

الميزان المائي العراقي وتحديات المياه

د. محمد جعفر السامرائي
قسم الجغرافية - كلية الآداب / جامعة بغداد

١-١: الإطار النظري .

١-١-١: المشكلة البحثية.

يواجه المجتمع الدولي والعربي، بمافية قطر العراق ، تحديات شديدة وقاسية في العقود القادمة ، من القرن الحادي و العشرين ، في المحافظة على المياه و نوعها بهدف تأمين الطلب المتزايد على مصادرها ، إذ تزايد السكان من جهة ، وتزايد الطلب على مياه الري و الصناعة من جهة أخرى ، فضلاً عن تزايد تكاليف توافر الموارد المائية الجديدة على رغم محدودية الطاقة المتوفرة في عرض هذا المورد، إذ يعد العراق من بين أقطار العالم الذي يقع في ضمن المنطقة الجافة ، وشبه الجافة، فهو بحكم الخصائص المناخية هذه لا يمكنه الاعتماد على الأمطار في بناء اقتصاده الزراعي ، وتأمين مصدر غذائي ثابت ، ومضمون لسكانه . ومن المحتمل أن تحول المياه المخصصة للري أو جزءاً منها ، في العراق، على الأقل لاستخدامات المناطق الحضرية في كل من الصناعة، والاستهلاك المنزلي مع بقائها ، المياه، المحرك الأول للنمو الزراعي، من جهة أخرى تشكل عمليات هدر المياه في الزراعة ، والأستهلاك المنزلية، والتملح، ومعدنية المياه، وتلوث المياه بالصناعات المختلفة ، ضغوطاً متعددة على كل من نوعية المياه وعلى الأراضي الزراعية.

في ضوء ذلك تبلورت أهمية المياه في نهاية القرن العشرين على المستويات العالمية ، والإقليمية، والعراقية كافة ، إذ بات من الضروري تطوير استراتيجيات تنمية المياه أدارتها في شكل اقتصادي وسليم بهدف تجنب ندرتها في

جدول (١) مواصفات أحواض تغذية نهر دجلة وروافده

| النهر وروافده | الطول (كيلو متر) | مساحة حوض التغذية (كم ^٢) | معدل الإيراد السنوي (مليار/م ^٣) | نسبة الإيراد من داخل القطر (%) | نسبة الإيراد من خارج القطر (%) |
|---------------|---------------------|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| دجلة الرئيس | ١٩٠٠ | ٤٦٧٠٠ | ١٩,٤٣ | - | ١٠٠ |
| الخابور | ١٦٠ | ٦٢٧٠ | ٢,١٠ | - | - |
| الزاب الكبير | ٤٧٣ | ٢٦٤٧٠ | ١٤,٣٢ | ٥٨ | ٤٢ |
| الزاب الصغير | ٤٥٦ | ٢٢٢٥٠ | ٧,٠٧ | ٦٤ | ٣٦ |
| العظيم | ٢٢٠ | ١٠٦٨٠ | ٠,٧٠ | ١٠٠ | - |
| ديالى | ٣٨٦ | ٣٢٠٠٠ | ٥,٨٦ | ٤١ | ٥٩ |
| المجموع | - | - | ٤٩,٤٨ | ٣٢ | ٥٦% من تركيا ١٢% من إيران |

أعد الجدول اعتماداً على المصدر :

وزارة التخطيط، خلاصة ورقة عمل وزارة الزراعة والري، ندوة البيئة والتنمية ،
تقرير مطبوع بالروينو ، غير منشور ، ص.٢٤



المصدر: وزارة التخطيط، خلاصة ورقة عمل وزارة الزراعة والري، ندوة البيئة والتنمية ،
تقرير مطبوع بالروينو ، غير منشور ، ص.٢٤

خريطة (١) أحواض نهري دجلة والفرات وروافدهما

لجمهورية العراق ، من الناحية الهيدرولوجية . (٢) وموضوعات أخرى تناولت الوضع الاروائي ، وكفاءة استخدام أساليب ، وطرائق الري وعلاقتها بالمناخ . وهذا البحث اعتمد على ماتناولتة الدراسات ، والبحوث التي ذكرت بما يغنيه بجوانب محددة على ، وتعميق ما أستخلص من تلك الدراسات في تعزيز النتائج التي توصل إليها البحث .

١-٢: المشكلة البحثية في اطرها العام .

١-٢-١-أ مصادر المياه .

يعتمد العراق في حاجته من الموارد المائية على نهري دجلة والفرات ، وروافدهما ، والتحيز المائي المتوافر من المياه الأرضية التي تستثمر في المناطق الصحراوية للشرب بشكل رئيس ، وفي المناطق البعيدة عن مصادر المياه السطحية لإغراض الري (٣) . وينبع نهر دجلة من السفوح الجنوبية لسلسلة جبال طوروس الشرقية الواقعة جنوب شرق تركيا . وتبلغ مساحة حوض تغذيته نحو (٢٣٥) ألف كيلو متر مربع منها (٤) . (١٧%) في تركيا ، و(٢٧%) في إيران ، و(٢%) في سوريا ، و(٥٤%) في العراق ، ويمتد بين دائرتي عرض ٧٥-٣٠ شمالاً فقسمة الأدنى إلى ٨-٣٨ شمالاً في قسمة الأعلى بتركيا (٥) . ومياه نهر دجلة في تركيا من روافده الرئيسية التي هي : الخابور، والزاب الكبير، والزاب الصغير ، والعظيم ، وديالى .

يلاحظ الجدول (١) والخريطة (١) .

جدول (٢) مواصفات حوض نهر الفرات

| السعودية | العراق | سوريا | تركيا | الكلية | التفاصيل |
|----------|--------|-------|-------|--------|--|
| - | ١١٦٠ | ٦٠٤ | ١١٧٦ | ٢٩٤٠ | طول النهر (كيلو متر)* |
| ٦٦ | ١٧٧ | ٧٦ | ١٢٥ | ٤٤٤ | مساحة الحوض (ألف كم ^٢) |
| ٠,٠١ | ٣,٠١ | ٣ | ٢٧ | ٣٣,٠٢ | معدل الوارد السنوي (مليار م ^٣ /م) |

أعد الجدول اعتماداً على المصادر الآتية :

- (١) وزارة الري ، التقرير القطري عن المياه في مؤتمر المياه لدولة غرب آسيا من ١١-١٦ كانون أول / ١٩٧٦ ، جمهورية العراق ، مطبعة الميثاق ، (دون تاريخ طبع) ، ص ٩ .
- (٢) قيس محمد حسن الشهر بلي ، تصارييف مياه النهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات ، وزارة الزراعة والري ، ص ٤ .
- (*) يمثل طول نهر الفرات من نقطة منابع أطول روافده (مراد صو) حتى التقائه بنهر دجلة في مدينة القرنة .

يظهر من الجدول (٢) بان طول نهر الفرات قد بلغ (٢٩٤٠) كم ، منه (١١٦٠) كم في الأراضي العراقية . وأن مساحة حوض تغذيته قد بلغت (٤٤٤٠٠٠) كم^٢ منهل : (٢٨%) في تركيا ، و(١٧%) في سوريا ، و(٤٠%) في العراق ، و(١٥%) في السعودية .

كما أن معدل إيراده السنوي قد بلغ (٣٣,٠٢) مليار م^٣/م منها : (٩١%) مصدرها من الأراضي التركية ، والسورية ، و(٩%) مصدرها الوديان الصحراوية الموسمية في العراق .

يشير الجدول (١) إلى أن طول نهر دجلة قد بلغ (١٩٠٠) كم منه (١٤١٥) في الأراضي العراقية. وأن معدل إيراده السنوي قد بلغ (٤٨, ٤٩) مليار / م^٣ منها : (٣٢%) مصدرها من داخل الأراضي العراقية ، و(٥٦%) مصدرها من تركيا ، و(١٢%) مصدرها من إيران .

أما نهر الفرات فتوجد منابعه في القسم الشرقي من هضبة الأناضول في منطقة جبلية تعلو قممها أكثر من ثلاثة آلاف متر ، له فيها منبعان يجريان متوازيين نحو الغرب ، يعرف الشمالي منهما (فرات صو) ، ويسمى الجنوبي (مراد صو) ، تراجع الخريطة (١) ، ويلتقيان في مدينة كيبان أو قرية (خربوط) . ويحمل المجرى الموحد اسم الفرات .

يأخذ نهر الفرات اتجاهها "عاما" نحو الجنوب بتعرجات كبيرة ويدخل الأراضي السورية عند قرية (مسكنة) ، إذ يتحول اتجاه النهر نحو الجنوب الشرقي ويتصل به في هذا الاتجاه رافد البليخ في جنوب سد الطبقة ، ورافد الخابور في جنوب مدينة الرقة .

يدخل نهر الفرات الأراضي العراقية عند مدينة حصيبة مركز قضاء القائم التي تقع على دائرة عرض ٢٥-٣٤ شمالاً ، وعلى خط طول ٤١ شرقاً والتي يكون منسوب النهر فيها نحو (١٧٠) متر فوق مستوى سطح البحر . ويجري النهر من نقطة دخوله حتى مدينة الرمادي في المنطقة الصحراوية التي يبلغ انحدار النهر فيها بحدود (٤٦) سم/كم . وفي مدينة هيت الواقعة على الضفة اليمنى من النهر يدخل نهر الفرات السهل الرسوبي الذي أشتك مع نهر دجلة في تكوينه والذي يبلغ منسوبه ما بين مدينة هيت والقرنة نحو (٥٥) متراً^(٦) . ويبين الجدول (٢) مواصفات حوض نهر الفرات في تركيا ، وسوريا ، والعراق ، والسعودية .

وان تحقيق التخطيط يصبح صعباً إذا كان حوض النهر مجزأ بين دولتين أو أكثر، مما يدفع بعض الدول المشتركة في حوض النهر الى انتهاج سياسة خاصة في تأمين مصالحها لاستثمار الموارد المائية، عندما لا توجد اتفاقية مائية، مما يضر بمصالح الدول الأخرى المشتركة في الحوض.

علية خططت تركيا، في الوقت الحاضر، لاستثمار مياه نهري دجلة والفرات عن طريق إنشاء أحد اكبر المشاريع التنموية وهو مشروع جنوب شرق الأناضول (GAP) لتوليد الطاقة الكهربائية، وإرواء مساحات واسعة من الأراضي الجديدة تقدر نحو (٣,٥) مليون دونم، فضلاً عن إقامة ثلاث عشر مشروعاً رئيسياً منها: سبعة مشاريع تقع على نهر الفرات. وستة مشاريع تقع على نهر دجلة. ويتألف كل مشروع من هذه المشاريع من عدد من السدود أكبرها سد (اتاتورك) الذي تبلغ سعة الخزن الكلية له (٤٨,٧) مليار م^٣ والذي يقع على نهر الفرات. (٩)

أما سوريا فقد أولت وزارة الري، منذ عام (١٩٨٩) اهتماماً باستثمار مياه نهر الفرات عن طريق إقامة مشاريع حديثة لإرواء مساحة مقدارها نحو (٢,٥) مليون دونم، وللإستفادة مئة في توليد الطاقة الكهربائية عن طريق إنشاء ثلاثة سدود تخزينية جديدة هي: سد تشرين، وسد حلبية زلبيية، وسد الخابور. (١٠)

١-٢-١-د: المشكلة البحثية في إطارها القانوني والتشريعي :

إن وضعية حوضي دجلة والفرات الطبيعية، والحضارية تسودها بعض المشكلات، لكنها ليست مستعصية، فيما يتعلق بالموارد المائية فيهما وأسلوب استثمارها في الوقت الحاضر، أذن حدود حوض نهر الفرات تقاطع الحدود السياسية لأربع دول هي: تركيا، وسوريا، والسعودية، والعراق. كذلك تقاطع حدود حوض نهر دجلة الحدود السياسية لأربع دول هي: تركيا، وسوريا، وإيران، والعراق. ويعد العراق من اكبر الدول استثماراً للموارد المائية في نهري دجلة

١-١-٢-ب : الوضع العام للأراضي الزراعية .

أن استثمار الموارد المائية بوصفها أحد موارد الثروة المتجددة على درجة من الأهمية في الإنتاج الزراعي، والاستعمالات المنزلية، والصناعية. وتعتمد الزراعة في قيامها على عدة عوامل منها عاملان أساسيان هما : الأرض ، والمياه . ونتيجة التقدم العلمي في مجال الزراعة واستخدام الأساليب الحديثة فيها أصبح توافر المياه أحد أهم العوامل التي ستتوافر للزراعة خلال سنوات الخطة، وفي السنوات اللاحقة ، واختيار أفضل الأراضي التي من الممكن استثمارها في الإنتاج الزراعي ، فضلاً عن تحديد نوع المحاصيل على وفق كميات المياه المتوافرة .

تشير البيانات الزراعية بان إجمالي المساحات الزراعية الواقعة على حوض نهر دجلة قد بلغت بحدود (١٤) مليون دونم . اما المساحات الصافية القابلة للأرواء فتقدر بنحو (١٢) مليون دونم. والمستثمر منها فعلاً فقد بلغت في حدود (٨,٥) مليون دونم ، وذلك لعدم توافر المياه لكل المساحات نتيجة للمشاريع المقامة على مجرى النهر في تركيا التي سيعالجها البحث لاحقاً^(٧) .

اما المساحات الزراعية الواقعة على حوض نهر الفرات فقد بلغت بحدود ثمانية ملايين دونم ، في حين بلغت مساحة الأراضي الصافية القابلة للأرواء نحو سبعة ملايين دونم ، والمستثمر منها فعلاً تقع في حدود ثلاثة ملايين دونم ، وذلك نتيجة للمشاريع المقامة على حوض النهر في تركيا وسوريا^(٨) .

يعد شط العرب أهم قناة تصريفية لمياه النهرين باتجاه الخليج العربي ، إذ تقع على مجرى ثلاث مشاريع إروائية التي تبلغ مساحتها بحدود (٣٩٩) .

١-١-٢-ج : الوضع الزراعي لدول أعالي الحوضين والسدود المقامة عليها .

يعد حوض النهر ، سواء وطنياً كان أم دولياً ، أفضل وسيلة لاستثمار موارد الثروة فيه . وان دراسة الحوض على وجه الشمول والتكامل تكون أمراً سهلاً وميسوراً في حالة تطابق حدوده كلياً مع الحدود السياسية في دولة معينة.

غير الملاحية حتى يتسنى لكل دولة استغلال حصتها المائية المتفق عليها في تطوير مشاريعها بما لا يؤثر على الحقوق، والمصالح المشروعة للدول الأخرى ، إذ أن القرن الحادي والعشرين ينذر من احتمال نقص المياه الواردة الى العراق في نهر الفرات التي لها اثار سلبية على المشاريع الاروائية المقامة على طول مجراه .

٣-١-١ الميزان المائي وتحديدات المياه .

٣-١-١-١ أ : الموازنة المائية المناخية .

يقصد بالموازنة المائية المناخية بأنها العلاقة بين كمية المطار الساقطة (الإيرادات) ، ومقدار الضائعات المائية التي يعتمد في حسابها على مقدار التبخر / النتج . واعتمد في احتساب الموازنة ، بعد احتساب التبخر / النتج الكامن ، على معادلة بليني - كريدل التي اشتقت في أحوال المناخ الجاف في ولاية (يوتا) الأمريكية .

وان السهل الذي أخذ منه المعطيات هو في ضمن منطقة جافة تحاد صحرَاء نيفادا ، المعروفة بمناخها القاري الذي يشبه مناخ العراق . تمثل هذه الطريقة بالمعادلة الآتية:

$$cu = Kpt$$

أدخلت منظمة الغذاء و الزراعة الدولية (F.A.O) تعديل على معادلة بليني - كريدل ، فأصبحت صيغتها على الوجه الآتي :

$$ETO = P (0.46 TC + 8.13)$$

إذ أن :

$$ETO = \text{التبخر} / \text{النتج الكامن (ملم / يوم)}$$

P = النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في الشهر إلى المجموع السنوي.

TC = معدل درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية).

والفرات ، في حين لا تستثمر تركيا ، وسوريا سوى جزء قليل ، إذ تقوم أراضيها الإقليمية في المساهمة الكبيرة في تغذية الموارد المائية في النهري .

أن أولى المعاهدات التي تناولت الموارد المائية في حوضي دجلة والفرات هي معاهدة عام (١٩٢٠) التي وقعتها كل من فرنسا بوصفها دولة منتدبة على سوريا ، وبريطانيا بوصفها دولة منتدبة على العراق . وقد تضمنت مادتها الثالثة وجوب تأليف لجنة لدراسة أي مشروع تنفذه فرنسا لتنظيم الري في سوريا^(١١) . وفي عام (١٩٢٣) عقدت معاهدة لوزن ، وكان كل من العراق ، وسوريا، بين الدول المشتركة في حوضي دجلة والفرات ، إذ تهدف هذه القواعد إلى العمل للحفاظ على مصالح هذه الدول المائية وحقوقها ويكون ذلك بحسب معاهدات واتفاقيات تفصيلية في هذا المجال^(١٢) . وفي عام (١٩٤٦) عقدت معاهدة صداقة وحسن الجوار بين العراق ، وتركيا وقد ورد ذكر الموارد المائية المشتركة بين الدولتين في ملحقتين هما : الملحق الأول والخامس اللذان تضمنتا النقاط الآتية^(١٣) :

- ١ - تضافر الجهود بين الدولتين لدراسة شاملة للموارد المائية في حوضي دجلة والفرات في ضمن الأراضي التركية، وتبادل المعلومات مع العراق أولاً بأول .
- ٢ - دراسة السلطات التركية المواقع الخاصة لإنشاء السدود ، والخزانات وأبلاغ العراق بذلك ، فضلاً عن إشاره عن وضعية الأنهار في أوقات الفيضانات يوماً بيوم .
- ٣ - إبلاغ تركيا العراق عن خططها بصيانة موارد الثروة المائية في الحوضين والسيطرة عليها ، وينظم أمر ذلك باتفاقيات خاصة .

يتضح من ذلك غياب الاتفاقيات حول تقسيم الموارد المائية في حوضي دجلة ، والفرات الذي يحدد حصة كل من تركيا ، وسوريا ، والعراق من مياه نهر الفرات ، وحصة تركيا ، والعراق من مياه نهر دجلة على أساس المبادئ العامة للقانون الدولي الذي ينظم الاستفادة من مياه الأنهار الدولية المشتركة للأغراض

جدول (٣): نتائج حسابات الموازنة المناخية لمحطات القطر ، على وفق معادلة بليني كريدل، للفترة من (١٩٧١-٢٠٠٠)

| المجموع | أيلول | أب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | أذار | شباط | كانون ثاني | كانون أول | تشرين الثاني | تشرين أول | التفاصيل | المحطة |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|---------------|--------------|-----------------|--------------|---|--------|
| ١٣٤,٢ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,١١ | ٤,٤ | ١٤,٨ | ١٩,٢ | ١٩,٧ | ٣٠,٦ | ٢٤,٠ | ١٥,٤ | ٦,٠ | كمية الأمطار الساقطة(ملم)(١) | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | معامل المطر الفعال (*) | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٣,٥ | ١١,٨ | ١٤,٤ | ١٤,٨ | ١٩,٩ | ١٥,٦ | ١٠,٨ | ٣,٤ | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | المحطة |
| ٢١٧,٨٤ | ٢٣٨,١ | ٢٣٨,١ | ٣١٠,٩ | ٢٩٦,٨ | ٢٥٤,٥ | ١٧٢,١ | ١١٩,٣ | ٧٢,٩ | ٦٣,٠ | ٦٩,٢ | ١٠٤,٨ | ١٧٥,٥ | قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ٢٠٨١,٤٤ | ٢٣٨١- | ٢٣٨١- | ٣١٠٠,٨- | ٢٩٦٠,٨- | ٢٥١٠,٠- | ١٦٠,٣- | ١٠٤,٩- | ٥٨,١- | ٤٣,١- | ٥٣,٦- | ٩٤,٠- | ١٧١,٦- | الإمطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ١١٦,٨ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,١٨ | ٧,٣ | ١٤,٠ | ١٤,٩ | ١٧,٩ | ٣٦,٥ | ١٧,٣ | ١٣,٣ | ٥,٥ | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | معامل المطر الفعال | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٥,٨ | ١١,٢ | ١١,٢ | ١٣,٤ | ١٧,٢ | ١١,٣ | ٩,٣ | ٣,٩ | كمية الأمطار الفعالة(ملم) | المحطة |
| ٢١٦٠,٠ | ٢٤٢٠ | ٢٤٢٠ | ٣١٢١ | ٣٠١٠ | ٢٥٣,٤ | ١٧١,٢ | ١١٤,٦ | ٦٩,٣ | ٥٤,٨ | ٦٣,٩ | ٩٩,٦ | ١٩٩,٦ | قيم التبخر / النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ٢٠٧٦,٧- | ٢٤٢٠,٠- | ٢٤٢٠,٠- | ٣١٢١,٠- | ٣٠١٠,٠- | ٢٤٧,٦- | ١٦٠,٠- | ١٠٣,٤- | ٥٥,٩- | ٣٧,٦- | ٥٢,٦- | ٩٠,٣- | ١٦٥,٧- | الإمطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ١٥٧,٥ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٢٠ | ٥,٦ | ١٥,٤ | ١٥,٤ | ٢٣,٥ | ٢٥,٦ | ٣٢,٦ | ٣١,٨ | ١٨,٦ | ٤,٤ | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | معامل المطر الفعال | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٤,٥ | ١٢,٣ | ١٧,٦ | ١٩,٢ | ٢١,٢ | ٢٠,٧ | ١٣,٥ | ٣,١ | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | المحطة |
| ٢١١٩,٩ | ٢٤٧,٣ | ٢٤٢,٢ | ٣٣٥,٨ | ٢٨٩,٢ | ٢٤٢,٥ | ١٥٩,٥ | ١٠٢,٩ | ٦٣,١ | ٥٢,٩ | ٦١,٣ | ٩٥,٠ | ١٦٧,٠ | قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ٢٠٠٨,٣- | ٢٤٢,٣- | ٢٤٢,٣- | ٣٣٥,٨- | ٢٨٩,٢- | ٢٣٧,٥- | ١٤٧,٢- | ٨٥,٣- | ٤٣,٩- | ٣١,٧- | ٤٠,٦- | ٨٢,٥- | ١٦٣,٩- | الإمطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ٩٦,٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٣٠ | ٥,٥ | ١٠,٦ | ١٠,٦ | ١٦,٧ | ١٦,٧ | ١٦,٥ | ١٩,٤ | ١٨,٣ | ٢,٩ | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | معامل المطر الفعال | المحطة |
| - | - | - | - | - | ٤,٥ | ٥,٣ | ٨,٠ | ١٢,٥ | ١٠,٧ | ١٢,٦ | ١٢,٨ | ٢,٥ | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | المحطة |
| ٢١٧٥,٧ | ٢٤٢,٤ | ٢٤٢,٤ | ٣٣٥,٧ | ٢٥١,٢ | ٢٥١,٢ | ١٧١,٥ | ١١٢,٤ | ٦٨,٦ | ٥٤,٩ | ٦٣,٨ | ٩٥,٧ | ١٦٨,٩ | قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |
| ٢١٠٧,٨- | ٢٤٢,٤- | ٢٤٢,٤- | ٣٣٥,٧- | ٢٥١,٢- | ٢٤٧,٢- | ١٦٦,٢- | ١٠٤,٤- | ٥٦,٦- | ٤٤,٢- | ٥١,٢- | ٨٢,٩- | ١٦٦,٩- | الإمطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | المحطة |

وباستخدام معامل المحصول فان صيغتها تصبح :

$$ETO = KP (0.46 TC + 8.13)$$

أظهرت نتائج معادلة الموازنة المائية المناخية ، يلاحظ جدول (٣) ، بان العلاقة المكانية ، والزمانية مبين قيم التبخر /النتح الكامن ، وكمية الأمطار الفعالة الآتي:

١- أن قيم التبخر /النتح الكامن السنوي تزيد عن قيم المطار الساقطة على جميع المحطات المناخية ، وهذا يعني وجود عجز مائي سنوي في مناطق القطر عامة.

٢- تناقص قيم التبخر/النتح بالاتجاه شمالا، إذ تراوحت القيم ما بين (١٦٢٩،٠_٢١٧٦،٤) ملم في المحطات الوسطى، والجنوبية من القطر، في حين بلغت في المحطات الشمالية بين (١٥٨٧،٩_١٩٦٩،٩) ملم.

٣- أن جميع مناطق القطر تعاني من عجز مائي في فصل الصيف، إذ سجلت أعلى قيم للعجز في الأشهر الواقعة ما بين (نيسان حتى أيلول). وتستمر قيم العجز المائي مرتفعة في اشهر الشتاء في المحطات الوسطى، والجنوبية من القطر. أما في المحطات الشمالية فقد سجلت قيم للعجز المائي في الأشهر الواقعة ما بين (تشرين أول حتى آذار) في محطتي خانقين وكركوك ، وللأشهر (تشرين أول، وتشرين ثاني) في محطتي السليمانية وزاخو، وللأشهر (تشرين أول وتشرين ثاني وكانون أول واذار) في محطة الموصل.

٤- أما اشهر الفائض المائي فتقع في اشهر (كانون أول حتى آذار) في محطتي السليمانية وزاخو، إذ بلغت القيم (٥،٣٧+) ملم (١،٤٥+) ملم (١٠،٥١+) ملم (٨،٣٢+) ملم و(٧،٣٢+) ملم (٩،٤٥+) ملم (٠،٣٨+) ملم (٧،١٦+) ملم في المحطتين وللأشهر نفسها على التوالي ، في حين سجلت محطة الموصل قيم للفائض في شهري كانون ثاني وشباط، إذ بلغت القيم (٦،٥+) ملم (٦،٣+) ملم على التوالي. يراجع جدول (٣).

| المحطة | التفاصيل | تشرين أول | تشرين الثاني | كانون أول | كانون ثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | أيلول | المجموع |
|---------|---|--------------|-----------------|--------------|---------------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|
| الربطية | كمية الامطار الساقطة (ملم) | ٩,١ | ١١,٦ | ١٧,٧ | ١٥,٧ | ١٧,٣ | ١٨,٨ | ١٦,٨ | ١١,١ | ١٠,٠ | ١٠,٠ | ١٠,٠ | ١٠,٠ | ١٢٠,٠ |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | - | - | - | - | - |
| | كمية الامطار الفعالة (ملم) | ٦,٣ | ٨,١ | ١١,٥ | ١٠,٢ | ١٢,٥ | ١٣,٤ | ١٣,٤ | ٩,٧ | ٩,٧ | - | - | - | - |
| | قيم التبخر/التنح/التبخير/التنح الكامن(ملم) | ١٢٥,١ | ٨٢,٣ | ١٢,٩ | ٣٦,٩ | ٤٧,٨ | ٧٨,٦ | ١٢٠,٣ | ١٨٢,٤ | ١٨٢,٤ | ٢٢٩,٩ | ٢٢٠,٨ | ٢١٤,٠ | ١٨٢,٤ |
| بغداد | كمية الامطار الساقطة (ملم) | ١١٨,٧ | ١٤,٢ | ٢١,٤ | ٢١,٤ | ٢١,٨ | ٢١,١ | ١٠,٦ | ١٧,٢ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ١٤٤٢,٣ |
| | معامل المطر الفعال | ٣,٤ | ١٢,٢ | ٢٢,٥ | ٢٢,٥ | ٢٢,٧ | ٢٢,٧ | ٢١,٩ | ٥,٢ | ٥,٢ | ٥,٠ | ٥,٠ | ٥,٠ | ١٤,٠ |
| | كمية الامطار الفعالة(ملم) | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | - | - | - | - | - |
| | قيم التبخر / التنح /التبخير/التنح الكامن(ملم) | ٢,٤ | ٨,٥ | ١٤,٦ | ١٤,٦ | ١٧,٨ | ١٧,٠ | ١٧,٥ | ٤,٢ | ٤,٢ | - | - | - | - |
| حديثة | كمية الامطار الفعالة- التبخر/التنح الكامن(ملم) | ١٥٠,٣ | ٨٧,٦ | ٥٢,٤ | ١٧,١ | ١٧,٠ | ١٨,٩ | ١٥٢,٥ | ٢٢٩,٩ | ٢٨٠,٣ | ٢١٢,١ | ٢١٢,١ | ٢١٢,١ | ١٨٧٥,٧ |
| | معامل المطر الساقطة (ملم) | ١١٧,٨ | ٧٩,١ | ٢٨,٣ | ٢٧,٧ | ٨٥,٠ | ٨١,١ | ١٢٥,٠ | ٢٢٥,٧ | ٢٨٠,٣ | ٢٨٠,٣ | ٢٨٠,٣ | ٢٨٠,٣ | ١٣٤٠,٠ |
| | معامل المطر الفعال | ٥,٥ | ١١,٣ | ٢٢,٣ | ١٨,٤ | ١٠,٣ | ٢١,٩ | ١٩,٣ | ٧,٢ | ٧,٢ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٠ | ١٣٤٠,٠ |
| | كمية الامطار الفعالة (ملم) | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | - | - | - | - | - |
| خالقين | كمية الامطار الفعالة- التبخر/التنح الكامن(ملم) | ٣٩,٩ | ٧,٩ | ١٥,١ | ١٢,١ | ١٧,٥ | ١٦,٤ | ١٥,٤ | ١٩,٦ | ٢١,٦ | ٢٠,٤ | ٢٠,٤ | ٢٠,٤ | ١٧٢٩,٩ |
| | معامل المطر الساقطة (ملم) | ١١١,٥ | ٧٠,٧ | ١٢,٨ | ٢٨,٩ | ١٩,٤ | ٨١,٤ | ١٣٧,٢ | ١٩٦,٦ | ٢١٦,١ | ٢١٦,١ | ٢١٦,١ | ٢١٦,١ | ١٧٢٩,٩ |
| | معامل المطر الفعال | ٣,٩ | ١١,٥ | ٢٧,٧ | ٢١,٣ | ١٩,٨ | ١٨,٠ | ١٢١,٨ | ١١٢,٨ | ١١٢,٨ | ١١٢,٨ | ١١٢,٨ | ١١٢,٨ | ١١٢,٨ |
| | كمية الامطار الفعالة (ملم) | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | - | - | - | - | - |
| المجموع | قيم التبخر/التنح/التبخير/التنح الكامن(ملم) | ١٥١,١ | ٨٥,١ | ٥٢,٤ | ١٧,٠ | ١٧,٠ | ١٨,٩ | ١٥٢,٥ | ٢٢٩,٩ | ٢٨٠,٣ | ٢١٢,١ | ٢١٢,١ | ٢١٢,١ | ١٨٧٥,٧ |
| | معامل المطر الساقطة (ملم) | ١٤١,٦ | ٩٠,١ | ٢١,٠ | ٢١,٠ | ٢١,٠ | ٢١,٠ | ١٠,٦ | ١٧,٢ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ٢٢,٩ | ١٤٤٢,٣ |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٧٠ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ | ٠,٧٥ | ٠,٨٠ | ٠,٨٠ | - | - | - | - | - |
| | كمية الامطار الفعالة- التبخر/التنح الكامن(ملم) | ٣٩,٩ | ٧,٩ | ١٥,١ | ١٢,١ | ١٧,٥ | ١٦,٤ | ١٥,٤ | ١٩,٦ | ٢١,٦ | ٢٠,٤ | ٢٠,٤ | ٢٠,٤ | ١٧٢٩,٩ |

| المجموع | اليول | اب | تموز | حزيران | مايس | نيسان | ايار | شباط | كاتون ثاني | كاتون اول | الثلثي | شترين اول | التفاصيل | محطة |
|---------|-------|------|------|--------|------|-------|------|------|------------|-----------|--------|-----------|--|-----------|
| ١٠٧١ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٧١ | ١٢٨ | ١٢٧ | ١٧٧ | ٢١٥ | ١١١ | ١١٨ | ١٤١ | كمية الامطار المساقطة (ملم) معامل المطر الفعال | الديوانية |
| - | - | - | - | - | ٠٨٠ | ٠٨٠ | ٠٧٥ | ٠٧٥ | ٠٦٥ | ٠٦٥ | ٠٧٠ | ٠٧٠ | كمية الامطار الفعالة (ملم) قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | الديوانية |
| ٢٠٨٢٦ | ٢٢١٠ | ٢١٢١ | ٢١٥٤ | ٢٨٨٤ | ٢٤٦٦ | ١٦٢٢ | ١٠٨٧ | ٦٦١ | ٥٢٨ | ٢١٤ | ١٦٥ | ١٦٥٢ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | الديوانية |
| ٢٠٠٦٨ | ٢٢١٠ | ٢١٢١ | ٢١٥٤ | ٢٨٨٤ | ٢٢٦٨ | ١٥٢٣ | ٩٨٤ | ٥٢٨ | ٢١٨ | ٥٢١ | ٨١٢ | ١١٦٤ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | الديوانية |
| ١٠٢٥ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠٧ | ٦٤ | ١١٥ | ١٥٥ | ١٧١ | ٢٠٧ | ١٢٥ | ١٠٤ | ٤٠ | كمية الامطار المساقطة (ملم) معامل المطر الفعال | التجف |
| - | - | - | - | - | ٠٨٠ | ٠٨٠ | ٠٧٥ | ٠٧٥ | ٠٦٥ | ٠٦٥ | ٠٧٠ | ٠٧٠ | كمية الامطار الفعالة(ملم) قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | التجف |
| ٢١٢٩١ | ٢٤٠٠ | ٢٠٤٩ | ٢٢٢١ | ٢٩٥٦ | ٢٤٢٠ | ١٦٢٦ | ١٠٩٤ | ٦٥٧ | ٥٢٥ | ٢١٤ | ١٦٥ | ١٦٧٠ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | التجف |
| ٢٠٥٢٤ | ٢٤٠٠ | ٢٠٤٩ | ٢٢٢١ | ٢٩٥٦ | ٢٣٧٤ | ١٥٤٤ | ٩٧٨ | ٥٢١ | ٤٠٠ | ٥٠٤ | ٨٢٦ | ١٢٢٧ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | التجف |
| ١٤٧٢ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠٤ | ٧٠ | ٢١٢ | ٢١٧ | ٢٢٤ | ٢٩٤ | ٢٠٨ | ١٨٨ | ٤١ | كمية الامطار المساقطة (ملم) معامل المطر الفعال | الحري |
| - | - | - | - | - | ٠٨٠ | ٠٨٠ | ٠٧٥ | ٠٧٥ | ٠٦٥ | ٠٦٥ | ٠٧٠ | ٠٧٠ | كمية الامطار الفعالة (ملم) قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | الحري |
| ٢١٢٥٩ | ٢٢٧٥ | ٢٠٥١ | ٢٢٠٢ | ٢١٧٩ | ٢٤٤٤ | ١٦٠٠ | ١٠٦٧ | ٦٥٢ | ١٤١ | ١٢٥ | ١٢٢ | ٢٤٤ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | الحري |
| ٢٠٢٠٧ | ٢٢٧٥ | ٢٠٥١ | ٢٢٠٢ | ٢١٧٩ | ٢٢٨٨ | ١٤٢٠ | ٩٠٤ | ٤٨٥ | ٢٦٠ | ٤٧٥ | ٨٢٤ | ١١٢٨ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | الحري |
| ١٠٩٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠ | ٠٠٦ | ٤٠ | ١٦٤ | ١٨٩ | ١٤٤ | ٢٢٢ | ١٧٢ | ١٢٤ | ٢٢٢ | كمية الامطار المساقطة (ملم) معامل المطر الفعال | كربلاء |
| - | - | - | - | - | ٠٨٠ | ٠٨٠ | ٠٧٥ | ٠٧٥ | ٠٦٥ | ٠٦٥ | ٠٧٠ | ٠٧٠ | كمية الامطار الفعالة (ملم) قيم التبخر/النتج الكامن(ملم) | كربلاء |
| ٢٠٦٦٢ | ٢١٥٥ | ٢٤١٢ | ٢٢٥٥ | ٢٤٥٢ | ٢٢٨٨ | ١٥٩٩ | ١٠٤٩ | ١٨٥ | ٥٢٢ | ٢٠٨ | ١٦١ | ١٦٦١ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | كربلاء |
| ١١١١٤ | ٢١٥٥ | ٢٤١٢ | ٢٢٥٥ | ٢٤٥٢ | ٢٢٥٦ | ١٤٦١ | ٩٠٧ | ٥٧٨ | ٢٨٧ | ٤٩١ | ٨١٧ | ١٥٧٨ | الامطار الفعالة- التبخر/النتج الكامن(ملم) | كربلاء |

١-١-٣-ب: تقديرات الحاجات المائية :

إن التقديرات التي وضعت عن مجموع الثروة المائية في حوضي دجلة والفرات كانت على النحو الآتي: ^(١٤) يعد كرسي أول من حاول إعطاء تقرير شامل لها فكانت بحدود (١٠٠) مليار م^٣/سنة.

— وقدرها وفق الخشاب بحدود (٧٢) مليار م^٣/سنة، وذلك على وفق طريقة الميزان المائي.

— اما فاهي سفيان فقدرها نحو (١٠٠) مليار م^٣/سنة.

— كما قدرتها وزارة الزراعة والري بنحو (١١٠،٦٧) مليار م^٣/سنة منها (٥١،٣٧) مليار م^٣ من تركيا، و(٣،٢٥) مليار م^٣ من سوريا، و(٢٩،٥٦) مليار م^٣ من إيران، و(٢٦،٤٨) مليار م^٣ من داخل العراق، و(٠،٠١) مليار م^٣ من السعودية. ^(١٦)

اما عن طبيعة التقديرات التي وضعت عن إجمالي الحاجات المائية للقطر من مياه نهري دجلة والفرات، إذ بلغت في عام (١٩٩٠) بحدود (٥٨،١٧٥) مليار م^٣. وفي عام (١٩٩٥) فبلغت الحاجات نحو (٦٧،٥٨) مليار م^٣ أما في عام ٢٠٠٠ فبلغت نحو (٦٦،٩٦٨) مليار م^٣. يلاحظ جدول (٤) .

| المحطة | التفاصيل | تغيرون أول | تغيرون الثاني | كانون أول | كانون ثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | أب | أيلول | المجموع |
|------------|---|---------------|------------------|--------------|---------------|------|------|-------|-------|--------|------|------|-------|---------|
| مركوك | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | ١٠,٢ | ٢٨,٩ | ٥٩,٢ | ٦٢,٠ | ١١,٠ | ٦٢,٠ | ٥٩,٧ | ١٧,٩ | ٠,١٢ | ٠,٠ | ٠,٠ | ٠,٣٨ | ٣٨٨ |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٥٠ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٧٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | - | - | - | - | - |
| | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | ٧,١ | ١٤,٧ | ٣٢,٥ | ٣٤,١ | ٨,٢٥ | ٤٠,٧ | ٣٣,٥ | ١٠,٠٩ | ٠,٠٦ | ٠,٠٠ | ٠,٠٠ | ٠,٠٠ | ١١١٧,٢ |
| | قيم التبخر / النتج الكامن (ملم) | ١١٥,٠٠ | ٥٥,٢ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١,٥ | ٢٨,١ | ٨٩,٥ | ١٥٩,٠ | ١٥٩,٠ | ٢٢,١ | ٢٢,١ | ٢٢,١ | ١٠٥٩,٠ |
| السليمانية | الأمطار الفعالة - التبخر / النتج الكامن (ملم) | ٠,٠ | ٧٦,٧ | ١٠,٧ | ١١,٥ | ١٠,٥ | ١١,٥ | ١٠,٠ | ١٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٧٠٠,٣ |
| | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | - | - | - | - | - |
| | معامل المطر الفعال | ١١,٠ | ٥٢,٧ | ٧,٠ | ٧,٢ | ٨,٢ | ١٢,٥ | ١٢,٥ | ١٢,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ١٨٥٧,٩ |
| | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | ١١,٥ | ٥٣,٢ | ٧,٥ | ٧,٧ | ٨,٧ | ١٣,٠ | ١٣,٠ | ١٣,٠ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٠,٥ | ١١١٨,٧ |
| الموصل | الأمطار الفعالة - التبخر / النتج الكامن (ملم) | ١١١,٥ | ٩,٥ | ٢٨,٥ | ١٥,١ | ٥,١ | ٢١,٥ | ٢١,٥ | ١٢,٥ | ٢٢,٥ | ٢٢,٥ | ٢١,٥ | ٢١,٥ | ٣٧١,٠ |
| | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | - | - | - | - | - |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٥٠ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٧٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | - | - | - | - | - |
| | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | ٧,٩ | ٥,٧ | ٦,٣ | ٦,٣ | ٨,٣ | ٦,٣ | ٦,٣ | ٦,٣ | - | - | - | - | ١٣٢٧,٠ |
| زاخو | الأمطار الفعالة - التبخر / النتج الكامن (ملم) | ١٣٢,٧ | ٢٢,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١٧٠,٨ |
| | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | ٣,٣ | ٨١,٥ | ١١٢,٥ | ١١٢,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١٧٠,٨ |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٥٠ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٧٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | - | - | - | - | - |
| | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | ٢,٣ | ٤١,٢ | ٦١,٣ | ٦١,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | - | - | - | - | ١٣٢٧,٠ |
| المجموع | الأمطار الفعالة - التبخر / النتج الكامن (ملم) | ١٣٢,٧ | ٢٢,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١٧٠,٨ |
| | كمية الأمطار الساقطة (ملم) | ٣,٣ | ٨١,٥ | ١١٢,٥ | ١١٢,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١,٥ | ١١٧٠,٨ |
| | معامل المطر الفعال | ٠,٧٠ | ٠,٥٠ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٧٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | ٠,٥٥ | - | - | - | - | - |
| | كمية الأمطار الفعالة (ملم) | ٢,٣ | ٤١,٢ | ٦١,٣ | ٦١,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | ٨,٣ | - | - | - | - | ١٣٢٧,٠ |

أعد هذا الجدول اعتماداً على المصادر التالية:

(١) جدول رقم (٧).

(٢) معامل المطر الفعال:

قامت شركة سلخوزپروم أكسپورت الروسية دراسة شاملة للموارد المائية والتربة ، وحددت معامل المطر الفعال ، الذي يمثل ذلك الجزء من الأمطار الساقطة والذي يفيض داخل التربة في ضوء تسقيتها ، وتركيبها ، والمنفذ عن طريق التبخر ، لكل موقع من مواقعها على وفق تحريات التربة ، والمعاملات المتأخذة.

يراجع المصدر :

الأول : الأراضي : يجب اختيار افضل الأراضي التي من الممكن استثمارها في الإنتاج الزراعي .

الثاني: المياه، التي يجب تقدير كمياتها للزراعة، إذ أن طبيعة التقديرات التي وضعت عن إجمالي الحاجات المائية للقطر من مياه نهري دجلة والفرات فأنها تسمح بظهور بعض التباين فيها، وذلك لان خصائص الوارد المائي الشهري، والسنوي في نهري دجلة والفرات يسلك نمطا" لا يوافق الحاجات المائية. ويعود ذلك إلى دول أعالي الحوضين، تركيا وسوريا، اعتمدت خططاً" تمثلت في إقامة الخزانات، والسدود الحالية، والمستقبلية لتوليد الطاقة الكهربائية، واستثمار أراضٍ جديدة للإنتاج الزراعي، فضلاً عن تشغيل خزاني قره قايا وانا تورك عام (١٩٩٠) على نهر الفرات في تركيا، وتلك الخطط أثرت في الوارد المائي الواصل إلى العراق من نهري دجلة والفرات، إذ بلغ تصريف نهر الفرات في عام (١٩٩٠) في محطة قياس حصيبة بنحو (٢٩٠) م^٣/ث، وذلك عندما أقدمت تركيا بإملاء خزان آتا تورك، إذ قطعي المياه لمدة شهر واحد في ٣٠/١٠/١٩٩٠، ثم قامت بتصريف مقداره (٥٠٠) م^٣/ث تعهدت باطلاقة إلى سوريا بحسب الاتفاق الثنائي الجاري بينهما في دمشق عام (١٩٨٧) دون مشاركة العراق. (١٧) وعلية يمكن إجمال واقع ومستقبل الميزان المائي العراقي بآلاتي:

١- إن واقع الميزان المائي، قبل إقامة تركيا وسوريا مشاريع الري الحالية والمستقبلية، إيجابياً، إذ كان جريان نهري دجلة والفرات طبيعياً من بداية منابعهما حتى دخولهما الأراضي العراقية، إذ لا توجد مشاريع أو سدود تعيق مجراهما حتى منتصف الخمسينات من القرن العشرين، إذ أقدمت تركيا على وضع برنامج لاستغلال مياه نهري دجلة والفرات عن طريق إقامة السدود وكان أولهما الذي أُنشئ عام (١٩٧٤) والذي تبلغ سعة خزنة (٣٠،٧) مليار/م^٣. كما أقدمت سوريا على إنشاء سد الطبقة على نهر الفرات الذي تبلغ سعة خزنة (١٤،١) مليار/م^٣.

جدول (٤) تقدير إجمالي حاجات القطر المائية حتى عام ٢٠٠٠

| الحاجة المائية (مليار/م٣) | | | نوع الحاجة |
|---------------------------|----------|----------|----------------------------|
| عام ٢٠٠٠ | عام ١٩٩٥ | عام ١٩٩٠ | |
| ٤٠٠٤٣٩ | ٥٢٤١٠ | ٣٦٤١٣٨ | الزراعة و الري |
| ١٩٤٢٠٠ | ٨٤٨٤ | ٨٤٦٤٩ | الصناعة و الاستهلاك البشري |
| ٢٤١٥٥ | ٢٤٦٤ | ٠,٩٤١ | تربية الأسماك |
| ١٤١٧٤ | — | ٠,٩٧٣ | الغابات |
| ٤ | ٤ | ١١٤٤٧٤ | الصحة و الاضرار و الضائعات |
| ٦٦٤٩٦٥ | ٦٧٤٥٨ | ٥٨٤١٧٥ | المجموع |

أعد الجدول اعتماداً على المصادر الآتية :

(١) جمهورية العراق ، وزارة الري ، دائرة التخطيط و التابغة ، قسم الموارد المائية ، التخطيط الشامل لمصادر المياه و تطوير الأراضي في العراق (الموازنة المائية) ، المرحلة الثالثة ، مطبعة الهيئة العامة للمساحة ، ١٩٩٤ ، ص ١٧ .

(٢) وزارة الري ، التقرير القطري عن المياه في مؤتمر المياه لدول غرب آسيا من ١١-١٦ كانون أول ، ١٩٧٦ ، ص ٨ .

١-٣-١-١ ج : واقع ومستقبل الميزان المائي العراقي :

إن استثمار الموارد المائية بوصفها أحد موارد الثروة المتجددة على درجة من الأهمية في الإنتاج الزراعي ، والاستعمالات المنزلية ، والصناعية . وتعتمد الزراعة في قيامها على عدة عوامل منها عاملين أساسيين هما :

جدول (٥) مستقبل الميزان المائي العراقي

| التفاصيل | السنة | ٢٠٢٥ | ٢٠٤٨ |
|---|-------|-------|-------|
| عدد السكان (مليون نسمة) | | ٤٨ | ٨٥ |
| الموارد المائية (مليار م ^٣) | | ٤١,٣٥ | ٤١,٣٥ |
| ١- سطحية | | ١,٢ | ١,٢ |
| ٢- جوفية | | ١,٠٢ | ١,٠٣ |
| ٣- معالجة | | | |
| المجموع | | ٤٢,٥٧ | ٤٢,٥٨ |
| الطلب على المياه | | | |
| في الزراعة | | ٥٧,٨٤ | ٦٧,٥٢ |
| في المنازل | | ٣,٤٦ | ٤,٩٦ |
| في الصناعة | | ١,٠٥ | ١,٥٦ |

أعد الجدول اعتماداً على المصدر الآتي :

منذر خدام ، الأمن المائي العربي - الواقع والتحديات ، مركز دراسات الوحدة العربية ، الطبعة الأولى ، ٢٠٠١ ، ص ٢١٦ .

٢- أخذت التقديرات التي وضعت عن إجمالي الوارد المائي الواصل إلى القطر، لاسيما تقديرات وزارة الري، للسنوات الأولى من القرن إلحادي والعشرين، بالتناقص نتيجة للمشايح المنفذة، والمقترح تنفيذها في دول أعالي الحوضين، إذ ظهر ذلك جلياً على حاجات العراق المائية، لاسيما حاجات الري والزراعة، إذ انخفضت الحصة المخصصة للزراعة والري من (٥٢،١٠) مليار م٣ عام (١٩٩٥) إلى (٤٠،٤٣٩) مليار م٣ عام ٢٠٠٠، الأمر الذي أدى إلى انخفاض الأراضي الزراعية للارواء من (١٢) مليون دونم إلى (٨،٥) مليون دونم، فضلاً عن انخفاض حاجات الالهوار والضائعات من (١١،٤٧٤) مليار م٣ / فبعام (١٩٩٠) إلى (٤) مليار م٣ لعام (١٩٩٥) و(٢٠٠٠)، وذلك لتجفيف أهوار القرنة والحمار في عام (١٩٩٥). وان (٤) مليار م٣ تمثل حاجات الصحة والفواقد. يراجع جدول (٤).

٣- إن مستقبل الميزان المائي العراقي ينذر بالخطر، يلاحظ جدول (٥)، إذ من المتوقع بلوغ الفجوة المائية في عام (٢٠٢٥) بحدود (١٥،٢٧) مليار م٣. وفي عام (٢٠٤٨) نحو (٤٢،٩٤) مليار م٣.

والاقتصادية التي أصبحت متيسرة حد بعيدة بفضل الثروة العلمية والتقنية الحديثة ، إذ من الممكن عمل دورة للمياه ، المستعملة في الأغراض المنزلية والصناعية ، مغلقا" ، بمعنى آخر إن ما يدخل إليها من المياه يعاد استخدامه من جديد بعد معالجه وتأهيله.

٣- ترشيد استهلاك الموارد المائية في الاستخدامات المختلفة، وزيادة كفاءتها الإنتاجية ، والاقتصادية ، إذ يتحقق ذلك من خلال التركيز على :

- تطوير أساليب الري ، واستخدام الطرائق الحديثة ومنظوماتها المناسبة في الري .

- تطوير البنية المحصولية ، واستنباط اضااف جديدة اقل استهلاكاً للمياه .

- تقليل الفاقد في شبكات الري ، وزيادة كفاءتها .

- التوسع العمودي ، والأفقي في الزراعة الذي يعطي ناتج اكبر في وحدة المساحة ، ويقلل الهدر في المياه .

٤- وضع آلية عملية لأدارة الموارد المائية في نهري دجلة والفرات الى جانب تنمية الثقافة العامة ، والثقافة المائية وخلق وعي عام يقدر أهمية كل قطرة ماء ، إذ يظبط ذلك السلوك المتعلق باستعمالها .

٥- إن تحقيق ما جاء في البحث من مقترحات مرهون بـ: إبرام اتفاقية بين الدول المشتركة في حوضي دجلة والفرات يتحدد على أساس حصة كل دولة من الدول المشتركة في حوض الفرات (العراق ، وتركيا ، وسوريا) وحصة العراق ، وتركيا من نهر دجلة .

مشكلات وحلول :

بناءً على ما تقدم يقدم البحث عدة مقترحات لحل مثل هذه المشكلات وعلى النحو الآتي :

١- اتباع سياسة خزن المياه الفائضة عن الحاجة في الخزانات القائمة على نهري دجلة ، والفرات ، التي هي :

- سد نجمة ، الذي يقع على نهر الزاب الكبير ، والذي تبلغ سعة خزانه (١٤,٤) مليار/م^٣

- سد البغدادي الذي يقع على نهر الفرات جنوب سد حديثة بنحو (٤٨) كم . ويبلغ حجم الخزان فيه (١٣,٢) مليار/م^٣ .

- سد بادوش الذي يقع على نهر دجلة في مؤخر سد الموصل (٤٨) كم. وان الهدف من إنشائه حماية مدينة الموصل من العراق ، ومن الممكن استخدامه كخزان .

- سد باكرمان الذي يقع على نهر الخازر، أحد روافد نهر الزاب الكبير، والذي تبلغ سعة خزانه (٠,٤٩) مليار/م^٣ .

٢- تنمية الإيرادات المائية من المصدر الآتية :

- تنمية إيرادات الصرف الزراعي من المياه إذ تتوقف على تطوير شبكة الصرف الزراعي ، ومحطات المعالجة . وان هذا التطور يحقق هدفين :

الأول : يتمثل في تخلص التربة من المياه الزائدة والحفاظ عليها من التملح .

الثاني : إعادة استخدام هذه المياه في الري بعد تأهيلها .

معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي قبل تركها في المجاري الطبيعية حفاظاً على بيئة سليمة من التلوث . ويتوقف ذلك على الاعتبارات الفنية

- ١٠- علي صاحب الموسوي، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦.
- ١١- عز الدين علي الخيرو، الفرات والقانون الدولي، أطروحة دكتوراه منشورة، دار الحرية للطباعة، بغداد، ١٩٧٦.
- ١٢- علي غالب عبد الخالق، نهر الفرات-المشاريع الحالية والمستقبلية في دول أعالي النهر وتأثيراتها على الوارد المائي إلى العراق، مجلة الباحث العربي، العدد/٢٤، تموز/١٩٩٠.
- ١٣- قيس محمد حسن الشهر بلي، تصارييف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات، وزارة الزراعة والري ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري ، مطبعة الهيئة العامة للمساحة ، ١٩٨٩.
- ١٤- اللجنة العليا لاستثمار المياه الجوفية في العراق ، خارطة أحواض الأنهر والوديان في العراق ، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠ .
- ١٥- مهدي الصحاف، الموازنة المائية في العراق وصيانتها من التلوث، جمهورية العراق، منشورات وزارة الإعلام ، دار الحرية للطباعة ، بغداد . ١٩٧٦ .
- ١٦- منذر خدام ، الأمن المائي العربي - الواقع والتحديات ، مركز دراسات الوحدة العربية الطبعة الأولى ، ٢٠٠١ .
- ١٧- محمد سعيد كتانة ، التقرير العلمي رقم (٧) ، مؤسسة البحث العلمي ، مجلس التخطيط، معهد موارد البحوث الطبيعية، مطبوع بالرينو ، ١٩٧٦ .
- ١٨- نجيب خروفة، ومهدي الصحاف، ووفيق الخشاب ، الري والبيزل في العراق والوطن العربي ، كلية الهندسة ، مطبعة المنشأ العامة للمساحة ، ١٩٨٤ .

المصادر :

- ١- احمد سوسة، تطور الري في العراق، مطبعة المعارف، بغداد، ١٩٤٦.
- ٢- أف.أف. هيكل، تقرير السيطرة على انهر العراق وكيفية الاستفادة من مياهها، ترجمة مديرية الري العامة، بغداد، ١٩٤٩.
- ٣- جمهورية العراق، وزارة الري، ورقة عمل المياه الدولية وقوانينها_حالة حوضي نهري دجلة والفرات، دراسة غير منشورة، ١٩٩٣.
- ٤- جمهورية العراق، وزارة الري، التقرير القطري عن المياه في مؤتمر المياه لدول غرب آسيا من ١١_١٦ كانون أول/١٩٧٦، مطبعة الميثاق.
- ٥- جمهورية العراق، وزارة الري، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم الموازنة المائية، التخطيط الشامل لمصادر المياه وتطوير الأراضي في العراق، الموازنة المائية، المرحلة الثالثة، مطبعة الهيئة العامة للمساحة، ١٩٩٤.
- ٦- جمهورية العراق، وزارة الزراعة والري، شعبة الموازنة المائية، بيانات عن مساحات أحواض تغذية الأنهار العراقية، غير منشور
- ٧- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، خلاصة ورقة عمل وزارة الزراعة والري، ندوة البيئة والتنمية، مطبوع بالرونيو، غير منشور، ١٩٩٢.
- ٨- سعيد حسين علي ، حوض نهر الفرات في العراق _ دراسة هيدرولوجية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٧٦ .
- ٩- سعيد حسين علي ، هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨١ .

- (ج) علي صاحب الموسوي، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦
- (٣) وزارة الري ، ورقة عمل حول المياه الدولية وقوانينها _ حالة حوضي نهري دجلة والفرات ، دراسة غير منشورة ، ١٩٩٣ ، ص ١ .
- (٤) جمهورية العراق ، وزارة الزراعة والري ، شعبة الموازنة المائية ، بيانات عن مساحات أحواض تغذية النهار العراقية ، غير منشورة (دون ترقيم الصفحات) .
- كما وردت أرقام مختلفة حول مساحة حوض تغذية نهر دجلة منها :-
- أ- (١٩٠٠٠٠) كيلو متر مربع في الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، مهدي الصحاف ، جمهورية العراق ، منشورات وزارة الإعلام ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦ .
- ب- (١٤٥٠٠٠) كيلو متر مربع في الري والبزل في العراق والوطن العربي ، نجيب خروفة ، ومهدي الصحاف ، ووفيق الخشاب ، كلية الهندسة ، مطبعة المنشأة العامة للمساحة ، ١٩٨٤ .
- ج- (٤٧١٦٠٦) كيلو متر مربع في أحواض أعالي نهري دجلة والفرات وأهميتها للعراق ، محمد سعيد كتانة ، التقرير العلمي رقم (٧) ، مؤسسة البحث العلمي ، مجلس التخطيط ، معهد بحوث الموارد الطبيعية ، مطبوع بالرونيو ، ١٩٦٧ ، ص ٨ .
- (٥) اللجنة العليا لأستثمار المياه الجنوبية في العراق ، خارطة أحواض الأنهر والوديان في العراق ، مقياس : ١:١٠٠٠٠٠٠ .
- (٦) جمهورية العراق ، وزارة الري ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم الموازنة المائية ، التخطيط الشامل لمصادر المياه وتطوير الأراضي في العراق

١٩- نضير الأنصاري، ونادر ميخائيل، حوض الفرات والأمن الغذائي الاستراتيجي للعراق - نظرة للواقع الحالي والمستقبل ، بحث مقدم إلى نقابة الجيولوجيين ، ١٩٩٠ .

٢٠- وفيق الخشاب ، الإطار الدولي للموارد المائية في العراق ، مجلة الأستاذ ، المجلد/٢٥ ، مطبعة الحكومة ، بغداد ، ١٩٦٩ .

21- Food and Agriculture Organization of the united Nations , Crop Water Requirrement F.A.O Irrigation Drainag , Paper No,24, Roma ,1977 .

22- USSR V\o selkho zopromex port, General Scheme of Water Resources and land Development in Iraq, Ministry of Irrigation, Vol. III, Book 1, 1982.

الهوامش :

(١) ف. منها :

(أ) أف. أف. هيك ، تقرير السيطرة على أنهر العراق وكيفية الاستفادة من مياهها ، ترجمة مديرية الري العامة ، ١٩٤٩ .

(ب) أحمد سوسة ، تطور الري في العراق ، مطبعة المعارف ، بغداد ، ١٩٤٦ .

C-W. Will cocks , Irrigation of Mesopotamia , Second Edition , New yourk , Spon and chamberlain , 1917 , ix_xxiii.

(٢) منها :

(أ) سعيد حسين علي، حوض نهر الفرات في العراق- دراسة هيدرولوجية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة بغداد ١٩٧٦ .

(ب) سعيد حسين علي ، هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، مقدمة إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨١ .

(الموازنة المائية) ، المرحلة الثالثة ، مطبعة الهيئة العامة للمساحة ،
١٩٩٤ ، ص ٥٠-٥٩ .

(٧) المصدر نفسه .

(٨) المصدر نفسه .

(9) Food and Agriculture organization of the United Nations, crop water Re2uirements F.A.O Irrigation Drainage 1- paper No, 24, Roma, 1977, p.6.

(١٠) علي غالب عبد الخالق ، نهر الفرات - المشاريع الحالية والمستقبلية في
دول أعالي النهر وتأثيراتها على الموارد المائي إلى العراق ، مجلة الباحث
العربي ، العدد الرابع والعشرون ، تموز ، ١٩٩٠ ، ص ٢٢ .

(١١) المصدر نفسه .

(١٢) عز الدين علي الخيرو ، الفرات والقانون الدولي ، أطروحة دكتوراه
منشورة ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص ٢٣٤ .

(١٣) وفيق الخشاب ، الإطار الدولي للموارد المائية في العراق ، مجلة الأستاذ ،
المجلد/٢٥ ، مطبعة الحكومة ، بغداد ، ١٩٦٩ ، ص ٤٠٨ .

(١٤) المصدر نفسه ، ص ٤٠٨ .

(١٥) نضير الأنصاري ونادر ميخائيل، حوض الفرات والأمن الغذائي الإستراتيجي
للإعراق - نظرة للواقع والمستقبل، بحث مقدم إلى نقابة الجيولوجي ، بغداد ،
١٩٩٠ ، ص ٣ .

عند ظهور النتائج بعدم حصولي على نتائج جيدة) ومنهم من يقول (انني لا استطيع التركيز اثناء المحاضرات واثناء المذاكرة).

وهذا ما اكتمله دراسة (اللامي، 2000) حيث اثبتت نتائج هذه الدراسة أن اكبر مشكلة يعاني منها الطلبة اثناء دراستهم هي ضعف الوعي بالطرائق الصحيحة للدراسة حيث شكلت هذه المشكلة وزناً مئوياً مقداره 98.6%.

اضافة الى ما تقدم فان مناهجنا الدراسية لا تشجع على توظيف المهارات العليا عند الطلبة ولا تدعوهم الى استخدام استراتيجيات التعلم والمذاكرة الفعالة الخاصة بهم. فمثلاً وجد الباحثان ان 96% من الأسئلة الموجودة في نهاية فصول كتاب الكيمياء لطلبة الصف الخامس العلمي تركز على مهارات التذكر والحفظ اما النسبة الباقية فتتوزع على مهارات (الفهم والتطبيق والتحليل).

اهمية البحث والحاجة اليه

في كل يوم من ايام عصرنا الحالي يزداد في كل تخصص علمي وانساني كم هائل من المعلومات مما ادى الى عدم قدرة المتخصصين على الالمام بها وملاحقتها، بل ادى ذلك الى زيادة فروع المعرفة حيث نشهد كل يوم ظهور فرع او تخصص معرفي جديد، فالعلوم تتضاعف بشكل سريع جداً، وعلى الانسان ان يواكب هذه السرعة وذلك عن طريق معرفة كيفية امتلاك هذه المعلومات وتخزينها بشكل فعال (فلية واحمد، 2003: 101-102)

لذا اكد كثير من المربين والتربويين على ان جزءاً كبيراً من مسؤولية التعلم يقع على عاتق المتعلم، هذا بالإضافة الى دور المعلم في إكساب الطلبة الاستراتيجيات اللازمة لاكتساب المعلومات ومعالجتها وتنظيمها بحيث يسهل الاحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة (66)، (Rose and Goll، 1992).

تشير استراتيجيات التعلم الى طريقة الفرد في التعامل مع المعلومات من حيث اسلوبه في التفكير وطريقته في الفهم والتذكر (حمدان، 1999، 15).

ان سبب اهتمام العلماء والباحثين باستراتيجيات التعلم والمذاكرة هو اسهامها الواضح في العملية التعليمية حيث ان نجاح الطالب له علاقة قوية واثبتت بايجابية استراتيجيات تعلمه ومذاكرته وهذا ما اكدته العديد من الدراسات مثل دراسة (Bou Juode، 1992) ودراسة (الخليفي، 2000).