محددات الطلب على المياه للأغراض المنزلية في مدينة أربيل
دراسة تطبيقية للعام ٢٠١٩

أ.م.د. بختيار صابر محمد
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة صلاح الدين/أربيل
Banys75@yahoo.com

الباحث: ئيرون عمر إلياس
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة صلاح الدين/أربيل
eronomer@gmail.com

المستخلص:

تهدف الورقة البحثية الى إيجاد محددات الطلب على المياه المنزلية في مدينة أربيل لعام ٢٠١٩. حيث شهدت مدينة أربيل نمو سكاني سريع خلال العقدين الماضيين اضافة الى الهجرة الطبيعية من الريف الى الحضر واحتضان عدد كبير من اللاجئين الخارجيين والنازحين من الاجزاء الأخرى من العراق، اذ صاحب هذه الزيادة في السكان توسع عمراني ملحوظ للمدينة. والتي بدورها أثرت على زيادة الكميات المستهلكة من المياه وارتفاع مستوى الطلب عليها. واعتمدت الدراسة على البيانات من خلال استمارة الاستبيان بعدد ٥٩٣ اسرة لبعض الاحياء السكنية للمدينة. ان متوسط عدد افراد الأسرة هو ٥ في مدينة أربيل وكانت متوسط حصة العائلة من المياه المنزلية ١٤,٩٣م^{٣}/شهر، و ١٠٨ لتر/فرد/يوم اي ما يقابل ٣,٢٦م^{٣}/فرد/شهر، وحجم الطلب الكلي على المياه للأغراض المنزلية كانت ٢٥٧,٥؛ ٤٠,٦٢٠م^{٣}/السنة خلال شهر آب والتي يصل فيها الطلب الى ذروته. وتم صياغة النموذج القياسي لتحليل البيانات باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) لتقدير معادلة الانحدار بصيغة رياضية في النموذج. وتوصلت الدراسة الى ان العوامل الأكثر أهمية التي تؤثر على الطلب المنزلي للمياه في المدينة هي حجم الأسرة ونمط الاستحمام باستخدام البانيو والدش وعدم مراعات استخدام المياه والإنفاق الشهري للأسرة واستخدام مياه الصنبور لأغراض الشرب وحوض السباحة وبراد الماء ومعدل اعمار افراد الأسرة ومعدل سنوات التحصيل الدراسي في الأسرة. وفي النهاية تم اقتراح بأن على الحكومة إعادة تنظيم سياساتها المتعلقة برسوم الاستهلاك وإصلاح نظام تعريفة المياه. كما تم اقتراح تفعيل دور التوعية والتربية المائية لضمان ترشيد استهلاك المياه والحد من ظاهرة الإسراف والاستنزاف للمياه عند استخدامها، وتنشيط دور المؤسسات الإعلامية والتربوية والتعليمية ومؤسسات المجتمع المدني لتحقيق هذا الغرض.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، الطلب المنزلي، دالة الطلب، محددات الطلب.

Determinants of household water demand in Erbil city:
Applied study for the year 2019

Assist. Prof. Dr. Bakhtyar S. Mohammad
College of Administration and Economics
Salahadin University/Erbil

Researcher: Eron Omar Alias
College of Administration and Economics
Salahadin University/Erbil

Abstract:

The study aims to find the determinants of household water demand of Erbil city in 2019. Where, the city has included a quickly population growth during the past two

decades, in addition to the normal migration from the countryside to urban and hosting a large number of external refugees and displaced people from the other parts of Iraq. This increase of population was accompanied by a noticeable urban expansion for the city. Which is affected the increase of water consumption quantities and increase the level of demand. The study depended on data through a questionnaire form for 593 families of some residential neighborhoods in the city. The study has revealed that the family share of household water was 14.93 m3/month, and 108 liters per capita day, corresponding to 3.26 m3/person/month, and the total household demand was 40.620, 257.5 m3/year. The data has been collected in August, which is the period of the peak demand. And the econometrics model for data analysis has formulated which using the ordinary least squares (OLS) method to estimate the regression equation in mathematical form in the model. The study illustrated that the most important factors affecting the household water demand in the city are the family size, bathing style using the bathtub and shower, inefficiency in water consumption, monthly household expenditure, using taps for drinking water, swimming pool, water cooler, family members average age and family average years of schooling. Finally, there have been suggested that the government should reorganize it's policies about consumption fees and reform the water tariff system. It was also suggested to activate the role of awareness and aquaculture to ensure rationalization of water consumption and reduce the waste of water, and the role of media, educational institutions and civil society organizations must be activated to achieve that goal.

Keywords: Water resources, household demand, demand function, determinants of demand.

المقدمة

تعد المياه من المصادر الاساسية للحياة على سطح الارض، فاستدامته تعني استدامة الحياة على الارض. ونظراً لتزايد الطلب على مصادر المياه ولتعدد الحاجة والاستخدام للأغراض الزراعية والصناعية والحياتية تتطلب الحاجة الى الاستخدام العقلاني وترشيد الاستهلاك. وحتى في حالة توافر المياه وكثرته لابد ان يكون هناك ترشيد استهلاكه واستغلاله اقتصادياً وتقليل نسبة الهدر. وموقع مدينة اربيل الغني بالثروات الطبيعية ومنها الثروة المائية بأنواعها من حيث المصادر كمياه الأمطار والمياه السطحية والمياه الجوفية. بالرغم من ان بعض من احياء المدينة يعانون من مشكلة نقص المياه للاحتياجات المنزلية وخاصة في فصل الصيف، الا ان المدينة والمحافظة بشكل عام بدأت بوادر مشكلة المياه في بعض الاحياء السكنية اضافة الى مشكلة سوء التوزيع وخلل في البنية التحتية. وبالرغم من تعدد مصادر المياه والكميات الكافية منها وانشاء مشاريع ضخمة لها الا انه لايزال هناك مشاكل متفاقمة وصعوبات في معالجة هذه المشاكل الناجمة من عدم تطبيق الضوابط والقوانين والاجراءات اللازمة للتصرف بالكمية المتاحة منها في مدينة اربيل واقليم كوردستان للوصول الى الهدف المراد وتحقيق المنافع لسكان المدينة.

الا ان تزايد السكان والتوسع الحضري في المدينة كباقي المدن الاخرى في المنطقة والعالم وكذلك لجوء النازحين من الاجزاء الاخرى للعراق ومن سوريا اصبحت عامل ضغط للطلب المتزايد على المياه للاستهلاك المنزلي.

لذا فان الدراسة تهتم بتحديد العوامل المحددة للطلب على المياه للأغراض المنزلية في مدينة اربيل، حيث ان طبيعة العوامل تختلف في الوقت الحالي مقارنة بالسنوات الماضية، على الرغم من ان تزايد عدد السكان والتوسع الحضري وتسعير المياه تعد من العوامل الاساسية للطلب على المياه لهذه الغرض، فقد ظهرت عوامل جديدة مؤثرة في الطلب على المياه كالتغيرات المناخية والتلوث البيئي والتغير في اساليب وطبيعة حياة افراد المجتمع.

اهمية البحث: تأتي اهمية الدراسة من خلال تحديد محددات الطلب على المياه للأغراض المنزلية، لكون الاستهلاك المنزلي للمياه هي الاهم بين استخدامات المياه، وقياس الطلب عليها لبيان الواقع المائي، ووضع الخطط والسياسات لمواجهة التحديات في قطاع المياه لضمان الاستمرارية واستدامة هذه الثروة والحفاظ عليها لتأمين احتياجات المجتمع منها وتحقيق الامن المائي من خلال الاستغلال الاقتصادي الامثل للمورد والتصرف بما هو متاح منها وترشيد استهلاكه.

مشكلة البحث: ان الطلب على المياه في مدينة اربيل في زيادة مستمرة نتيجة للتوسع الحضري وزيادة معلات النمو السكاني وتغير انماط حياة الافراد والعوائل واحتضان المدينة لعشرات آلاف من النازحين من سوريا والمدن العراقية بسبب الحروب والارهاب. بينما عرض المياه بقي ثابتة نسبيا لفترة محددة وتناقص عرضه في بعض الاحيان على أثر سوء ادارة المياه ومشاكل في نظام الامدادات، وان الكمية المتاحة من المياه في مدينة اربيل لا يتم استغلالها بشكل اقتصادي. ومشكلة البحث تتمحور في: (١. هل توجد زيادة مطردة في الطلب على المياه؟ ٢. وهل عرض وتجهيز كميات المياه محدودة؟).

هدف البحث: ان هدف البحث هو تحديد العوامل المؤثرة في دالة الطلب على المياه.

فرضيات البحث: يفترض البحث ان هناك العديد من العوامل المؤثرة في دالة الطلب على المياه في مدينة أربيل، وذلك من اجل الاستخدام المنزلي تؤثر سلباً في كفاءة ادارة التوزيع واحداث خلل في نظام امدادات المياه.

اسلوب البحث (منهجية البحث): اعتمد البحث الاسلوب الاستقرائي التحليلي للموضوع من خلال عينة من الأسر في مدينة أربيل، ومن ثم التعرف على النتائج التي تم التوصل اليها، واستخدم منهج التحليل القياسي الكمي من خلال بناء نموذج قياسي مع استخدام مجموعة من الاختبارات الاحصائية.

حدود البحث: تشتمل حدود البحث المواضيع الاتية:

١. الحدود البشرية: عينة من الأسر ومنازل داخل حدود مديرية الماء لمدينة أربيل.
٢. الحدود المكانية: تشتمل مكانياً عينة من مدينة أربيل.
٣. الحدود الزمانية: تشمل عام ٢٠١٩.

عينة البحث: تضمنت عينة البحث لعدد من الأسر في مدينة أربيل-اقليم كوردستان، وقد كانت العينة الطبقية، وملء استمارة الاستبانة مباشرة بمقابلة أفراد الأسر، وكان عدد الاستمارات الصحيحة (٥٩٣) من مجموع (٦٢٣) استمارة.

خطة البحث: لغرض الوصول الى هدف البحث والتحقق من فرضياته، قسم على ثلاثة أقسام.

خصص القسم الاول للتعرف على مفهوم الطلب على المياه والعوامل المؤثرة فيها، اما القسم الثاني فقد خصص للواقع المائي في مدينة أربيل، بينما القسم الثالث مخصص لمحددات الطلب على المياه في مدينة أربيل، وتوصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات والمقترحات.

١. الطلب على المياه: المفهوم والعوامل المؤثرة فيه

١-١. مفهوم الطلب على المياه:

المعنى الأساسي للطلب على المياه ومكوناته واسعة النطاق وقد أطلق رواد الاقتصاد في تحديد ذلك منهم من مستخدم التحليل الكمي والاحصائي، ومنهم من مستخدم التحليل الاقتصادي في تحديد العوامل المحددة للطلب والعرض لسلعة المياه، وبالتالي هناك مفهومان رئيسيان وهي:

المفهوم الأول: إن المعنى الأساسي للطلب على المياه في سياق إمدادات المياه العامة، هو إجمالي حجم المياه اللازم لتزويد المستهلكين خلال فترة زمنية معينة. وبهذا المعنى، فإن الطلب على المياه والإنتاج الكلي للمياه، مفهومان متساويان في النهاية (Billings and Jones, 2008: 4)، ويعرف الطلب على انه "كمية السلع التي يكون المستهلك مستعداً لشرائها عند اسعار معينة خلال فترة زمنية محددة على افتراض ثبات جميع العوامل الاخرى" (محمد، ٢٠٠٩: ١٨)، وبشكل أعم، "دالة الطلب" هي العلاقة الرياضية بين كمية السلع التي يشتريها المستهلك وقيم ومستويات المتغيرات المختلفة التي تحدد هذا القرار (Billings and Jones, 2008: 4). ان مفهوم الطلب على المياه يتناول خصوصيات هذه السلعة من مكانتها وقيمتها الاقتصادية، فالطلب على المياه حالة خاصة ترتفع بشكل كبير على أثر عوامل خاصة يمكن ان تختلف عن العوامل التي تؤثر في الطلب على سلع اخرى، كالتغيرات في الاسعار واسعار سلع البديلة والمكملة واذواق المستهلكين وعوامل اخرى.

المفهوم الثاني: هو مفهوم الاستهلاك. ويشير إلى كمية المياه المستخدمة من قبل مستهلك واحد، أو المستهلكين بشكل إجمالي، في أي فترة زمنية محددة. قد يحدد الاستهلاك جودة المياه المستخدمة ايضاً. غالباً ما يتم تمثيله في الرسوم البيانية، وغالباً ما يتم الإشارة إلى الاستهلاك باسم "الطلب" من قبل الباحثين (Merrett, 2005:51). من الناحية النظرية، إن مصطلح الطلب على المياه (Qd) يتطابق مع استهلاك المياه (Qwc) التي هي الكمية المستخدمة مباشرة من المياه من قبل المستهلكين. من المتفق عليه عموماً أن الطلب على المياه تشمل الكمية المستهلكة منها وكمية التسرب Qwl، وفق المعادلة الآتية (Trifunovic, 2015: 22):

$$Qd = Qwc + Qwl$$

١-٢. الطلب على المياه للأغراض المنزلية:

يعد الطلب على المياه للأغراض المنزلية من اهم انواع الطلب على المياه وذلك لعلاقته المباشرة بحياة الانسان الذي يحتاج الى الماء بقدر احتياجه الى الهواء.

الاستخدامات المنزلية تشتمل على استخدام الماء للشرب والغسيل وتحضير الطعام، والتبريد واستخدامها من خلال بعض الاجهزة المنزلية وسقي العشب وغسل السيارات. وتتطلب المياه العذبة والنقية والتي تستلزم لتوفيرها انشاء محطات التصفية والتعقيم فضلاً عن شبكة الانابيب الى مناطق الاستهلاك (محمد، ٢٠٠٩: ١٦). وتشمل ايضاً المياه المستهلكة في دورات المياه والحمامات والحدائق والشطف. الخ. ويتناسب هذا الاستهلاك طرداً مع تزايد عدد السكان، وتطور مستوى المعيشة، وطبيعة التشريعات المنظمة لاستهلاك المياه داخل التجمعات السكانية وتعرفة المياه، ومدى وفرة المياه، وطريقة نقلها الى داخل التجمعات السكنية (السامرائي، ٢٠١٤: ٧٩). وبالرجوع إلى لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، تم تحدد استخدام المياه المنزلية على أنها "كمية المياه المستخدمة لتغطية احتياجات السكان المنزلية والمرافق ذات الصلة من خلال صناعة

إمدادات المياه والإمداد الذاتي، ويتم حساب هذه الكمية من المياه بشكل إجمالي وكنصيب الفرد"(Reynaud, 2015:14). وتعرف منظمة الصحة العالمية ايضاً المياه المنزلية بأنها "المياه المستخدمة لجميع الأغراض المنزلية المعتادة بما في ذلك الاستهلاك، والاستحمام وإعداد الطعام"(Howard and Bartram, 2003:2).

١-٣. العوامل المؤثرة في الطلب على المياه:

هناك مجموعة من العوامل التي لها تأثير كبير في الطلب على المياه، بما في ذلك حجم السكان والخصائص الاجتماعية والديموغرافية للأسر (متضمناً حجم وتكوين الاسرة ودخل الأسرة والتعليم) والأسعار وسعر البضائع ذات الصلة والعمالة والدورات الاقتصادية والتكنولوجيا والطقس والتغير المناخي العالمي والبنية التحتية لتوزيع المياه والسياسات التنظيمية الاخرى مثل كفاءة وبرامج ترشيد الاستهلاك والحفاظ على المياه. وفيما يلي مجموعة من هذه العوامل:

أ. **السكان:** في كثير من الأحيان النمو السكاني هو عامل الرئيسي في استخدام المياه وزيادة الطلب عليها (Billings and Jones, 2008: 9). وأن تزايد عدد السكان يزيد من الطلب على المياه للاستخدام المنزلي، كباقي القطاعات الأخرى، والتي بدورها يزداد الطلب على المياه. أدى اتجاه النمو السكاني والتنمية الاقتصادية إلى الضغط على موارد المياه، مما أدى إلى انخفاض معدل توافر المياه للفرد (Cheruiyot, 2016: 42).

ب. **التكنولوجيا:** قد تؤدي بعض الآلات المنزلية المستخدمة للمياه مثل غسالات الصحون الآلية إلى زيادة استخدام المياه المنزلي. في حين أن متطلبات وفرص إعادة استخدام المياه باستخدام التكنولوجيا المتطورة قد تقلل بشكل كبير من متطلبات المياه (Billings and Jones, 2008: 9). وإن استخدام الأجهزة الموفرة للمياه (المرحاض، الدش، الصنابير، الغسالة) يغير من الطلب على المياه المنزلية من خلال تركيب تصميمات ذات كفاءة في استخدام المياه وتعزيز سلوكيات الحفاظ على المياه (Legamo, 2014: 12).

ج. **دخل الفرد:** المياه تعتبر سلعة طبيعية في الاقتصاد. عندما يرتفع دخل الأسرة يزداد استهلاك المياه والسلع الأخرى معاً. الأسر التي تنتمي إلى فئة الدخل الأعلى يعتقد أنها تستخدم كميات أكبر من المياه من الأسر ذات الدخل المنخفض أو المجموعات الفقيرة. تهم مرونة السعر مستوى الدخل الذي تنتمي إليه الأسر. لذا من المحتمل أن تكون الأسر ذات الدخل المرتفع أقل مرونة في الأسعار من حيث استخدام المياه مقارنة مع ذلك الأسر ذات الدخل المنخفض (Legamo, 2014: 12).

د. **السعر:** تنص نظرية الطلب على أنه مع ارتفاع سعر السلعة، ينخفض الطلب على هذه السلعة. لذلك من المتوقع أن يؤثر السعر سلباً على كمية استخدام المياه. لأن السعر يتحدد حسب عوامل العرض والطلب. بسبب الطبيعة المجزأة لسوق بيع المياه، من المحتمل أن تؤثر قرارات الأسر المتعلقة بطلب المياه على سعره (Cheruiyot, 2016: 32). يتأثر كل من استخدام المياه وإيرادات المرافق بشكل مباشر بالتغيرات في معدل المياه. على المدى القصير لبضعة أشهر، يمكن أن يؤدي رفع أسعار إلى تغيير سلوكهم. يمكن أن تشمل هذه التغييرات أخذ دش أقصر أو تقليل غسل السيارات وسقي الحديقة. على المدى الأطول يؤدي الى استخدام سلع متينة، مع تفضيل الأجهزة ذات معدلات استخدام المياه المنخفضة (Billings and Jones, 2008: 9).

ه. **الخصائص الاجتماعية والديموغرافية للأسر:** تؤثر العوامل الأخرى غير السعر والدخل بشكلهما العام، في الطلب على المياه للأغراض المنزلية. الخصائص الاجتماعية والديموغرافية للأسر التي

تشمل حجم الأسرة ومستوى التعليم والعمر جميعها لها تأثير هام إحصائياً على الطلب على المياه واستهلاكها في المنازل (Legamo, 2014: 11). من المرجح أن يزداد استهلاك المياه للأغراض المنزلية مع حجم الأسرة، وقد وجد أن حجم الأسرة هو العامل الأكثر أهمية الذي يؤثر على الطلب على المياه. يتضمن حجم الأسرة وتكوينها نسبة الأطفال إلى البالغين وخصوصيات رب الأسرة، والأعمار والذكور والإناث على التوالي (Cheruiyot, 2016: 32).

و. **برامج ترشيد الاستهلاك والحفاظ على المياه:** القرارات المتعلقة باستهلاك المياه هي في جزء منها دالة للعادات والتقاليد والرغبة الاجتماعية في الاستهلاك المفرط أو حفظ المياه. من المفترض أن يكون هذا العامل هو الأكثر أهمية في المناطق التي يشكل فيها توفر المياه مصدر قلق دائم (Klein, Kenney, Lowrey and Goemans, 2006: 27). فإن العديد من برامج الحفظ ستسبب في انخفاض استخدام المياه وانخفاض في الإيرادات. على النقيض من ذلك، فإن برنامج الحفظ الذي يعتمد اعتماداً كبيراً على الزيادات في الأسعار سيؤدي إلى ارتفاع الإيرادات مع تقليل استخدام المياه (Billings and Jones, 2008: 10).

٢. **مصادر العرض والطلب على المياه في مدينة أربيل:**

٢-١. واقع الموارد المائية في مدينة أربيل:

٢-١-١. المشاريع المائية في مدينة أربيل:

تقع محافظة أربيل بين النهرين المعروفين باسم الزاب الكبير في غربها والزاب الصغير في شرقها. تبلغ مساحة المحافظة الى حوالي ١٥٠٧٤ كم^{٢}، بأقضيتها السبعة (Hameed, 2013: 10).

هناك ثلاث مشاريع (محطات) لمعالجة المياه في مدينة أربيل وهذه المشاريع معروفة بأسماء (إفراز١) و (إفراز٢) و (إفراز٣). يقع المشروعين الأول والثالث (إفراز ١ و إفراز ٣) في قرية إفراز على بعد حوالي ٣٢ كم شمال غرب مدينة أربيل. ويقع المشروع الثاني (إفراز ٢) على طريق أربيل عنكاوا في الجانب الأيمن (مديرية ماء ومجاري أربيل، ٢٠١٩). تزود هذه المشاريع مجتمعة مدينة أربيل بحوالي (١٠٥٠٠) م^{٣}/ساعة من المياه الصالحة للشرب. ويتم تزويد هذه المشاريع بمياه النهر من زاب الكبير ويتم معالجتها في مصانع المشاريع لتكون جاهزة للشرب (Goran, 2010: 60-61). جدير بالإشارة بأن من المقرر أن يتم تنفيذ مشروع (إفراز ٤) بالقرب من قرية إفراز بجانب مشاريع إ فراز ١ و٢ و٣، وبالطاقة الإنتاجية (٢٠٠٠٠) م^{٣}/ساعة، وهي أحد مشاريع الاستراتيجية لمدينة أربيل بكلفة (٢٥٠) مليون دولار أمريكي، وبعد اكماله سيحل مشكلة نقص المياه في مدينة أربيل (مديرية ماء ومجاري أربيل، ٢٠١٩).

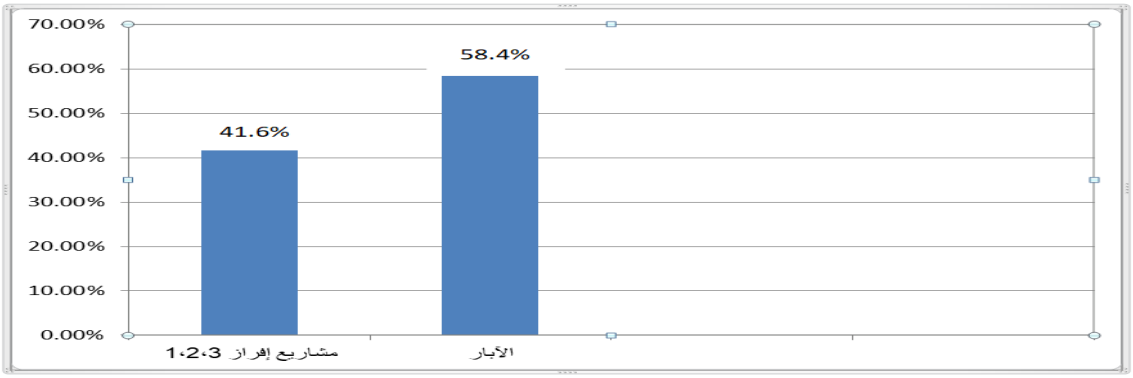
٢-١-٢. نظام إمدادات المياه المنزلية في مدينة أربيل والطاقة الانتاجية لمشاريع المياه:

الغرض من نظام إمدادات المياه، هو جلب المياه من حيث يمكن العثور عليها (مصدر المياه)، إلى الأماكن التي يطلبها السكان ويشمل ايضاً على كل من: (أنابيب النقل، التخزين، نظام التوزيع) (WD-Erbil Report, 2012: 2-1). ويوفر النظام، إمدادات المياه للسكان في مدينة أربيل والبلديات المحيطة التي اصبحت جزء من المدينة حديثاً مثل كسنزان، وبنسلاوا، ودارتو، فضلاً عن القرى والمستوطنات داخل منطقة الحزام الأخضر في المخطط الحضري الرسمي للمدينة (WD-Erbil Report, 2012: 3-1). ومن خلال شبكة الأنابيب يبلغ طولها حوالي (٣٠٠٠ كم) (وزارة البلديات إقليم كوردستان، مديرية الماء أربيل، وحدة التخطيط، ٢٠٢٠).

وتنتج مشاريع الإفراز ١ و٢ و٣ حوالي ٤١,٦% من كميات المياه المنتجة داخل المدينة (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩: ٨٤).

وهناك (١١٦٠) بئراً من المياه المستخدمة للشرب والتي تنتج غالبية مياه الشرب (وزارة البلديات إقليم كوردستان، مديرية الماء أربيل، وحدة التخطيط، ٢٠٢٠)، في المتوسط كل بئر لديه القدرة ما بين (٢٠) و (٣٠) م^{3}/ساعة، التي تديرها مديرية الماء أربيل وهي موزعة على المدينة بأكملها، ويتم معالجة المياه من الآبار في المدينة بالكلور ويتم ضخها مباشرة إلى شبكة توزيع المياه (WD-Erbil Report, 2012: 3-14). ونسبة مساهمة الآبار في توفير مياه الشرب للمدينة تبلغ حوالي ٥٨,٤% (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩: ٨٤).

والشكل (١) يبين نسبة المياه المنتجة لكل من مشاريع الافراز والآبار في مدينة أربيل.



الشكل (١): نسبة انتاج مياه الآبار ومشاريع الافراز في أربيل

المصدر: هيئة إحصاء إقليم كوردستان، مديرية إحصاء محافظة أربيل، ٢٠١٩، الارقام والمؤشرات للسنوات ٢٠١٧ و ٢٠١٨، ص 84.

وفقاً لمؤشرات مديرية إحصاء محافظة أربيل التابعة لهيئة احصاء اقليم كوردستان يتبين بأن القدرة الانتاجية للمشاريع الثلاث قد ارتفع بقدر (٣٢٢٠) م^{3}/ساعة بحلول عام ٢٠١٨، كما هو موضح في الجدول (١)، فأن القدرة الانتاجية لهذه المشاريع قد بلغ الى (٣٢٨٨٠٠) م^{3}/يوم، ما يقابل (١٣٧٠٠) م^{3}/ساعة (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩: ٨٤)، بينما كان طاقتهما الانتاجية تبلغ (١٠٤٨٠) م^{3}/ساعة في عام ٢٠١٢ (WD-Erbil Report, 2012: 10-7).

الجدول (١): القدرة الانتاجية لمشارع الافراز والآبار في مدينة أربيل لعام ٢٠١٨

مشاريع المياه	مدينة أربيل ٢٠١٨
مشاريع إفراز ١، ٢، ٣ م^{3}/يوم	٣٢٨,٨٠٠
الآبار م^{3}/يوم	٤٦٢,٠٠٠
مجموع المياه المنتجة م^{3}/يوم	٧٩٠,٨٠٠

المصدر: هيئة إحصاء إقليم كوردستان، مديرية إحصاء محافظة أربيل، ٢٠١٩، الارقام والمؤشرات للسنوات ٢٠١٧ و ٢٠١٨. ص 84.

٢-٢. الطلب على المياه في مدينة أربيل:

٢-٢-١. نصيب الفرد من المياه في مدينة أربيل:

وفقاً لخطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢ للعراق المعدة من قبل وزارة التخطيط العراقية، أن حصة الفرد من المياه الصالح للشرب بحسب المعايير المستخدمة، في جميع محافظات العراقية

اقل من (٤٥٠) لتر/يوم لعام ٢٠١٦، في حين أن متوسط نصيب الفرد من المياه المجهز في محافظة أربيل هو أعلى من المعيار الواجب توفره والتي تبلغ (٥٨٦) لتر/يوم. وفي بعض المحافظات العراقية هي أقل من (٣٠٠) لتر/يوم (وزارة التخطيط العراقي، ٢٠١٨: ١٩٦).

وما يتعلق بنصيب الفرد من استهلاك المياه وفقاً لخطة التنمية الاستراتيجية لمحافظة أربيل ٢٠١٦-٢٠١٨، تبلغ حصة الفرد من مياه الشرب (٢٥٠) لتر/يوم بمدينة اربيل وفي بقية الاقضية والنواحي (٢٠٠) لتر/يوم لعام ٢٠١٥ (وزارة التخطيط حكومة إقليم كوردستان، ٢٠١٥: ٢٣).

ولكن وبموجب الأرقام ومؤشرات مديرية إحصاء محافظة أربيل لعام ٢٠١٧ والعام ٢٠١٨، وبالنظر الى عدد سكان مدينة أربيل ومجموع الكميات المستهلكة من المياه (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩: ٨-٨٥)، يتم الحصول على متوسط استهلاك الفرد من المياه لكل قطاعات والذي يبلغ (٤٥٣) لتر/يوم. وهو أعلى بكثير من المتوسط العالمي في البلدان المتوسطة الدخل، والذي يبلغ (١٦٢) لتر/يوم (World Bank , 2015: 105). ومن متوسط استهلاك الفرد للمياه في البلدان اعضاء الاتحاد الاوروبي والذي يبلغ (١٢٨) لتر/فرد يومياً (EurEau, 2017: 14).

٢-٢-٢. حجم الطلب المنزلي على المياه في مدينة أربيل:

عادة ما يستند تقدير الطلب على المياه على متوسط الطلب على المياه المحدد والمتفق عليه باللتر في اليوم والعدد المقدر للسكان في السنة المستهدفة (WD-Erbil Report, 2012: 6-7). فأن متوسط استهلاك الفرد من المياه المستخدمة للأغراض المنزلية فقط في مدينة أربيل لعام ٢٠١٩، بموجب ما تم استنتاجه من البيانات التي تم الحصول عليها عن طريق الاستبيان ومعالجتها بواسطة برنامج SPSS يبلغ (٣,٢٦) م^3/شهر كما في الجدول (٢) و (١٠٨,٦٦) لتر/فرد/يوم، و (٣,٢٦) م^3/شهر. وبما أن عدد السكان مدينة أربيل وفقاً لبيانات ومؤشرات مديرية إحصاء محافظة أربيل يبلغ (١,٠٠١,١٦٣) نسمة (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩: ٨)، وبما أن معدل نمو السكاني لعام ٢٠١٩ في إقليم كوردستان هو (٢,٣%) (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩) أي زيادة سكان مدينة أربيل بقدر (٢٣٠٢٦) نسمة وفقاً لهذا المعدل، فيبلغ عدد سكان المدينة الى مليون و (٢٤١٨٩) نسمة. فأن مجموع استهلاك المنزلي للمياه في المدينة يبلغ (١١١,٢٨٨) م^3/يوم، و (٣,٣٣٨,٦٥١) م^3/شهر، و (٢٥٧,٥، ٤٠,٦٢٠) م^3/سنة. وهو حجم الطلب المنزلي فقط من مجموع الطلب الكلي على المياه لكافة الاستخدامات الأخرى.

الجدول (٢): استهلاك المياه لكل فرد شهريا بـ (م^3)

عدد الأسر	593
أقل كمية	0.43
أكبر كمية	21
متوسط استهلاك الفرد	3.26
الانحراف المعياري	2.88

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على البيانات التي تم جمعها عن طريق الاستبيان.

وفيما يتعلق بمتوسط استهلاك الأسرة للمياه في مدينة أربيل بموجب ما تم استنتاجه من قبل الباحثان من البيانات الاستقصائية للدراسة، تبلغ (١٤,٩٣) م^3/شهر لكل أسرة حسب الجدول (٣).

الجدول (٣): معدل الاستهلاك العائلي للمياه بـ (م^{٣})

عدد العوائل	593
أقل كمية	3
أكبر كمية	90.00
متوسط استهلاك الأسرة	14.93
الانحراف المعياري	13.51

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على البيانات التي تم جمعها عن طريق الاستبيان.

ومن الضروري الاشارة الى أن من بين (٥٩٣) أسرة وجد أن أقل عدد للأفراد في اسرة هي (٢) وأكبر عدد لأفراد في أسرة هي (١٤)، ومتوسط عدد افراد الأسرة حسب بيانات الدراسة هي (٥) افراد حسب الجدول (٤)، وهي مطابقة مع متوسط عدد افراد الأسرة في مدينة أربيل وفقاً لمؤشرات هيئة إحصاء إقليم كوردستان (هيئة إحصاء إقليم كوردستان، ٢٠١٩).

الجدول (٤): عدد أفراد الأسرة

عدد العوائل	593
أقل قيمة	2
أكبر قيمة	14
المعدل	5.03
الانحراف المعياري	2.09

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على البيانات التي تم جمعها عن طريق الاستبيان.

٣. النموذج القياسي لتحليل محددات الطلب على المياه للأغراض المنزلية في أربيل لعام ٢٠١٩.

٣-١. مجتمع الدراسة وأساليب جمع البيانات

استهدفت الدراسة بدقة نحو (٦٢٣) أسرة كعينة، من المناطق المختلفة داخل مدينة أربيل، لتحديد العوامل والمتغيرات الرئيسية التي تؤثر في الطلب على المياه واستهلاكها. وتم جمع البيانات الاستقصائية عن طريق استمارة الاستبيان (الملحق ١)، والتي تضم حوالي ثلاثين سؤال حول الخصائص الديموغرافية والاجتماعية للأسر، ومن خلالها تم تحديد المتغيرات المستقلة والمتغير التابع لنموذج القياسي التي تم استخدامها في تحليل تلك البيانات. وأثناء معالجة البيانات تم استبعاد بيانات عن (٣٠) أسرة لكونها تخالف الواقع وتتضمن أرقام غير منطقية، وتم اعتماد (٥٩٣) استمارة للأسر التي قام الباحثان بدراستها. تم استخدام أجهزة لوحية (Tablets) لعملية جمع البيانات بواسطة تطبيق KOBOTOOLBOX لجمع البيانات المتنقلة حول الاسرة وسلوكها بشأن استخدام المياه ولملء الاستبيان تم مقابلة الأسر ميدانياً في سبعة احياء مختلفة داخل مدينة أربيل وهي (كسنزان، هفالان، شورش، ئازادي، زانكو، سربستي وبنصلاوة) وتمثل هذه المناطق الأجزاء الشمالية والجنوبية والشرقية والغربية للمدينة كما تمثل الأحياء الطبقة الغنية والمتوسطة والفقيرة.

٣-٢. اعداد الجانب القياسي

بعد معالجة البيانات قام الباحثان بإتباع أربعة خطوات أساسية لإعداد الجانب القياسي وهي:

٣-٢-١. تحديد وصياغة النموذج:

يتضمن هذه المرحلة تحديد المتغيرات الاساسية في النموذج وبناء وصياغة النموذج كما يلي:

٣-٢-١-١. تحديد المتغيرات الاساسية في معادلة الانحدار:

الغرض من استخدام النمذجة القياسية هو ربط العوامل الاجتماعية والديموغرافية باستهلاك المياه المنزلي. المتغير التابع في نموذج القياسي المستخدم هو الكميات المطلوبة من المياه من قبل الأسر في مدينة أربيل والمتغيرات المستقلة هي على التوالي حجم الأسرة وأعمار أفراد الأسرة ومستوى الدخل ومستوى التعليم وعدم مراعات استخدام المياه وإنفاق الشهري للأسرة واستعمال البانيو والدش عند الاستحمام واستعمال مياه الصنبور وحوض السباحة وبراد الماء. فبالنظر إلى البيانات المتاحة، سيكون نموذج القياسي قادراً على تقيم تأثير العوامل المؤثرة في الطلب على المياه في المدينة. وقبل الشروع بتطبيق ببناء النموذج القياسي لابد ان يتم توصيف وتحديد المتغيرات الاساسية حيث تعتبر هذه العملية الخطوة الاولى لبناء أي نموذج قياسي، ومن خلالها يتم توضيح ماذا يمثل المتغير التابع وما هي المتغيرات المستقلة المؤثرة فيه. تم أدخال المتغيرات المستقلة والمتغير التابع التي تم الإشارة اليهما أدناه في الانحدار لتحليل البيانات وتم التحليل باستخدام برنامج الاحصائي SPSS إصدار ٢٥. ويمكن تحديد المتغيرات كالآتي:

١. المتغير التابع (المعتمد): وتمثل الكمية المطلوبة من المياه المنزلية شهرياً، معبراً عنها بالمتر مكعب (م^3) ويرمز له بالرمز (Y).
٢. المتغيرات المستقلة (التوضيحية): نظراً لتداخل وتشابك العوامل المؤثرة في الطلب على المياه للأغراض المنزلية في مدينة اربيل بسبب طبيعة استهلاك المياه ولصعوبة الحصول على البيانات، ومن خلال معالجة المشاكل القياسية مثل التعدد الخطي وارتباط البواقي، تم الغاء او استبعاد بعض المتغيرات في نموذج الانحدار لكونها تعاني من مشكلة ارتباط خطي المتعدد ولعدم معنويتهم مثل حجم الدار، وحديقة منزلية وعدد السيارات وأجهزة المنزلية مثل غسالة الصحون والبسة ومدة تدفق المياه الى المنزل. لذا اقتصر الباحثان على دراسة تأثير المتغيرات التالية التي تعتبر المتغيرات الاساسية ذات التأثير الكبير في الطلب على المياه وهي:

X_1: عدم مراعاة استخدام المياه (وهي الإجابة بكلا للسؤال الرابع في استمارة الاستبيان، وكان السؤال: هل يراعى استخدام المياه؟).
X_2: الانفاق الشهري للأسرة بـ (آلاف الدنانير).
X_3: الانفاق الشهري على المياه بـ (آلاف الدنانير).
X_4: استعمال بانيو عند الاستحمام من قبل افراد الأسرة.
X_5: استعمال الدش عند الاستحمام من قبل افراد الأسرة.
X_6: استعمال مياه الصنبور لغرض الشرب.
X_7: حوض السباحة.
X_8: براد مائي.
X_9: عدد أفراد الأسرة.
X_{10}: معدل العمر للعائلة.
X_{11}: معدل سنوات التحصيل الدراسي في العائلة.

٣-٢-١-٢. توصيف وصياغة النموذج: لقد عمل الباحثان على نموذج قياسي المتمثل بصياغة العلاقات الاقتصادية لتقدير نموذج الانحدار التي تدرس العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة حتى يمكن قياس معاملاتها باستخدام الطرق القياسية. وقد تم استخدام نموذج انحدار متعدد نصف اللوغاريتمي (Semi-Logarithmic)، يحتوي على عدة متغيرات مستقلة تؤثر في المتغير التابع، لكونه أفضل نموذج لتحليل بيانات الدراسة.

وفي البداية لم تكن البيانات تتوزع توزيعا طبيعيا، فقد تم تحويل البيانات الى التوزيع الطبيعي من خلال تحويل Y إلى Ln (Y)، أي بمعنى:

$$Ln(Y) = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_1 + \hat{B}_2 X_2 + \hat{B}_3 X_3 + \cdots \qquad or$$

$$Y = e^{\hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_1 + \hat{B}_2 X_2 + \hat{B}_3 X_3 + \cdots} = e^{\hat{B}_0} . e^{\hat{B}_1 X_1} . e^{\hat{B}_2 X_2} . e^{\hat{B}_3 X_3} \ldots$$

٣-٢-٢. تقدير النموذج وتحليل الانحدار بين Ln(Y) والمتغيرات المستقلة:

تم تقدير معادلة الانحدار لتعبير عن العلاقة بين الطلب الشهري على المياه للأغراض المنزلية باعتباره المتغير التابع (LOG Y) معبر عنه بالمتر مكعب (م^3) والمتغيرات التابعة X_1 الى X_{11}. أظهرت نتائج التحليل أن اللوغاريتم الطبيعي أفضل الصيغ المستخدمة لتمثيل العلاقة بين الطلب على المياه والمتغيرات المستقلة، وهو أكثر النماذج القياسية المعتمدة توافقاً وانسجاماً مع المنطق الاقتصادي، وذلك بناءً على المعايير النظرية والمنطق والاختبارات الإحصائية والقياسية الخاصة بصياغة النموذج. ما يلي نتائج تحليل الانحدار بالاعتماد على البيانات الاستقصائية التي تم عرضها سابقاً، ويوضح الجدول (٥) النتائج القياسية بين المتغيرات:

الجدول ٥: النتائج القياسية بين المتغيرات

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
	.955[r]	.912	.910	.75404	1.711
ANOVA					
Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	3420.040	11	310.913	546.820	.000[t]
Residual	330.916	582	.569		
Total	3750.955	593			

Coefficients							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Tolerance	VIF
X_1= عدم مراعات استخدام المياه	.285	.165	.022	1.731	.084	.953	1.049
X_2= الانفاق الشهري للأسرة (آلاف الدنانير)	.0003	.000	.093	3.566	.000	.223	4.492
X_3= الانفاق الشهري على المياه (آلاف الدنانير)	.0017	.001	.029	2.188	.029	.870	1.150
X_4= بانيو	1.014	.226	.057	4.485	.000	.927	1.079
X_5= دوش	.382	.063	.115	6.025	.000	.416	2.405
X_6= مياه الصنبور	.463	.083	.172	5.553	.000	.158	6.330
X_7= حوض السباحة	.506	.241	.026	2.100	.036	.980	1.020
X_8= براد الماء	.145	.065	.036	2.219	.027	.579	1.726
X_9= افراد الأسرة	.154	.014	.334	10.941	.000	.162	6.160
X_{10}= معدل العمر للعائلة	.014	.002	.195	6.797	.000	.185	5.402
X_{11}= معدل سنوات التحصيل الدراسي في العائلة	.022	.009	.079	2.515	.012	.153	6.540

المصدر: من عمل الباحثان استنادا على البيانات التي تم جمعها عن طريق الاستبيان.

المعادلة الانحدارية:

$LOG(Y) = 0.285X_1 + 0.0003X_2 + 0.0017X_3 + 1.014X_4 + 0.382X_5 + 0.463X_6 + 0.506X_7 + 0.145X_8 + 0.154X_9 + 0.014X_{10} + 0.022X_{11}$

t 1.731 3.566 2.188 4.485 6.025 5.553 2.100 2.219 10.941 6.797 2.515

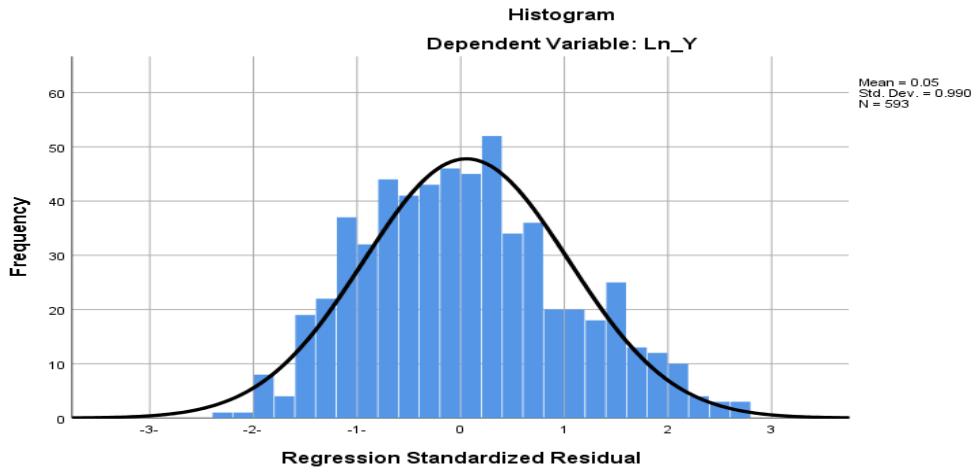
$R^2 = .912$ Adj $R^2 = .910$ F= 546.820 D.W= 1.711

٣-٢-٣. اختبار النموذج وتفسير نتائج التقدير:

أ. **معايير النظرية الاقتصادية:** يلاحظ من الجدول أعلاه معنوية جميع المعلمات بدلالة انها جمعياً أصغر من (٠,٠٥) ما عدا معلمة $\hat{B}_1$ وهي معنوية عند مستوى (٠,١)، وهذا يدل على أن جميع المتغيرات المستقلة كلا على حده يؤثر على المتغير التابع (Ln-Y). إن الاشارة الموجبة لمعلمات المقدرة للمتغيرات المستقلة $\hat{B}_1$ الى $\hat{B}_{11}$ في المعادلة التي تمثل تأثير تغير في كل من المتغيرات المستقل X_1 الى X_{11}، على المتغير التابع، تشير الى وجود علاقة طردية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (الطلب على المياه للأغراض المنزلية)، وهي نتيجة طبيعية ومنطقية تنسجم مع فرضية الدراسة. وبما أن قيمة كل معلمات تقع بين الصفر والواحد الصحيح باستثناء واحد منهم وهي قيمة معلمة X_4 والتي هي أكبر من الواحد، فإن على العموم نتائج التقدير هي مقبولة ومنطقية وتتفق مع معايير النظرية الاقتصادية. فيما يخص المقدار الثابت ($\hat{B}_0$) من الصعب تفسيره وعادةً لا يعول عليه لأغراض التحليل والاستنتاج إذ أن كثيراً من الباحثين يتجنبونه (شهاب، ٢٠٠٩: ٨٠). وسبب الغائه من هذا النموذج يعود الى اللا منطقية وجود المقدار الثابت للطلب على المياه نظراً لعدم وجود أفراد الأسرة والتي هي أحد متغيرات النموذج المهمة. فمن المستحيل وجود الطلب على المياه بعدم وجود أي فرد الأسرة كعامل مؤثر على الطلب.

ب. **معايير إحصائية:** وفقاً لاختبار (t) يبدو أن لمتغيرات المستقلة للنموذج تأثيراً معنوياً على المتغير التابع، وأظهر قيم (t) المحسوبة معنوية كل متغيرات مستقلة بالمقارنة مع قيم (t) الجدولية البالغة (١,٦٤) عند مستوى معنوية (٥%)، حيث أن قيمة (t) المحسوبة لكل معلمات هي أكبر من قيمة (t) الجدولية. هذا يدل على جودة اختيار المتغيرات وإمكانية الاعتماد عليها من الناحية الاحصائية. وأن قيمة (F) المحسوبة والتي تبلغ (٥٤٦,٨٢٠) هي أكبر من قيمة (F) (١,٨١) الجدولية عند مستوى معنوية (٥%)، مما يؤكد على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة أي معنوية النموذج ككل. واعتماداً على قيمة معامل التحديد المعدل (R^{-2}) فان ٩١% من التغيرات الحاصلة في الطلب على المياه للأغراض المنزلية تعود سببها الى التغيرات الحاصلة في كل من المتغيرات المستقلة. أما ٩% الباقية من التغيرات فهي ترتبط بعوامل أخرى لم يتضمنها النموذج. كما أن قيمة معامل الارتباط (R) تبلغ ٩٥% والتي تعني أن هنالك ارتباط متعدد قوي بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة. واعتماداً على قيمتين F و (R^{-2}) المحسوبتين يمكن القول بأن القوة التفسيرية لنموذج للانحدار هي عالية جداً، مما يثبت جودة التوثيق وقبول النموذج الكلي.

تشمل الاختبارات الإحصاءات الوصفية واختبار التوزيع الطبيعي ايضاً، مثل الوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Standard deviation)، وتم اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات الدراسة باستخدام برنامج SPSS. كما هو موضح في الشكل (٣).



الشكل (٣): التوزيع الطبيعي للبيانات الدراسة وقيم إحصاءات الوصفية

المصدر: من عمل الباحثان باستخدام SPSS وبالاعتماد على البيانات الدراسة.

من خلال نموذج الانحدار لعينات الدراسة التي يمثلها الشكل أعلاه يلاحظ أن البيانات تتوزع توزيعاً طبيعياً.

ج. **معايير قياسية:** اختبار دوربن-واتسون: أن اختبار Durbin Watson يختبر ما إذا كان هنالك ارتباط ذاتي بين قيم البواقي أم لا. قيم اختبار Durbin Watson التي تتراوح من (١,٥) إلى (٢,٥) تعتبر طبيعية نسبياً.

H_0 = There is no autocorrelation. ليس هنالك ارتباط ذاتي

H_1 = There is correlation. هنالك ارتباط

معامل تضخم التباين (VIF): يستفاد منه في قياس مدى ارتباط كل متغير مستقل (توضيحي) مع المتغيرات الأخرى في النموذج، أي يكتشف تعدد الخطى في تحليل الانحدار.

فإذا كانت قيمة VIF>10 فانه يدل على أن هناك مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة (يحيى وعبدالله، ٢٠٠٧: ١٧٣)، وذلك يمكن أن يؤثر سلباً على نتائج الانحدار. وتستخدم الصيغة الآتية في إيجاد قيمة (VIF):

$$VIF = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

عادة ما يتم احتساب VIF بواسطة البرنامج، كجزء من تحليل الانحدار. ويتم احتسابها بأخذ متغير مستقل واختبارها مقابل كل متغير مستق أخرى في النموذج، وبهذا يتم الحصول على قيم R2 والتي يمكن وضعها في معادلة VIF، وأن i في المعادلة يمثل تلك المتغير والتي يمكن أن تكون X2 أو X1.

وأن قاعدة أساسية لتفسير معامل التضخم التباين هي كالآتي:

(١ = غير مرتبط، بين ١ و ٥ = يرتبط بشكل معتدل، أكبر من ٥ = مترابط للغاية).

لقد أثبتت الاختبارات القياسية عدم وجود ارتباط خطي متعدد بين المتغيرات المستقلة وفقاً لاختبار (VIF)، وأن قيم هذه المؤشر التي تتراوح بين (1.049 و 6.540) وهي أقل من (10) مما يدل على عدم وجود درجة عالية من الارتباط الخطي المتعدد الى درجة تؤثر سلباً في نتائج النموذج المقدر. وغير مؤثرة بالتالي في حجم وإشارة المعلمات المقدرة. لذا لا تعاني النموذج من

مشكلة الارتباط الخطي المتعدد. كما أظهر اختبار دوربن-واتسون (D.W) إن الدالة المقدرة لا تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي حيث بلغت (١,٧١١)، وذلك لكون قيمة (D.W) المحسوبة تقع بين قيمة (du) الجدولية و(4-du) الجدولية، أي تقع في منطقة قبول فرضية العدم، ومعنى ذلك انها تقع في منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي.

٣-٢-٤. عرض النتائج القياسية:

إن قيم المعلمات للمتغيرات المستقلة تمثل مرونات لكل من العوامل المؤثرة في الطلب. نظراً لما تم تحويل البيانات الى التوزيع الطبيعي من خلال تحويل Y إلى (Ln Y)، وبما أن قيمة المعلمات المقدرة في المعادلة قد استندت على البيانات المتحولة الى اللوغاريتم الطبيعي، لذا يتطلب الأمر أن يتم تحويل قيم المعلمات الى معكوس اللوغاريتم وذلك بأخذهم كالأس (Exponent) لأساس اللوغاريتمات الطبيعية (e = 2.71828)، لتمثل البيانات الأصلية وكالآتي:

$0.285X_1 + 0.0003X_2 + 0.0017X_3 + 1.014X_4 + 0.382X_5 + 0.463X_6 + 0.506X_7 + 0.145X_8 + 0.154X_9 + 0.014X_{10} + 0.022X_{11}$ 1.33 1.00 1.00 2.76 1.47 1.59 1.66 1.16 1.17 1.01 1.02

فعليه يمكن عرض نتائج النموذج المقدر وتفسيره بالشكل التالي:

أ. أن الاشارة الموجبة لـ (b_1) تعني بوجود علاقة طردية بين المتغير المستقل X_1 والمتغير التابع (Y)، أي كلما يزداد عدم مراعات استهلاك المياه تؤدي الى زيادة الطلب على المياه، وأن حدوث التغير في متغير (X_1) بوحدة واحدة، يصاحبه التغير في المتغير (Y) بمقدار ١,٣٣م^3/شهرياً. وتعني هذا زيادة الاسرة واحدة الى الفئة التي لا تراعي استخدام المياه يصاحبه الزيادة في الطلب على المياه بمقدار ١,٣ م^3/شهرياً. وهذا نتيجة منطقية تطابق للنظرية الاقتصادية.

ب. وبالنسبة لـ (b_2) الاشارة الموجبة لها تشير الى علاقة طردية أيضاً بين المتغير (X_2) وهي الانفاق الشهري للأسرة والطلب على المياه، وأن حدوث التغير في الانفاق الشهري للأسرة بـ (١) ألف دينار يليه التغير في الطلب على المياه بمقدار ١م^3/شهرياً. وهذا تتلاءم مع الواقع ولا تخالف النظرية الاقتصادية.

ج. وأن (b_3) بإشارتها الموجبة تدل على وجود علاقة طردية بين المتغير (X_3) الانفاق الشهري على المياه للعائلة والمتغير التابع الطلب على المياه. وأن حدوث التغير في الانفاق الشهري على المياه بألف دينار يؤدي الى التغير في الطلب على المياه بمقدار ١م^3/ شهرياً. وهذا لا يخالف النظرية الاقتصادية، لأن المستهلك يزداد من استهلاك السلعة بعد زيادة الانفاق عليه.

د. الاشارة الموجبة لـ (b_4) يشير الى وجود علاقة طردية بين المتغير (X_4) وهو استعمال البانيو في المنزل مع المتغير التابع الطلب على المياه. حدوث التغير في هذا المتغير بوحدة واحدة يصاحبه التغير الملحوظ في المتغير المستقل، فبزيادة البانيو الآخر في المنزل يزداد الطلب على المياه بمقدار ٢,٧٦م^3/شهرياً. فأن البانيو هو من أكثر العوامل المؤثر على استهلاك المياه. وهذا منطقي وتتلاءم مع الواقع والنظرية الاقتصادية.

ه. بالنسبة لـ (b_5) هي نفس الحالة إشارته موجبة أيضاً، وذلك للتأثير الإيجابي لمتغير (X_5) على المتغير التابع، بمعنى أن زيادة عدد الدشات في المنزل بوحدة واحدة، تصاحبه الزيادة في الطلب على المياه بمقدار ١,٤٧م^3/شهرياً. فأن ارتباط استعمال الدش بعلاقة طردية مع الطلب على المياه يعتبر منطقي ولا تخالف النظرية الاقتصادية.

و. إن الاشارة الموجبة لمعلمة (b_6) تظهر العلاقة الطردية بين اعتماد على المياه الحنفية للمياه الشرب في المنزل والطلب المياه، فكلما زاد اعتماد على مياه الصنبور في المنزل فيزداد معه استهلاك المياه بمقدار ١,٥٩م^3/شهرياً لوحدة واحدة.

ز. المعلمة (b_7) بإشارتها الموجبة تمثل العلاقة الطردية بين المتغير (X_7) والمتغير التابع، بمعنى ان لوجود حوض السباحة سواء كان كونكريتياً أو بلاستيكياً تأثير كبير في ارتفاع مستوى الطلب على المياه، وبزيادة حوض سباحة أخرى في المنزل يزداد الطلب على المياه بمقدار ١,٦٦م^3/شهرياً. فهذا منطقي ويتلاءم مع الواقع والنظرية الاقتصادية.

ح. الاشارة الموجبة لمعلمة (b_8) تشير الى التأثير الإيجابي لمتغير (X_8) على المتغير التابع، ويوضح هذا أن بوجود البراد المائي الواحد في المنزل تؤدي الى الطلب على المياه بمقدار ١,١٦م^3/شهرياً. وهي مطابقة للنظرية الاقتصادية.

ط. أن إشارة معلمة (b_9) الموجبة وتأثير الإيجابي لمتغير (X_9) تتسم بأكثر واقعية لكون العلاقة الطردية بين حجم العائلة والطلب على المياه. فبزيادة عدد افراد الأسرة بفرد واحد تتبعه الزيادة في الطلب على المياه بمقدار ١,١٧م^3/شهرياً. وهذه نتيجة منطقية وتتلاءم مع الواقع والنظرية الاقتصادية.

ي. إن الإشارة الموجبة لمعلمة (b_{10}) والتأثير الإيجابي لمتغير (X_{10}) على المتغير التابع تمثل العلاقة الطردية بين معدل العمر للأفراد الأسرة والطلب على المياه، فبتغير معدل العمر بسنة يتغير معه الطلب على المياه بمقدار ١,٠١م^3/شهرياً. وهذا يتلاءم مع الواقع لكون أن لدى كبار السن احتياجات أكثر من المياه مقارنة بالأطفال.

ك. وأخيرا ما يتعلق بالمتغير (X_{11}) وهي معدل سنوات التحصيل الدراسي في العائلة، كان يفترض أن يكون إشارة معلمته سالبة والعلاقة عكسية بين هذا المتغير والمتغير التابع، ولكن اظهرت التحليل أن الإشارة موجبة لمعلمة (b_{11}) وهذا يوضح أن العلاقة طردية بين هذه المتغير المستقل والمتغير التابع، وأن التغير في معدل سنوات التحصيل بسنة واحدة، يصاحبه التغير في الطلب على المياه بمقدار ١,٠٢م٣/شهرياً. وهذا تخالف النظرية الاقتصادية، أما نظراً لاختلاف التطور الاقتصادي والاجتماعي بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية خاصة بلدان الشرق الاوسط فمن الطبيعي ان يكون هنالك اختلاف في تأثير هذا المتغير على المياه، فمن الممكن تفسير ذلك بأن في مدينة أربيل العوائل أكثر تعليماً يميلون الى نمط حياة أكثر حداثة، ونمط حياتهم يحتاج الى استهلاك كميات أكبر من المياه بسبب تعدد حاجاتهم وميلهم لامتلاك أكثر أنواع الاجهزة المنزلية.

الاستنتاجات والمقترحات

أولاً. الاستنتاجات: بناءً على التحليلات السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

١. تسهم المياه الجوفية بنسبة ٥٨,٤% كمصدر لمياه الشرب، في حين مشاريع الإفراز الثلاثة بكامل طاقتهما الإنتاجية تساهم بنسبة ٤١,٦% في انتاج مياه الشرب للمدينة، والتي ستؤثر سلبا عليها.

٢. ان مشكلة نقص المياه في مدينة أربيل تكمن في عدم كفاءة أدارة التوزيع والخلل في نظام إمدادات المياه، فالكمية المنتجة من المياه الصالحة للشرب من قبل محطات الانتاج للعام ٢٠١٨ بلغت ٧٩٠,٨٠٠م^3/يوم، وأن هذه الكمية تلبي حاجة المدينة إذا لم يكن هناك سوء التوزيع وسوء ادارة الطلب على المياه.

٣. اوجدت الدراسة معدلات طلب على المياه للأغراض المنزلية للمدينة لعام ٢٠١٩، وكانت ١٤,٩٣م٣/شهر للعائلة، ١٠٨ لتر/فرد/يوم ما يقابل ٣,٢٦م٣/فرد/شهر، وحجم الطلب الكلي على المياه للأغراض المنزلية كانت ٩٠,٣٣٣,٤٧٠ م٣/السنة.

٤. ان الزيادة السكانية وحجم العائلة هي من العوامل الأساسية المؤثرة في الطلب على المياه للأغراض المنزلية، فتقدر عدد سكان مدينة أربيل بـ ١،٠٢٤،١٨٩ نسمة لعام ٢٠١٩، وأدت هذا ضغطاً واضحاً على كميات المياه الصالحة للشرب. فأن مجموع استهلاك المنزلي للمياه في المدينة كان يبلغ ١١١,٢٨٨ م٣/يوم، و ٣,٣٣٨,٦٥١ م٣/شهر. ومن خلال البيانات حول الخصائص الديموغرافية والاجتماعية لـ ٥٩٣ الأسر تبينت أن معدل حجم العائلة للعوائل المستهدفة للدراسة هي ٥ افراد، وهذا مطابقاً مع مؤشرات هيئة إحصاء إقليم كوردستان حول معدل حجم العائلة في مدينة أربيل.

٥. توصلت الدراسة الى أن الانفاق الشهري للأسر والأجهزة المنزلية لها تأثير كبير في الطلب على المياه في المدينة.

٦. اظهرت نتائج تحليل من خلال النموذج القياسي للبحث بأن العوامل الأكثر مؤثرة في الطلب على المياه في المدينة هو أولاً استعمال البانيو عند الاستحمام وتليها اعتماد على مياه الصنبور لغرض الشرب وبالتالي أحواض السباحة في المنازل واستعمال الدش في الاستحمام، ومن ثم العوامل الأخرى وهي عدم مراعات استهلاك المياه وعدد افراد الأسرة وبراد الماء ومعدل سنوات التحصيل الدراسي ومعدل عمر افراد الاسرة والانفاق الشهري على المياه والان الشهري للأسرة.

ثانياً. المقترحات

١. المقترحات الخاصة بمصادر المياه:

- ❖ تعتبر المياه الجوفية موردا استراتيجياً وثروة وطنية احتياطية، يفترض تنظيم استخدامها والحد من الاستفادة منها واستخدامها في حالة عدم توفر مصادر المياه السطحية أو انخفاض كمياتها.
- ❖ منع حفر آبار جديدة وإغلاق الآبار العميقة للحد من انخفاض مستوى المياه الجوفية.
- ❖ زيادة الاستثمارات في أنشاء محطات جديدة لمعالجة المياه السطحية والعمل على إنهاء مشروع إفراز٤.

٢. المقترحات الخاصة بإدارة المياه المنزلية:

- ❖ رفع المهارات التنظيمية لكوادر إدارة الموارد المائية.
- ❖ إجراء مسح دائم وإنشاء قاعدة بيانات حديثة يجب تحديثها سنويًا ونشر التقارير ومؤشرات الدورية المتعلقة معدلات الانتاج والاستهلاك المياه وتقديرات الطلب واليومي والشهري والسنوي.
- ❖ يتعين على الحكومة إعادة تنظيم سياساتها المتعلقة برسوم الاستهلاك وإصلاح نظام تعريفة المياه واعداد هيكل التعريفة المعتمدة على الاستهلاك وتطبيقها على وجه السرعة، وتركيب عدادات المياه المنزلية، بهدف تقليل استهلاك المياه وإهدارها ولتلبية استرداد التكاليف.

٣. المقترحات الخاصة بسلوك المستهلك:

- ❖ تفعيل دور التوعية والتربية المائية لضمان ترشيد استهلاك المياه والحد من ظاهرة الإسراف والاستنزاف المياه عند استخدامها، وتكوين ثقافة مائية وطنية عامة للتصرف برشد وعقلانية وبمنطق اقتصادي للتعامل مع موضوع المياه. واخذ التجارب الدولية بالحسبان في هذا المجال.

- ❖ تنشيط دور المؤسسات الإعلامية والتربوية والتعليمية ومؤسسات المجتمع المدني في هذا المجال للتأثير على سلوك الافراد في استخدام المياه. وينبغي أن تستمر حملات التوعية العامة وتتكرر خلال فترة طويلة من الزمن حتى تتمكن من تغيير مواقف الناس وسلوكهم تجاه المياه.
- ❖ تثبيت عدادات المياه وتغيير التعريفات إلى التعريفات المعتمدة على الاستهلاك، واطلاع المواطنين والمستهلكين على أسعار وقيمة المياه.

قائمة المصادر

المصادر العربية

أولاً. التقارير والمنشورات

١. المصدر: هيئة إحصاء إقليم كوردستان، مديرية إحصاء محافظة أربيل، ٢٠١٩، الارقام والمؤشرات للسنوات ٢٠١٧-٢٠١٨.

٢. وزارة التخطيط حكومة إقليم كوردستان، ٢٠١٥، خطة التنمية الاستراتيجية لمحافظة اربيل ٢٠١٦-٢٠١٨.

٣. وزارة التخطيط العراقية، خطة التنمية الوطنية للعراق ٢٠١٨-٢٠٢٢.

ثانياً. البحوث والرسائل

١. شهاب، شيرزاد احمد، ٢٠٠٩، تقدير وتحليل دالتي الإنتاج والكلفة لفروج اللحم في حقول دواجن محافظة أربيل لسنة، ٢٠٠٧، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة صلاح الدين، أربيل

٢. يحيى و عبدالله، م.م. مزاحم محمد و م.م. محمود حمدون، ٢٠٠٧، تشخيص التعدد الخطي واستخدام انحدار الحرف في اختيار متغيرات دالة الاستثمار الزراعي في العراق للفترة ١٩٨٠-٢٠٠٠، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية/المجلد ٣/العدد ٨.

ثالثاً. الكتب

١. السامرائي، الدكتور محمد أحمد، ٢٠١٤، إدارة استخدام المياه، دار الرضوان للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، عمان، الاردن.

٢. محمد، بختيار صابر، ٢٠٠٩، الاحتياجات المائية في محافظة اربيل وقياس العوامل المؤثرة فيها ١٩٨٥-٢٠٠١، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، الطبعة الاولى، السليمانية، العراق.

رابعاً. المواقع الكترونية

١. موقع الكتروني لمديرية الماء والمجاري أربيل http://www.watsan-krg.krd/، ٢٠٢٠/١/١٠

٢. هيئة إحصاء إقليم كوردستان-موقع الكتروني www.krso.net، ٢٠٢٠/١/١٢.

خامساً. السجلات الرسمية

١. وزارة البلديات إقليم كوردستان، مديرية الماء أربيل، وحدة التخطيط، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠/١/٢١.

المصادر الأجنبية:

1. Billings, R. Bruce and Jones, Clive V., 2008, Forecasting Urban Water Demand, Second Edition, American Water Works Association, Denver, The USA. ISBN-13: 978-1-582 31-537-1
2. Cheruiyot, Koech John, 2016, Analysis of household water demand, distribution and community management strategies in nyangores subcatchment, bomet county, Kenya, A master thesis, School of Pure and Applied Sciences, Kenyatta University, KENYA.

3. Goran, Siraj M. A., 2010, Evaluation of Ifraz Water Treatment Plants in Erbil City-Iraq, J. Edu. & Sci., Vol. (23), No. (4) 2010.
4. Hameed, Hasan Mohammed, 2013, Water harvesting in Erbil Governorate, Kurdistan region, Iraq Detection of suitable sites using Geographic Information System and Remote Sensing, Master thesis, Department of physical Geography and Ecosystem Science, Lund University, Sweden.
5. Howard, Guy and Bartram, Jamie, 2003, Domestic Water Quantity, Service, Level and Health, World Health Organization, WHO/SDE/WSH/03.02.
6. Klein, Bobbie, Kenney, Doug, Lowrey, Jessica and Goemans, Chris,2006, Factors influencing residential water demand: a review of the literature, working draft, https://sciencepolicy.colorado.edu/admin/publication_files/2006.28.pdf
7. EurEau, Europe's water in figures, 2017, The European Federation of National Associations of water services.
8. Legamo, Tarekegn Mamo, 2014, Determinants of Residential Water Demand in Hawassa, Ethiopia, Master Thesis, Institute of Economic Studies, Faculty of Social Sciences, Charles University in Prague, Czech Republic
9. Merrett, Stephen, 2005, Introduction to the economics of water resources, 2nd Edition, This edition published in the Taylor & Francis e-Library, UCL Press , London, The UK. ISBN 0-203-64539-1
10. Reynaud, Arnaud, 2015, Modelling Household Water Demand in Europe, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, ISBN 978-92-79-48998-3 (PDF), ISSN 1831-9424 (online), doi: 10.2788/95638(report)
11. Trifunovic, Nemanja, 2015, Introduction to Urban Water Distribution, UNESCO-IHE 2015, Taylor & Francis/Balkema, P.O. Box 447, 2300 AK Leiden, The Netherlands, ISBN10 0-415-39518-6 ISBN13 9-78-0-415-39518-2 (pbk).
12. WD - Erbil Report, 2012, Kurdistan Region Infrastructure Water Sector Master Plan hydraulic calculation, Kurdistan regional government-iraq, ministry of municipalities and tourism.
13. World Bank , 2015, The Kurdistan Region of Iraq: Assessing the Economic and Social Impact of the Syrian Conflict and ISIS , ISBN (electronic): 978-1-4648-0549-3 DOI: 10.1596/978-1-4648-0548-6

الملاحق

جامعة صلاح الدين/أربيل
كلية الإدارة والاقتصاد
قسم الاقتصاد/الدراسات العليا

استمارة الاستبانة

تحية طيبة .....

يقدم معد هذه الاستبانة بكتابة رسالة ماجستير بعنوان (محددات الطلب على المياه للأغراض المنزلية في مدينة اربيل دراسة تطبيقية للعام ٢٠١٩)، كأحد متطلبات نيل درجة الماجستير في الاقتصاد، راجين تعاونكم من خلال الاجابة عن الأسئلة التي تتضمنها الاستبانة، مؤكدين لكم ان جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها لن تستخدم سوى لأغراض البحث العلمي فقط، شاكرين تعاونكم معنا سلفا.

الباحثان

ملاحظة: يرجى وضع علامة الصح [√] داخل المربع التي تختاروها.

المعلومات الديموغرافية والاقتصادية الاولية للأسرة

اولاً. الخصائص:

١. اسم المحلة
٢. مصادر تدفق المياه المنزلية: انابيب ☐ بئر ☐ شراء المياه ☐
٣. هل يوجد العداد المائي في منزلك؟ نعم ☐ كلا ☐
٤. إذا كان الجواب في الفقرة (٢) بـ (نعم) هل تراعي استخدام المياه؟
نعم ☐ كلا ☐ الى حد ما ☐
٥. متى تم ربط العداد في منزلك؟ ( ) عام و ( ) شهر
٦. مدة تدفق المياه الى المنزل:
باستمرار ☐ يومياً لبضع الساعات ☐ مرة واحدة خلال يومين ☐ مرة واحدة خلال ثلاث ايام ☐
٧. استهلاك المياه حسب العداد: ( ) $م^3$
ملاحظة: يرجى فتح فوهة العداد وكتابة الرقم.
٨. كم هو الاستهلاك اليومي من المياه للاسرة بالبرميل (٢٠٠ لتر)؟ ( ) برميل
٩. الانفاق الشهري للأسرة: ( ) دينار
١٠. الانفاق الشهري على المياه: ( ) دينار
١١. هل تؤيد وضع تسعيرة للمتر المكعب للماء بدلاً من مساحة الدار؟ نعم ☐ لا ☐
١٢. مساحة الدار: ( ) $م^2$
١٣. عدد طوابق الدار: ١ ☐ ٢ ☐ ٣ ☐ ٤ ☐
١٤. عدد الغرف متضمناً المطبخ: ١ ☐ ٢ ☐ ٣ ☐ ٤ ☐ ٥ ☐ ٦ ☐ ٧ ☐ ٨ فأكثر ☐
١٥. عدد الحمامات: ( )
١٦. عدد مرافق الصحية: ( )
١٧. نوعية مرافق الصحية: الشرقي ☐ الغربي ☐
١٨. عند الاستحمام هل تستعملون: بانيو ☐ دوش ☐ الوعاء ☐

١٩. لغرض الشرب تعتمدون على اي من هذه المصادر: مياه الصنبور ☐ شراء المياه المعدنية ☐
٢٠. هل توجد حديقة منزلية؟: نعم ☐ لا ☐
٢١. هل توجد حوض السباحة الكونكريتي او البلاستيكي في منزلك؟ نعم ☐ لا ☐
٢٢. عدد السيارات العائلة؟ ( ) سيارة
٢٣. الاجهزة المستعملة في بيتك:
غسالة ألبسة ☐ غسالة الصحون ☐ مكوى الألبسة ☐ جهاز غسل السيارة ☐
براد الماء ☐ جهاز غسل السجاد ☐ مبردة ☐ شوفاز ☐ الاخرى: ----

ثانياً. خصائص ديموغرافية لأفراد الأسرة:

افراد الاسرة	الجنس		العمر	التحصيل الدراسي	الدخل الشهري	المهنة حسب القطاعات				
	الذكر	الانثى		المرحلة الدراسية التي أكملها بالنجاح		الزراعة	الصناعة	التجارة	الخدمات	الاخرى
١ رب الاسرة										
٢										
.										
.										
١٢										