

نوعية مياه العبوات المستهلكة

- دراسة تطبيقية على مدينة الرياض -

ريم عبد الله سعود الفايز

حصة عبدالعزيز عبدالرحمن المبارك

قسم الجغرافيا || كلية الآداب || جامعة الملك سعود || المملكة العربية السعودية

الملخص: قام القطاع الخاص بإنشاء مصانع لتحلية المياه، وبيعها في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام، وتسويقها مباشرة للمستهلك؛ لاستخدامها كمياه شرب؛ وذلك بهدف توفير مياه ذات جودة عالية. أصبحت المياه المعبأة ظاهرة تغزو بعض البيوت، وأماكن العمل، وكل المرافق الخدمية، وللوصول إلى الخصائص الفنية للماء، ومدى مطابقتها للمواصفات العالمية، تم دراسة عينة من مياه العبوات، وتم التوصل إلى أن مياه العبوات قيد الدراسة مطابقة للمواصفات السعودية لمياه الشرب، كما تم التوصل إلى مطابقة جميع العينات قيد الدراسة للمواصفات السعودية، وجمعية المياه المعبأة العالمية وإدارة الغذاء والدواء، عدا خاصية العكارة حيث تجاوز تركيزه في مياه القصيم الحد المسموح به إذ بلغ 0.83 وحدة عكارة نفومترية. وأوصت الدراسة بضرورة وضع نشرة تعريفية بخصائص المياه على العبوات مع إرفاق مصدر المياه على العبوة، وإنشاء قاعدة بيانات إلكترونية لمصانع المياه المعبأة.

الكلمات المفتاحية: المياه المعبأة، جودة المياه، المواصفات السعودية لمياه الشرب، المواصفات العالمية لمياه الشرب.

المقدمة

تعد المياه من العناصر الرئيسية للحياة ولكل نشاط اقتصادي، فهي تشكل حجر الزاوية لكل تنمية زراعية واجتماعية واقتصادية؛ لذا تنال دراسات وأبحاث المصادر المائية في الوقت الحاضر اهتمامًا كبيرًا في معظم دول العالم وعلى وجه الخصوص المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من ندرة في مصادر المياه المتجددة، وتبرز مشكلة نقص المياه بالمناطق الجافة بسبب عوامل المناخ السائد والاستغلال الجائر وغير المنظم، إضافة إلى مشكلة تداخل مياه البحر كإحدى أهم المشاكل التي اهتم بها المختصون، ومما زاد من حدة المشكلة على المستوى المحلي الاعتماد على المياه الجوفية وهي مصدر محدود، ويكاد يكون غير متجدد، الأمر الذي أدى إلى استنزاف المنسوب الجوفي وتداخل مياه البحر في الأحواض الجوفية الساحلية مسببًا زيادة ملوحتها، وجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري، وكأحد الحلول لهذه المشكلة قامت المملكة العربية السعودية بمشاريع عدة كتحلية مياه البحر، كما قام القطاع الخاص بإنشاء مصانع لتحلية المياه وبيعها، وذلك في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام، وتسويقها مباشرة للمستهلك لغرض الشرب، وأصبحت المياه المعبأة ظاهرة تغزو بعض البيوت وأماكن العمل، وكل المرافق الخدمية كالمستشفيات، والمدارس، والجامعات، وأماكن تواجد الأفراد، إن توفر هذه السلعة في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام سهلة النقل والحفظ، والإقبال الشديد من قبل المواطنين على شرائها ساهم في نمو قطاع المياه المعبأة بسرعة فاقت سرعة نمو صناعة المشروبات الأخرى الغازية، وغير الغازية بجميع أشكالها، فبقدر ما تتوفر المياه المعبأة في الأسواق بقدر ما يتزايد الإقبال عليها.

تم في هذا البحث تحليل عدد (20) عبوة من عبوات المياه المستهلكة في أسواق مدينة الرياض، ومقارنتها بالمعايير القياسية لمياه الشرب لكل من هيئة المواصفات والمقاييس السعودية، وجمعية المياه المعبأة العالمية وإدارة الغذاء والدواء الأمريكي.

مشكلة البحث

نظرًا لأهمية المياه ودورها في حياة الإنسان، وما تلعبه من دور هام ومباشر على صحة المستهلك، ونظرًا لشح المياه في مدينة الرياض وقلتها؛ نتيجة لقلة الأمطار من ناحية والضغط المستمر على المياه الجوفية العميقة؛ لذا لجأت الدولة إلى تحلية مياه البحر والتي تغطي حوالي 3.9% من احتياجات المياه بالمملكة، ونتيجة لزيادة الطلب على مياه التحلية فقد: "عملت على زيادة كمية الإنتاج في الربع الأول من عام 2017، والتي بلغت 4.4 مليون متر مكعب يوميًا، وذلك بمعدل زيادة 22% عن الربع الأول من عام 2016م، وذلك نتيجة لبعض التحسينات الفنية التي قامت بها المؤسسة على المحطات الحالية التي تعمل بشكل أقل تكلفة وأعلى كفاءة، وعلى الرغم من الجهود المبذولة لمعالجة المياه وتوصيلها للمواطنين طبقًا للمواصفات السعودية لمياه الشرب جدول رقم (1) إلا أن هناك إقبالاً من بعض السكان على مياه العبوات الخاصة* مما يؤدي إلى ازدواجية النفقات، إذ تنفق الدولة أموالاً على معالجة وتحلية المياه، والمستهلك ينفق أيضًا للحصول على المياه، ومن هذا المنطلق تم تسليط الضوء للإجابة على التساؤل التالي: ما مدى جودة مياه العبوات الخاصة التي يقبل عليها بعض المستهلكين في مدينة الرياض؟

فرضيات الدراسة:

1. تتميز مياه العبوات الخاصة بجودة نوعيتها.
2. تتميز مياه العبوات الخاصة بمطابقتها للمواصفات السعودية لمياه الشرب.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة للآتي:

1. تحديد الخصائص الكيميائية لمياه العبوات.
2. معرفة مدى التزام منتجي مياه العبوات بمطابقة نوعية المياه في العبوة بالمواصفات المسجلة على العبوة.
3. فحص الفرضية المتعلقة بمطابقة مياه العبوات الخاصة في مدينة الرياض بالمواصفات السعودية لمياه الشرب، والجمعية العالمية لمياه الشرب المعبأة، وهيئة الغذاء والدواء الأمريكية.

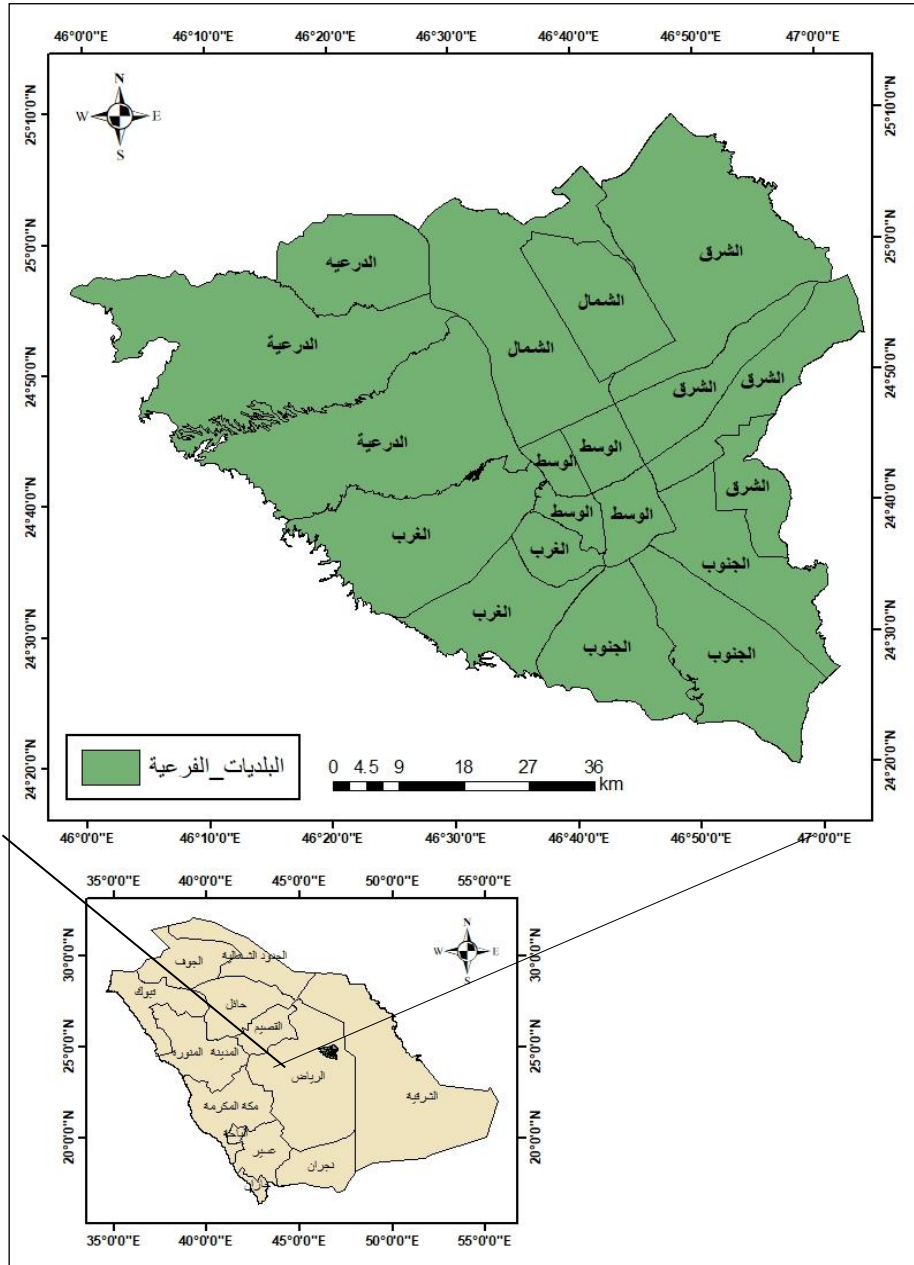
أهمية الدراسة:

يجب ألا تحتوي مياه الشرب على أي أحياء دقيقة ممرضة، بدءًا من مصدرها الأساس، وأماكن إنتاجها وخلال مراحل تصنيعها وتجهيزها وتعبئتها وتوصيلها للمستهلك؛ لذلك من المهم الحفاظ على سلامة المياه المعبأة واتباع الأنظمة واللوائح الصحية التي تحميها من التلوث خلال عمليات الإنتاج والنقل والبيع، وقد تم إجراء هذه الدراسة لتقييم نوعية المياه المعبأة في مدينة الرياض، وذلك من خلال إجراء التحليل الكيميائي لعدد (20) منتج من العبوات المعروضة للبيع في المحلات التجارية الواقعة في مدينة الرياض، وغني عن الذكر أن المياه المعبأة تشكل ظاهرة جغرافية تختلف مكانيًا وزمانيًا، وهي محصلة لعدة ظواهر اجتماعية وتخطيطية جديرة بالدراسة، ولا سيما أن الدراسات المحلية في هذا الجانب لم تتسم بالشمولية، ومن هذا المنطلق ستساهم هذه الدراسة في مساعدة

صناع القرار والمهتمين بالمياه لطرح الحلول المناسبة لعلاج هذه المشكلة والتصدي لها من خلال نتائج وتوصيات تستند إلى دراسات علمية.

منطقة الدراسة:

تقع مدينة الرياض في الجزء الشرقي لقلب الجزيرة العربية وسط المملكة العربية السعودية والتي تحتل بدورها موقعًا يتوسط قارات العالم، والتي تمتد بين دائرتي عرض $25^{\circ}10'00''$ - $24^{\circ}20'00''$ شمالاً وبين خطي طول $46^{\circ}00'00''$ - $47^{\circ}00'00''$ شرقاً شكل (1)، ويكتسب هذا الموقع بعداً آخر لكونها تقع وسط المملكة، ازداد عدد سكانها بمعدلات مرتفعة خلال العقود القليلة الماضية، فقد ارتفع عدد السكان من 300 ألف في عام 1388هـ إلى 1.4 مليون في عام 1407 هـ بمعدل زيادة مقداره 19% سنويًا، كما ارتفع عدد السكان بمعدل زيادة مقدارها 12.4% سنويًا ليصل إلى حوالي 3.1 مليون في عام 1417 هـ، ويقدر عدد سكان الرياض عام 1425هـ بحوالي 5.5 مليون، ووصل إلى 6,506,700 نسمة في عام 1437 هـ، ومن المتوقع أن يصل إلى 10.5 مليون في عام 1442هـ بمعدل نمو سنوي يصل إلى 8% سنويًا. (الهيئة العليا لتطوير مدينه الرياض، الدراسات السكانية عن مدينة الرياض ، 1437هـ). تبلغ مساحة مدينة الرياض (1800) كم²، وهو ما يعكس التوسع الكبير الذي تشهده المدينة، وتضم مدينة الرياض (15) بلدية، إضافة إلى محافظة الدرعية شكل (1)، ويبلغ عدد أحيائها (209) حيًا (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، إدارة البحوث والدراسات، 1430هـ).



شكل (1) موقع مدينة الرياض

المصدر: إعداد الباحثين اعتمادًا على خريطة الأساس، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض لمدينة الرياض، 1430هـ).

الدراسات السابقة:

حظيت مياه الشرب المعبأة باهتمام كبير على مستوى العالم عامة، وفي الدول النامية على وجه الخصوص، واختلفت تلك الدراسات في مناقشتها، وتتمثل في دراسات ركزت على نوعية مياه الشرب، ودراسات أخرى تناولت الحلول والمقترحات للرفع من إنتاجيته، وسلامة المياه من التلوث، وفيما يلي نستعرض نماذجًا لدراسات متنوعة لموضوع المياه وهي:

ناقشت دراسة Ashraf E.M. Khater, Asma Al-Jaloud and A. El Taher (2014) موضوع نوعية مياه الشرب المعبأة، ويهدف هذا العمل إلى تحليل نوعية مختلف العلامات التجارية لـ BDW المستخدمة في المملكة العربية

السعودية، ومقارنة مستويات الجودة للمعايير BDW، تم جمع 126 عينة من 54 مختلف الماركات BDW من السوق السعودي، وصنفت المعلمات على النحو التالي: (1) المعلمات والمواد يؤثر على جودة BDW (الرقم الهيدروجيني، والمفوضية الأوروبية، TDS، HCO₃، F، NO₃ و SO₄). (2) المغذيات (الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والصوديوم). (3) عناصر المغذيات الدقيقة، أثر (الكوبالت، النحاس، الحديد، والزنك)، (4) عناصر أساسية يحتتمل أن يكون لها بعض الآثار الصحية المفيدة (المغنيز والنيكل) و (5) عناصر سامة (القاعدة، الكاديوم والزنق والرصاص). وتمت مقارنة تراكيز عناصر الكشف مع المعايير الدولية مثل منظمة الصحة العالمية.

استهدف بوقصه ومادي (2012) الكشف عن وجود مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة معادة (الاستخدام) 18 لتر) والمنتجة محلياً بالمصانع الواقعة في نطاق مدينة طرابلس والمناطق المجاورة لها، وجمعت 175 عينة تمثل 20 صنفاً تجارياً، جمعت من المحلات التجارية مباشرة بشكل عشوائي، وأظهرت نتائج التحليل أن 89% من إجمالي العينات تجاوزت الحد الأقصى 50 (و.ت.م/ مل) المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية رقم 10 لسنة 2008 الخاصة بمياه الشرب المعبأة بالنسبة لأعداد الأحياء الدقيقة غير و.ت.م/ 210 × إلى 3.4 × حيث تراوحت الأعداد بين (HPC) 1.0 Heterotrophic Plate Count ذاتية التغذية مل. كما أن 65% و 7% من العينات كانت غير مطابقة لهذه المواصفة القياسية فيما يتعلق بمجموعة بكتيريا القولون وبكتيريا 210 وما بين 1.0 إلى 11.0 و.ت.م/ × 100 القولون المتحملة للحرارة (الغائبية)، حيث تراوحت أعدادها بين 1.0 - 5.0% مل على التوالي، في الوقت الذي تنص فيه بنود المواصفة على خلوها تماماً من هذه البكتيريا، إضافة إلى ذلك فلقد كانت 30 حيث تراوحت أعدادها، *Pseudomonas aeruginosa* من العينات غير مطابقة للمواصفة القياسية نفسها فيما يخص بكتيريا بين 1.0 إلى 17.0 و.ت.م/ 100 مل، علماً أن المواصفة تشترط خلو المياه المعبأة من هذه البكتيريا، وارتفاع مستوى التلوث بمؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة سعة 18 لتر المعروضة للبيع في السوق المحلي حالياً يشير إلى احتمال وجود أحياء دقيقة وطفيليات ممرضة في هذه المياه، الأمر الذي قد يشكل تهديداً على الصحة العامة. ونظراً لأن العبوات التي استعملت في هذه الدراسة كانت من النوع الذي يعاد استخدامه، فقد تكون عدم كفاءة عملية تنظيف وتطهير هذه العبوات قبل إعادة تعبئتها، واستخدام مياه من مصادر غير آمنة، وعدم كفاءة عملية تطهير المياه من العوامل التي ربما تكون قد ساهمت في ارتفاع المحتوى الميكروبي للمياه في أغلب العبوات الممثلة للأصناف التي شملتها الدراسة.

تناول الجبير وعسيري (2008هـ) تقييم جودة المياه في مدينة الرياض من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية، حيث تم تقسيم مدينة الرياض إلى تسع مناطق جغرافية بإجمالي عدد (270) عينة حيث شملت الخصائص الفيزيائية كلاً من اللون، العكارة، الرائحة، الطعم، أما الخصائص الكيميائية فقد اشتملت على كلٍ من التوصيل الكهربائي، والرقم الهيدروجيني (pH)، الأملاح الكلية الذائبة، وتقدير الفلور، والقلوية الكلية، والكلور، والكبريتات، والنترات، والكالسيوم، والمغنيسيوم، والعسر الكلي حيث كانت جميعاً ضمن الحدود المسموح بتواجدها فيما عدا عنصر الفلور الذي لوحظ انخفاض في قيم تقديره عن الحد الأدنى لتركيز أيون الفلور 6,0. في حين جاءت عناصر النشادر والنترت دون الحدود المسموح بها للقياس بالإضافة إلى ذلك تم تقدير بعضاً من العناصر الثقيلة مثل الحديد، المنجنيز، النحاس، الزنك، الرصاص، الزرنيخ، الكاديوم، الكروم، الزنق حيث كانت جميعها ضمن الحدود المسموح بتواجدها طبقاً للمواصفات العالمية WHO والمواصفات القياسية السعودية.

وأوضحت دراسة الحرة (2006) أن صناعة تعبئة المياه في المملكة بدأت في عام 1386هـ بمصنع واحد فقط، أي قبل حوالي 40 عامًا، حتى بلغ عددها 56 مصنعاً منتجاً عام 1426هـ، ويعمل بها 3624 عاملاً، ومستثمرة بقيمة 1057.8 مليون ريال، ومرخص لها في الطاقة الإنتاجية السنوية 3.09 مليون طن، وقد توطنت تلك المصانع في 28 مدينة، بنمط الانتشار لغالبيتها، ونمط التجمع لثلثها في أربع مدن هي الرياض وجدة والدمام والمدينة المنورة. كما

أن هذه المصانع متوجهة نحو الأسواق في توطئها، وتعد غالبية مصانع تعبئة المياه في المملكة متوسطة الحجم سواء في رؤوس الأموال المستثمرة، أو في أعداد الأيدي العاملة، في حين أن أقلية منها (12%) تعد كبيرة الحجم للمعيارين نفسيهما.

وصنف زاهد (2001) في دراسته جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، وقيم جودة مياه 23 صنفاً منتجاً محلياً و 7 أصناف مستوردة من مياه الشرب المعبأة خلال النصف الأول من عام 1422 هـ في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، وقام بمقارنة النتائج التي توصل إليها بمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، والجمعية العالمية لمياه الشرب المعبأة، وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية وتضمن التقييم المعايير الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية التالية: الرقم الهيدروجيني، العكارة، المواد الصلبة الذائبة، العسر الكلي، الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، الفلورايد، النترات، الكبريتات، الكلوريدات، الحديد، المنجنيز، وبكتريا الكوليفورم الكلية.

بينت القياسات أن مستويات معايير جودة مياه الأصناف المحلية والمستوردة كانت مطابقة للمواصفات المختلفة فيما عدا الرقم الهيدروجيني في صنف محلي واحد، والفلورايد في 15 صنفاً محلياً، والمنجنيز في 12 صنفاً محلياً و 6 أصناف مستوردة

مما سبق اتضح أن هناك اختلافاً في نوعية مياه العبوات، وأن هناك ملوثات قد تتعرض لها، وحيث يوجد في مدينة الرياض عدد من المصانع تنتج هذا النوع من المياه؛ لذا أثرت الباحثة دراسة هذا الموضوع الحيوي والذي سيقدم عدداً من التوصيات التي ستنبثق من هذه الدراسة الحديثة وسيكون لها دور إيجابي لصانعي القرار.

جودة مياه الشرب المعبأة:

تعد مياه الشرب المعبأة كبديل لمياه الحنفيات، ويجب أن تكون خواص هذه المياه مطابقة لخواص مياه الشرب المعبأة، والواردة بالمواصفة القياسية السعودية لمياه الشرب المعبأة، وغير المعبأة، ويكمن الضرر في عدم جودة مياه الشرب المعبأة في التأثير على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، وبالتالي التأثير على المستهلك، ومن الأمثلة على ذلك:

- 1- اللون.
- 2- العكارة: يعد العكر الذي يزيد عن القيمة الدليلة التي تبلغ 5 وحدات غير مقبول لدى المستهلكين، وزيادته يمكن أن تحمي الأحياء المجهرية، وتساعد على نمو الجراثيم في الماء.
- 3- الطعم: قد تتوفر مياه ذات طعم جيد، ولكنها تحوي جراثيم، أو كيماويات لا عضوية سامة.
- 4- الرائحة: تعزى الرائحة غالباً إلى وجود مواد عضوية في الماء، والروائح المنفرة في مياه الشرب قد تكون ذات منشأ بيولوجي أو صناعي أو ذات منشأ طبيعي.
- 5- الرقم الهيدروجيني: لا يوجد علاقة مباشرة بين صحة الإنسان والرقم الهيدروجيني لمياه الشرب نظراً لأنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بجوانب أخرى لجودة المياه، تكتسب المياه طعمًا لاذعًا عندما يرتفع مستوى الرقم الهيدروجيني.
- 6- العسرة: عبارة عن كالسيوم وماغنيسيوم وقد يؤدي شرب مياه بالغة العسرة إلى زيادة حدوث الحصوات البولية.

- 7- المواد الصلبة الذائبة: مجموع المواد الصلبة الذائبة يؤثر على الصفات الأخرى لمياه الشرب مثل الطعم والعسرة وغيرها.
- 8- الكلوريدات: يحافظ الكلوريد على الماء والتوازن الكهربائي في الجسم بضبط مجموع المدخول الغذائي والإفراغ عن طريق الكليتين والأمعاء، ويجب ألا يتجاوز 250 مليجرام/ لتر في المياه المعبأة جدول (3).
- 9- الكبريتات: تناول مياه بها كبريتات بتركيز عالية يؤدي إلى الإسهال، ويجب ألا تزيد عن 250 مليجرام/ لتر في المياه المعبأة جدول (3).
- 10- النترات: خطرها أنها تتحول فوراً إلى نيتريت في المعدة، وتسبب حدوث الأنيميا (فقر الدم) ويجب ألا يتجاوز تركيز النترات في مياه الشرب المعبأة 10 مليجرام/ لتر.
- 11- الحديد: يعد الحديد عنصراً ضرورياً في تغذية الإنسان، ويجب ألا يتجاوز تركيزه في المياه المعبأة 0.30 مليجرام/ لتر جدول (3).

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي وطبق الأسلوب الوصفي التحليلي، تم جمع عبوات مياه الشرب المعبأة من بعض المحلات التجارية بمدينة الرياض بشكل عشوائي، وذلك في النصف الأول من سنة 1437هـ، وتضمنت العبوات 20 صنفاً منتجاً محلياً جدول رقم (1)، وتختلف جميع العبوات المختبرة في أحجامها نظراً لاختلاف مصادر تلك المياه وصانعيها، وتم تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية التالية: الرقم الهيدروجيني، العكارة، المواد الصلبة الذائبة، العسر الكلي، الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، النترات، الكبريتات، الكلوريدات، الحديد، وأجريت قياسات المعايير طبقاً للطرق القياسية لاختبار المياه ومياه الصرف.

محددات البحث:

- كباحثين واجهتنا عقبات حدثت من إثراء البحث وهي كالتالي:
- 1- جمع البيانات والمعلومات من الوزارات الحكومية والمؤسسات الخاصة.
- 2- كثرة الشركات المصنعة لمياه العبوات الصالحة للشرب.
- 3- بعض المشاكل الفنية في مختبر التحليل الكيميائي.

عرض وتحليل النتائج:

تم تحليل العينات قيد الدراسة في مختبر تحليل المياه في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية باستخدام الأجهزة الخاصة بتحليل المياه جداول رقم (4)، وتم مقارنتها بمواصفات هيئة المواصفات والمقاييس السعودية، وجمعية المياه المعبأة العالمية، وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية جدول رقم (3) وتم التوصل للآتي:

الرقم الهيدروجيني: تراوح الرقم الهيدروجيني للمياه قيد الدراسة بين (6.53-7.28) وبمقارنتها بالمواصفات المحلية والدولية (6.5-8.5) جدول رقم (3) اتضح مطابقتها للمواصفات المطلوبة.

العكارة: نظراً لأن وحدة القياس المستخدمة في مواصفات الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس هي وحدة جاكسون، فإنه لا يمكن مقارنة النتائج بالمواصفات السعودية، وتميزت مياه العبوات المحلية بمستويات عكارة منخفضة مقارنة بالحد المسموح به في مواصفات الجمعية العالمية لمياه الشرب المعبأة وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية 0.5 وحدة عكارة نفلومترية جدول رقم (2-3)، ماعدا عينة رقم 1 أعلى من الحد حيث بلغت قيمتها (0.83).

المواد الصلبة الذائبة: يتراوح تركيز المواد الصلبة الذائبة بين (100-223 ملليجرام/ لتر) وبذلك تكون جميع العينات المقاسة تقع ضمن الحد المسموح به في المواصفات والمقاييس السعودية (700 ملليجرام/ لتر).

العسر الكلي: تراوح العسر الكلي للأصناف قيد الدراسة بين (16-116) ملليجرام/ لتر ككربونات الكالسيوم، وهي أقل من الحد المسموح به في المواصفات والمقاييس السعودية البالغ (300 ملليجرام/ لتر).

الكالسيوم: تراوح تركيز الكالسيوم للعينات بين (40-4.8 ملليجرام/ لتر)، ولم تتجاوز القيم الحد الأعلى المسموح به في المواصفات والمقاييس السعودية وهو 75 ملليجرام/ لتر.

المغنيسيوم: تراوح محتوى المياه من المغنيسيوم من (0.9 - 15.6 ملليجرام/ لتر)، ولم يتجاوز الحد المسموح به من هيئة المواصفات والمقاييس السعودية البالغ 30 ملليجرام/ لتر كما هو موضح بالجدول.

الصوديوم: تراوح تركيز الصوديوم بين (34 - 4 ملليجرام/ لتر)، ويلاحظ أن جميع المواصفات المذكورة في الجدول رقم (3) لم تحدد قيمة الحد المسموح به للصوديوم في مياه الشرب المعبأة ولكن مواصفات مياه الشرب غير المعبأة الصادرة عن الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ينص على أنه لا يزيد تركيز الصوديوم عن 200 ملليجرام/ لتر وهذا مؤشر على جودة المياه في العبوات لهذا العنصر.

النترات: تراوح تركيز النترات في العينات بين (0.25-4.75 ملليجرام/ لتر)، وهي تعد مطابقة للحد المسموح به من المواصفات والمقاييس السعودية البالغ 10 ملليجرام/ لتر، كما أن بعض العينات لم تظهر نتائج التحليل تركيز للنترات بها مثل عينة رقم (2-4-6-5-7-8-10-14-16-17).

الكبريتات: تراوح تركيز الكبريتات في العينات قيد الدراسة بين (1-92.5) ملليجرام/ لتر وهي تقع ضمن الحد المسموح به من هيئة المواصفات والمقاييس السعودية البالغ 250 ملليجرام/ لتر.

الكلووريدات: تراوح تركيز الكلووريدات في العينات قيد الدراسة بين (76-12) ملليجرام/ لتر وهي تقع ضمن الحد المسموح به من هيئة المواصفات والمقاييس السعودية البالغ 250 ملليجرام/ لتر.

الحديد: تراوح تركيز الحديد في العينات قيد الدراسة بين (0.006-0.063) ملليجرام/ لتر وهي تقع ضمن الحد المسموح به من هيئة المواصفات والمقاييس السعودية وهو 0.3 ملليجرام/ لتر، كما أظهرت نتائج التحليل أنه لم يتم اكتشاف الحديد في عدد 3 عينات وهي العينات رقم (19-8-6).

جدول رقم (1) المياه المعبأة المنتجة محلياً (عينة الدراسة).

| رقم العينة | اسم الصنف | رقم العينة | اسم الصنف |
|------------|-----------|------------|-----------|
| 1 | القصيم | 11 | فيحاء |
| 2 | آبار | 12 | معين |
| 3 | اكوا لاند | 13 | مدين |
| 4 | اكوافينا | 14 | موارد |
| 5 | أروى | 15 | مزن |
| 6 | بيرين | 16 | نوفا |
| 7 | تانيا | 17 | نستله |
| 8 | دالا | 18 | حياة |
| 9 | دوم | 19 | هنا |
| 10 | صفا | 20 | الهدا |

الجدول من إعداد الباحثين، بالاعتماد على بيانات المسح الميداني 1437هـ

جدول رقم (2) نتائج تحليل المياه المعبأة (عينة الدراسة)

| رقم الصف | الرقم الهيدروجيني | مليجرام/ لتر | العكارة | مليجرام/ لتر | المواد الصلبة الذائبة | مليجرام/ لتر | الكالسيوم | مليجرام/ لتر | المغنيسيوم | مليجرام/ لتر | الكالسيوم | مليجرام/ لتر | العسر الكلي (كربونات) | مليجرام/ لتر | الصوديوم | مليجرام/ لتر | النترات | مليجرام/ لتر | الكبريتات | مليجرام/ لتر | الكوريدات | مليجرام/ لتر | الصديد | مليجرام/ لتر |
|----------|-------------------|--------------|---------|--------------|-----------------------|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------|--------------|----------|--------------|---------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|--------|--------------|
| 1 | 6.53 | 0.83 | 172 | 32 | 9.6 | 1.9 | 34 | 4.75 | 22.5 | 58 | 0.026 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 6.69 | 0.38 | 130 | 80 | 23.2 | 5.3 | 13 | N.D | 24.5 | 44 | 0.021 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 6.86 | 0.35 | 149 | 28 | 8 | 1.9 | 32 | 4 | 35.2 | 52 | 0.019 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 6.92 | 0.46 | 133 | 64 | 6.4 | 11.7 | 15 | N.D | 73 | 32 | 0.01 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 6.88 | 0.37 | 120 | 84 | 8 | 15.6 | 4 | N.D | 92.5 | 12 | 0.006 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 7.28 | 0.77 | 140 | 44 | 15.2 | 1.4 | 26 | N.D | 9 | 32 | N.D | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 7.02 | 0.32 | 138 | 76 | 25.6 | 2.9 | 5 | N.D | 1 | 62 | 0.063 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 7.04 | 0.35 | 117 | 52 | 16 | 2.4 | 16 | N.D | 23.5 | 34 | N.D | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 7.01 | 0.43 | 110 | 48 | 14.4 | 2.9 | 14 | 1.25 | 51.5 | 36 | 0.009 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6.94 | 0.39 | 100 | 48 | 16.8 | 1.4 | 12 | N.D | 10.2 | 26 | 0.034 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 6.89 | 0.31 | 156 | 32 | 8.8 | 2.4 | 34 | 0.25 | 15.2 | 48 | 0.009 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 6.83 | 0.41 | 114 | 16 | 5.6 | 0.9 | 24 | 0.5 | 21.5 | 40 | 0.007 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 6.95 | 0.44 | 168 | 44 | 13.6 | 2.4 | 34 | 0.75 | 14 | 50 | 0.029 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 6.92 | 0.38 | 136 | 60 | 17.6 | 3.9 | 22 | N.D | 42.2 | 32 | 0.012 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 7.11 | 0.28 | 117 | 44 | 14.4 | 1.9 | 24 | 1 | 9.2 | 30 | 0.024 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 7.03 | 0.35 | 120 | 44 | 14.4 | 1.9 | 16 | N.D | 50 | 26 | 0.019 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 7.08 | 0.31 | 223 | 116 | 40 | 3.9 | 17 | N.D | 41 | 76 | 0.022 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 7.09 | 0.24 | 138 | 48 | 13.6 | 3.4 | 22 | 1.75 | 44.5 | 30 | 0.027 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 7.24 | 0.24 | 140 | 16 | 4.8 | 0.9 | 34 | 0.25 | 36.5 | 36 | N.D | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 7.15 | 0.32 | 136 | 44 | 12.8 | 2.9 | 24 | 1.75 | 35 | 48 | 0.012 | | | | | | | | | | | | | |

الجدول من إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات التحليل التي تمت في مختبر مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية 1437هـ.

جدول رقم (3) خصائص مياه الشرب طبقاً لمواصفات هيئة المواصفات والمقاييس السعودية، جمعية المياه المعبأة العالمية، وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية

| رمز الصف | المكونات | هيئة المواصفات والمقاييس السعودية مليجرام/ لتر | جمعية المياه المعبأة العالمية وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية مليجرام/ لتر |
|----------|-----------------------|---|---|
| 1 | الرقم الهيدروجيني | 6.5- 8.5 | 6.5-8.5 |
| 2 | العكارة | 5* | 0.5 |
| 3 | المواد الصلبة الذائبة | 100-700 | 500 |
| 4 | العسر الكلي (كربونات) | 300 | - |

| رمز الصنف | المكونات | هيئة المواصفات والمقاييس السعودية مليجرام/ لتر | جمعية المياه المعبأة العالمية وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية مليجرام/ لتر |
|-----------|------------|---|---|
| | الكالسيوم | | |
| 5 | الكالسيوم | 75 | - |
| 6 | المغنيسيوم | 30 | - |
| 7 | الصوديوم | - | - |
| 8 | الفلورايد | 0.6-1 | 0.8-1.7* |
| 9 | النترات | 10 | 10 |
| 10 | الكبريتات | 250 | 250 |
| 11 | الكلوريدات | 250 | 250 |
| 12 | الحديد | 0.30 | 0.30 |
| 13 | المنجنيز | 0.05 | 0.05 |

الجدول من إعداد الباحثين اعتماداً على هيئة المواصفات والمقاييس السعودية، جمعية المياه المعبأة العالمية، وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية (1993).

جدول رقم (4) أجهزة التحليل للعناصر الكيميائية المقاسة وطرقها

| S.NO | PARAMETER | ANALYTICAL METHOD | INSTRUMENT |
|------|----------------|--|---|
| 1 | pH | Electrometric Method 4500-H ⁺ B standard methods for the examination of water and wastewater (1998) 4-86 | WTW Multiline P4 electrode |
| 2 | E.C | By conductivity cell 2510 B standard methods for the examination of water and wastewater (1998) 2-46 | WTW Multiline P4 conductivity cell Tetracon 325 |
| 3 | T.D.S | Multipling EC(ms/ cm) With 640 | |
| 4 | Turbidity | Nephelometric Method 2130 B standard methods for the examination of water and wastewater (1998) 2-9 | HACH 2100 P Turbiditymeter |
| 5 | Total Hardness | EDTA Titrimetric Method 2340 B standard methods for the examination of water and wastewater (1998) 2-37 | Digital Burette |
| 6 | Calcium | EDTA Titrimetric Method 3500-Ca B. standard method for the examination of water and wastewater (1998) 3-64 | Digital Burette |
| 7 | Magnesium | By calculation method | |
| 8 | Sodium | Flame Emission Photometric Method 3500-Na B. standard method for the examination of water and wastewater (1998) 3-98 | Sherwood Flame photometer |
| 9 | Potassium | Flame Photometric Method 3500-K B. standard method for the examination of water and | Sherwood Flame photometer |

| S.NO | PARAMETER | ANALYTICAL METHOD | INSTRUMENT |
|------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | wastewater (1998) 3-87 | |
| 10 | Bicarbonate | Titration Method | Digital Burette |
| 11 | Sulphate | Sulfaver 4 Method | HACH DR/ 4000 Spectrophotometer |
| 12 | Chloride | Argentometric titration Method | Digital Burette |

الجدول إعداد الباحثين اعتمادًا على بيانات المختبر بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية 1437هـ.

خلاصة بأهم النتائج:

يمكن تلخيص أهم نتائج هذه الدراسة على النحو التالي:

- 1- حققت مياه العينات قيد الدراسة مستوى جيدًا من الجودة وفقًا لمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس والجمعية العالمية لمياه الشرب المعبأة، وهيئة الغذاء والدواء الأمريكية.
- 2- مطابقة جميع العينات قيد الدراسة للمواصفات السعودية، وجمعية المياه المعبأة العالمية وإدارة الغذاء والدواء عدا عنصر العكارة حيث تجاوز تركيزه في مياه القصيم عن الحد المسموح به إذ بلغ 0.83 وحدة عكارة نفومترية.
- 3- احتوت مياه الأصناف على مستويات مناسبة من النترات بينما لم يتم تحديدها في 3 عينات.
- 4- احتوت مياه الأصناف على مستويات مناسبة من الحديد بينما لم يتم تحديدها في 4 عينات.

التوصيات:

- 1- إلزام مصانع المياه المعبأة بذكر مصدر المياه المعبأة والمستويات المسموح بها في المواصفات السعودية لمياه الشرب المعبأة لمعايير الجودة المكتوبة على العبوة.
- 2- إنشاء موقع إلكتروني على الإنترنت يتضمن قاعدة بيانات لمصانع المياه المعبأة المتوفرة بالأسواق المحلية، وأية معلومات عن جودة الأصناف.
- 3- الحفاظ على البيئة وحمايتها من الآثار السلبية لمخلفات العبوات البلاستيكية، وذلك بنشر الوعي ورفع مستوى الخدمات العامة لدى المؤسسات الحكومية والخاصة وتجهيزها بوضع حاويات خاصة للعبوات البلاستيكية.
- 4- نشر ثقافة الوعي المجتمعي بعملية تدوير العلب البلاستيكية بالإضافة إلى نشر حاويات خاصة بالعبء البلاستيكية في الطرقات والأماكن العامة.
- 5- القيام بدراسات مستقبلية للمياه المعبأة المحلية والمستوردة وتتبع سلامة تعبئتها ونقلها وتخزينها.

قائمة المراجع

- 1- فرانك ر. سبيلمان، نانسي إ. وايتنغ، (2012)، علم وتقانة البيئة المفاهيم والتطبيقات، المنظمة العربية للترجمة. الطبعة الأولى: بيروت.

- 2- زاهد، وليد بن محمد كامل، (2002)، جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: العلوم الهندسية.
- 3- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، (1979)، المواصفة القياسية رقم 409 / 1984: مياه الشرب المعبأة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 4- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، (1993)، المواصفة القياسية رقم 701 / 1993: مياه الشرب غير المعبأة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 5- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، (1430هـ)، الدراسات السكانية عن مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 6- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، إدارة البحوث والدراسات، 1430هـ.
- 7- الحره، عبد العزيز، (2006)، صناعة تعبئة المياه في المملكة العربية السعودية خصائصها الجغرافية والتخطيط لمستقبلها، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 8- عبيدات، ذوقان، وآخرون، (1416هـ)، البحث العلمي: مفهومه، أدواته، أساليبه، ط 4.
- 9- الخريف، رشود محمد، (1429 هـ / 2008)، السكان المفاهيم والأساليب والتطبيقات، دار المؤيد للنشر والتوزيع، الرياض.
- 10- الجراش، محمد عبد الله، (1425 هـ / 2004)، الأساليب الكمية في الجغرافيا، الدار السعودية للنشر والتوزيع جدة.
- 11- الحمدان، فاطمة عبد العزيز، (1410هـ / 1990)، مدينة جدة: الموقع، البيئة، العمران والسكان، دار المجتمع للنشر والتوزيع، جدة.

المراجع الإنجليزية

- 1- Ashraf E.M. Khater, Asma Al-Jaloud and A. El Taher. (2014), **Quality Level of Bottled Drinking Water Consumed in Saudi Arabia**, Volume 7, Issue 2, Page No 90-106.

Quality of bottled water: An Applied Study on Riyadh City

Abstract: The private sector established desalination facilities for sale and marketing of plastic water bottles in different sizes directly to the consumer in order to provide high quality water. As a result, bottled water has become increasingly popular. To understand the quality of water and its conformity with the international standards, a study was conducted on samples from twenty different factories that produce bottled water, it was found that the water under study is in conformity with the Saudi standards, the International Water Association standards and the Food and Drug Administration standards, except for turbidity that has exceeded the permissible level in AlQassim water, reaching 0.83 NTU. The study recommends attaching water properties to the bottles along with the water source, it also recommends creating an electronic database of the bottled water factories.

Keywords: Bottled Water, Water Quality, Saudi Drinking Water Standards, International Drinking Water Standards.