مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
العدد الرابع – المجلد الثاني
ديسمبر 2018 م
ISSN: 2522-3356

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

طرق تحليل أوجه الاستهلاك الحضري والمنزلي للمياه في مدينة أربيل وتقدير الحاجة المستقبلية

زين العابدين علي صفر[1] سمير حمو جميل[2]

1.قسم الجغرافية || كلية التربية للعلوم الانسانية || جامعة كركوك || العراق

2.قسم الجغرافية || كلية الآداب || جامعة صلاح الدين || العراق

الملخص: تعد المياه أهم الموارد التي تؤثر بشكل مباشر على مختلف أوجه التنمية الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية لمالها من دور كبير في تطور وتقدم المجتمعات واستقرارها في أي مدينة أو إقليم. ومن هنا تكمن أهمية هذه الدراسة التي تناولت تحليل أوجه مجالات الاستهلاك المائي المنزلي في مدينة أربيل وتقدير الحاجة المستقبلية لسكان المدينة وفق المعايير التخطيطية المحلية والدولية التي تؤمن الاحتياجات الأساسية لهذا المورد الحيوي والذي لا يمكن الاستغناء عنه. وقد تناولت الدراسة بالمسح الميداني وتحليل النتائج طرق استهلاك المياه من قبل الأسر الساكنة في المدينة، والعوامل المؤثرة في تباين معدلات الاستهلاك المنزلي المياه، وقد وقدر معدل الاستهلاك المنزلي اليومي للفرد بحوالي 377 لتر/فرد/يوم.

الكلمات المفتاحية: الاستهلاك المنزلي للمياه، الاستهلاك الحضري للمياه، مؤشرات الاستهلاك للمياه، تقدير الحاجة المائية، تباين الاستهلاك المنزلي للمياه.

المبحث الأول/ استراتيجية البحث:

1- المقدمة:

وتم تحليل العلاقة بين متغيرات عمرانية واقتصادية واجتماعية مختارة مع متغير الاستهلاك المنزلي للمياه، وقدر معدل الاستهلاك المنزلي اليومي للفرد بحوالي 195 لتر/فرد/يوم، كما قدر الاستهلاك الحضري اليومي لسكان المدينة(منزلي، تجاري، خدمي، صناعي، ترفيهي) وفق معايير تخطيطية مطبقة في مدن عربية وعالمية عديدة، والمعيار العراقي المعتمد حوالى 400 لتر/فرد/يوم، قدرت الاحتياجات المائية لمدينة أربيل بحوالي (480000 م^3/يوم) لسنة 2018، وتغطى منها(125000م^3/ يوم) من محطة الإسالة العامة في المدينة، وحوالي (170000 م3/ يوم) من الابار(1033 بئر)[(1)]، أي أن المدينة تنتج يوميا (295000م^3/يوم) من مصادرها المختلفة من خلال 3 مشاريع للمياه موزعة في مناطق مختلفة من المدينة، وتغطي وبحدود (61.5%) من احتياجات المدينة الكلية، وأن نسبة (38.5%) من الساكنين في المدينة تعاني يوميا من أزمة المياه، أي وجود عجز مائي حاليا يقدر حوالي (185000م^3/يوم) لسنة 2018م، وقدر عدد المساكن المخدومة بالمياه في المدينة لسنة 2018 حوالي (159294) مسكن، وأن حوالي (51232) مسكن غير مرتبط بشبكة الاسالة العامة للمياه وتمثل (24.4%) من مساكن المدينة، ويقدر عدد الساكنين فيها بحوالي (292022) شخص غير مخدوم بالمياه في المدينة. كما تقدر طاقة التشغيل اليومية حوالي (92%) اي حوالي 22 ساعة يومية. ومع ثبات مصادر المياه سوف تصل احتياجات المدينة من المياه وفق الزيادات السكانية والمتوقعة في المدينة ل(25)سنة القادمة بمعدلات النمو السنوي للسكان (3.3%) ليبلغ عدد سكانها (2202000) نسمة لسنة (2043) لتصل احتياجات المدينة للاستهلاك المنزلي للمياه في مدينة أربيل (880800)م3/يوم، ويغطى منها إلى حوالي (295000م3/يوم) أي حصول عجز مائي بحدود(585800م3/يوم) في حالة بقاء معدل التشغيل للمحطات 22 ساعة

يومية، وفي حالة اضافة معامل التكافؤ السكاني (العاملين في المؤسسات والدوائر والمعامل والطلاب في المدارس)والمقدرة 25% من السكان، لذا يتفاقم العجز المائي المستقبلي ليصل إلى (732250م^3/يوم)، وعليه لابد من رسم سياسة مائية متكاملة تأخذ في الاعتبار إدارة الوضع المائي الحالي وتوقع الطلب عليه وحسب الإمكانيات المتاحة والممكنة لموارد المياه ومصادرها المختلفة في المنطقة وسبل تطويرها والتحري عن مصادر أخرى لدعم الكميات المتوفرة بما يتوافق مع تزايد الاحتياجات والطلب المستقبلي.

2- مشكلـة الدراسـة:

تتمثل مشكلة الدراسة بما يأتي:

1- تعاني مدينة أربيل من كغيرها من المدن العراقية الاخرى من مشكلة تأمين المياه الصالحة للشرب لجميع سكان المدينة.
2- تشكو المدينة من ضعف مساهمة المياه السطحية من تأمين المياه الصالحة للشرب لسكان المدينة لعدم توفر المياه الجارية في المدينة واعتمادها على نهر زاب الكبير وعلى بعد 40 كم من غرب المدينة.
3- المياه المتجمعة في أودية منطقة الدراسة عقب سقوط الأمطار تذهب هدراً دون الاستفادة منها لعدم توفر خطط تخزين المياه والاستفادة منها.
4- قلة مساهمة المياه الجوفية في تغطية احتياجات المنطقة من المياه للأغراض المختلفة (الحضرية، الزراعية، الصناعية...الخ)، حيث أن أغلب خزانات المياه الجوفية الواقعة ضمن المنطقة تحتوي على مياه غير صالحة للشرب لارتفاع نسبة الأملاح فيها.
5- زيادة الطلب على المياه الجوفية عرض الخزانات الجوفية المائية بمنطقة الدراسة لهبوط حاد في مناسيبها، نتيجة لعدم وجود توازن بين كميات السحب المفرط للمياه الجوفية وبين كميات التغذية المحدودة بفعل الأمطار.
6- أغلب شبكة الأنابيب الموزعة للمياه في المدينة هي الأخرى قديمة وبعضها غير صالحة مما تؤدي إلى وجود فاقد كبير في المياه المخصصة لاستهلاك المدينة، وبالتالي تساهم في زيادة مشكلة المياه في المدينة.
7- وجود نسبة كبيرة من مساكن المدينة غير مرتبطة بشبكة الاسالة العامة للمياه في المدينة.
8- عدم وجود عدادات المياه في المنازل دفع بالسكان في المناطق التي تتوفر فيها المياه إلى الافراط في الاستهلاك المنزلي للمياه.
9- استخدام اسلوب جباية المياه حسب مساحة المنزل وليس حسب كمية المياه المستهلكة، هو الاخر ساهم في الافراط المنزلي للمياه.

3- أسئلة الدراسة:

أ- ما هي أنواع الموارد المائية المتاحة في مدينة أربيل والمحافظة؟
ب- هل تكفي الموارد المائية المتوفرة احتياجات المدينة والمنطقة المحيطة بها للمجالات الحضرية والصناعية والزراعية والخدمية، والاحتياجات المستقبلية لها؟
ت- هل يمكن الاستفادة من عمليات حصاد المياه السطحية عن طريق حجزها خلف السدود؟ وكم نسبة مساهمة هذا المورد من استهلاك المدينة والمحافظة؟
ث- ما هي حصة الفرد الواحد اليومية في المدينة من المياه حسب مصادرها المختلفة؟

4- أهداف الدراسة:

1- التعرف على العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة في الموارد المائية في منطقة الدراسة.
2- دراسة الموارد المائية المتاحة في منطقة الدراسة ومقارنتها بالاحتياجات الحالية والمستقبلية، وتقدير العجز في الموازنة المائية.
3- التعرف على حصة الفرد الواحد الحالي من مصادر المياه الرئيسية المتاحة في منطقة الدراسة، ومقارنتها بالمعايير المحلية والدولية المعتمدة في هذا المجال.
4- تهدف الدراسة إلى معرفة أثر تزايد أعداد السكان وتنوع استخداماته للمياه، ومحاولة وضع العديد من الاقتراحات والتوصيات والتي تعمل على الحد من استنزاف المياه الجوفية بالمدينة.
5- الوقوف على العوامل الفعلية المؤثرة في تباين معدلات الاستهلاك المنزلي المياه.
6- الوقوف على بعض مؤشرات الاستهلاك المنزلي للمياه في القطاع المنزلي.

5- أهمية الدراسة:

أن دراسة مشكلة المياه من الدراسات التي بدأت تحظى باهتمام كبير في جميع دول العالم نظراً لأن موضوعها أصبح يمثل موضوع الساعة.

وذلك لما تشهده الكثير من مناطق العالم من صراعات وحروب بهدف السيطرة والاستيلاء على الموارد المائية وبالتالي يتوقع الخبراء أن الماء وليس البترول سيصبح عنصراً جديداً من العناصر المسببة للتوتر في العديد من مناطق العالم.

ومن المعلوم أن الموارد المائية في مدينة أربيل وإقليمها المجاور وهي بالرغم من شحتها تؤثر بشكل كبير على مختلف أوجه التنمية الاجتماعية والاقتصادية وذلك لما لها من دور مباشر في تطور واستقرار السكان.

وهذه الدراسة جاءت لتسليط الضوء على مشكلة خطيرة بدأت تعاني منها منطقة الدراسة، حتى يمكن تلافيها ووضع الحلول المناسبة لها.

6- منهجية الدراسة:

سوف يتم الاعتماد على بعض المناهج العلمية من أجل جمع وتحليل بيانات هذه الدراسة وأهمها:

المنهج الوصفي، يفيد لدراسة كل الظاهرات الطبيعية والبشرية في إطار مساحة معينة، والمنهج التاريخي، للوقوف على مشكلة المياه في منطقة الدراسة من حيث بُعدها التاريخي وتتابعها عبر الفترات الزمنية، كما اعتمدت المنهج التحليلي المكاني، من خلال الدراسة الميدانية وجمع المعلومات من مصادرها العلمية والمؤسسية المختلفة وتحليلها وفق أساليب إحصائية باستخدام بعض النماذج الرياضية والإحصائية التي تخدم الدراسة. وان حجم مجتمع الدراسة عبارة عن 250 استمارة استبيان على جميع أحياء المدينة حسب الكثافة السكانية، واعتمدت 200 استمارة كانت إجاباتهم كاملة وأهملت 50 استمارة أخرى لوجود نقص في الإجابة.

7- معوقات الدراسة:

واجهت الدراسة المعوقات التالية:

1- قلة المصادر العلمية والتطبيقية المتوفرة عن الاستهلاك الحضري للمياه.
2- عدم توفر بيانات دقيقة من مصادرها الحكومية عن الاستهلاك الحضري والمنزلي للمياه في مدينة أربيل.
3- تباين المعلومات حول كميات المياه المتوفرة في المدينة ومصادرها من دائرة الماء والمجاري في المدينة.

4- كميات تجهيز المساكن بالمياه تختلف من فترة لأخرى حسب تشغيل المحطات التي تتوقف على الطاقة الكهربائية، وساعات تشغيل المحطات.

8- الحدود المكانية والزمانية:

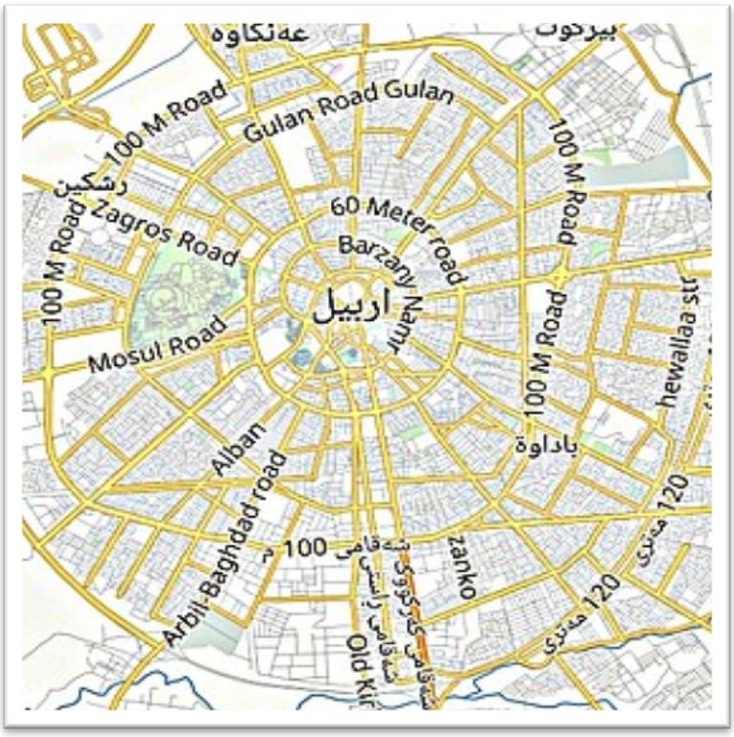
أ- الحدود المكانية:

تتمثل الحدود المكانية للبحث بمدينة أربيل التي تقع بين خطي طول(41، 56، 43)و(44، 8، 43) شرقاً، ودائرتي عرض (36: 7: 21) و(36: 14: 51) شمالاً، فالمدينة بموقعها الفلكي هذا تقع في الجزء الاوسط من محافظة أربيل، والجزء الشمالي الشرقي من العراق، وفي منطقة شبه الجبلية ويبلغ ارتفاعه حوالي 390 مترفوق مستوى سطح البحر[2]، وفي وسطها قلعة تبلغ ارتفاعها 414 م فوق مستولى سطح البحر، وتشرف المدينة على سهل أربيل وتكون بوابة الدخول إلى المنطقة الجبلية. ومن الناحية الادارية تعد عاصمة إقليم كردستان العراق ومركزاً لمحافظة أربيل، ويسكنها أكثر من مليون و200 الف نسمة ضمن رقعة جغرافية أكثر من 280كم^2.

ب- الحدود الزمانية:

تتمثل الحدود الزمانية عام 2018 والتوقع المستقبلي للمدينة واحتياجاتها المائية بعد 25 سنة القادمة

خارطة (1) التصميم الاساسي لمدينة أربيل



9- الدراسات السابقة:

1- دراسة (الرواشدة 2008)[3] ركزت الدراسة على مصادر المياه في منطقة الجبل الاخضر الواقع في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا، وأن المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في المنطقة فضلا عن مياه التحلية من البحر

ونسبتها قليلة لا تتجاوز 10% من مصادر المياه في المنطقة، كما أن نسبة الاملاح عالية جدا في المياه الجوفية والتي تعرضت إلى الهبوط بسبب الافراط في استهلاكها.

2- دراسة (الحلاق)[4] ركزت الدراسة على تطور العلاقة بين التوسع العمراني لمدينة بنغازي الليبية والمتمثل في التوسع العمراني وزيادة عدد السكان وكميات المياه المتوفرة للسكان ومن مصادرها المختلفة والحاجة المستقبلية للسكان.

3- دراسة المياه في التصميم الاساسي لمدينة أربيل[5] حيث حدد احتياجات المياه للسكان بمعدل 450 لتر/فرد/يوم، ومن مصدرين أساسيين احدهما المياه السطحية وبنسبة كبيرة تكملها المياه الجوفية في المدينة، ووضعت الشركة المذكورة وبالتنسيق مع الشركة النمساوية (SETEC) لترتفع الانتاجية إلى 994800م3/يوم وذلك عام 2035.

4- دراسة المياه في التصاميم الاساسية لمدينتي داقوق ودبس في محافظة كركوك[6]

ركزت الدراسة على كميات المياه المتوفرة في المدينتين المذكورتين ومصادرها الاساسية واحتياجات السكان لها وفق المعيار التخطيطي 450 لتر/فرد/يوم.

دراسة الباحث تتباين من الدراسات المطروحة اعلاه حيث تركز على تحليل أوجه الاستهلاك المنزلي للمياه وتدرس مقدار تأثير متغيرات اجتماعية وعمرانية واقتصادية بمعدل الاستهلاك اليومي للفرد بالمياه، ووفق نتائج التحليل يتم تقدير احتياجات السكان الحالي والمستقبلي للمياه.

المبحث الثاني/ توفير المياه لسكان المدينة:

لقد صاحبت توسع المدن وتطورها الاقتصادي والاجتماعي ونمو سكانها زيادة في الطلب على المياه، حيث أن لتزايد سكان الحضر والتضخم السكاني تأثيرا مباشرا في اجهاد مصادر المياه وانظمتها كما وتسبب اوضاعا من الضغط الحاد على جوانب اخرى مختلفة[7].

ومن المعروف أن النمو السكاني يعد من العوامل المهمة في تزايد الطلب على المياه للقطاع المنزلي ولمختلف القطاعات الحضرية الاخرى. وبديهي انه كلما زاد حجم السكان اشتد الطلب على المياه مقترن ايضا بارتفاع مستوى المعيشة الناتج من زيادة الدخل [8]. وكما تعد المياه من اهم الموارد التي تؤثر بشكل مباشر على مختلف اوجه التنمية الاقتصادية والاجتماعية لأى مكان، وذلك لما لها من دور كبير في تطور وتقدم المجتمعات واستقرارها في أي إقليم، وبهذا ولدت دراسات عديدة ووضعت خطط على مستوى المدن والقرى والاقاليم والدول للمحافظة على الموارد المائية وعدم استنزافها ووضع ادارة جديدة ومتكاملة لها. وحيث إن توفير خدمات المياه ضمن خدمات البنية التحتية، هي من بين المجالات الأكثر اهمية بالنسبة للمدن وأن عدم تقديم هذه الخدمات بصورة كافية يؤدي إلى مشاكل حضرية مختلفة بعضها تتعلق بالصحة، واخرى على هيئة التلوث، والمرض، والكساد الاقتصادي، لذا تسعى الدول إلى توفير شبكات المياه الصالحة للشرب لسكان المدن ولكن بنسب متباينة، ففي مدن البلدان المنخفضة التنمية يتم توصيل امدادات المياه إلى نحو 37% من الأسر الحضرية كما في قارة افريقيا، بينما في البلدان المرتفعة التنمية بالمقابل، يتم توصيل المياه إلى 98% من الأسر الحضرية (الجدول رقم 1) فالمدن في البلدان المتقدمة تنفق على البنية التحتية (32) ضعف ما تنفق على البنية التحتية في البلدان الأقل تقدما، وتصل امدادات المياه إلى 77% للأسر الحضرية في مدن الدول العربية[9]، اما في مدينة أربيل التي تعد عاصمة إقليم كردستان ومن كبريات مدن العراق تصل امدادات المياه إلى حوالي (159264) أسرة أي حوالي 75% من اجمالي الأسر الساكنة في المدينة لسنة 2018م[10].

جدول رقم (1) النسب المئوية للأسر الحضرية التي يتم توصيل خدمات المياه لها حسب المنطقة ومستوى التنمية البشرية[11]

المنطقة	توصيلات المياه %	مستوى التنمية البشرية	توصيلات المياه %
افريقيا	37.6	منخفض	**37.4**
الدول العربية	77.4	متوسط	**80.8**
المناطق الصناعية	99.4	مرتفع	**98.1**
امريكا اللاتينية والبحر الكاريبي	76.8		
المناطق الانتقالية	96.6		
جميع المدن	**66.2**		

ويتزايد توافر مياه الشرب في المناطق مع ارتفاع الدخل الفردي للسكان (جدول رقم 2) ، حيث توجد 30% على الاقل من الأسر غير قادرة على الحصول على المياه النظيفة في بلدان الدخل الأكثر انخفاضاً في العالم بينما يحصل الجميع تقريبا في مدن البلدان المتقدمة على المياه النظيفة ، وبناء عليه فان استهلاك المياه يكون أكثر ارتفاعاً بكثير في البلدان الدخل الأكثر ارتفاعاً ، مثله مثل اشكال استهلاك الاخرى، ويستخدم السكان في البلدان المتقدمة (272) لترا من المياه يوميا بينما يصل متوسط الاستهلاك في افريقيا إلى خمس ذلك اي 53 لتر يوميا[12].

وكما أن حصة الفرد الواحد من المياه النظيفة للاستهلاك المنزلي تتباين من دولة لأخرى وبمستويات مختلفة، حيث اعتر المستوى المنخفض الدول التي يحصل سكانها على 66 لتر/فرد/يوم من المياه النظيفة، بينما المستوى المتوسط وهي الدول التي يحصل سكانها من المياه النظيفة الصالحة للشرب وفق المعايير الصحية الدولية إلى 211 لتر/فرد/يوم، بينما المستوى المرتفع يصل إلى حوالي 271 لتر/فرد/يوم وتختلف هذه النسب بين قارات ودول العالم كما موضح في الجدول (2):

جدول رقم (2) الحصول على مياه ، ومستويات الاستهلاك حسب المنطقة ومستوى التنمية البشرية

المنطقة	الحصول على المياه النظيفة %	الاستهلاك لتر/ فرد/ يوم
افريقيا	69.1	53.6
البلدان العربية	22.2	157.9
آسيا	87.5	160.7
المناطق الصناعية	99.6	262.3
افريقيا اللاتينية والبحر الكاريبي	86.9	182.0
المناطق الانتقالية	99.1	306.6
جميع المناطق	84.4	161.3
مستوى التنمية	الحصول على المياه النظيفة %	الاستهلاك لتر/ فرد/ يوم
منخفض	78.9	66.1
متوسط	92.4	211.0
مرتفع	99.3	271.6

المصدر: علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، ط2، 2006، ص278.

وحيث يمثل الاستهلاك المنزلي من المياه حوالي 17% من إجمالي استهلاك الدول من المياه (القطاع الزراعي والصناعي والمنزلي) وذلك عام 2010 ومن المتوقع أن يزداد الاستهلاك المنزلي العالمي ليصل إلى حوالي (25-42%) من إجمالي الاستهلاك العام للمياه وكما موضح في الجدول(3):

جدول (3) تزايد الاحتياجات المائية العربية المستقبلية(مليار متر مكعب سنوياً)[13]

القطاع	1995	2010	2025
القطاع الزراعي	169	255 *	387 *
القطاع المنزلي	11	28 ** 17 *	42 ** 25 *
القطاع الصناعي	10	16 *** 15*	24 *** 23
المجموع التقريبي	190	(299-287)	(453-435)

المصدر: (1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، 1997.

(2) تم حساب تقديرات الاستخدامات المائية وذلك باعتبار عام 1995 عام الاساس (عدد سكان الوطن العربي 254 مليون ومعدل نمو سكان 2.8%).

مع افتراض أن نصيب الفرد من الاستخدام المنزلي هو 200 لتر/فرد/اليوم.وتتباين نسبة الاستهلاك المنزلي من دولة لأخرى وحسب أهمية القطاعات الأخرى المستهلكة للمياه (القطاع الزراعي والصناعي) وكما موضح في الجدول أدناه:

جدول (4) نسبة الاستهلاك المنزلي للمياه إلى بقية القطاعات الأخرى في الدول العربية [14]

السنة التي تم فيها التقدير	القطر	الزراعة %	الاستهلاك المنزلي %	الصناعة %
1993	الاردن	75	22	3
1995	الامارات	67	24	9
1991	البحرين	56	39	4
1990	تونس	89	9	3
1990	الجزائر	60	25	15
1985	جيبوتي	87	13	-
1992	السعودية	90	9	1
1995	السودان	94	4	2
1993	سوريا	94	4	2
1987	الصومال	97	3	-
1990	العراق	92	3	5
1991	سلطنة عمان	94	5	1
1994	قطر	74	23	3
1994	الكويت	60	37	2
1994	لبنان	68	28	4
1994	ليبيا	87	11	2

السنة التي تم فيها التقدير	القطر	الزراعة %	الاستهلاك المنزلي %	الصناعة %
1993	مصر	86	6	8
1991	المغرب	92	5	3
1985	موريتانيا	92	6	2
1990	اليمن	92	7	1

المصدر: Water Resources of the Near East Region A Review, FAO, Rome 1997.

وفي مدينة أربيل صاحب توسعها ونموها السكاني خلال 40 سنة الأخيرة زيادة في الطلب على المياه، فقد كان يسكن في المدينة (27036) ألف شخص في عام 1947[15] ضمن أول تعداد عام جرى في البلد، وكانوا يعتمدون في احتياجاتهم المائية على المياه الجوفية من الابار التي حفرت في المدينة وضواحيها، ولم تعد كميات المياه المنتجة كافية لسد احتياجات المدينة وأن احياء سكنية عديدة نمت وتطورت حديثا غير مرتبطة بشبكة الإسالة العامة. وفي سنة 2018م قدرت الطاقة التصميمية لمشاريع المياه المغذية للمدينة بحوالي(316800م3/يوم)[16] بينما بلغت الطاقة الإنتاجية الفعلية حوالي (295000م3/ساعة)أي حوالي 93% من الطاقة التصميمية وبمتوسط الاستهلاك الحضري للفرد الواحد من المياه حوالي (245) لتر/ فرد/ يوم وذلك عام 2018، ، وأن انخفاض معدل الطاقة الإنتاجية الفعلية مقارنة بالطاقة التصميمية يعود إلى انخفاض معدل تشغيل المحطات المائية بسبب قلة تجهيز الكهرباء للمحافظة، حيث قدر معدل تشغيل المحطات المائية لتجهيز المدينة بالمياه حوالي 22 ساعة يوميا، مع وجود تباين في معدلات التجهيز حسب فصول السنة وذروة الحاجة للطاقة الكهربائية.

جدول رقم (5) خدمات المياه الموزعة على سكان مدينة أربيل لسنة 2018[17]

الوحدات الادارية	المساكن المخدومة بالمياه	اجمالي السكان المخدومين (نسمة)	اجمالي السكان غير المخدومين بالمياه	النسبة المئوية للسكان المخدومين %	النسبة المئوية للسكان غير المخدومين %	الانتاج الفعلي للمياه م3/ في اليوم يوم	متوسط استهلاك الفرد للمياه لتر/ فرد/ يوم
مدينة أربيل المركز	159294	907975	292024	%75.6	%24.4	295000	245

المصدر - الباحث اعتمادا على: بيانات مديرية الماء والمجاري أربيل لسنة 2018.

المبحث الثالث/ العوامل المؤثرة في تباين معدلات الاستهلاك المنزلي المياه: -

المياه ضرورية للإنسان للمحافظة على صحته وتحرره من الأمراض، حيث ثلث ماء الجسم يوجد في الخلايا والثلث الباقي خارجها[18]، وبالإضافة إلى الاستعمال الشخصي للمياه، فهي مطلوبة لاستخدامات بشرية مختلفة، حيث أن التقنيات المنزلية المختلفة المستخدمة تشكل عاملاً فعالاً في تحديد درجة الاستهلاك الفردي للمياه، وقد ظهر أن استخدام عدادات المياه مع مراقبة دقيقة وموثقة لاستخدامات المياه تكتسب أهمية كبيرة في تحديد سلوكيات استخدام المياه في المنازل[19] والتي تتباين حسب الخصائص العمرانية للمباني السكنية والاجتماعية والاقتصادية والحضارية للساكنين، ولغرض دراسة واختبار العلاقة بين كمية الاستهلاك اليومي للمياه لسكان مدينة أربيل ومجموعة من المتغيرات التي نعتقد لها علاقة بكمية هذا الاستهلاك، ولذلك تم توزيع 250 استمارة استبيان على

250 دار سكني من مختلف الأحياء السكنية في مدينة أربيل وموزعة بين الأحياء القديمة والحديثة، وقد أهملت الدراسة 50 استمارة لكونها ناقصة البيانات واعتمدت 200 استمارة كاملة، وكانت النتائج كالآتي:

1- نوع المسكن:

يتباين متوسط استهلاك المياه من مسكن لآخر في مدينة أربيل حسب نوعية المسكن، فقد لوحظ من خلال الاستبيان لعينة من الأسر الساكنة في مدينة أربيل انه في الوقت الذي يكون فيه المعدل العام لاستهلاك المياه حوالي(377 لتر/فرد/يوم)، لكنه يختلف المعدل من نمط لآخر لمساكن المدينة، ففي الوقت الذي يصل المعدل إلى (2330) لتر/ مسكن/يوم في مساكن من النمط الغربي ذات الطابقين أي بمعدل استهلاك للفرد الواحد (410)لتر/فرد/يوم (باعتبار معدل حجم الأسرة الواحدة في أربيل 5.7 شخص)[20] بينما ينخفض معدل استهلاك المياه في الدور المكونة من النمط الشرقي (الإسلامي) المنتشرة في الأجزاء القديمة من المدينة فيصل إلى (1730) لتر/مسكن/ يوم أي (285 لتر/فر/يوم) ثم ينخفض قليلا في الشقق السكنية فيصل إلى (1730) لتر/ يوم، ويستمر معدل استهلاك المياه للأغراض المنزلية في الانخفاض بالدور السكنية من نمط الأكواخ فيصل إلى 550 لتر/مسكن/يوم كما موضح في الجدول ادناه:

جدول (6) توزيع استهلاك المياه حسب نمط السكن لعينة الدراسة في مدينة أربيل لسنة 2018[21]

نوع المسكن	التكرار	اجمالي استهلاك المياه في اليوم (م3/يوم)	معدل استهلاك المسكن الواحد في اليوم (م3/يوم)	معدل استهلاك المسكن الواحد في اليوم (لتر/يوم)
مسكن غربي	138	322.6	2.33	2330
مسكن شرقي	36	62.4	1.73	1730
شقة	18	20.6	1.140	1140
كوخ(غير مكتمل)	8	4.4	0.55	550
اجمالي	**200**	**430**	**5.75**	**5750**

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث لسنة 2018.

2- كثافة اشغال المسكن حسب أنماط السكن:

وفي دراسة واختبار العلاقة بين أنماط السكن للأسر الساكنة في مدينة أربيل وكمية الاستهلاك اليومي من المياه، وجدت الدراسة الميدانية فروقات كبيرة بين نمط السكن والاستهلاك اليومي من المياه، حيث يتباين مستوى استهلاك الفرد الواحد يومياً من المياه في مدينة أربيل حسب انماط السكن وكثافة اشغال المسكن الواحد، وقد لوحظ من خلال الاستبيان انه في الوقت الذي يصل فيه متوسط استهلاك الفرد الواحد من المياه في المدينة (377) لتر/فرد/ يوم/، يرتفع متوسط استهلاك الفرد الواحد في الدور من النمط الغربي ذات الدورين (410) لتر/ فرد/يوم وينخفض متوسط استهلاك الفرد الواحد عن المعدل العام فيصل إلى (285) لتر/ يوم في الدور من نمط المساكن الشرقية السلامية القديمة ذات الكثافة السكانية العالية (6.1 شخص/مسكن)، وفي المساكن من نمط الشقق السكنية ينخفض معدل استهلاك الفرد الواحد من المياه يوميا ليصل إلى (208 لتر/فرد)، ويستمر معدل استهلاك الأسرة والفرد الواحد من المياه يوميا فيصل إلى حوالي (122 لتر/فرد/يوم) في المساكن غير المكتملة أو من الأكواخ. كما موضح في الجدول أدناه.

جدول رقم (7) متوسط استهلاك الفرد من المياه حسب انماط السكن في مدينة أربيل لسنة 2018م

نوع المسكن	التكرار	اجمالي استهلاك المياه في اليوم (م3/يوم)	اجمالي الساكنين	متوسط عدد السكان للمسكن الواحد	متوسط استهلاك الفرد لتر/يوم
مسكن غربي	138	322.6	786	5.7	410
مسكن شرقي	36	62.4	219	6.1	285
شقة	18	20.6	99	5.5	208
كوخ(غير مكتمل)	8	4.4	36	4 ،5	122
إجمالي	200	430	1140	5.7	377

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث لسنة 2018م.

3- كثافة الأسر في المسكن ومتوسط استهلاك المياه:

ليس هناك شك في وجود علاقة بين متوسط عدد الأسر الساكنة في المسكن الواحد ومعدل استهلاك من المياه فقد لوحظ من خلال الاستبيان بان معدل استهلاك الأسرة الواحدة والساكنة في مسكن واحد (2337) لتر/ اليوم وبمعدل 410 لتر للفرد الواحد يوميا، بينما انخفض المعدل في نمط المساكن الذي تشغل من قبل اسرتين فوصل معدل استهلاك الأسرة الواحدة من المياه (1824) لتر/ يوم وبمعدل 320 لتر للفرد الواحد يومياً. وانخفض معدل استهلاك الأسر والأفراد للمياه في نمط مساكن متعدد الأسر(ثلاثة أسر فأكثر) حيث بلغ معدل استهلاك المياه للأسرة الواحدة من المياه (1482) لتر/ يوم وبمعدل 260 لتر/ يوم للفرد الواحد (جدول رقم 8).كما يلاحظ في الجدول المذكور بان أكثر من ثلاثة أرباع سكان المدينة يسكنون في مساكن خاصة للأسرة الواحدة، بينما نمط المساكن لأسرتين يشكل 20%، أما النمط الثالث والذي عبارة عن أسر متعددة في مسكن واحد (ثلاثة أسر فأكثر) لا يشكل سوى 1% من إجمالي مساكن المدينة.

جدول (8) عدد الأسر الساكنة في المسكن الواحد ومتوسط الاستهلاك للمياه في مدينة أربيل لسنة 2018م

عدد الأسر/المسكن	التكرار	%	إجمالي استهلاك الأسر من المياه لتر/يوم	متوسط استهلاك الأسرة الواحدة لتر/يوم	معدل استهلاك الفرد الواحد للمياه لتر/يوم
1	137	68.5	320169	2337	410
2	52	26	94848	1824	320
3 فأكثر	11	5.5	16302	1482	260
المجموع	200	100	431319	5643	377

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث لسنة 2018.

4- حجم الأسر ومعدل استهلاك المياه:

ليس هناك شك في وجود علاقة قوية ما بين حجم الأسر السكنية في المدينة وكميات استهلاك الأسر والأفراد من المياه، إذ يلاحظ من الجدول رقم (9) بان معدل استهلاك الفرد الواحد ضمن الأسر المكونة من شخصين وصل إلى 456 لتر/ اليوم (ويمثلون 6.5% فقط من عينة الدراسة الميدانية)، وانخفض معدل استهلاك الفرد الواحد يوميا من المياه في مدينة أربيل لسنة 2018 مع زيادة عدد أفراد الأسرة الواحدة ووصل أدناه إلى 348 لتر يوميا ضمن الأسر المكونة من (7) أشخاص فأكثر والتي تشكل حوالي (14%) من اجمالي الأسر الساكنة في المدينة حسب عينة الدراسة.

جدول (9) متوسط استهلاك الفرد من المياه حسب حجم الأسرة الساكنة في أربيل لسنة 2018

عدد أفراد الأسرة	2	3	4	5	6	7	المجموع
عدد المساكن	13	29	47	51	32	28	**200**
%	%6.5	%14.5	%23.5	%25.5	%16	%14	**%100**
إجمالي استهلاك الأسر للمياه(لتر/يوم)	5928	11455	17625	18972	11520	9744	**75244**
متوسط استهلاك الفرد الواحد(لتر/يوم)	456	395	375	372	360	348	**376**

المبحث الرابع– بعض مؤشرات الاستهلاك المنزلي للمياه في القطاع المنزلي: -

للوقوف على بعض مؤشرات الاستهلاك المائي في القطاع المنزلي حاول العديد من الباحثين بموضوع المياه محليا وعالميا تقدير الاحتياجات اليومية للفرد. وفي هذا المجال قدرت احتياجات الفرد اليومية من المياه، ووفق تقديرات المركز العربي للمناطق الجافة والاراضي القاحلة، توزعت الأقطار العربية إلى ثلاثة مجموعات من معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب وللاستعمالات الحضرية، ووضع العراق ضمن المجموعة الثانية بمتوسط استهلاك فردي 120 لتر/ يوم/ فرد لسنة 1990 وزاد المعدل إلى 150 لتر/ يوم/ فرد لسنة2000 ويتوقع أن يصل إلى 220 لتر/ فرد/ يوم لسنة 2030 كما موضح في الجدول أدناه.

جدول (10) معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب والاستعمالات الأصلية المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء (لتر/يوم/فرد)[22]

المجموعة	أقطار المجموعة	1990	2000	2010	2020	2030
1	السعودية- قطر-الكويت-البحرين-عمان-الأمارات	200	230	260	280	300
2	سوريا-الأردن-لبنان-تونس-المغرب-العراق-ليبيا	120	150	175	200	220
3	السودان-مصر-موريتانيا-الجزائر-الصومال-جيبوتي-اليمن	75	100	120	135	150

المصدر- محمد تبلي عبدالرازق ، التنمية الريفية المستدامة وقضايا الغذاء في العالم ، السودان سلة غذاء العالم العربي ، دمشق ، سوريا (يوموليوم 2006) ، ص101.

ووفق ما قام به بعض الباحثون ومنهم احمد الرجوب [23] الذي أجرى دراسة في مدينة مأدبا الاردنية، وقدر فيها معايير الاحتياجات اليومية من المياه للفرد، أوجه استخداماتها المنزلية. وقد قدر مجمل الاحتياجات المائية ولجميع الأغراض عدا الزراعة في المدينة بنحو 245 لتر/ فرد/ يوم (89.4 م3/ فرد/ سنة)، كما قدرت اليونسكو لعام 1998 [24]الاستهلاك المنزلي في منطقة حوض البحر المتوسط كما موضح في الجدول أدناه.

وقد لوحظ من الدراسة الميدانية في مدينة أربيل وجود علاقة قوية بين كميات الاستهلاك المنزلي من المياه للفرد وبعض أوجه الاستخدامات اليومية للسكان وكالآتي:

أ- **أعداد الحمامات في المنزل:** وحيث أن المعروف زيادة نسبة الحمامات في المساكن والذي هو مؤشر على الاستهلاك الأكبر للمياه في المنزل، وأن 35% من مساكن المدينة تحوي على حمام واحد، وأن معدل استهلاك الأسر في مثل

هذه المساكن قدر حوالي (2023 لتر) وحوالي 355 لتر/فرد/يوم، وكما أن حوالي 47.5% من مساكن المدينة تحوي على حمامين، ومعدل استهلاك الأسر من المياه يرتفع في مثل هذه المساكن إلى (2166 لتر/يوم) ويبلغ معدل استهلاك الفرد الواحد حوالي (380لتر/يوم)، وكما أن 17.5% من مساكن عينة الدراسة لمدينة أربيل تحوي على 3 حمامات فأكثر ويرتفع معه معدل استهلاك الأسرة من المياه الى(2348 لتر/أسرة/يوم) وكما يرتفع معه معدل استهلاك الفرد الواحد من المياه إلى (412 لتر/فرد/يوم) وكما موضح في الجدول أدناه.

جدول (11) العلاقة بين أعداد الحمامات في المسكن ومتوسط استهلاك المياه في مدينة أربيل لسنة 2018

عدد الحمامات/المسكن	التكرار	إجمالي استهلاك الأسرة للمياه لتر/أسرة/يوم	متوسط استهلاك الأسرة للمياه لتر/أسرة/يوم	معدل استهلاك الفرد الواحد لتر/قرد/يوم
1	**70**	**141645**	**2023**	**355**
2	**95**	**205770**	**2166**	**380**
3 فأكثر	**35**	**82194**	**2348**	**412**
المجموع	**200**	**429609**	**6537**	**377**

ب- **معدل الاستحمام**: حيث تشير الدراسة إلى أن معدل استحمام الفرد مرة واحدة في الأسبوع قدر ب 22.5%، ومرتين في الأسبوع 31% وثلاث مرات استحمام لفرد الواحد 28.5% وأربع مرات في الأسبوع 11.5%، وخمس مرات استحمام فأكثر بنسبة (6.5%)، واجمالي الاستحمام لعينة الدراسة في الأسبوع قدر بحوالي (2832 مرة استحما) و بمتوسط استحمام الفرد في الأسبوع (2.5) مرة أسبوعياً (جدول رقم 12) وبمعدل (19.5) لتر استحمام/فرد/يوم، وبإجمالي استهلاك من المياه يقدر 155760 لتر/ أسبوع وبمعدل يومي 111 لتر/ يوم/أسرة. وبمعدل 19.5 لتر/فرد/يوم.

جدول (12) معدل استحمام سكان المدين المسكن ومتوسط استهلاك المياه في مدينة أربيل لسنة 2018

الاستحمام/الأسبوع	التكرار	%	مجموع الأفراد	اجمالي الاستحمام	إجمالي المياه المستهلكة لتر/أسبوع/فرد (55 لتر/ للمرة الواحدة مقياس رجوب)
1	45	22.5	257	257	14135
2	62	31	353	706	38830
3	57	28.5	325	975	53625
4	23	11.5	131	524	28820
5 فأكثر	13	6.5	74	370	20350
المجموع	200	100	1140	2832	155760
					155760/200= 779 لتر/أسرة/أسبوع، وبمعدل 137 لتر/فرد/أسبوع = 19.5 لتر/فرد/يوم

ج- عدد المغاسل في المنزل: أما عدد المغاسل في المسكن مؤشر يعكس مستوى الاستهلاك المنزلي للمياه، وقد تميزت مساكن مدينة أربيل بكثرة اعداد المغاسل في المسكن اذ تشير نتائج الدراسة بان (37%) فقط من مساكن تحوي على مغسلة واحدة، بينما نسبة 20% من مساكن المدينة تحوي على اثنين مغاسل، أما نسبة 33.5% من المساكن تحوي على ثلاثة مغاسل، كما أن نسبة 7.5% من المساكن تحوي على أكثر من اربعة مغاسل، ونسبة 2% من المساكن تحوي على خمسة مغاسل فأكثر، لقد قدر متوسط عدد المغاسل في المسكن الواحد بنحو 2.2 مغسلة/ للمسكن الواحد. وليس هناك شك تقريبا في وجود علاقة قوية بين زيادة اعداد المغاسل في المسكن

ومعدل استهلاك الأسر والأفراد من المياه حيث تشير الدراسة بان استهلاك الأسر من المياه في مدينة أربيل تتباين من مسكن لاخر وفق اعتبارات عديدة ومنها اعداد المغاسل فيها اذ إن متوسط استهلاك الأسر الساكنة في مسكن ذات مغسلة واحدة حوالي (1881) لتر/ أسرة/ يوم، ومعدل استهلاك الفرد فيه (330) لتر/ فرد/ يوم فان هذا المعدل يرتفع مع زيادة اعداد المغاسل في المسكن فيصل استهلاك المياه إلى 2451 لتر/ أسرة/ يوم (أي 373 لتر/ فرد/ يوم) عند الأسر والأفراد الساكنين في مساكن تحوي على أكثر من خمس مغاسل كما موضح في الجدول رقم (13).

جدول (13) العلاقة بين متوسط استهلاك الأسرة والأفراد من المياه وإعداد المغاسل في مساكن مدينةأربيل

عدد المغاسل/المسكن	التكرار	%	إجمالي استهلاك المياه لتر/يوم	متوسط استهلاك الأسرة للمياه لتر/أسرة/يوم	متوسط استهلاك الفرد للمياه لتر/فرد/يوم
1	74	37	139194	1881	330
2	40	20	80712	2017	354
3	67	33.5	148941	2223	390
4	15	7.5	35482	2365	415
5 فأكثر	4	2	9804	2451	**430**
المجموع	**200**	100	**414133**	**9512**	**373**

المصدر: نتائج تحليل المسح الميداني للباحث لسنة 2018

د- **عدد سخانات المنزل: أن** وجود السخانات في المنازل مؤشر اخر للاستهلاك المنزلي للمياه ، حيث بلغ معدل وجود السخانات في مساكن عينة الدراسة الميدانية لمدينة أربيل حوالي (1.2) سخان/ للمسكن وأن 83% من المساكن تحوي على سخان واحد، وأن حوالي 15% من المساكن تحوي على سخانين، بينما نسبة 2% من المساكن تحوي على ثلاثة سخانات، وأن هذه الوسائل المنزلية الحديثة لا غنى عنها حاليا وتستخدم بكثر وهي تزيد من استهلاك المياه في المساكن بشكل كبير، وقد لوحظ من خلال الاستبيان انه في الوقت الذي يصل فيه متوسط استهلاك الأسر الساكنة في مساكن تحوي على سخان ماء واحد (2052) لتر/ أسرة/ يوم وبمعدل (360) لتر/ فرد/ يوم أقل من المعدل العام البالغ 377 لتر/فرد/يوم. فان هذا المعدل يصل في المساكن التي تحوي على سخانتين للمياه إلى (395) لتر/فرد/يوم وبمعدل استهلاك الأسرة الواحدة حوالي (2252)لتر/يوم، ويرتفع معدل استهلاك الفرد الواحد من المياه المنزلية مع زيادة عدد السخانات في البيوت إلى ثلاثة سخانات ويصل المعدل إلى (569)لتر/فرد/ أسرة ويزداد معدل استهلاك الأسرة الواحدة من المياه اليومية إلى (3243)لتر/أسرة/يوم، وكما موضح في الجدول 14..

جدول (14) العلاقة بين متوسط استهلاك الأسر والأفراد من المياه وإعداد سخانات الماء في المسكن

عدد السخانات/المسكن	التكرار	%	اجمالي استهلاك المياه لتر/ يوم	متوسط استهلاك الأسرة للمياه لتر/أسرة/يوم	متوسط استهلاك الفرد للمياه لتر/فرد/يوم
1	**166**	**83**	**340632**	**2052**	**360**
2	**30**	**15**	**67545**	**2252**	**395**
3	**4**	**2**	**12973**	**3243**	**569**
المجموع	**200**	**100**	**421150**	**7547**	**371**

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث سنة 2018

هـ- **ملكية السيارة للأسر**: أن ملكية السيارات تعكس مستوى معيشة الفرد والأسرة وينعكس بالتالي على معدلات استهلاك المياه للأفراد والأسرة وخاصة وأن جزء من المياه في المنزل يستهلك لغسيل السيارات. وتزاد المشكلة مع

زيادة امتلاك الأسر للسيارات وخاصة أن نسبة (95%) من عينة الدراسة الميدانية أكدت تملكها للسيارة الخاصة، وأن نسبة 60% منهم يمتلكون سيارة واحدة، بينما نسبة 35% منهم يمتلكون سيارتين وبمعدل 1، 4 سيارة للأسرة (جدول15) ويظهر بوضوح أثر تملك الأسر للسيارة على الاستهلاك المنزلي للمياه. حيث يلاحظ من خلال الاستبيان تباين متوسط استهلاك المياه للأسر من مسكن لآخر حسب تملك السيارة في الوقت الذي يصل فيه معدل استهلاك الأسر للمياه حوالي (1824) لتر/ أسرة/ يوم للأسر التي لا تملك سيارة وبمعدل يومي حوالي (320)لتر/فرد/يوم، بينما يرتفع معدل الاستهلاك للمياه مع تملك السيارة فيصل إلى (1995) لتر للأسر التي تملك سيارة واحدة ويرتفع الى(2394) لتر للأسر التي تملك سيارتين وبمعدل استهلاك يومي للفرد حوالي (420)لتر/فرد/يوم، ويستمر معدل الاستهلاك اليومي بزيادة مع ارتفاع تملك الأسرة للسيارة ويصل إلى (2679لتر/أسرة/يوم وبمعدل استهلاك المياه للفرد الواحد حوالي (470)لتر/فرد/يوم أكثر من المعدل العام والبالغ(376 لتر/فرد/يوم).

جدول (15) العلاقة بين متوسط استهلاك الأسرة والأفراد للمياه وملكية السيارة

عدد السيارات/الأسرة	التكرار	%	متوسط استهلاك المياه لتر/يوم	متوسط استهلاك الأسرة للمياه لتر/أسرة/يوم	متوسط استهلاك الفرد للمياه لتر/فرد/يوم
لا يوجد	10	5	18240	1824	320
1	120	60	239400	1995	350
2	58	29	138852	2394	420
3 فأكثر	12	61	32148	2679	470
المجموع	200	100	428640	8892	376

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث سنة 2018

و- **غسيل السيارات:** كما أشارت الدراسة بان 85% من الأسر المالكة للسيارة يغسلون سياراتهم في المنزل (جدول16) وبمعدل (2.5) مرة لكل سيارة في الشهر (جدول 20) ، كما يلاحظ من الاستبيان أن معدل استهلاك السيارة الواحدة من المياه(500 لتر/سيارة)، كما قدر عدد السيارات التي يتم غسلها شهريا ضمن عينة الدراسة (573)سيارة وبمعدل حوالي 500 لتر لكل غسل سيارة، وبذلك تستهلك المدينة شهريا حوالي (286500)لتر/شهر، أي بحدود (9550 لتر/يوم)لعينة الدراسة وبمعدل (47.8)لتر/أسرة/يوم ويكون حصة الفرد الواحد منها في المدينة بحدود (8.4) لتر/فرد/يوم، جدول رقم (17)، أي أن 2.2% من استهلاك الأسر المنزلي اليومي للمياه هي لغرض غسل السيارات.

جدول (16) نسبة غسيل السيارات في المنازل لمدينة أربيل لسنة 2018

غسيل السيارات في المنزل	التكرار	النسبة المئوية
نعم	162	85
لا	28	15
المجموع	190	100

جدول (17) عدد مرات غسيل السيارات في المنزل شهريا لمدينة أربيل لسنة 2018

عدد مرات الغسيل	التكرار	النسبة المئوية	عدد مرات الغسل بالشهر	المياه المستهلكة (500لتر/غسل سيارة/شهر)
1	7	6.3	7	3500
2	48	51.6	96	48000
3	70	26.3	210	105000
+4	65	15.8	260	130000
المجموع	190	100	573	286500

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث سنة 2018

ز- غسل مدخل المنزل والكراج:

تشير بيانات المسح الميداني لأسر عينة الدراسة في مدينة أربيل بالإفراط باستخدام المياه في الغسل المستمر لمداخل المنزل والكراج، وقدر معدل المياه المستهلكة لهذا الغرض (210400 لتر/أسبوع لعينة الدراسة، أي حوالي (150) لتر/أسرة/يوم، وحصة الفرد الواحد يوميا من غسل المنزل حوالي (26.4) لتر/فرد/يوم، كما موضح في الجدول أدناه، أي أن 7% من استهلاك الفرد المنزلي اليومي للمياه هي لغرض غسل المنزل.

جدول (18) معدل الاستهلاك الأسبوعي واليومي من المياه لغسل المنزل في مدينة أربيل لسنة 2018م

عدد مرات الغسيل في الأسبوع	التكرار	النسبة المئوية	عدد مرات الغسل بالأسبوع	المياه المستهلكة (400لتر/غسل الكراج ومدخل المنزل)
1	9	9.5	9	3600
2	78	44	156	62400
3	91	35.5	273	109200
+4	22	11	88	35200
المجموع	200	100	526	210400

المصدر/ نتائج المسح الميداني للباحث سنة 2018

المبحث الخامس/ تقدير استهلاك المدينة من المياه في اليوم:

إن تقدير الاحتياجات الحالية والمستقبلية من المياه يعتمد على تقديرات الزيادة في عدد السكان، وتحديد كميات الطلب المائي للسنوات القادمة يمكن أن تبنى على فرضيتين وهي كالآتي:

الأولى: الاستناد إلى البيئة الاجتماعية والاقتصادية السائدة لسكان المدينة حيث إن معدلات النمو السكاني خلال (40) سنة الماضية في المدينة (أي الفترة بين التعدادات الستة (1977 لغاية 2018) بلغت 11.2% سنوياً، بينما نسبة النمو خلال الفترة بين (1987-2009) حوالي 4.3%، ووفق متوسط معدلات النمو(3.3%) يتوقع سكان مدينة أربيل أن يرتفع إلى (2202000) نسمة بعد 25 سنة القادمة أي لغاية (2043) [25]، ووفق نفس معدلات الاستهلاك المنزلي للمياه المقدر بحوالي (377)لتر/فرد/يوم، وسف تقدر احتياجات المدينة ل25 سنة القادمة وفق التنبؤ السكاني

بحوالي(830154000) لتر/يوم أي (830154)م^3/يوم ومع اضافة 25% للتكافؤ الاجتماعي سوف تبلغ احتياجات المدينة المستقبلي (1037692)م^3/يوم.

أما الثانية: اعتمدت الأمم المتحدة نسبة نمو متناقص كل خمس سنين بفضل التطورات الحضارية وزيادة الوعي العلمي والثقافي، ولكن من الصعب التقدير حسب هذه الفرضية بسبب بطء التحول الديموغرافي والذي يحتاج إلى فترة طويلة حتى يتغير معدل النمو لدى سكان المدينة، كما نبه كثير من الباحثين إلى مواجهة الاحتياجات المائية بسرعة لان تزايد السكان وما يرافقها من تزايد الاستهلاك يجعل البحث عن موارد جديدة إضافة إلى أتباع ترشيد وإدارة مائية تأخذ في حسابها حساسية هذا القطاع وأهميته وأولوية تطويره وبسرعة في البلد.

ومما تقدم يتضح أن تزايد السكان سيبقى العامل الأساسي في ارتفاع احتياجاتهم المائية في القطاع المنزلي.

وبموجب تقدير معيار الرجوب (245 لتر/ فرد/ يوم) [26] تقدر احتياجات سكان مدينة أربيل كالآتي:

1. احتياجات مدينة أربيل المنزلي والحضري من المياه النظيفة الصالحة للشرب لسنة 2018 وفق معيار الباحث رجوب حوالي (294000) م^3/ يوم مع اضافة 25% للتكافؤ السكاني (للعاملين خارج المنزل في الدوائر والمؤسسات والمعامل والمرافق الحضرية الاخرى) ليصبح (367500م^3/يوم)، كما موضح في الجدول رقم (19)، كما يقدر احتياجات المدينة وفق نفس المعيار لسنة 2043 حوالي0539490)م^3/يوم مع اضافة التكافؤ السكاني سوف تبلغ احتياجات المدينة المستقبلي (674362)م^3/يوم.

جدول (19) تقديرات سكان مدينة أربيل واحتياجاتها المائية في سنة 2043[27]

السنة	التوقع السكاني	إجمالي الكميات المطلوبة من المياه (م^3/ يوم)		
		معيار الرجوب(245لتر/فرد/يوم	معيار محمد قبلي تبلي(200لتر/فرد/يوم)	معيار الباحث(350لتر/فرد/يوم)
2018	1200000	3م294000	3م240000	3م420000
2043	2202000	3م539490	3م 440400	3م 770700

2- وفي ضوء تقديرات د. محمد قبلي اعتمادا على بيانات (رسول اغا 1998) اعتبر معدل 200 لتر/ فرد/ يوم معياراً متوقعا في العراق إلى سنة 2043، ووفق هذه التقديرات توقعت احتياجات المدينة من المياه بنحو (240000م^3/ يوم) لسنة 2018، وبنحو (440400م^3/ يوم لسنة 2043، مع اضافة 25% للتكافؤ السكاني بذلك تبلغ احتياجات المدينة وفق هذا المعيار حوالي(550500) م^3/يوم لسنة 2043م.

3- ووفق مؤشرات الدراسة الميدانية للباحث وللاحتياجات الفعلية لسكان المدينة من المياه النظيفة والصالحة للشرب ولمختلف الأنشطة الحضرية (الخدمية، التجارية، وحدائق ونافورات داخل المدينة، والفواقد) ومعدلات الاستهلاك المرتفعة خلال الأعوام المقبلة وذلك بسبب ما سيحدث من تغيرات اقتصادية واجتماعية وحضارية للمجتمع وما يرافقها من تغير في معدل استهلاك الفرد من المياه وعليه يقدر الحاجة الفعلية من المياه اعتمادا على معيار (350 لتر/ فرد/ يوم) [28] بحوالي (420000م3/ يوم) وذلك عام 2018م، وحوالي (770700م 3/يوم) وذلك عام 2043م، ومع اضافة 25% للتكافؤ السكاني وسوف تبلغ احتياجات المدينة الكلية حوالي(963375) م3/يوم. وان محطة الإسالة الحالية تنتج يوميا حوالي (29500 م^3/ يوم) وهي الكمية الفعلية الواصلة إلى شركة المياه لغرض توزيعها إلى أحياء المدينة ومن مصدرين رئيسيين وهما:

1. المياه الجوفية: حيث تنتج المدينة من المياه العذبة الصالحة للشرب من هذا المصدر حوالي(170000م^3/يوم) وبمعدل 7727 م^3/ساعة (بمعدل 22 ساعة تشغيل يوميا)ومن حوالي (1033) بئر.

2. المياه السطحية: حيث تنتج المدينة حوالي (125000م^3/يوم) من المياه وبمعدل (5682م^3/ساعة) ومن 3 محطات للتشغيل المصممة على الانتاج الفعلي بحدود (13200)م3/ساعة.

الاستنتاجات:

1. تعانى المدينة حاليا(2018) من عجز مائي في القطاع المنزلي والحضري بحدود (230000)م3/يوم، وتتفاقم مشكلة المياه مستقبلاً في نهاية مرحلة الدراسة وذلك عام 2043، وسوف تحتاج المدينة إلى حوالي (963375)م^3/يوم، تتوفر منها حاليا (295000) م^3/يوم، وبذلك تحتاج المدينة إلى (668375)م^3/يوم من المياه الإضافية لتغطية كافة احتياجات سكان المدينة ومرافقها الحضرية.
2. وفق المسوحات الميدانية قدر معدل استهلاك الفرد الواحد من مياه الشرب حوالي 377 لتر/فرد/يوم لسنة 2018، بينما حصة الفرد الواحد مع كمية المياه المتوفرة حاليا قدرت بحوالي(245) لتر/فرد/يوم. أي حوالي (88)م^3/فرد/سنة وهي أقل من المعدل العام على مستوى العراق المقدر حوالي 151 م^3/السنة.
3. الاستهلاك المنزلي لسكان المدينة يتباين حسب انماط السكن والمرافق الخدمية المتوفرة في المساكن.
4. ارتفاع المستوى الاقتصادي للسكان انعكس على زيادة ملكية السيارات الخاصة في المدينة بحيث اصبحت كل الأسر الساكنة تمتلك سيارة واحدة، وأن غسل السيارة في المنازل عادة سيئة أدت إلى زيادة معدل الاستهلاك المنزلي للأسر للمياه.
5. الافراط في استهلاك الأسر الساكنة في مدينة أربيل من المياه لأغراض غسل كراج المنزل ومداخل البيوت والشارع، وهي تمثل حوالي نسبة 7% من الاستهلاك المنزلي من المياه.
6. تعانى كثير من الأحياء السكنية في المدينة من العجز المائي وخاصة الأحياء الحديثة غير المرتبطة بشبكة الإسالة العامة.
7. حوالي 25% من السكان يعملون خارج المنازل ومنهم الطلاب في مدارسهم والعاملين في التعليم أي المكافئ السكاني، تم تقدير احتياجاتهم واضافتها إلى الحاجة الفعلية اليومية للمياه.
8. الأنماط الحديثة من البناء وتعدد طوابق المنازل وكثرة اعداد الحمامات والمغاسل فيها انعكس بشكل سلبي على الافراط في الاستهلاك المنزلي للمياه.
9. لم تستغل موارد المياه في المدينة والمنطقة المحيطة بها بشكل علمي واقتصادي وادارى مقبول، فقدت أهملت كثير من الآبار المنتجة للمياه، واعتمدت المدينة كلياً على مياه محطة الإسالة الرئيسية كما تفتقر المدينة إلى أسلوب أو برنامج معتمد في عملية ضخ المياه إلى أحياء المدينة بالتساوي حسب الحاجة والكثافة السكانية.

التوصيات:

لاحظنا من خلال دراسة العلاقة بين النمو الحضري وتطور الموارد المائية في مدينة أربيل خلال خمسين سنة الأخيرة، معدل الزيادة في النمو الحضري فاق معدل الزيادة في إنتاج المياه، وسوف تتفاقم المشكلة مستقبلاً بتضاعف الطلب على المياه في ظل العجز الحالي للمياه في تغطية احتياجات المدينة حالياً، وعليه يجب البحث عن انسب الوسائل الكفيلة بزيادة القدرة الإنتاجية لمصادر المياه المتاحة والتفكير في البحث عن الصادر البديلة للاستفادة عن الامكانات الطبيعية المتوافرة في المنطقة ومنها: -

1- العمل على تقليل افراط استهلاك الأسر للمياه من خلال بجملة من الاجراءات القانونية ومنها:

أ- وضع عدادات جباية حسب كميات المياه الشهرية المستهلكة، مع تحديد نسب الاستهلاك وزيادة الجباية مع الافراط في الاستهلاك.

ب- الغاء جباية المياه عبر نظام مساحة البيت.

ت- الزام السكان بجملة من الاجراءات القانونية لمنع غسل السيارات أمام المنازل.

2- الاستفادة من مصادر المياه الجوفية المتوفرة في منطقة الدارسة لأغراض غير الشرب (الصناعة، الزراعة، الخدمات) وإعادة استغلال الآبار التي أهملت وحفر آبار جديدة وخاصة وأن منطقة الدراسة تحوى على مياه جوفية غزيرة وقريبة من سطح الارض وبعمق لا يتجاوز 130 متر.

3- الاستفادة من مياه الأمطار الساقطة على محافظة أربيل والمقدرة بأكثر من (400)ملم سنويا، وجمعها في الوديان بإقامة سدود لخزن المياه والحصاد المائي، وعلى الأخص في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي والغربي من المدينة.

4- الاستفادة من مياه الأمطار عبر شبكات الصرف الصحي وتوجيها إلى محطة تنقية يجب بناءها خارج المدينة لإعادة استخدام المياه لأغراض حضرية وزراعية غير الشرب.

5- خفض فواقد المياه(المقدرة بحوالي 25%) من شبكة التوزيع وتحسينها وتطويرها وفق مواصفات إدارية وهندسية، ومنع استخدام المياه في مجالات غير حضرية.

6- ربط الأحياء الحديثة من المدينة بشبكة الإسالة العامة لتوصل المياه إلى كافة مساكن المدينة.

7- وضع برنامج لتوزيع المياه مبنى على أسس وبيانات تأخذ بالاعتبار حجم السكان لكل حي سكنى.

8- تطبيق القوانين في الحد من التجاوز على شبكة المياه ومعاقبة المخالفين الذين يضخون المياه في الشبكة، او يضخون المياه إلى المساكن من أكثر من مصدر.

9- ضرورة ترشيد الاستهلاك المياه وذلك عن طريق تركيب العدادات في كل مسكن واخذ قراءات شهرية او دورية ورفع ثمن المياه التي تزيد عن حد الاستهلاك العادي.

10- يعتبر التوسع الارض لعمران المدينة والمبالغة في مساحة قطع الأراضي السكنية في الأحياء الجديدة والتي تؤدى إلى سيادة نمط السكن من نوع الفيلات وليس الشقة، من العوامل التي لها آثارها السلبية على زيادة تكاليف مد الخدمات البلدية لأحياء المدينة المختلفة ومنها شبكات المياه والصرف الصحي، عليه يجب أن يعاد النظر في التوسع الأفقي للمدينة وتشجيع التوسع العمودي ذات الكثافة السكانية العالية.

11- العمل على إنشاء الخزانات العلوية لجميع المياه وفى مواقع متوسطة من شبكة التوزيع ومن أماكن مختلفة في المدينة مع مراعاة ظروف التوسع العمراني وتخزين المياه في حالة انخفاض الطلب عليها والاستفادة منها في حالة ذروة الاستهلاك.

12- الاستمرار في البحث والدراسة الهيدروجيوملوجية، وتنويع مصادر المياه سواء السطحية أو الجوفية، وتطوير المصادر المستغلة حاليا. وتطوير الآبار وزيادة كفاءتها الإنتاجية وصيانتها وحمايتها من التلوث والتجاوزات.

13- لابد من إيجاد موازنة مائية استهلاكية للمدينة تتضمن حجم الوارد المائي السنوي وكمية الاحتياجات ومواجهة المتطلبات الحالية والمستقبلية في المدينة والمناطق المحيطة به.

14- العمل على تقليل فواقد الشبكات والتي تقدر بحوالي 25% من كميات المياه اليومية المستهلكة، وترشيد الاستهلاك بكل الطرق الممكنة ونشر التوعية بين أفراد المجتمع لتعريفهم بحقيقة الوضع المائي القائم وضرورة المحافظة عليها والتقنين في استخدامها.

15- العمل على تحسين أداء العاملين في مجال القطاع المائي لتمكينهم بالتحكم بشبكات المياه من خلال استخدام الحاسوب وغرف التحكم الآلي، بإدخال أنظمة تنزيل الشبكات على الخرائط، وتثبيت إحداثياتها بالوسائل الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وغيرها، والتي تساهم في رفع إمكانية مراقبة مصادر المياه ونوعيتها، ويحسن كفاءة وفاعلية أعمال التشغيل والصيانة، ويقلل فاقد المياه في الشبكات والكلف والجهود المبذولة على الأعمال المتكررة والاعتيادية.

المصادر والهوامش:

1- تقريرغير منشور لمديرية الماء والمجاري لمدينة أربيل لسنة 2018.
2- ابراهيم القصاب، أطلس العراق التعليمي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1987، ص113.
3- زهران عبدالله الرواشدة، مياه الشرب في شعبية الجبل الأخضر، دراسة في التفاوت المكاني لمعدلات إنتاجها واستهلاكها، مجلة الجغرافي العربي، العدد (21)، دمشق، 2008.
4- أكرم حسن الحلاق، موارد المياه في مدينة بنغازي، دراسة للوضع الحالي وعلاقته بنمو السكاني، مجلة المهندس، العدد21.
5- دائرة التخطيط العمراني أربيل، التصميم الاساسي لمدينة أربيل لسنة 2035، دار الهندسة اللبناني، أربيل، 2011.
6- دائرة التخطيط العمراني لمدينة كركوك التصميم الاساسي لمدينتي داقوق ودبس، شركة sigالايطالية، كركوك، 2014.
7- زهران عبدالله الرواشدة، مياه الشرب في شعبية الجبل الأخضر، دراسة في التفاوت المكاني لمعدلات إنتاجها واستهلاكها، المصدر السابق، ص113-115.
8- أكرم حسن الحلاق، موارد المياه في مدينة بنغازي، المصدر السابق، ص74.
9- عبد الله عطوي ، جغرافية المدن ، الجزء الاول ، دار النهضة العربية ، بيروت ، 2001 ، ص218.
10- الباحث اعتمادا على تقارير مديرية الماء والمجاري، أربيل، 2018.
11- المصدر- عبد الله عطوي ، جغرافية المدن ، الجزء الاول ، دار النهضة العربية ، بيروت ، 2001 ، ص218.
12- علي حسن موسى، التلوث البيئي، مصدر سابق، ص278.
13- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، عمان، 1997.
14- Water Resources of the Near East Region A Review, FAO, Rome 1997
15- هيوا صادق سليم، التحليل الجغرافي لكفاءة التوزيع الجغرافي للخدمات التعليمية في مدينة أربيل، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة صلاح الدين، 2012، ص17.
16- الباحث اعتمادا على تقارير مديرية الماء والمجاري، أربيل، 2018.
17- الباحث اعتمادا على تقارير مديرية الماء والمجاري، أربيل، 2018.
18- علي حسن موسى، التلوث البيئي، مصدر سابق، ص278.
19- الأكاديمية الوطنية للعلوم، الولايات المتحدة الأمريكية، ترجمة فؤاد شروجي، المياه المستقبل، الضفة الغربية قطاع غزة، فلسطين، والأردن، دار الأهلية، عمان، 2003، ص82.
20- كامران ولي محمود، الاستقطاب الحضري وأثره في البيئة الحضرية لمدينة أربيل، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الآداب، جامعة صلاح الدين، 2015، ص 134.

21- نتائج المسح الميداني للباحث لسنة 2018.
22- محمد تبلي عبدالرازق ، التنمية الريفية المستدامة وقضايا الغذاء في العالم ، السودان سلة غذاء العالم العربي ، دمشق ، سوريا (يوليو 2006) ، ص101.
23- أحمد الرجوب ، هندسة المياه ، مطابع الصفوة ، عمان الاردن ، 1994 ، ص80-81.
24- UNESCO.Assessment of the present and future water demand in Guidelines for Conducing Water Resources.p.61.
25- تقديرات الباحث اعتماداً على نسب نمو السكان خلال 40 سنة الأخيرة.
26- أحمد الرجوب، هندسة المياه، المصدر السابق، ص80.
27- حسابات الباحث اعتمادا على بيانات الجداول 22.
28- أ-تقديرات الباحث في الاستهلاك الحضري للمياه لسكان المدينة يوميا.
ب-(سامر مخيمر وخالد حجازي ، ازمة المياه العربية ، الحقائق والبدائل الممكنة ، عالم المعرفة ، العدد 209 ، الكويت ، 1996 ، ص332).

(Methods of analysis of urban and domestic consumption of water in the city of Erbil and assessment of future need)

Abstract: Water is the most important resource that directly affects the different economic, social and urban development of its money.It plays a major role in the development, progress and stability of societies in any city or region Hence the importance of this study, which dealt with the analysis of the aspects of domestic water consumption in Erbil city and appreciation of the future need of the city's residents according to local and international planning standards that provide the basic needs of this vital resource which cannot be dispensed with.The study examined the field survey and analysis of the results of the methods of consumption of water by the static households in the city, and factors affecting the variation in the rates of consumption of domestic water, and estimated the rate of consumption per day per capita of 377 liters/ person/ day.

Keywords: Domestic water consumption, urban water consumption, water consumption indicators, water need assessment, variation of domestic water consumption.