عبر استغلال تقاسم المنافع فلا سبيل لتجنب الصراعات والأزمات إلا عن طريق تطبيق المدخل التعاوني القائم على الكسب المتبادل لجميع الأطراف.

مفاتيح الكلمات: التغييرات المناخية، الأمن المائي، االهايدرجيوبولتيك، السياسة المائية، الأنهار الدولية، إقليم كوردستان

١. المقدمة

ان الأمن المائي لإقليم كوردستان العراق أصبح مهدداً اكثر من أي وقت مضى بسبب التأثيرات الناتجة عن التغيرات المناخية ، والمتمثلة بتراجع كميات الامطار وارتفاع معدلات الحرارة، التي ادت الى تكرار سنوات الجفاف التي تتعرض لها منطقة حوض دجلة وروافده، حيث ادت التغيرات المناخية وفي السنوات الاخيرة الى زحف الانطقة المناخية الجافة وشبه الجافة على حساب الاقاليم الرطبة، و تشير الدراسات المناخية في هذا المجال الى ان منطقة الشرق الأوسط من اكثر الجهات التي ستتأثر في التغيرات المناخية .

ومما يزيد من تعقيد مشكلة المياه في الاقليم هو اعتماده بشكل رئيسي على الموارد

كۆنفرانسی نێودەوڵەتیی گۆڕانکارییەکانی ئاووهەوا و مەترسییە ژینگەییەکانی لە ڕوانگەی جوگرافییەوە
زانکۆی کۆیە شوباتی ٢٠٢٢
ئیمەیلی تویژەر:

المائية السطحية المتمثلة بنهر دجلة وروافده التي تتميز بمشاكل جيوبوليتيكية مع دول الجوار وبالأخص مع إيران وتركيا، الأمر الذي يشكل نقطة ضعف جيبولوتيكية سيعاني منها الاقليم باستمرار ما لم يتم تسوية مشكلة المياه مع دول الجوار وذلك من خلال اتفاقية دائمة تقوم على المبادئ التي اقرها القانون الدولي في هذا المجال، وبدون ذلك سيكون امن الاقليم المائي مهدداً في حالة حدوث أي توتر سياسي يحصل بينه وبين دول الجوار المتشاطئة. ولهذا جاءت الدراسة لتحديد جوانب المشكلة من كافة جهاتها سواء الطبيعية المتمثلة بالتغيرات المناخية ومدى خطورتها المستقبلية، أو كالعوامل الخارجية المتمثلة بالسياسة المائية لدول الجوار وما ينجم عنها من آثار على كمية ونوعية المياه في الاقليم، وكذلك كشفت الدراسة ان ظاهرة التغيرات المناخية تؤدي دوراً بارزاً في التأثير على كمية ونوعية المياه العذبة في الاقليم وبشكل متباين بين مناطق الاقليم المختلفة ، والتوقعات في هذا المجال تشير الى استمرار تفاقم هذه الظاهرة التي ينجم عنها زيادة رقعة الجفاف في الكثير من مناطق جنوبية لإقليم كوردستان. لان المياه تختلف عن غيرها من الموارد الطبيعية ففي كل الأحوال يكون هناك بدائل للعديد من الموارد بما في ذلك نفط والغاز ولكن لا توجد بدائل للمياه لذا تعد مسألة الموارد المائية في الاقليم من التحديات التي تهدد أمن الاقليم كون حدود نهر دجلة وروافده لا تتطابق مع الحدود السياسية للإقليم كون النهر من الأنهار الدولية التي تنبع من أراضي دولة وتجري أو تصب في أراضي دولة أخرى.

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في تغير انماط هطول الامطار وشحتها وعدم انتظامها وأزدياد تذبذبها في العقدين الآخرين في الاقليم، مع إرتفاع درجات الحرارة، مما أدى الى إنخفاض الواردات المائية وتأثيرها على أمن الغذائي والاقتصادي. والسياسة المائية لدول الجوار لترسيم كمية تصريف المياه الانهار واستخدامها في حالات توتر العلاقات السياسية.

فرضية البحث: يعاني الاقليم من تحديات جيوبولتيكية لأمنه المائي بسبب الطبيعة الجغرافية للأنهار كونها مشتركة مع دول الجوار ، ويعد التغيرات المناخية للمنطقة عاملاً فاعلاً في زيادة حدة هذ التحديات.

وتلعب السياسات المائية لدول جوار الإقليم التي تنبع منها الأنهار او تمر فيها دوراً فاعلاً في زيادة حجم التحديات الجيوبولتيكية للأمن المائي لاقليم كوردستان.

هدف البحث: الهدف من هذه الدراسة هو إظهار مستوى خطر تغير المناخ على حاضر ومستقبل الأمن المائي في إقليم كردستان مع تحديد المخاطر الجيوسياسية للدول المجاورة في صياغة سياسة المياه، وتحديد أهم التحديات التي تواجه الأمن المائي للاقليم.

منهجية البحث: استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التحليلي لأستخدامه في تحليل السياسات المائية لدول الجوار والأثار المترتبة على الاقليم بسبب هذ السياسات، ومنهجية تحليل العناصر المناخية (الحرارة - الامطار) وأثرها على الأمن المائي للإقليم وسياسة الدول الجوار المائية.

هيكلية البحث: يتكون البحث من مقدمة وثلاثة مباحث هي:

المبحث الاول// المصادر المياه لإقليم كوردستان العراق:

المبحث الثاني// مخاطر تغيرات المناخية على مصادر المياه لإقليم كوردستان:

المبحث الثالث// التحديات الهايدروجيوبولتيكية الآنية والمستقبلية للأمن المائي الاقليم كوردستان في ضوء التغييرات المناخية:

1.2:المصادر مياه إقليم كوردستان العراق:

تعد الموارد المائية من الضوابط الأساسية لأستقرار البشر، فلقد تكونت أعظم الحضارات القديمة بالقرب من المياه لإدامة الحياة، ومن ثم دخلت المياه في الإستخدامات الصناعية والسياحية وفي توليد الطاقة، وتحقيق الامن الغذائي، كما ان النمو الاقتصادي وتطوره مرتبط بمدى توفير المياه لأغراض التنمية ومياه الشرب للأعداد المتزايدة من السكان، والتي من الممكن أستمرار الاستفادة منها لو أحسن أستغلالها فهي الضمان والأمان، ويقصد بالموارد المائية في الإقليم جميع أنواع المياه الموجودة ضمن إقليم كوردستان العراق وتقسم على المياه السطحية والمياه الجوفية والمتساقطة.

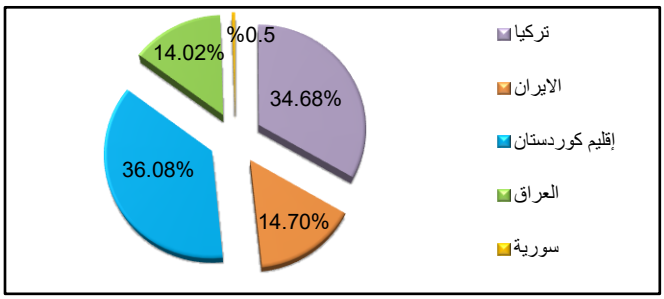
1.1.2: المياه السطحية (Surface Water) : تشمل المياه السطحية المياه التي تجري على سطح الارض أو الظاهرة عليه مثل الانهار وروافدها والبحيرات أو في الخزانات والسدود، ويعد نهر دجلة المورد المائي المغذي الاساسي لإقليم كوردستان العراق. يبلغ طول نهر دجلة من المنبع الى المصب (1718)كم، من المنبع في جنوب شرق اناضول التركية الى حدود (العراقية – التركية) حوالي (300)كم، ويشكل (50)كم من خط الحدود بين تركيا وسوريا، ويبلغ طوله داخل العراق (1418)كم (كاكي، 2001، 9). يقع حوضه بين دائرتي عرض (030 – 038.40) شمالاً، وخطي طول (039- 051) شرقاً (طالب،2005، 149). وتبلغ المساحة الكلية لحوض نهر دجلة (289,000)كم2، في حين تبلغ مساحة حوض التغذية الفعلية (166,096)كم2 منها (83,237)كم2 داخل حدود الاقليم والعراق بنسبة (50.11%)، حيث (59,943)كم2 منها تعود لحوض تغذية الروافد الخمس الرئيسية في الاقليم بنسبة (36.08)، و (57,614)كم2 داخل الاراضي التركية بنسبة (34.68%)، في حين تقع (24,409)كم2 من المساحة الحوض داخل الايرانية بنسبة (14.70%)، و (836)كم2 في داخل حدود الدولة السورية بنسبة (0.5%)(اسماعيل، 2004، 60) كما موضح في جدول وشكل رقم (1).

جدول رقم (1) مساحة حوض نهر دجلة

حوض نهر دجلة	تركيا	إيران	إقليم كوردستان	العراق	سورية	المجموع
المساحة الحوض كم2	57,614	24,409	59,943	23,294	836	166,096
نسبة المساحة %	34.68	14.70	36.08	14.02	0.5	100

المصدر: (اسماعيل، 2004، 60).

شكل رقم (1) نسبة مساحة حوض نهر دجلة حسب الدول



المصدر: بالإعتماد على الجدول الرقم (1).

وهذا يعني مياه نهر دجلة تتغذى بشكل كبير من خلال روافده داخل الاقليم والمناطق المجاورة وعلى الشكل الآتي والموضح في خريطة رقم (1).

1- **الخابور:** ينبع هذا الرافد من مرتفعات (جبل جودي وجبل دريانوداغ) في كوردستان التركية من الاناضول الشرقية (جنوب شرق تركيا) على إرتفاع يتراوح بين (3000-3350)م عن مستوى سطح البحر، ويدخل حدود الاقليم كوردستان عند قرية (جاليك)، ويلتقي برافده (الهيزل) الى القرب من زاخو بحوالي (9.5)كم، ويلتقي بنهر دجلة في شمال قرية (فيشخابور) (إسماعيل، 2004، 45). المساحة الحوض نهر الخابور حوالي (6438)كم^2 ومنها (3718)كم^2 داخل حدود الدولة التركية، و(2720)كم^2 من مساحة الكلي للنهر داخل حدود إقليم كوردستان (طه، 2017، 77). يبلغ طوله الرافد (160)كم، بمعدل تصريف (62.5 م^3/ث) وبإراد سنوي (1.96)مليار م^3، وتساهم بنسبة(2.1)من مجموع العام التغذية نهر دجلة(فتح الله، 2012، 136).

2- **الزاب الكبير:** وهو أكبر روافد نهر دجلة، وينبع من كوردستان الشمالية من مرتفعات (هكاري) من جنوب شرق التركية، ويمر هذا الرافد في مناطق معقدة تكثر فيها الالتيواءات والجبال العالية مثل جبال (رشكوداغ و جياداغ)(4168)م فوق مستوى سطح البحر، يدخل الاقليم كوردستان عند قرية (جال) في شمال العمادية ويستمر داخل الاقليم حتى يترك المنطقة الجبلية الوعورة ويجرى في اراضي متموجة، ثم يلتقي بنهر الخازر ويستمر في الجريان حتى يصب بنهر دجلة في جنوب قرية (نمرود) على بعد (49)كم جنوب الموصل (فتح الله، 2012، 136).

يبلغ طول الرافد من منبعه حتى المصب(392)كم ومنها (250)كم من جريانه داخل أراضي الاقليم وتبلغ مساحة الحوض التغذية (26473)كم2، منها (16600)كم2 في الاقليم كوردستان بنسبة (62.7)، يصل معدل تصريفه (421.4 م3/ث)، بإراد سنوي (13.3)م3، ويشارك (32.64%) من مجموع مياه دجلة(طالب، 2005، 155).

3- **الزاب الصغير:** ينبع من الشرق الكوردستان الكبرى (إيران) في منطقة سهل لاجان غرب مدينة مهاباد، من المنابع الرئيسية لهذا الرافد وفروعه هي سلسلة قنديل وكونة مشك ولاجا، التي يتجاوز إرتفاعها (3000)م فوق مستوى سطح البحر، يدخل الاقليم بالقرب من قرية (هزينه) شرقي (قلعةدزة)، ويمر عبر مضيق دوكان وعليه أقيم سد (دوكان) لخزن (6.8)مليار م^3، ويبلغ طول هذا الرافد من منبعه الى المصب (400)كم، ومساحة حوضه (21475)كم^2، يقع (15975)كم^2 مينها في إقليم كوردستان بنسبة (74.38%)، وباقي من المساحة الحوض (5500)كم^2 بنسة (25.61%) ينبع من خارج الاقليم، ثم الزاب الصغير تلتقي به الرافدين الرئيستين (رافد تيت)من الحدود الايرانية و (رافد ماوت أو قلاجولان)(السعدي، 1971، 234) و (طالب، 2005، 157).

ويبلغ معدل تصريفه (224.2 م3/ث) و إيراد سنوي (6.99)مليار م3 وتساهم بنسبة (16.71 من وارد نهر دجلة المائي الكلي)(شريف، 1998، 135).

4- **نهر العظيم (ئاوەسپی- روخانه):** ينبع رافد العظيم من السفوح الجنوبية لسلسلة جبل قرداغ وطاسلوجة وإمتدادها في محافظة السليمانية، والتي يقدر إرتفاعها (1400 - 1800)م، النهر العظيم يتكون إلتقاء ثلاثة روافد صغيرة، جميعها ينبع داخل أراضي إقليم كوردستان هي (خاصة، داقوق (طاوق سو) و ئاوەسپی (ئاق سو)) وهو من الروافد فصلية الجريان لإعتمادها على التغذية المطرية فقط، (طالباني، 1997، 57). طول هذا الرافد (230)كم ومساحة حوضه (11217)كم^2 ومعدل تصريفه (22.83 م^3/ث)، ومعدل إراده السنوي (0.71)مليار م^3، وتساهم بنسبة (1.64) من مياه دجلة الكلي(فتح الله، 2012، 137). وبالبعد (15)كم من جنوب (بلد) يصب دجلة.

5- **سيروان (ديالة):** المصدر الرئيسي لمياه نهر يسروان يقع مرتفعات شمال مدينة (سنة) في شرق كوردستا (غرب إيران)، وذلك على إرتفاع (2360)م فوق مستوى سطح البحر، بعد دخول أراضي الاقليم في محافظة السليمانية عند قرية (لاوەران)، يلتحق نهر سيروان برافد (تانجرو) الذي يصرف مياه حوض السليمانية ومرتفعات(بيرمكرون وأزمر وكويزه)، و رافد (زلم) الذي ينبع من شلال (أحمد أوا)ثم يخترق سلسلة برانان في مضيق دربنديخان حيث إنشاء سد (دربنديخان) لخزن (3.7)مليار م^3، ومن سهول الحمرين من جنوب القليم حيث إنشاء سد (حمرين) لقدرة الخزن (3.9)مليار م^3، وتدخل إلى نهر دجلة جنوب بغداد بحوالى (31)كم (طالب، 2005، 158). طول رافد سيروان (386)كم، ومساحة حوض التغذية يبلغ (31896)كم^2، يقع منها (24072)كم^2 ضمن أراضي إقليم كوردستان، وباقي منها (7824)كم^2 يقع خارج إقليم، بمعدل تصريف سنوي (170.1 م^3/ث)، أما معدل إيراد سنوي يبلغ (5.7) مليارم^3، وتسهم بنسبة (13.57) من مجموع مياه دجلة(طه، 2017، 80-81). (جدول رقم (2).

جدول رقم (2) الخصائص الهايدرولوجية لروافد إقليم كوردستان العراق

الانهار	طول /كم		مساحة حوض/ كم^2		موقع دخول الاقليم	تصريف سنوي(م^3/ث)	إيراد سنوي (مليار م^3)	من المجموع المياه دجلة
	مجموع	من إقليم	مجموع	من إقليم				
دجلة	1718	138	289000	14480	فيشخابور	626	18.76	----
خابور	160	90	6438	2720	چاليك	62.5	1.96	% 2.1
زاب الكبير	392	230	26473	16600	چال	421.4	13.3	% 32.6
زاب الصغير	400	250	21475	15975	هزينه	224.2	6.99	% 16.7
العظيم	230	150	11217	10988	الاقليم	22.83	0.71	% 1.64
سيروان	386	300	31891	24072	لاوەران	170.1	5.7	%13.57

المصدر: من عمل الباحث بإعتماد : (فتح الله، 2012، 135 - 138) و (طالب، 2005، 155 - 160) (إسماعيل، 2004، 436 - 438) و (طه، 2017، 77) و (حمد، 2014، 107).

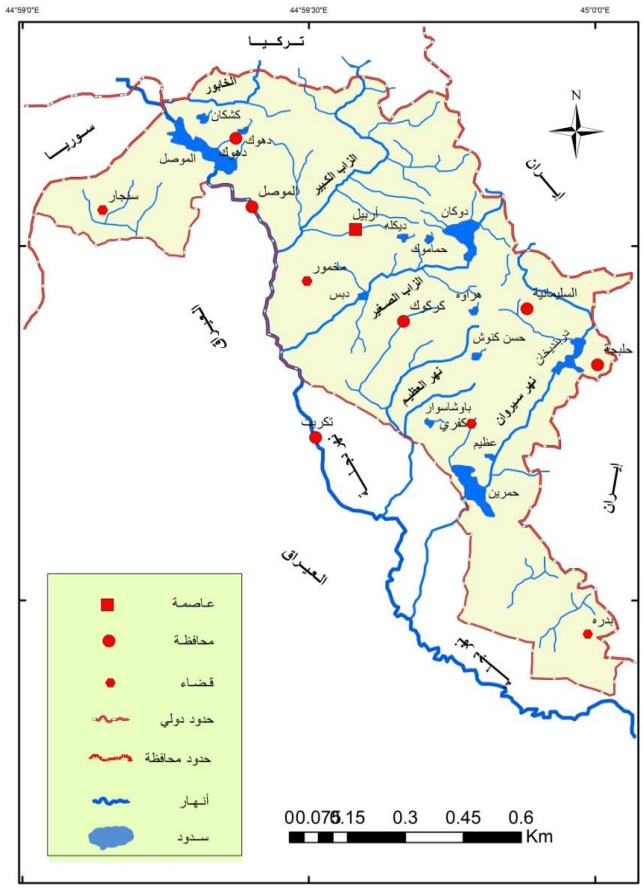
كما يمتلك الاقليم مجموعة من الخزانات والسدود المهمة لخزن المياه التي تم إنشائها على نهر دجلة و روافده لغرض السيطرة وخزن المياه، ومن ثم إستخدامها في توليد طاقة الكهرومائية وأبعاد بعض المناطق من خطر الفيضانات ولري المحاصل الزراعية، والإستفادة من الثروة السمكية و السياحية.... هنالك مجموعة من السدود والخزانات التي تم إنشائها أو قيد الإنشاء في إقليم كوردستان (خارطة رقم (1)) تقوم بخزن المياه بطاقة تخزينية كلية (25.7 – 29.8) مليار م3 لمختلف الأغراض (جدول رقم 3).

جدول رقم (3) الخصائص الهايدروليكية والفنية لأهم السدود في الاقليم

أسم السد	النهر	نوعية السد	سنة إنشاء	إرتفاع فوق سطح البحر	إرتفاع السد/ م	المساحة السد/ كم^2	الخزن الحي مليار م^3	الخزن الميت مليار م^3	قدرة الخزن مليار م^3	تصريف المسيل المائي م^3/ث	قدرة الري /دونم	قدرة المحطة الكهرومائية / ميكواط
الموصل	دجلة	جدار صخري	1986	330	131	380	8.9	2.2	11.1	5,730	1,250,000	193
دوكان	زاب الصغير	كونكريتي	1959	511	116.5	260	6.1	0.7	6.8	1,860	1,300,000	400
دربندخان	سيروان	جدار خرساني	1961	485	128	120	2.5	1.2	3.7	5,700	500,000	240
حمرين	سيروان	جدار حصوي	1981	104	22	337	2.3	1.6	3.9	6,800	750,000	50
دهوك	دهوك	جدار صخري	1988	619	60.5	----	0.48	0.04	0.52	81	25,000	----
دوبز	زاب الصغير	كونكريتي	1965	253	22	----	----	----	0.5	280	31,000	----
كشكان	----	جدار صخري	----	----	22	----	----	----	1.1 مليون	----	250	----
حماموك	كويسنجق	جدار صخري	----	----	35	----	----	----	0.35 مليون	----	350	----
باوشاسوار	أوه مربل	ترابي	2010	----	23	----	----	----	6.6 مليون	----	7,000	----
حسن كنوش	----	---	---	---	14.7	----	----	----	0.22 مليون	----	350	----
هراوة	هراوة	ترابي	2007	----	22.5	----	----	----	0.8 مليون	----	100	----
العظيم	ئاوسبي	----	1999	----	60	120	----	----	1.2 مليون	1,150	170,000	38
ديكله	ديگمله	----	2016	----	35	----	----	----	1.1 مليون	----	600	----

المصادر: من عمل الباحث بإعتماد (سلمان، حبيب، رحمن، بدون سنة، 339 -340) و (مديرية أحصاء زراعي، 2018، 9) و (حمد، 2014، 160 -161) و (طه، 2017، 86).

خارطة رقم (1) الموارد المائية في إقليم كوردستان العراق



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على (حداد، 2009، 39) بإستخدام (ARC.GIS:10).

2.1.2: التساقط (Precipitation): يعد التساقط (الأمطار والثلوج) مصدراً أخر مهماً من مياه الاقليم التي تبدأ بالجريان وتزويد الروافد والانهار بالمياه، وتعد المورد المهم للمياه الجوفية، ولها دور مهم لضمان الامن المائي والامن الغذائي والامن الاقتصادي، لان المساحة المزروعة التي تعتمد على الامطار في الاقليم حوالي (13,105,212)دونم، أما نسبة كمية الامطار في الاقليم تتباين بين (200 - 1200)ملم سنوياً، فتعد كمية الامطار والثلوج المتساقطة حوالي (8.4)مليارم^3 من المياه الاقليم كوردستان(فتح الله، 2012، 138-139). ينقسم إقليم كوردستان من حيث سقوط الامطار على منطقتين أو اقليمين:

1- الإقليم مضمونة الأمطار(Region Guaranteed Rain): هذه المنطقة تتضمن القسم الشمالي والشمال الشرقي من اقليم كوردستان العراق اما بالنسبة للحدود الجنوبية فهي تحاذي المناطق الجبلية الجنوبية للإقليم وفي هذه المنطقة بالذات نجد صعوبة في تمييز نسبة سقوط الأمطار حيث سجل المعدل السنوي لهطول الأمطار بما لايقل عن (500)ملم لذا فالزراعة في هذه المنطقة يمكن ان تعتمد على الأمطار بشكل كامل، مساحة هذه الاقليم (30,248)كم^2، بنسبة (36.4%) من مجموع مساحة الإقليم(حمد، 2014، 159 - 160).

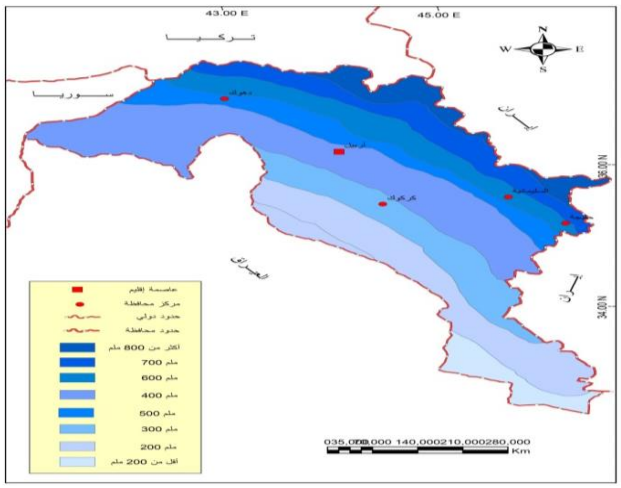
2- الإقليم غير مضمونة الأمطار(Region Unsecured Rain): وهي تتضمن منطقة شبه جبلية حيث ان نسبة سقوط الأمطار فيها قليلة فهي تقل عن النسبة السنوية (500)ملم وتعرف هذه المنطقة الثانوية بان نسبة الأمطار الشهرية والفصلية والسنوية فيها متقلبة بشكل كبير مقارنة مع المنطقة السابقة التي تحدثنا عنها لذا فان الزراعة الشتوية وخاصة في الجزء الجنوبي والجنوبي غربي يمكن ان تتعرض لخطر الجفاف، مساحته (52,698)كم^2 بنسبة (63.6%) من مجموع مساحة إقليم كوردستان(إسماعيل، 2004، 161).

بشكل عام إتجاه كمية الامطار المتساقطة في الاقليم، في الجنوب والجنوب الغربي الى الشمال والشمال الشرقي كما هو موضح في الخريطة الرقم (2)، بما ان كمية الامطار في الإقليم تعتمد على (الكتل الهوائية، والمنخفضات الجوية، وطبيعة طبوغرافية الاقليم). ولكون طبيعة الأمطار في إقليم كردستان تعود إلى نظام البحر المتوسط وتحت سيطره تلك العواصف التي تنشأ في هذه الحوض، لذلك تبدأ موسم الأمطار في (أكتوبر) حتى نهاية (مايو)، مما يعني أنه يضمن (8) أشهر تساقط الامطار، وتقدر الكمية الكلية لتساقط الأمطار سنوياً ب(8.4) مليارم^3 وتختلف هذه الكمية من سنة الى أخرى(فتح الله، 2012، 139).

أما عن الثلوج فلها تأثير واضح على منسوب البحيرات والانهار وكذلك العيون والينابيع والجداول لا سيما في الربيع، تساقط الثلوج في إقليم كردستان في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرق سيكون أكثر كمية وسماكة كلما اتجهنا شمالاً، ومن الممكن أن تبقى الثلوج متراكمة على قمم الجبال لفترة تتجاوز الشهرين وعلى إرتفاع (1200)م، يبدأ سقوط الثلوج في أواخر (فبراير) وذوبانه تبدأ في أواخر (أبريل) وأوائل شهر (مايو)، وسوف تستمر حتى موسم الصيف وفي المناطق العالية والمعقدة تصل إلى موسم الشتاء.

وجود هذه الكمية المناسبة من الأمطار (الاقليم مضمونة الأمطار) وهذه الكمية من الثلوج في المناطق الجبلية هي مساعدة جيدة لتوفير الأمن المائي والأمن الغذائي في المنطقة لأنها تتعلق مباشرة بزيادة مستوى المياه الجوفية والانتعاش العيون والينابيع والأنهار، المناطق الجافة وشبه الجافة في الجزء الجنوبي والجنوب الغربي يستفيد بشكل غير مباشر من الأمطار، خاصة في موسم الأمطار من خلال بناء سدود صغيرة وكبيرة ومشاريع ري، وهذا يعني أن إقليم كردستان هو صاحب منطقة مناسبة للتساقط، ولكن النوعية والكمية الذي يتغير حاليا هو تحت سيطرة التغييرات المناخية.

خريطة رقم (2) توزيعات مناطق تساقط الامطار في إقليم كوردستان العراق



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على (حداد، 2009، 39) بإستخدام (ARC.GIS:10).

3.1.2المياه الجوفية (Ground Water): وهي المياه التي تتواجد تحت سطح الأرض، منها ما تكون راكدة، ومنها ما تكون جارية، ومن الممكن أن تظهر للعيان بصورة طبيعية كالينابيع والعيون، وقد يكون الشلالات، أو من تدخل الإنسان مثل الآبار والكهاريز، وهناك عوامل كثيرة تلعب في تحديد كمية المياه ونوعيته وتوزيعه، منها المناخ وطبيعة الأرض ونوعية الصخور، ودرجة مساميتها، وأفضل نوعية للمياه الجوفية هي التي تستمد مياهها من طبقات (البختياري) مثل سهل أربيل وكركوك، وشمال سنجار، وزاخو، فالآبار فيها قليلة العمق والمياه فيها غزيرة والنظيفة والصالحة للشرب(حويزي، 2016، 102 - 103). ويعتمد عليها فلاحو المناطق الجبلية صيفاً لسقي مزروعاتهم ولشرب مواشيهم ولإستعمالاتهم الشخصية، وفي السنوات الأخيرة أزداد الاعتماد على الآبار بسبب قلة التساقط والمياه السطحية، حسب التقديرات الحكومية أجمالي عدد الآبار المستغلة في عموم الإقليم كوردستان حوالي (30,000 ــ 35,000) بئراً ويستخدم منها ما نسبه (79%)لأغراض مياه الشرب، بينما تشكل نسبة (19%) منها لأستخدامات الاقتصادية(وزارة الزراعة، غرفة الاحصاء). إقليم كردستان لدية العديد من أحواض المياه الجوفية التي يتراوح عمقها بين (10 - 100)م، وتحتوي على مياه مناسبة للشرب واستخدامات أخرى، ومن نسبة ملحها أقل من (2000 جزء/مليون) وأقل في معظم المناطق كما يظهر في الجدول رقم (4)، وهذا المعدل منخفض جدا مقارنة مع المناطق الوسطى والجنوبية من العراق، كمية الملح في مياهها يتراوح بين (3000 – 10.000 جزء/ مليون .

وفقا للتحقيق وزارة الموارد المائية في العراق، كمية المياه الجوفية المستعملة في المناطق الجبلية وشبه الجبلية (إقليم كوردستان العراق) التي يمكن أستثمارها هي (3.720)مليارم^3، بطريقة ما أن كمية جديدة (2.633)مليارم^3، ومتجمع مستقر تصل (1.087)مليارم^3 المياه (وزارة تخطيط، 66).

جدول رقم (4) الخصائص الهايدرولوجية للمياه الجوفية في إقليم كوردستان

الحوض	المساحة/كم^2	عمق المياه / م	أنتاج (گالون/دقة)	ملوحة (ملگرام/لتر)
عقرة	----	30 – 10	1600– 100	320 – 300
أربيل	300	40 – 25	350 – 300	1000 – 200
مخمور	2708	35 – 30	----	----
بردى	----	50 – 10	650 – 100	1000 – 200
قلعة دزة	310	30 – 15	200 – 60	250 – 170
رانية	490	30 – 15	200 – 60	250 – 170
شارزور	880	51 – 30	200 – 180	500 – 300
مندلي	----	40 – 5	700 – 250	1000 – 200

المصدر: (عمر، 2001، 70).

بعد إشارة وتوضيح مصادر مياه إقليم كوردستان، تبين لنا ان الإقليم غني بالموارد المائية بأشكالها المختلفة، هذا يعود الى نسبة المتوسط السنوي العالي للتساقط والذي يعتبر مصدر مهم لدخل المياه ويؤثر على قطاع المياه، متوسط تساقط الأمطار السنوي يصل إلى (606) ملم، بطريقة أدنى متوسط سنوي للأمطار (112) ملم في محطة بدرة في الجنوب الاقليم، وأعلى متوسط سنوي في محطة بينجوين (1273)ملم (طه، 2017، 95). أن مجموع الثروة المائية المستمدة من الامطار تكون أكبر وأعلى في إقليم كوردستان مقارنة بجنوب ووسط العراق. لان نسبة متوسط سنوي في بغداد أقل من (146)ملم وفي البصرة يصل الى (140)ملم (طالب، 2005، 167). أما بالنسبة لتساقط الثلوج، فأن إقليم كوردستان هو المنطقة الوحيدة التي تسقط فيه الثلوج من بين مناطق العراق الأخرى، وهي ذات قيمة هايدرولوجية عالية، وتساهم مباشرة في زيادة المياه الجوفية والسطحية وخاصة في موسم الأمطار المنخفض(نهاية الربيع وأوائل الصيف)،

التساقط هو جزء رئيسي من دخل المياه في إقليم ودخل مياه بالنسبة (9.4%) تشارك لمجموع إيرادات المياه في إقليم كوردستان، تُقدّر متوسط الدخل السنوي من المياه المتساقطة ب(8.4)مليارم^3.

هذه النسبة العالية من التساقط تعتبر قوة وثروة أقتصادية فاعلة وأساسية تمثل إحدى دعائم الأمن الغذائي للسكان إقليم، ومن ثم الأمن القومي وإكتفاء الذاتي لتحقيق الحاجات الاساسية، وتعزز قدراته في الحماية والمقامة في الأوقات طارئة وحماية سيادة إقليم.

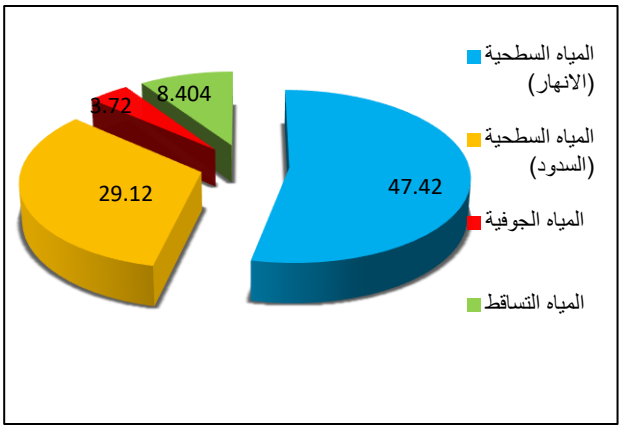
أما بالنسبة لإيرادات المياه السطحية في إقليم كوردستان، فمتوسط ايرادات مياه نهر دجلة ورافده تصل الى (47.42)مليارم^3، وتساهم نسبة بحوالي (53.48%) من مجموع الإيرادات السنوية لمياه الإقليم، تقدر نهر دجلة وروافده الرئيسية فهي تعتبر الشريان الرئيسي لوسط وجنوب العراق، يبلغ طول نهر دجلة داخل إقليم (150)كم، وتقع أكثر (50%) من مساحة الحوض تغذية نهر دجلة داخل إقليم كوردستان، أما مساحة حوض روافد دجلة حوالي (74%) تقع داخل إقليم، وهذا يعني تمكنه التحكم بجزء كبير من الوارد المائية للعراق، وهو عامل جيوبولتيكي وتساعد لبناء العلاقة الجيدة لصالح مصالح الإقليم وحماية سيادته القومية ويعزز مكانه سياسياً وستراتيجياً، أما المياه المتجمعة في السدود والخزانات في الإقلم تصل (29.12)مليارم^3، وتساهم من مجموع الإيرادات المياه بنسبة (32.8)، المجموع الايرادات المياه السطحية في الإقليم (76.54)مليارم^3، بنسبة (86.32) من مجموع الكلي من ايرادات المياه، ومجموع الإيرادات المياه الجوفية تقدر بحوالي (3.720)مليارم^3، جدول رقم (5) وشكل رقم (2). بشكل عام من ناحية جيوبولتيكية الآنية ومسقبلية يمكننا القول ان مفتاح التحكم الهايدروجيوبولتيكى يقع فى الإقليم.

جدول رقم (5) الإيرادات المياه لإقليم كوردستان العراق حسب المصادره

نوعية المصادر المياه		الكمية (مليار/م^3)	الكمية بنسبة (%)
المياه السطحية	الانهار	47.42	53.48
	السدود	29.12	32.84
المياه الجوفية		3.720	4.19
المياه التساقط		8.404	9.47
مجموع الإيرادات المياه		88.664	100

المصدر: من عمل الباحث، إعتماد ب الجدول الرقم (2-3) و حكومة اقليم، وزراة التخطيط.

شكل رقم (2) الإيرادات المياه لإقليم كوردستان العراق حسب الواردات المصادره



المصدر: من عمل الباحث بالإعتماد جدول رقم (5).

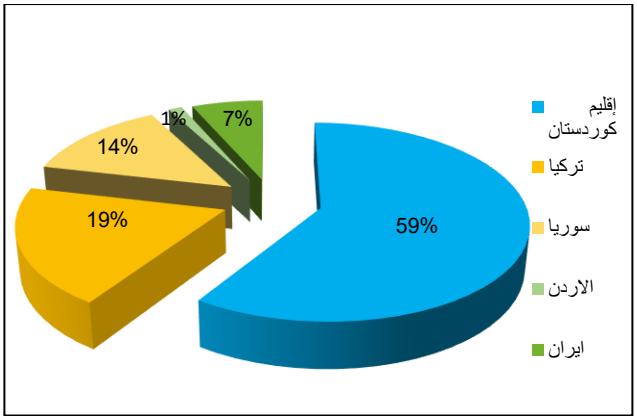
وبذلك تكون حصة الفرد من المياه في الإقليم مرتفعة جداً مقارنة بالدول المجاورة كما موضح في جدول رقم(6) وشكل رقم (3)، وبالرغم من ذلك هناك حاجة لاستغلال المياه وتخفيف الهدر من خلال تنمية الوعي وإرشاد المواطنين إلى أهمية الحفاظ على المياه وصيانتها، لان إقليم يمتلك هذه الثروة المهمة فأن تحقيق الامن المائي يتطلب وضع خطة شاملة تنفذ على مستوى الاقليمي والوطني.

جدول رقم (6) مقارنة حصة الفرد من المياه في الاقليم بالدول المجاورة (سنوياً)

البلد	إقليم كوردستان	تركيا	سوريا	الاردن	ايران
حصة الفرد/ م^3	12,250	4000	2800	260	1354

المصدر: (كاكەيي، 2001، 35).

شكل رقم (3) مقارنة حصة الفرد من المياه في الاقليم بالدول المجاورة



المصدر: من عمل الباحث بالإعتماد جدول رقم (6).

1.3: مخاطر تغيرات المناخية على مصادر المياه الإقليم كوردستان:

في سياق هذا المبحث تم البحث عن تأثير التغير المناخي على المصادر مياه إقليم كوردستان من خلال إعتماد على دراسة البيانات المناخية المرصودة لمجموعة من المحطات المناخية في الدول التي تشترك في حوض نهر دجلة وروافده، والتي لها التأثير المباشر على الانهار والمياه السطحية والجوفية في إقليم كوردستان، وقد تم الإعتماد على عنصري الحرارة والأمطار لهذه المحطات كونها معتمدة من قبل الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ، وبيان خصائصها والتعرف على أهم التغيرات الحاصلة ولمدة (50) سنة مقسمة الى خمس مدد مناخية.

مؤشرات التغير المناخي في حوض نهر دجلة وروافده:

جدول رقم (7) مؤشرات تغير درجات الحرارة (م°) والامطار (ملم) للمحطات التركية للمدة(1968-2017)

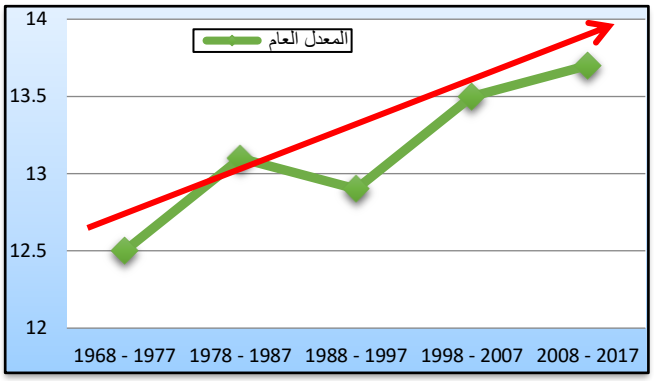
المدة	ارزنجان		ايلازغ		دياربكر		المعدل العام	
	الحرارة	الامطار	الحرارة	الامطار	الحرارة	الامطار	الحرارة	الامطار
1977–1968	9.9	437	12.3	392	15.5	459	12.5	429
1987–1978	10.5	429	12.9	403	15.6	557	13.1	478
1997–1988	10.6	497	12.9	455	15.2	551	12.9	501
2007–1998	11	355	13.5	424	16.1	491	13.5	423
2017–2008	11.1	323	13.8	384	16.4	471	13.7	392
المتوسط الحسابي	10.6	368	13	412.1	15.7	506.3	13.8	438.8
الانحراف المعياري	0.4	99.5	0.5	28.63	0.4	45.39	0.5	44.35
معامل الإتجاه	0.29	9.83	0.36	0.45	0.23	-4.15	0.31	0.38
معدل التغير السنوي%	2.73	2.66	2.76	0.11	1.46	-0.82	2.24	0.086
معدل التغير لمدد الدراسة%	27.3	266.7	27.6	1.11	14.6	8.20	22.4	0.865
معامل التغير	3.77	27	3.84	6.94	2.54	8.96	3.62	10.10

المصدر: إعتماداً على: https://en.tutiempo.net/climate/turkey.html

عند دراسة التغير المناخي في حوض دجلة وروافده تم إستخدام المعدل السنوي للعناصر المناخية لتحديد مؤشر التغير المناخي في المحطات المناخية المختارة من الدول التي تشترك في حوض دجلة ورافده.

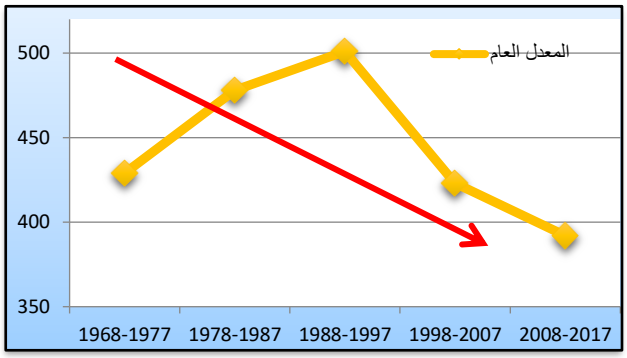
1- مؤشرات تغير درجات الحرارة والامطار السنوية في المحطات التركية:

- التغير في درجات الحرارة: تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (7) الى ان درجات الحرارة تميل الإرتفاع كلما تقدمنا بالزمن فبلغت اعلى قيمة للإنحراف المعياري للمدة (1968 ـ 2017) في محطة إيلازغ بقمدار(0.5°) عن متوسطها الحسابي، وأقل قيمة للإنحراف في محطات دياربكر وأرزنجان بمقدار (0.4°) لكل منهما، أما معدل التغير السنوي فبلغ أعلى معدل له في محطة دياربكر (2.73%) وبمعدل تغير لمدد الدراسة بلغ (27.84%) وبمعامل تغير بلغ (3.79%) وأقل معدل للتغير السنوي كان في محطة ديار بكر وبمعدل (1.46%) أما معدل التغير لمدد الدراسة فقد بلغ (14.64%) وبمعامل تغير بلغ (2.54%)، ومن خلال نتائج تبين أن بعض المحطات فيها التغير أعلى من المحطات التي في الجنوب، ووفق سياق التغير المناخي أن المحطات التي في الشمال اقل تأثراً من تلك التي في الجنوب وقد يعود الامر الى تأثير الجبال المحيطة بها أو قربها وبعدها عن المسطحات المائية، كما لا يستبعد المؤثر البشري حيث الملوثات الصناعية وغيرها، ومن خلال الشكل الرقم (4) يبين ان الاتجاه العام للمحطات مجتمعة يتجه نحو الزيادة في معدلات درجات الحرارة للمدة الخمسة حيث بلغ معدل التغير السنوي (2.24%) ومعدل التغير لمدد الدراسة بلغ (22.46%) أما معامل التغير فقد بلغ (3.62%).
- التغير في كمية الأمطار: تشير نتائج الواردة في الجدول (8) ألى أن الأمطار متذبذبة بين الزيادة والنقصان فقد سجلت محطة أرزنجان اعلى مقدار للإنحارف المعياري عن المتوسط فقد بلغ (99.5)ملم وبمعدل تغير سنوي بلغ (2.66%) اما معدل التغير لمدة الدراسة فقد كان (266.7%)، أما معامل التغير فقد بلغ (27%)، اما اقل محطة سجلت إنحرافاً عن متوسطها فكانت محطة إيلازغ وبمقدار (28.63%) وبمعدل تغير سنوي بلغ (0.11%) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (1.11%) وبمعامل تغير بلغ (6.94%) ويشير شكل (4) إلى وجود حالة من عدم الاتزان في الإتجاه العام لكميات الأمطار بين المحطات وللمدة الخمس سببه التذبذب في كمية الأمطار بين مدى وأخرى، وهو يشير إلى حصول زيادة في الأمطار لكن بنسبة قليلة جداً فقد بلغ معدل التغير السنوي (0.086%) وبمعدل التغير لمدة الدراسة بلغ (0.865%)، أما معامل التغير فقد بلغ (10.10%).
- شكل رقم (4) الاتجاه العام لمتوسط درجات الحرارة (م°) للمحطات التركية للمدة (1968 – 2017)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (7).

شكل رقم (5) الاتجاه العام لمتوسط كمية الأمطار (ملم) للمحطات التركية للمدة (2017 – 1968)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (7).

2- مؤشرات تغير درجات الحرارة والامطار السنوية في المحطات الايرانية:

يشترك إيران مع إقليم كوردستان بعدد الأنهار، وتغير المناخ في المناطق التي تجري فيها هذه الأنهار داخل الأراضي الإرانية يؤثر في إيرادات هذه الأنهار وسيتناول الباحث هذه التغيرات كما يأتي:

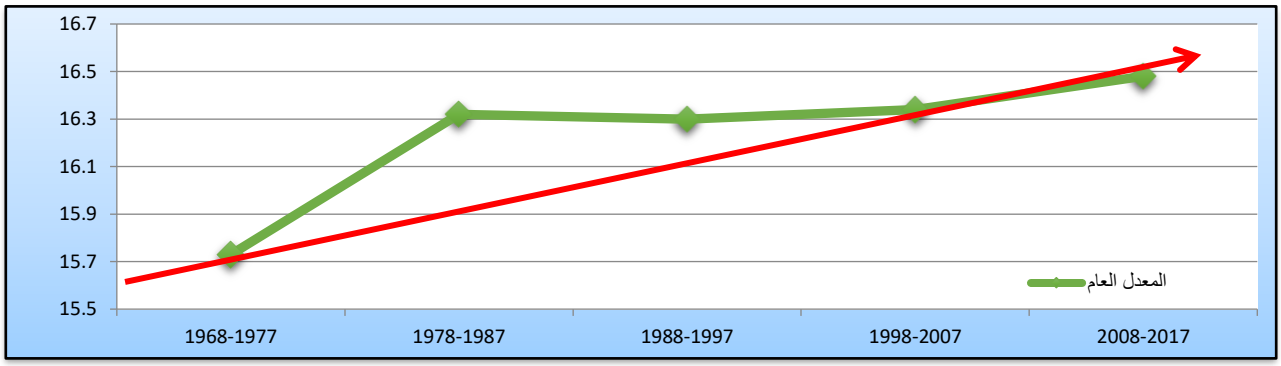
- التغير في درجات الحرارة: تشير النتائج الواردة في جدول رقم (8) وشكل رقم (5) الى وجود إرتفاع في الإتجاه العام لدرجات الحرارة للمحطات مختارة في إيران مع الإختلاف بين المحطات في معدلات التغير، فقد بلغ أعلى معدل للتغير السنوي في محطة إسلام غرب بمقدرار (1.22%) وبمعدل تغير للمدد بلغ (12.24%) وبمعامل تغير بلغ (0.50%)، بعدها محطة سسندج بمعدل تغير سنوي بلغ (1.14%) ومعدل تغير للمدد بمقدار (11.42%)، ومعامل تغير بمقدار (1.54%)، أما أقل المحطات تغيراً فقد كانت محطة إيلام حيث بلغ معدل التغير السنوي (0.76%) بمعدل تغير للمدد بلغ (7.64%) وبمعامل تغير بلغ (0.34%)، أما الاتجاه العام للمحطات مجتمعة فيشير الى إرتفاع في درجات الحرارة فقد كان معدل التغير السنوي (1.034%)، وبمعامل تغير بلغ (0.38%)، كما يأتي في الجدول.
- التغير في كمية الأمطار: تشير النتائج الواردة في جدول رقم (8) وملاحظة شكل رقم (6) إن الإتجاه العام للأمطار في المحطات الايرانية تميل الى الإنخفاض مع إختلاف في كميتها بين المحطات، فقد سجلت محطة إيلام أعلى معدل حيث كان معدل تغير السنوي بقدار (3.25-%)، وبمعدل تغير للمدد الدراسة بمقدار (32.59-%)، وبمعامل تغير بلغ (12.65%)، أما محطة إسلام غرب سجلت معدل تغير سنوي بقدار (3.23-%)، وبمعدل تغير للمدد بلغ (32.34-%)، وبمعامل تغير بلغ (11.20%)، أما أقل محطة سجلت انخفاضاً في كمية الأمطار فيه محطة سنندج حيث بلغ معدل التغير السنوي بمقدار (2.43-%) وبمعدل تغير للمدد بلغ (24.39-%)، وبمعامل تغير بلغ (23.41%) .

جدول رقم (8) تغير درجات الحرارة (م°) والامطار (ملم) للمحطات الايرانية للمدة(1968-2017)

المدة	سسندج		اسلام غرب		إيلام		المعدل عام	
	الحرارة	الأمطار	الحرارة	الأمطار	الحرارة	الأمطار	الحرارة	الأمطار
1977–1968	13.5	126	13.61	530	20.09	665	15.73	440
1987–1978	14.74	193	13.69	547	20.54	570	16.32	436
1997–1988	14.27	152	14.05	516	20.60	648	16.30	438
2007–1998	14.23	103	14.06	448	20.73	552	16.34	367
2017–2008	14.57	136	14.33	420	20.78	484	16.48	346
المتوسط الحسابي	14.26	142.5	13.96	492	20.54	584	15.47	408.1
الانحراف المعياري	0.22	33.38	0.07	55.17	0.07	73.96	0.06	42.52
معامل الإتجاه	0.16	-3.47	0.17	-15.9	0.15	-19.1	0.15	-24.5
معدل التغير السنوي%	1.14	-2.43	1.22	-3.23	0.76	-3.25	1.034	-6.02
معدل التغير لمدد الدراسة%	11.42	-24.3	12.24	-32.3	7.64	-32.5	10.34	-60.2
معامل التغير	1.54	23.41	0.50	11.20	0.34	12.65	0.38	10.42

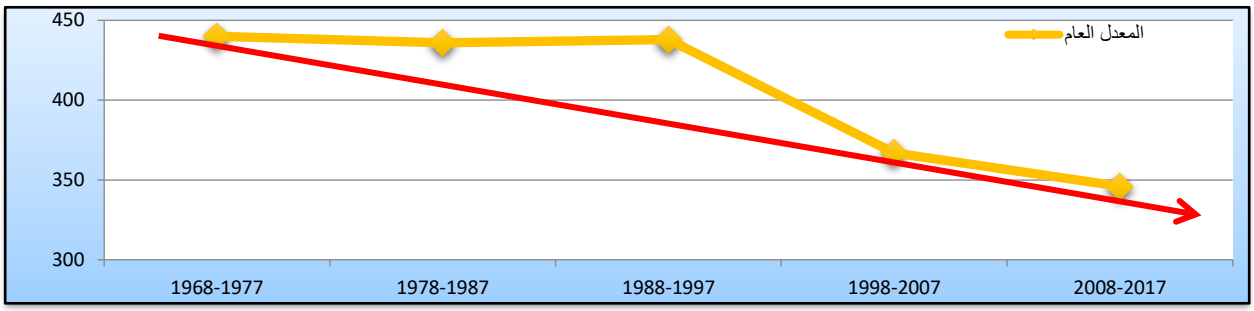
المصدر: إعتماداً على: Islamic Republic Iran metrological organization(IRMO)Tehran.2017

شكل رقم (6) الاتجاه العام لمتوسط درجات الحرارة (م°) للمحطات الايرانية للمدة (1968 – 2017)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (٨)

كل رقم (7) الاتجاه العام لمتوسط كمية الأمطار (ملم) للمحطات الايرانية للمدة (1968 – 2017)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (8).

3- مؤشرات تغير درجات الحرارة والامطار السنوية في محطات إقليم كوردستان:

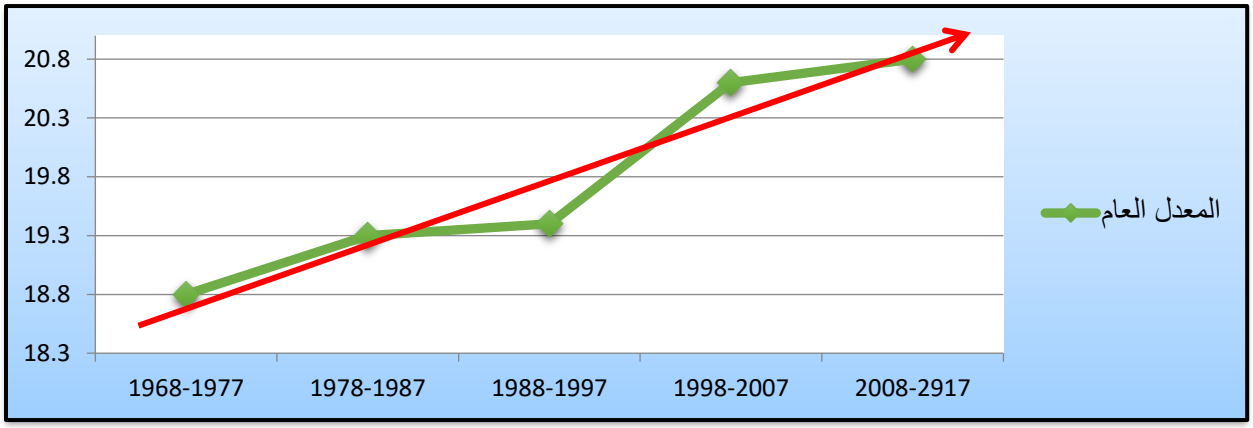
- التغير في درجات الحرارة: تشير النتائج المتعلقة بدرجات الحرارة في محطات الاقليم وكما موضح في الجدول (9) بأن درجات الحرارة في إرتفاع مستمر لكافة المحطات، فقد سجلت محطة زاخو أعلى معدل للتغير السنوي وبقدار (2.40%) وبمعامل تغير للمدد بلغ (24.02%)، ومعامل التغير بلغ (3.89%)، تليها السليمانية وبمعدل تغير سنوي بلغ (1.98%)، و بمعدل تغير للمدد بلغ (19.89%)، ومعامل تغير بلغ (3.66%)، بعد المحطة كركوك سجلت معدل تغير سنوي (1.89%)، وبلغ معدل تغير للمدد (18.94%)، وبمعامل تغير بلغ (3.08%)، أن أقل محطة سجلت إرتفاعاً في درجات الحرارة هي محطة خانقين حيث بلغ معدل التغير السنوي (0.75%) وبمعدل تغير للمدد بلغ (7.55%)، وبمعامل تغير بلغ (8.1%)، ان الاتجاه العام لدرجات الحرارة زمن خلال شكل رقم (8)، يشير الى الارتفاع في عموم المحطات المناخية المدروسة حيث بلغ معدل التغير السنوي (2.35%)، وبمعدل تغير للمد بلغ (23.58%)، وبمعامل تغير (3.77%)، السبب الرئيسي لتغيير مستويات الحرارة في محطات إقليم كردستان رغم تغير المناخ هو العودة إلى الموقع الجغرافي للمحطات وارتفاعها على مستوى البحر.

جدول رقم (9) مؤشرات تغير درجات الحرارة (م°) للمحطات الإقليم كوردستان للمدة(1968-2017)

المدة	زاخو	الموصل	أربيل	كركوك	السليمانية	خانقين	المعدل
1977–1968	14.8	20.1	17.8	22.1	18.3	20.1	18.8
1987–1978	15.1	19.9	18.1	22.3	18.8	21.6	19.3
1997–1988	15.2	19.8	18.1	22.3	19.1	22.4	19.4
2007–1998	15.9	20.9	19.3	23.2	20.2	24.1	20.6
2017–2008	16.2	21.4	18.6	23.8	19.5	24.7	20.8
المتوسط الحسابي	15.4	20.4	18.3	22.7	19.1	22.5	21.2
الانحراف المعياري	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	1.8	0.8
معامل الإتجاه	0.37	0.37	0.29	0.43	0.38	0.17	0.5
معدل التغير السنوي%	2.40	1.81	1.58	1.89	1.98	0.75	2.35
معدل التغير لمدد الدراسة%	24.02	18.4	15.84	18.94	19.89	7.55	23.58
معامل التغير	3.89	2.49	3.27	3.08	3.66	8.1	3.77

المصدر: إعتماداً على: الهيئة العامة للأنواء الجوية والإرصاد الزلزلي، 2018.

شكل رقم (8) الاتجاه العام لمتوسط درجات الحرارة (م°) للمحطات الاقليم للمدة (1968 – 2017)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (9).

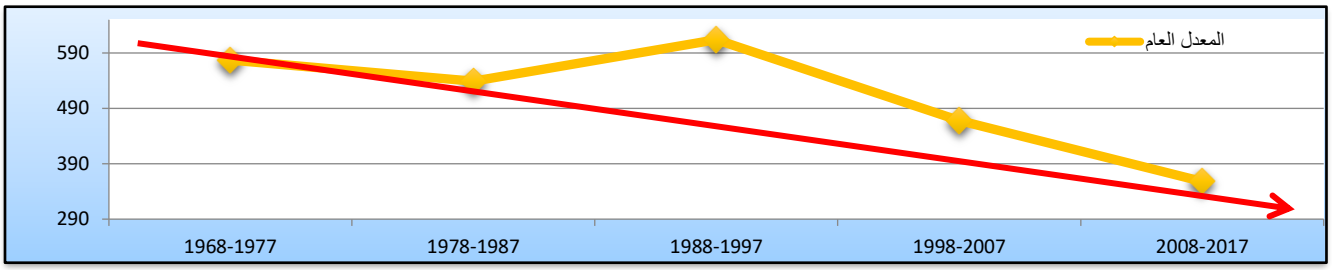
- التغير في كمية الأمطار: يظهر من خلال جدول (10) أن كمية الأمطار في تناقص ملحوظ عبر إتجاهات العام كما موضح في شكل الرقم (9)، وتشير نتائج الواردة أن الأمطار متذبذبة بين الزيادة والنقصان، الإتجاه العام للأمطار في محطات إقليم كوردستان تميل الى الإنخفاض مع إختلاف في كميتها بين المحطات، فقد سجلت محطة السليمانية أعلى معدل حيث كان معدل تغير السنوي بقدار (9.72-%)، وبمعدل تغير للمدد الدراسة بمقدار (97.2-%)، وبمعامل تغير بلغ (19.51%)، أما محطة خانقين سجلت معدل تغير سنوي بقدار (7.93-%)، وبمعدل تغير للمدد بلغ (79.3-%)، وبمعامل تغير بلغ (14.6%)، بعد محطة كركوك بعدل تغير سنوي (7.29-%)، وبمعدل تغير للمدد (72.9-%)، وبمعامل تغير بلغ (17.71%)، أما محطة الموصل شارك بمعدل تغير سنوي (6.21-%) وبمعدل تغير للمدد(62.1-%) وبمعامل تغير بلغ (17.06%)، ومحطة أربيل سجلت معدل تغير سنوي (3.56-%)، وبمعدل تغير للمدد بلغ (35.6-%)، وبمعامل تغير بلغ (22.42%) أما أقل محطة سجلت انخفاضاً في كمية الأمطار فيه محطة زاخو حيث بلغ معدل التغير السنوي بمقدار (2.93-%) وبمعدل تغير للمدد بلغ (29.3-%)، وبمعامل تغير بلغ (9.99%).

جدول رقم (10) مؤشرات تغير كمية الأمطار (ملم) لمحطات إقليم كوردستان للمدة(1968-2017)

المدة	زاخو	الموصل	أربيل	كركوك	السليمانية	خانقين	المعدل
1977–1968	583	378	432	998	761	312	577
1987–1978	649	361	284	900	715	327	539
1997–1988	565	440	496	1069	813	302	614
2007–1998	636	289	346	681	625	234	468
2017–2008	503	304	333	784	476	246	358
المتوسط الحسابي	587.4	355.1	378.6	886.8	678.4	284.6	356.4
الانحراف المعياري	58.69	60.59	84.89	157.1	132.3	41.57	47.18
معامل الإتجاه	-17.2	-22.1	-13.5	-64.6	-65.9	-22.6	-21.7
معدل التغير السنوي%	-2.93	-6.21	-3.56	-7.29	-9.72	-7.93	-6.10
معدل التغير لمدد الدراسة%	-29.3	-62.1	-35.6	-72.9	-97.2	-79.4	-61.1
معامل التغير	9.99	17.06	22.42	17.71	19.51	14.6	13.23

المصدر: إعتماداً على: الهيئة العامة للأنواء الجوية والإرصاد الزلزلي، 2018.

شكل رقم (9) الاتجاه العام لمتوسط كمية الأمطار (ملم) لمحطات الاقليم للمدة (2017 – 1968)



المصدر: إعتماداً على الجدول الرقم (10).

ويمكننا القول بناءًا على ما تقدم من المؤشرات فإن الأمن المائي للإقليم سيواجه تهديداً كبيراً تحت تأثير التغيرات المناخية وستعاني عجزًا مائيا كبيرًا في المستقبل، ومن ثم ستكون هذه المنطقة بؤرة للتوتر والصراع الدولي على الموارد المائية الشحيحة (التي ستزداد شحته باستمرار) مما يزيد من حدة الصراع مع تعاظم الحاجة الى تلك الموارد مع تقادم الزمن، هذا الصراع الذي ستحفزه مجموعة من المتغيرات (ومنها التغيرات المناخية)، فضلاً عن التطلع الدولي المستمر والهادف الى السيطرة على الموارد الطبيعية والتي ستزداد الحاجة اليها في المستقبل، تحت ضغط الطبيعة وجدبها والتي ستؤدي الى بروز التنافس على الموارد المائية خاصة بين الدول التي تشهد تبايناً كبيراً في مستوى القوة العسكرية الى الحد الذي لا يسمح بإيجاد نوع من التوازن بين الدولتين يحفظ لكل منها حماية موارده المائية، وينطبق ذلك على معظم الدول التي تعاني من مشاكل المياه وخصوصاً في الشرق الأوسط والعراق والإقليم.

لأن التغييرات المناخية ليست ظاهرة متعلقة بمنطقة محدودة فقط إنما تغطي العديد من مناطق العالم ولهذا السبب لا تبقى البلدان المجاورة في المنطقة خارج تاثير تغييرات المناخ هذا ولذلك تركيا وايران تتخذ استراتيجيتها الخاصة لمواجهة تغيير المناخ وأثارها، وهذا يعني ان خطر الامن المائي لاقليم كوردستان سيتضاعف بتغييرات المناخ من ناحية ومن ناحية اخرى سيتأثر سياسة مياه الدول المجاورة في ظل تغيّر المناخ ،لذلك في هذا المبحث سوف نتحدث عن التحديات الجيوبوليتيكية وسياسات الامن المائي للدول المجاورة و انعكاسات وتاثيراتها على الأمن المائي لاقليم كوردستان العراق.

1.4: التحديات الهايدروجيوبولتيكية الآنية والمستقبلية للأمن المائي لإقليم كوردستان في ضوء التغييرات المناخية:

يواجه الأمن المائي لإقليم كوردستان عدد من التحديات الجيوبولتيكية من دول الجوار الجغرافي المتمثلة بتركيا وايران وهي الدول المتشاطئة مع الإقليم بأنهار مشتركة وتشكل ايران التحدي الأكبر للإقليم كون معظم مياه روافد نهر دجلة تأتي منها وتركيا بنفس التحدي لمياه دجلة الرئيسي ولذا سيتم التركيز علي سياستهم المائية ضد الأمن المائي للإقليم لأن معظم الأنهار في الإقليم تتغذى بشكل كبير من خارج حدود الإقليم ونتيجة لذالك فإن كمية التصريف المائي لتلك الأنهار يكون خاضعاً للسياسة المائية التي تحددها دول المنبع، هذه السياسة مستمرة في التغيير مع تغيرات مناخية ويمكن أن نستعرض السياسات المائية لدول المنبع.

1.1.4: السياسة المائية التركية (Turkish water policy):

على الرغم من صعوبة استغلال مياه نهر دجلة في تركيا لان القسم الاعظم من اراضي الحوض مناطق جبلية وعرة الا ان الحكومات التركية المتعاقبة حاولت بطرق ووسائل مختلفة الاستفادة من مياه النهر والعمل على تطوير حوضه، لاسيما الاراضي السهلية

المحيطة به، لتحقيق فوائد اقتصادية من جهة ولكي لاتدع المياه تنساب حرة طليقة الى دول الجوار التركي من جهة اخرى، الامر الذي يمنح تركيا امكانية التحكم والسيطرة على مياه نهر دجلة ايضا، ولتحقيق تلك الاهداف وضعت الحكومات التركية برنامجاً متكاملاً تضمن انشاء(37) خزاناً و(28) محطة كهربائية مع(41) شبكة رَيّ (6)، وان معظم وحدات هذا البرنامج هي جزء من مشروع جنوب شرق الاناضول(GAP) المقام حاليا على حوض دجلة الذي يتضمن انشاء (8) سدود رئيسة وتطوير مشاريع اروائية جديدة، ويقدر المختصون في الشؤون الهيدرولوجية انه في حالة اكتمال انجاز جميع وحدات المشروع (GAP) الخاص بنهر دجلة سيكون بمقدور تركيا رَيّ اراض زراعية في حوض دجلة تقدر مجموع مساحاتها (632200)هكتار واحتياجاتها المائية السنوية (5.837) مليارم^3 كما يوضحها جدول (11) وخريطة رقم (3)،بينما تبلغ الطاقة التخزينية الكلية للسدود مايزيد عن (15.5)مليارم^3 ،وان اهم هذه السدود هو(سد اليسو)، حيث تبلغ طاقته الخزنية الاعتيادية (10.41)مليارم^3. ولاهمية هذه السدود والمشاريع المائية المنجزةوالمخطط لانجازها على حوض دجلة سنتناول كل منها بشئ من الايجاز.

الجدول الرقم (11) المشاريع المائية التركية على نهر دجلة

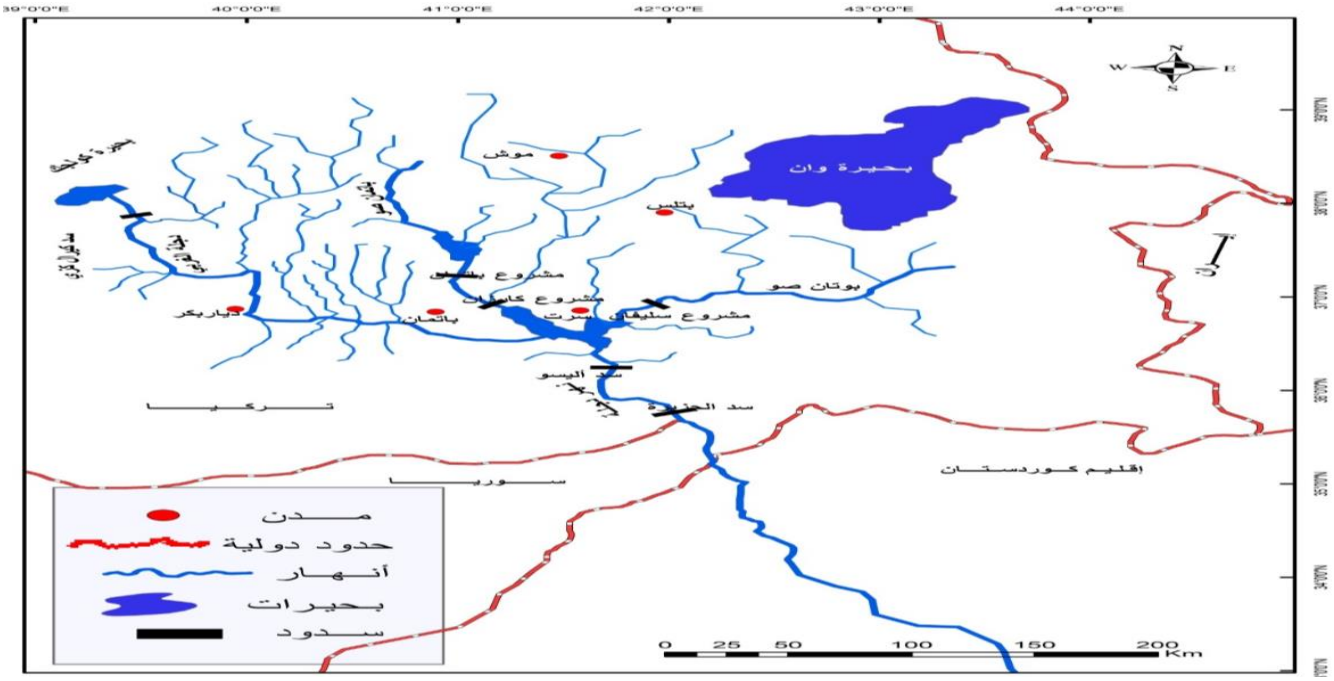
المشروع	النهر (رافد)	الهدف الإنشاء	السعة/مليار م^3	توليد طاقة (ميكاواط/ساعة/سنة)	المساحة الري/هكتار
كيرال كزي	دجلة رئيسي	طاقة + ري	2.514	260	126,080
باتمان	دجلة/ باطمان	طاقة + ري	1.175	483	37,744
سليفان	دجلة/ كلوب	طاقة + ري	0.530	1500	213,000
كارزان	دجلة/ كارزان	طاقة + ري	0.436	315	60,000
أليسو	دجلة رئيسي	طاقة	10.410	3900	----
جزيرة	دجلة رئيسي	طاقة	0.360	1200	----
سلوبي	هيزل	طاقة + ري	----	----	32,000

المصدر: (شريف، 2010، 147) و (وتوت، بدون سنة، 36) و (عذيب، 2019، 254).

ويتضح مما تقدم ان السياسة المائية التركية بخططها وبرامجها الواسعة ستمكنها من السيطرة الكاملة على مياه نهر دجلة داخل اراضيها وستحقق لها اهدافا اقتصادية واجتماعية وسياسية مختلفة منها ماياتي:

- تنمية وتطوير مناطقها الشرقية بمختلف المجالات اسوة بمناطقها الغربية والشمالية الغربية.
- زيادة انتاجها من الطاقة الكهرومائية التي تزخر بها مياه نهر دجلة من خلال السدود والمشاريع المقامةعليه وخاصة سد اليسو ويحقق لها هذا الامر سد النقص الذي تعاني منه تركيا في مجالات الطاقة وتلبية متطلبات النهضة الصناعية الجديدة.
- احكام السيطرة على جهاتها الشرقية والجنوبية الشرقية وذالك لخشيتها من الحركات الانفصالية التي تقودها بعض القوميات والاقليات هناك .
- ان استئثار تركيا بكميات كبيرة من مياه نهر دجلة سوف لا يعرض مشاريع الري وتوليد الطاقة الكهربائية في العراق وسوريا الى اضرار بالغة فحسب بل يعرضها الى خطر الجفاف والتلوث البيئي واحلال الكوارث في المجال الزراعي والصناعي وغيرها وهذا ماهو متوقع فعلا في حالة غياب الاتفاق مع جارتيها،الامر الذي يدعو ذالك الدول الثلاث الى الاسراع للتوصل الى صيغة اتفاق او معاهدة تضمن لكل منهما حصتها المائية من دجلة والفرات ايضا.

- خريطة رقم (3) روافد نهر دجلة والمشاريع المائية تركية على نهر دجلة



- المصدر: من عمل الباحث بإعتماد(الشمرى، 2011)، بإستخدام (ARC: GIS 10.8).

يمكن القول أن الاقليم كوردستان والعراق لم يعاني من مشكلة خفض في المياه قبل عام (1974)،اذ كان يتمتع بفائض مائي، حيث كانت مياه نهر دجلة تستخدم من قبل العراق ودول الجوار على قاعدة كل بحسب حاجته، بغض النظر عن حجم المساهمة في الايراد السنوي، وقد كان معدل الايراد السنوي لنهر دجلة (49,19 مليار م^3) معدل الايراد السنوي لنهر دجلة، والى ذلك الحين كان هناك فائض مائي كبير من المياه الاقليم يذهب الى وسط والجنوب العراق حتى الخليج العربي، الا انه مع بداية قيام تركيا بتنفيذ مشاريعها المائية على نهر دجلة داخل حدود تركيا، بنسبة نوعية المياه تغيرات بها كما موضح في جدول (12).

جدول رقم (12) المعدل السنوي (مليار م^3) للإراد المائي ونوعية المياه (ملغم أملاح/لتر) لنهر الدجلة قبل وبعد تنفيذ المشاريع (GAP)

معدل الإيراد (قبل تنفيذ)	معدال الإيراد (بعد تنفيذ)	العجز النهر	نوعية المياه (قبل تنفيذ)	نوعية المياه (بعد تنفيذ)	مقدار الزيادة
20.90 مليارم^3	9.16 مليار م^3	11.74 مليارم^3	250 ملغ/لتر	375 ملغ/لتر	125 ملغ/لتر

المصدر: (الشمري، 2001، 42).

الثاني// السياسة المائية الإيرانية (Iran water policy):

تمتد الحدود بين ايران وإقليم كوردستان لمسافة (1200)كم، هذه المسافة الطويلة فيها بعض الروافد المشتركة وتغذي نهر دجلة، كما أن معظم الأنهار التي تغذي نهر دجلة والتي تنبع من الاراضي الأيرانية (رافد سيروان والزاب الصغير) لاتجري سوى لمسافة قليلة داخل الاراضي الايرانية ،لاحظ الخريطه (...) فضلا عن طبيعة السطح المتمثلة بجبال زاكروس الممتدة في غرب ايران بموازاة الحدود مع الإقليم، واتسمت سياسة إيرانية بالإستخدام المفرط لمجاري المياه الحدودية وقامت بإنشاء السدود الأروائية على تلك روافد وحجزت كميات كبيرة من المياه مما أثر بشكل واضح في كمية الوارد المائي الواصل الى الإقليم كوردستان، كما أنها لا تلتزم بالإتفاقيات الموجودة بشأن أستغلال مياه مجاري الحدودية وينسحب هذا الكلام على أنهار (قورتو، كنكير، كنجان جم، بدرة، دويدرج، الوند، بناوستوتة، بانى، زراوة، ونهر كولة)، وفي جدول رقم (13) وخريطة رقم (4) موضح أبرز المشاريع الايرانية على مياه نهر دجلة.

جدول رقم (13) المشاريع الايرانية على مياه نهر دجلة

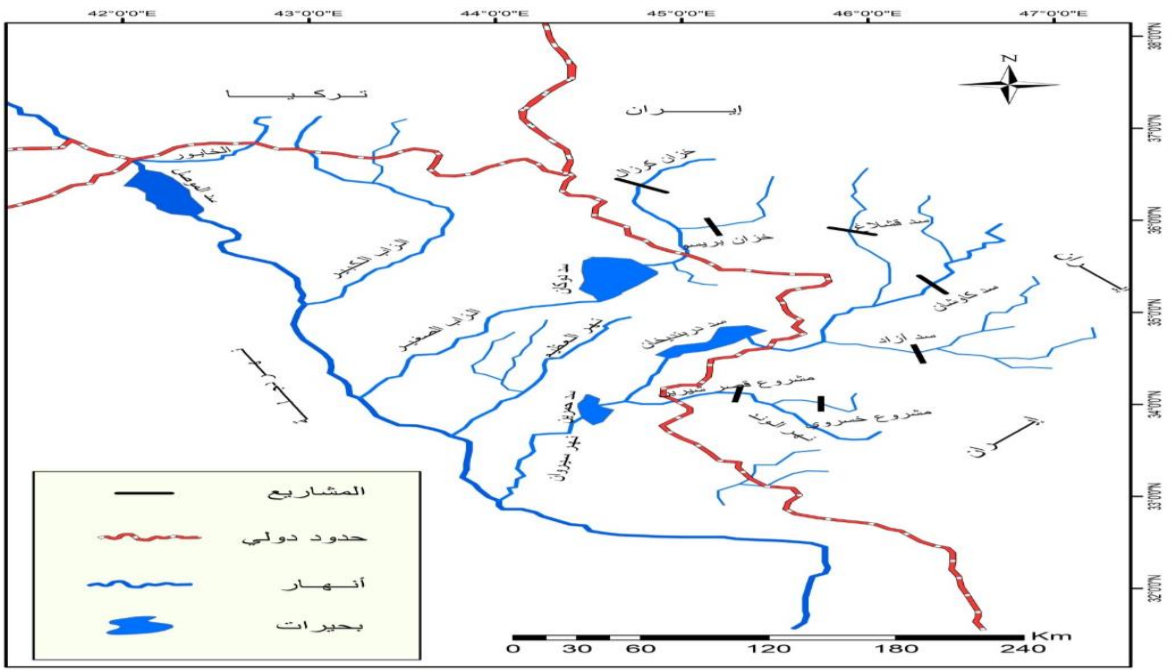
مشروع	نهر	طاقة الخزن/مليار م^3	توليد طاقة (ميكاواط/ساعة/سنة)
خزان قشلاغ	سيروان	0.960	6000 كيلو واط
خزان كرزال	الزاب الصغير	1.080	40
بريسو	الزاب الصغير	1.180	70
سد كاوشان	سيروان	0.550	11
سد أزاد	سيروان	0.300	10
قصر شيرين	الوند	-----	-----
خسروي	الوند	-----	-----

المصدر: (شريف، 2010، 148) و (سلمان، 2017، 728).

تخضع لقانون الأنهار الدولية، ولذلك عملت على إقامة العديد من المشاريع المائية على تلك الأنهار وهذه المشاريع ذات أهداف جيوبولتيكية فهي تسعى لتنمية قطاع الزراعة وإنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق الحدودية عن طريق حبس المياه عن الروافد التي تغذي نهر دجلة والتي تسبب في تدهور الزراعة فيها مما أضطر الكثير من المزارعين الي ترك أراضهم والهجرة الى المدن خاصة المناطق الحدودية والتي أصبحت خالية من السكان

يعتقد الباحث أن السياسة المائية لإيران لا تأخذ بنظر الإعتبار حقوق إقليم كوردستان القانونية أو مراعاة حق الجوار فهي لا تعترف بكون هذه الأنهار مشتركة

خريطة رقم (4) روافد نهر دجلة والمشاريع المائية في داخل الايران



المصدر: من عمل الباحث بإعتماد(الشمري، 2011)، بإستخدام (ARC: GIS 10.8).

مما يكن إيران تغير خط الحدود أولاً وثانياً إضعاف الإنتاج الزراعي للإقليم وبهذا تعد إيران البلد الأول من حيث تهديدها للأمن المائي للإقليم بتحسين المشاريع الاستراتيجية و تغيير الإتجاه الروافد الى داخل الإيران، خصوصا نهر سيروان الذي لم يصل إلى هذا المستوى منذ (90) عاماً كما يظهر في صورة (1-2).

صورة رقم (1) تغيير اتجاه فروع نهر سيروان إلى داخل الأراضي الإيرانية بطريق النفق

صورة رقم (2) تراجع وخفض منسوب المياه في نهر سيروان

الآثار المترتبة على السياسات المائية لدول الجوار:

انخفضت منسوب مياه دجلة والأنهار القادمة من ايران كثيراً خلال السنوات الماضية من جراء السياسات المتبعة من قبل دول الجوار، مما أثر بشكل كبير في الواقع الاقتصادي والاجتماعي والسياسي والبيئي للإقليم وترك آثاراً كبيرة وكثيرة منها:

- مشكلة العجز المائي(Water shortage):
- زيادة نسبة الملوحة في المياه(Salinity ratio):
- تلوث المياه (Water Pollution):
- تقلص الزراعة(الأمن الغذائي)(Food Security):
- التصحر(Desertification):
- التهديد الأمني(Security Threat):
- جفاف (Dryness):
- الهجرة (Migration):

استراتيجية تحقيق الأمن المائي لإقليم كوردستان:

إن الحاجة الى المياه الأتية من خارج الحدود السياسية للإقليم ثابتة، لكن العلاقات الدولية مع الوحدات السياسية لدول حوض دجلة متغيرة، وكمية المياه المطلوبة الى حد ما هي محصلة لتطور العلاقات بين الدول والتطور يتم بطرق عديدة، لذلك نقول إن كمية المياه هي محصلة لسلوك الدولة السياسي خلال السنين القادمة، ويمكن تحقيق نتائج إيجابية لمشكلات الحاضر والمستقبل المائية من خلال إستراتيجية تعتمد على النقاط التالي:

- ✓ تحسين العلاقات السياسية والتجارية مع الدول المتشاطئة خاصة وربطها بملاف المياه لتأمين حصة الاقليم والعراق المائية، بمشاركة الحكومة العراقية.
- ✓ لجوء الى المنظمات الدولية لعقد اتفاقيات حول تقسيم المياه بشكل منصف وعادل يضمن حقوق الإقليم والعراق في استغلال ثروته والاعتماد على أسس واضحة في التخطيط حسب القانون الدولي الانهار الحدودية أو الدولية.
- ✓ وضع خطة استثمارية مائية مستقبلية دقيقة في ضوء الإمكانات المائية المتاحة للإقليم في الظروف الطبيعية ووضع خيارات لسياسة مائية في ضوء المتغيرات السياسية.
- ✓ تدعيم الاتفاقيات الإقليمية المستمدة من القوانين والتشريعات الدولية المتعلقة بالأنهار والأحواض المائية المشتركة بين الدول المشتركة في الحوض الواحد خاصة تركيا وايران وسوريا والعراق والإقليم بما في ذلك من توزيع منصف للمياه.
- ✓ إستثمار الأمطار، استخدام الأساليب المناسبة لاستثمار الأمطار على الوجه الأكمل من خلال حصاد وخزنه واستثماره خاصة وإن الهطول المطري يسبب السيول التي تتدفق بكميات كبيرة يضيع جزء منها دون الاستفادة منه علماً ان الهطول المطري في الإقليم محدود يتراوح بين(100) ملم الى أكثر من (300) ملم/سنة كذلك فإن معادلات الأمطار القليلة يمكن الاستفادة منها في الزراعة أو قامة السدود التحويلية.

الإستنتاجات

١. تعد منطقة حوض نهر دجلة وروافده من أكثر مناطق العالم التي ستواجه نقص في كمية المياه المتاحة، بسبب تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية، والتي أدت الى مزيد من الجفاف وتراجع كمية الامطار مما أثر على كمية المياه العذبة في جهات مختلفة من العالم ومنها منطقة الشرق الأوسط وخاصة منابع نهر دجلة.

٢. إقليم كوردستان ليست لديها مشكلة كمية المياه بل مشكلة في توزيع الجغرافي والفرق الكثير في الكمية بين الشمال والجنوب الإقليم كوردستان.

٣. لم يستثمر المياه بصورة علمية واقتصادية بسبب عدم وجود نظام للسيطرة عليه، كتوفير ع من الخزانات والنواظم، وعدم وجود مشاريع للري على الروافد خصوصاً في الجنوب الاقليم.

٤. أظهرت الدراسة من تحليل البيانات المناخية الخاصة بعنصر الامطار لمنطقة (حوض دجلة) بان قيم الامطار وفي المحطات المناخية جميعها بأنها متذبذبة في كمياتها بين سنة وأخرى، وكذلك تبين تراجع كمية الامطار من السنوات الأخيرة، حيث أخذت تشهد انحرافاً عن المعدل بالاتجاه السلبي، إذ تكرر حدوث سنوات الجفاف في تلك السنوات، بمقدار يفوق عدد السنوات التي سجلت قبل هذه المدة .

٥. تعد المياه من اهم التحديات الجيوبولتيكية التي تواجة الاقليم كوردستان في القرن الحادي والعشرين كونها من المواارد الطبيعية المهمة التي لا يمكن الاستغناء عنها، ولا يوجد بديل لها ناهيك على ان معظم الموارد المائية تأتي من خارج الحدود.

٦. تمتل تركيا ميزات جيوبولتيكية مكنتها من تحويل مواردها المائية الى عنصر قوة يستخدم في الأبتزاز السياسي والأقتصادي للعراق ولإقليم.

٧. إن الوضع المتردي وعدم التعاون من الدول الجوار وعدم تحسين العلاقات أثر وسيؤثر بشكل كبير على الوارد المائي السنوي لأنهار الاقليم.

القائمة المصادر

رزگار خضر طه، ئاسايشى ئاو له هەرێمى كوردستانى عيراق، نامەى ماستەر، كۆلێژى زانستە مرۆڤايەتييەكان، زانكۆى ڕاپەڕين، 2017.

ريبين روستم رسول حمد، بايەخى جيۆپۆلێتيكى توخمە سروشتيەكانى هەرێمى كوردستانى عێراق، نامەى ماستەر، زانكۆى كۆيە، فاكەلێتى پەروەردە، بەشى جوگرافيا، 2014.

عمادەدين عمر، هه لسه نگاندنى سروشت ودابه شكردنى ئاوى ژێرزه وى له هەرێمى كوردستان، گۆڤارى سه نته رى برايه تى، ژماره (11)، سالّى چواره م، چاپخانه ى وه زاره تى په روه رده ، هه وليّر، شوباتى 2001 .

فريدوون كاكەيى، داهات و ئەمنى ئاو له هەرێمى كوردستان، گۆڤارى سەنتەرى ليكۆڵينەوەى ستراتيجى، ژمارە (4)، سالّى نۆيەم، سليمانى، 2001.

هاشم ياسين حمدامين حه داد وئه وانى تر، ئه تله سى هه رێمى كوردستانى عێراق، عێراق وجيهان، بلاّوكراوه ى كۆمپانياى تێنوس بۆ چاپه مه نى و كارى هونه رى، هه وليّر، 2009 .

ئازاد جلال شريف، سامانى ئاو له هەرێمى كوردستانى عێراق، كتێبى جيۆگرافياى هەرێمى كوردستانى عێراق، سەنتەرى برايەتى، چاپخانەى وەزارەتى پەروەردە، هەولێر، 1998.

آزاد جلال شريف، مياه العراق، الواقع وسبل التنمية المستدامة، مجلة تكريت للعلوم الادارية الاقتصادية، جامعة تكريت، كلية الإدارة و الإقتصاد، مجلد (6)، العدد (19)، 2010.

انعام سالم ناجي وتوت، مشكلة المياه في العراق (بحث في الجغرافية السياسية)، بدون مكان، بدون سنة.

جزا توفيق طالب، المقومات الجيوبولتيكية للأمن القومي في إقليك كوردستان، مركز كوردستان للدراسات الأستراتيجية، السليمانية، 2005.

الحزب الدموقراطي الكوردستاني، مياه كوردستان وأفاق المستقبل، من منشورات مكتب الدراسات والبحوث، دراسة رقم (9)، مطبعة وزارة التربية، أربيل، 1996.

خالد جواد سلمان، تأثير سياسات دول الجوار على مستقبل الموارد المائية في العراق، مجلة كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العدد 36، 2017.

زينة كمال خورشيد حويزي، الكورد وكوردستان العراق (دراسة في الجغرافية السياسية)، أطروحة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الاداب، 2016.

سفين جلال فتح الله، موقع إقليم كوردستان العراق (دراسة في الجغرافية السياسية)، مطبعة شهاب، أربيل، 2012.
سليمان عبدالله إسماعيل، السياسة المائية لدول حوضي دجلة والفرات وإنعكاساتها على القضية الكوردية، من منشورات مركز كوردستان للدراسات الاستراتيجية، سليمانية، 2004.
عباس حمزة علي الشمري، مشكلة المياه في العراق في ظل التغيرات المناخية وأثرها في الأمن المائي العراقي، رسالة ماجستير، جامعة القادسية، كلية أداب، 2011.
عباس فاضل السعدي، الزاب الصغير وإمكانية استثمار مياهه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد السابع، مطبعة سلمان الاعظمي، بغداد، 1971.
علياء حسين سلمان و زينب حسن حبيب، ابتسام عدنان رحمن، الآثار البيئية للسدود المائية في العراق، مجلة بحوث الجغرافية، العدد (20)، العراق، بدون سنة.
قاسم عبدعلي عذيب، التحديات الجيوبولتيكية للأمن المائي العراقي (دراسة في الجغرافية السياسية)، مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، عدد خاص، 2019.
كمال عبد كشمير الطائي، أزمة المياه وأثرها في الامن الاقتصادي العراقي، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية التربية، 2020.
محمد بديوي الشمري، تعطيش السياسي، دار الشؤن الثقافية العامة، بغداد، 2001.
ناهدة جمال طالباني، الهايدرولوجي، قسم التربة في كلية الزراعة، جامعة السليمانية، 1997.
Islamic Republic Iran metrological organization(IRMO)Tehran.2017.
https://en.tutiempo.net/climate/turkey.html

الدوائر الرسمية:

تقريرالوزارة الموارد المائية لسنة2018 ، مديرية الإحصاء الزراعي.
حكومة اقليم كوردستان، وزارة التخطيط، خطة التنمية لاقليم كوردستان للسنوات 2015-2019، جدول رقم 46.
حكومة إقليم كوردستان، وزارة الزراعة والمصادر المياه، غرفة الاحصاء.
الهيئة العامة للأنواء الجوية والإرصاد الزلزلي، 2018.