



المملكة العربية السعودية  
وزارة التعليم العالي  
جامعة أم القرى  
كلية العلوم الاجتماعية  
قسم الجغرافيا

## مصادر مياه الشرب ومشكلاتها في منطقة الباحة الإدارية دراسة في جغرافية الموارد المائية

إعداد الطالبة  
بدور سعيد أحمد الزهراني

إشراف الدكتور  
سعد أبو راس الغامدي

الفصل الدراسي الثاني  
١٤٢٩هـ / ١٤٣٠هـ

## ملخص البحث

### مصادر مياه الشرب ومشكلاتها في منطقة الباحة الإدارية

#### دراسة في جغرافية الموارد المائية

تعد دراسة الموارد المائية في الوقت الحاضر من الدراسات المهمة نظراً لدورها الكبير في حياة الإنسان خاصة، وجميع الكائنات الحية عامة، ويعد نقص المياه وتلوثها من أهم ما يهدد حياة الإنسان. وتعتبر منطقة الباحة الإدارية من مناطق المملكة العربية السعودية التي تعاني من نقص مياه الشرب وتلوثها، ولم تحظ بدراسات بحثية تتعلق بالموارد المائية مما أدى إلى ظهور فكرة البحث الحالي التي تناولت مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية. لقد اعتمدت الدراسة على البيانات الصادرة من المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، والبيانات الصادرة من وزارة المياه والكهرباء بالرياض، وبيانات الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة. وقُسمت الدراسة إلى خمسة فصول رئيسية، حيث يتضمن الفصل الأول المقدمة التي اشتملت على موضوع الدراسة وأهدافها وفرضيات الدراسة ومنهجها والدراسات السابقة. وتناول الفصل الثاني الملامح الطبيعية والبشرية لمنطقة الباحة الإدارية من حيث الموقع وجيولوجية المنطقة والتضاريس والمناخ والموارد المائية والنبات الطبيعي والحياة الحيوانية. أما الفصل الثالث فقد تضمن الموارد المائية الطبيعية ومصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة والميزانية المائية للمنطقة. كما عني الفصل الرابع بتحليل الاستهلاك المائي المنزلي والمشكلات المرتبطة به من خلال العمل الميداني، حيث تضمن أنواع الاستهلاك المنزلي بمنطقة الدراسة والاستهلاك اليومي للمياه بالمنطقة و أوجه هدر الماء في الاستخدام المنزلي و أسباب زيادة استهلاك المياه و مشاكل التلوث المائي بالمنطقة. وانتهت الدراسة بفصل خامس تضمن مناقشة النتائج والتوصيات. وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها: أن هناك عجزاً مائياً كبيراً في منطقة الباحة الإدارية يقدر بنحو ٧٥ ٪ من إحتياجات السكان الفعلية في عام ١٤٣٠هـ. كذلك أن الإستهلاك المنزلي في منطقة الباحة الإدارية المستهلك الأول للمياه وليس القطاع الزراعي كما جاء في بعض التقارير. كذلك يعتمد نحو ٥٥ ٪ من سكان منطقة الباحة الإدارية، وخاصة سكان المناطق البعيدة عن المناهل على مياه الآبار اليدوية الحفر، مما يؤدي إلى الضغط الشديد على الطبقة الحاملة للمياه. أما

معدل الاستهلاك الفعلي للفرد من المياه في منطقة الباحة الإدارية فهو في حدود ٢٦٩ لتر/ اليوم، وفي كل الأحوال يجب ألا يقل استهلاك الفرد عن ٢٥٠ لتر/ اليوم، وأن يعمم هذا كحد أدنى للقرى والهجر الواقعة خارج نطاق المدن الكبرى، وقد تبين أن معدلات التساقط السنوية في القطاع الجبلي في المنطقة يوفر فائضاً مائياً كفيلاً بحل أزمة المياه، ولكن مشكلة مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية تعود إلى سوء إدارة المشاريع المائية في المنطقة من قبل وزارة المياه والكهرباء، فالعديد من المشاريع التنموية وخاصة ما أوصت به شركة سوغريا بخصوص إنشاء أربعة سدود على وادي ثراد ووادي عليب وعلى وادي حلية ووادي الأحسبة، لم ينفذ منها إلا سداً واحداً هو سد العقيق .

وخرجت الدراسة بتوصيات كان من أهمها: يتعين على وزارة المياه والكهرباء ضرورة تنفيذ مقترحات شركة سوغريا الاستشارية بإنشاء أربعة سدود في المنطقة على أربعة أودية، يمكن من خلالها توفير ٤٣ مليون متر مكعب من الماء سنوياً.

كما ينبغي عمل مسح هيدرولوجي لجميع آبار منطقة الباحة وإقفال ما يتسبب منها في السحب الجائر وهو ما يؤزم وفرة الماء ويدفع بالسكان نحو مياه المناهل التي لا تستطيع في الوقت الحاضر أن تفي بحاجات جميع سكان منطقة الباحة من مياه الشرب. ويجب أيضاً على مديرية المياه بالمنطقة الاهتمام ببناء سدود تجميعية أو تعويضية في مناطق الروافد العليا لأودية إقليم السراة حتى لا تذهب مياهها هدراً نحو المنخفضات في سهول تھامة أو منخفض العقيق. وعلى المديرية العامة للمياه أن تخضع المتعهدين بإدارة المناهل ونقل المياه في الصهاريج، بتوفير أكبر عدد كافٍ من الصهاريج لتسهيل عملية الحصول على الماء، وتقليص فترات الانتظار.

## قائمة الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
ملخص البحث .....	أ
شكر وتقدير .....	ج
قائمة الموضوعات .....	د
قائمة الأشكال .....	و
قائمة الجداول .....	ز
قائمة لوحات .....	ح

## الفصل الأول

مقدمة .....	٢
مشكلة الدراسة .....	٤
أهداف الدراسة .....	٥
تساؤلات الدراسة .....	٥
فرضيات الدراسة .....	٥
الإطار النظري .....	٦
الدراسات السابقة .....	١٠
منهج الدراسة وأساليبها .....	١٧

## الفصل الثاني

### الملامح الطبيعية والبشرية لمنطقة الباحة الإدارية

موقع منطقة الدراسة .....	٢٤
جيولوجية منطقة الباحة الإدارية .....	٢٤
التضاريس .....	٢٧
المناخ .....	٣٠
التربة .....	٣٢
النبات الطبيعي .....	٣٢
الحياة الحيوانية .....	٣٤
ملامح الأنشطة البشرية .....	٣٥

## الفصل الثالث

### الموارد المائية الطبيعية ومصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة



٣٨	..... مقدمه
٤٢	..... الموارد المائية الطبيعية بمنطقة الباحة الإدارية
٥٤	..... الميزانية المائية لمنطقة الباحة الإدارية
٦٥	..... المصادر الحالية لمياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية
٧٥	..... المصادر المستقبلية لمياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية
٧٧	..... إنتاج مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية

## الفصل الرابع

### تحليل الاستهلاك المائي المنزلي والمشكلات المرتبطة به من خلال العمل الميداني

٨١	..... مقدمة
٨١	..... أنواع الاستهلاك المنزلي للماء في منطقة الباحة الإدارية
٨٣	..... الاستهلاك اليومي للمياه في منطقة الباحة الإدارية
٨٨	..... أوجه هدر الماء في الاستخدام المنزلي في منطقة الباحة الإدارية
٩١	..... أسباب زيادة استهلاك مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية
٩٣	..... مشاكل مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية
١٠٧	..... مشكلة التلوث المائي في منطقة الباحة الإدارية
١١١	..... الخلاصة

## الفصل الخامس

### النتائج والتوصيات

١١٥	..... مناقشة النتائج
١٢٣	..... التوصيات
١٢٧	..... المراجع
١٣٢	..... ملاحق الدراسة
١٣٣	..... ملحق (أ)
١٤٣	..... ملحق (ب)

## شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على معلم البشرية المصطفى الأمين محمد صلى الله عليه وسلم.

أشكر الله تعالى شكراً يليق بجلاله وعظيم سلطانه لتوفيقه لي في إتمام هذا البحث ؛ ثم أتقدم بجزيل شكري إلى جامعة أم القرى التي أتاحت لي فرصة مواصلة دراستي العليا. وأتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل سعادة الدكتور سعد أبو راس الغامدي لإشرافه على رسالتي. كما أشكره على كل ما قدمه من علم وتوجيه ومتابعة مستمرة لإتمام هذا البحث. فأسال الله العلي القدير أن يجزيه خير الجزاء.

كما أشكر أعضاء لجنة المناقشة المتمثلة في سعادة الأستاذ الدكتور صالح بن علي الشمrani وسعادة الدكتور سعيد بن سويلم التركي لتفضلهما بقبول مناقشة الرسالة وما أبدياه عليها من ملاحظات قيمة، فلهما مني بالغ الشكر والتقدير. كما أتقدم بعظيم شكري وتقديري إلى جميع منسوبي قسم الجغرافيا وفي مقدمتهم سعادة الدكتور زهير بن عبدالله مكي الذي وفر لنا جميع سبل العلم والمعرفة، كما أشكر كلاً من المهندس سلمان إسماعيل والمهندس متعب القحطاني والأستاذ أحمد صالح في وزارة المياه والكهرباء بمنطقة الرياض لما قدموه لي من مساعدة في توفير المعلومات والبيانات عن منطقة الدراسة .

كما أشكر الأستاذ نايف الهيال من المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة والأستاذ محمد موسى من مركز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الباحة، لتقديم بعض البيانات التي خدمت البحث، كما أشكر الأستاذ نايف من هيئة المساحة الجيولوجية والذي وفر للبحث بعض الخرائط المتعلقة بالمنطقة.

ولا يفوتني أن أشكر أسرتي الكريمة التي ساندتني لإكمال دراستي ومعاونتها لي في جميع الظروف، وخص بالشكر أبي و أمي اللذان سانداني مادياً ومعنوياً أطال الله في عمريهما. كما أشكر زوجي العزيز مساعد الزهراني، وأخوي الفاضلين أحمد الزهراني وخالد الزهراني لمساندتهم لي في الدراسة الميدانية التي كلفت الكثير من الوقت والجهد، فلهم مني جميعاً جزيل الشكر والعرفان. وأخيراً أتقدم بالشكر إلى كل من ساهم في مساعدتي للقيام بهذا البحث وإخراجه إلى حيز الوجود، ولكل من رفع يده بالدعاء لي، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد ﷺ .

## قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	مواقع عينات الآبار بمنطقة الدراسة	٢٠
٢	موقع منطقة الباحة بالنسبة لمناطق المملكة	٢٥
٣	التقسيم الإداري لمنطقة الباحة	٢٦
٤	تضاريس منطقة الباحة الإدارية	٢٨
٥	مجموعة المشاريع التي اقترحتها شركة سوغريا في عام ١٩٨٤م لإمداد سكان منطقة الباحة بمياه الشرب .	٣٩
٦	أودية التصريف الشرقية والغربية بمنطقة الباحة	٤٥
٧	السدود بمنطقة الباحة حسب الغرض من إنشائها	٥١
٨	متوسطات التبخر والأمطار لأشهر السنة	٥٥
٩	حجم العجز والوفر المائي بمحطة المندق	٦٠
١٠	حجم العجز والوفر المائي بمحطة بلجرشي	٦٠
١١	حجم العجز والوفر المائي بمحطة الباحة	٦٢
١٢	حجم العجز والوفر المائي بمحطة العقيق	٦٢
١٣	حجم العجز والوفر المائي في محطة المظيلف	٦٤
١٤	إنتاج الآبار الحكومية من المياه وفقاً للمحافظات بمنطقة الباحة	٦٩
١٥	عدد الآبار الخاصة بمنطقة الباحة	٧٢
١٦	مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة	٧٤
١٧	نسبة إنتاج كل مصدر لمياه الشرب لعام ١٤٢٧هـ	٧٩
١٨	أوجه استخدام المياه المخصصة للشرب بمنطقة الباحة	٨٢
١٩	معامل أهمية أوجه هدر المياه المخصصة للشرب	٩٠
٢٠	مشاكل الحصول على مياه الشرب من الشيب	٩٤
٢١	طرق توفير مياه الشرب	٩٩
٢٢	توزيع المياه النقية والملوثة في محافظات الباحة	١٠٨

## قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
٤٢	شبكات المياه في منطقة الباحة الإدارية	١
٤٣	عدد المشتركين في شبكات المياه خلال عام ١٤٢٧هـ - منطقة الباحة	٢
٤٦	أودية التصريف الشرقية بمنطقة الباحة الإدارية	٣
٤٦	أودية التصريف الغربية بمنطقة الباحة الإدارية	٤
٤٩	أهم السدود بمنطقة الباحة الإدارية	٥
٥٧	البيانات المناخية للمطر والتبخر - نتح لمحطات منطقة الباحة الإدارية	٦
٦٦	نسبة تزويد سكان منطقة الباحة بمياه الشرب	٧
٧٠	نسبة استفادة سكان المنطقة من الآبار الحكومية في سد حاجاتهم من مياه الشرب .	٨
٧٨	كمية إنتاج مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة لعام ١٤٢٨هـ .	٩
٨٤	معدل استهلاك الفرد من الماء بمنطقة الباحة بناء على معدل الاستهلاك المستهدف اليومي	١٠
٨٥	معدلات استهلاك الفرد الواحد من المياه يوميا	١١
٨٧	معدل الاستهلاك المستهدف للقرى والهجر بمنطقة الباحة	١٢
٩٦	مقارنة السعر بين فصلي الصيف والشتاء لماء الشرب بمنطقة الباحة	١٣
١٠٢	طرق الحصول على المياه عندما تنقص مياه البئر الخاصة	١٤
١٠٣	الخصائص العامة لمياه الآبار بمنطقة الباحة	١٥
١٠٤	الخصائص العامة لمياه الآبار بمنطقة الباحة	١٦

## قائمة الوحات

رقم الوحه	عنوان الوحه	رقم الصفحة
١	منهل معشوقة	١٤٤
٢	منهل الشراوين	١٤٤
٣	منهل منحل	١٤٥
٤	منهل راس منحل	١٤٥
٥	منهل بلجرشي	١٤٧
٦	منهل بشير	١٤٧
٧	منهل المزرع	١٤٨
٨	منهل اللحيان	١٤٨
٩	منهل وادي نخال	١٤٩
١٠	بئر (١). قرية مراوة	١٥٠
١١	بئر (٢). قرية مراوة	١٥٠
١٢	بئر (٣). قرية مراوة	١٥١
١٣	بئر (٤). وادي الصدر	١٥١
١٤	بئر (٥). وادي الصدر	١٥٢
١٥	بئر (٦). وادي الصدر	١٥٢
١٦	بئر (٧). قرية حديد	١٥٣
١٧	بئر (٨). قرية القرنطة	١٥٣
١٨	بئر (٩). قرية القرنطة	١٥٤
١٩	بئر (١٠). قرية القرنطة	١٥٤
٢٠	بئر (١١). قرية جدرة	١٥٥
٢١	بئر (١٢). قرية جدرة	١٥٥
٢٢	بئر (١٣). وادي فيق	١٥٦
٢٣	بئر (١٤). وادي الباحة	١٥٦

٢٤	بئر (١٥). قرية الظفير	١٥٧
٢٥	بئر (١٦). قرية بني كبير	١٥٧
٢٦	بئر (١٧). قرية الجوة	١٥٨
٢٧	بئر (١٨). قرية الفصيل	١٥٨
٢٨	بئر (١٩). قرية الجبل	١٥٩
٢٩	بئر (١١). قرية الأحسبة	١٥٩
٣٠	تصريف مجاري مستشفى الملك فهد بالباحة	١٦٠
٣١	الآثار السلبية لمياه المجاري على النبات	١٦٠
٣٢	إنسكاب الزيوت فوق المنحدرات	١٦١
٣٣	تلوث المياه الجوفية بالزيوت	١٦١

# الفصل الأول

- مقدمة.
- مشكلة الدراسة.
- أهداف الدراسة.
- تساؤلات الدراسة.
- فرضيات الدراسة.
- الإطار النظري.
- الدراسات السابقة.
- منهج الدراسة وأساليبها.

## أولا مقدمة

يعد الماء من أهم الموارد الطبيعية لجميع الكائنات الحية، فهو عصب الحياة وأهم عناصرها، قال الله تعالى ﴿هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ﴾ {١٠} يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ {١١} ﴿ (سورة النحل). ونظراً لما للماء من أهمية فقد ارتبطت حياة البشر وبقاؤهم بوجوده، فجميع متطلبات الإنسان قائمة على الماء سواء كانت متطلبات الحياة اليومية أو مشاريعه التنموية والتخطيطية، فالماء مادة أساسية تركز عليه جميع متطلبات الإنسان وأنشطته المختلفة.

فقد ارتبطت الحضارات البشرية عبر التاريخ بوجود المصادر المائية أينما وجدت. حيث ساهمت المياه في عمليات الاستقرار والاستيطان البشري، وليس أدل على ذلك من قصة بئر زمزم التي ساهمت في توافد القبائل واستيطانها في وادٍ غير ذي زرع في مكة المكرمة. فعلى الرغم من عدم وجود أي عوامل جذب أخرى إلا أن الماء هو العنصر الوحيد الذي ساهم في جذب السكان واستيطانهم في مكة المكرمة.

وتعد المياه ذات أهمية عظمى في بلد مثل المملكة العربية السعودية، وذلك تبعاً لطبيعتها الصحراوية، وقلة الأمطار بها، وارتفاع درجات الحرارة، باستثناء الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية، حيث يحظى هذا الإقليم بقدر لا بأس به من الأمطار معظم أيام السنة.

وقضايا المياه احتلت أهمية خاصة في جدول الاهتمامات الدولية والإقليمية، وأيضاً في جدول الاهتمامات المحلية للعديد من الدول فظهرت مؤشرات تحذر من أزمة مياه قد يشهدها العالم مستقبلاً وربما في مدى منظور يمتد أفقه إلى أبعد من عام ٢٠٥٠م، وإن كان البعض يتراجع به إلى عام ٢٠٢٥م ([www.bahrainbief.com](http://www.bahrainbief.com)). وتعزز الإحصائيات الصادرة من الأمم المتحدة والمؤسسات الدولية هذه المؤشرات ودلالاتها وترسم في الوقت



نفسه صورة قائمة للوضع المائي الحالي على مستوى العالم. كما توقع صندوق الأمم المتحدة أن يعاني ثلاثة مليارات شخص في ٤٨ دولة من نقص المياه في عام ٢٠٢٥م، وترتفع التوقعات إلى ٤.٥ مليار شخص في عام ٢٠٥٠م بما يعادل حوالي ٤٥٪ من سكان العالم، وعلى هذا فإن صورة الوضع المائي الحالي تبدو مثيرة للقلق، فوفقاً لإحصائيات الأمم المتحدة فإن المحرومين من المياه العذبة خلال عام ٢٠٠٥م يقدرّون بحوالي ٢٠٪ من سكان العالم (www.bahrainbief.com).

كما أن الماء هو الحياة وأساس التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما أنه عنصر أساسي لجميع الكائنات الحية، حيث تغطي المياه حوالي ٧١٪ من مساحة الكرة الأرضية، وعلى الرغم من أهمية المياه إلا أنها تتعرض كثيراً لمخاطر التلوث وخاصة في البلاد العربية حيث أصبحت مشكلة تلوث المياه تشكل معضلة اجتماعية خطيرة وخاصة في مناطق الكثافات السكانية المرتفعة والمناطق الصناعية، وتعد مشاريع الصرف الصحي وقربها من المناطق المأهولة بالسكان من بين العوامل التي أدت إلى تلوث المياه نظراً لسوء التخطيط الجيد، مما أدى إلى انعكاس أثره السلبية على المياه، فقد توقع المؤتمر الذي عقد من قبل منظمة المجتمع الدولي المختصة بمشكلة المياه في العالم العربي (www.bahrainbief.com)، بأن يصل عدد الدول العربية التي تعاني من الفقر المائي إلى تسع عشر دولة بحلول العام ٢٠٢٥م وذلك نتيجة لزيادة أعداد السكان، وتضاؤل نصيب الفرد من المياه إلى أقل من المعدل الذي وضعته الأمم المتحدة لقياس مستوى الفقر المائي وهو ١٠.٠٠٠ متر مكعب سنوياً للفرد.

ويعد تلوث المياه من أخطر المشاكل التي تواجه الدول العربية وخصوصاً مع التوسع العمراني الذي امتد لمساحات شاسعة مما أدى إلى ظهور النفايات البشرية والصناعية التي تحتاج إلى المعالجة، إلا أن فقر الدول العربية إلى التكنولوجيا المطلوبة دفعها إلى رمي النفايات دون أي معالجه، مما أدى إلى ترسبها وتحللها في مجاري الأودية والأنهار وتسربها إلى خزانات المياه الجوفية مما أحدث تغيراً في لون المياه وطعمها نتيجة لتلوثها بالنفايات. وتتنوع المصادر المائية في المملكة العربية السعودية حيث تتمثل في المياه السطحية الناتجة من تساقط الأمطار وجريانها فوق السطح، والمياه الجوفية التي تصل إلى جوف

الأرض عبر الشقوق والمسامات الموجودة فيها لتزيد المخزون الجوفي من المياه، كما تعد مياه البحر المحلاة من أهم المصادر المائية في الوقت الحاضر، إضافة إلى ذلك مياه الصرف الصحي المعالجة التي يمكن من خلالها الاستفادة من المياه مرة أخرى. وعلى الرغم من تعدد مصادر المياه بالمملكة إلا أنها لا تكفي لسد حاجات السكان نظراً للنمو السكاني المتزايد وتطور أساليب الحياة، مما جعل حكومة المملكة الرشيدة تقوم بإجراء العديد من الدراسات الهيدرولوجية للبحث عن مصادر مائية أخرى في كافة أنحاء المملكة ووضع الخطط المناسبة لاستغلالها والاستفادة منها. ومع البحث عن مصادر المياه فإن الاستغلال الأمثل للموارد المائية يعد ضرورة ملحة وهو ما لم يحدث حتى الآن في المملكة (الثمالي، ٢٠٠٣م).

وتأتي منطقة الباحة الواقعة في الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية من ضمن مناطق المملكة التي تعاني من مشاكل نقص المياه على الرغم من أنها من أكثر مناطق المملكة أمطاراً، وتتفاقم هذه المشكلة نظراً لوقوع منطقة الباحة الإدارية ضمن نطاق الدرع العربي الذي يفتقر إلى المخزون الجوفي، ومن ثم فإن المياه السطحية المترسبة عقب سقوط الأمطار هي المورد الرئيسي للمياه في المنطقة والتي قد يسبب تأخرها إلى تفجير المشكلة. فسكان منطقة الباحة منذ الأزل اعتمدوا كلياً على مياه الآبار اليدوية لتأمين مياه الشرب والزراعة حيث لا توجد مصادر مائية بديلة أخرى، ويضاف إلى هذا أن الطلب على المياه في الماضي كان قليلاً بالنسبة لمصادرها المتوفرة حيث كانت قدرات الإنسان التكنولوجية ضعيفة التأثير على البيئة، ولم تكن هناك ثمة مشكلة في تلبية الاحتياجات المائية لمختلف الاستعمالات في المنطقة.

أما اليوم فإن تزايد السكان والتطور الحضاري واتساع العمران وزيادة استهلاك المياه في الاستخدامات المتزلية والزراعية وتنامي القدرات التكنولوجية المؤثرة على نحو سلبي على البيئة، قد أدت جميعها إلى الضغط على الموارد المائية المحدودة، حيث أصبحت لا تفي بمتطلبات الإنسان، مما أدى إلى شح المياه.

## ثانياً مشكلة الدراسة

تعد منطقة الباحة الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية من أوفر مناطق المملكة أمطاراً، إذ يتساقط عليها نحو ٤٠٠ ملم سنوياً من الأمطار في منطقة

السراة. ومع ذلك فإن سكانها يعانون من شح موارد المياه لدرجة أن بعض ساكنيها يضطر للانتظار أياماً للحصول على نصيبه من الماء، وأحياناً قد تتوفر المياه من مصادر بعيدة باهظة الثمن، وأحياناً قد لا تكون صالحة للاستهلاك الآدمي، وهذا جميعه يقود إلى بعض التخمينات أو الافتراضات التي لم تبحث علمياً من قبل فيما يتعلق بأسباب نقص مياه الشرب و ما يرتبط بتوفيرها من مشكلات في منطقة الباحة الإدارية.

### ثانياً أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة للتحقق من وجود مشكلات طبيعية وبشرية أدت إلى تفاقم مشكلة مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية. وينبثق عن هذا الهدف العام مجموعة أهداف أخرى، هي كما يأتي:

١. دراسة موارد المياه إجمالاً بمنطقة الباحة الإدارية.
٢. معرفة متوسط استهلاك سكان المنطقة من المياه يومياً.
٣. حساب الميزانية المائية للمنطقة وتحديد العجز المائي.
٤. تقصي أسباب العجز في سد احتياجات السكان من المياه والمشكلات المرتبطة بذلك.
٥. وضع الحلول والمقترحات لعلاج مشكلة نقص مياه الشرب بالمنطقة.

### رابعاً تساؤلات الدراسة

تمحورت أساليب الدراسة وإجراءاتها وطرق جمع وتحليل بياناتها حول الإجابة على الأسئلة الآتية:

١. ما هي موارد المياه بمنطقة الباحة الإدارية؟
٢. ما هو حجم الميزانية المائية لمنطقة الباحة الإدارية؟
٣. ما مقدار العجز في مياه الشرب لسكان المنطقة؟
٤. ما هي الأسباب التي أدت إلى العجز الواضح في سد احتياجات سكان منطقة الباحة من المياه العذبة؟
٥. ما هي الحلول التي يمكن من خلالها توفير مياه كافية للاستهلاك السكاني من المياه؟

## خامساً فرضيات الدراسة

١. يعتمد السكان في منطقة الباحة على الآبار اليدوية السطحية لأغراض الشرب والزراعة.
٢. تعود مشكلة نقص مياه الشرب في منطقة الباحة لإدارة موارد المياه وليس لعجز في الميزان المائي.
٣. تستأثر الزراعة في المنطقة بجزء كبير من الموارد المائية الذي يجب أن يخصص لاستهلاك السكان في الشرب.

## سادساً الإطار النظري

لقد فكر الإنسان منذ القدم في تأمين مياه الشرب وذلك من خلال مياه الأنهار أو مياه الآبار، فقد كان الإنسان في الماضي يحصل على المياه دون النظر إلى مدى جودتها، أما في الوقت الحاضر والذي ازدهرت فيه النهضة العمرانية والتضخم السكاني الكبير، أصبحت مياه الآبار لا تفي باحتياج السكان لذلك حرصت الدول على البحث عن مصادر مائية أخرى تضمن استمرارها للأجيال القادمة.

ويعد البحث عن مصادر مائية أخرى من أهم الضروريات، خاصة في بلدٍ مثل المملكة العربية السعودية، حيث تنعدم بها الأنهار وترتفع بها درجات الحرارة. لذلك حرصت حكومة المملكة العربية السعودية على تأمين مياه الشرب للسكان حيث قامت بإنشاء محطات لتحليه مياه البحر، وحفرت مجموعة من الآبار في مختلف مناطق المملكة.

وقد بدأت المملكة العربية السعودية برنامج حفر الآبار منذ عام ١٣٧١هـ ومازالت مستمرة حتى الآن في حفر المزيد من الآبار، حيث بلغ إجمالي الآبار التي حفرت لتأمين مياه الشرب في العديد من القرى والهجر والمراكز والمحافظات ٤٤٥٥ بئراً، وتشمل الآبار الأنبوبية والآبار اليدوية، حيث تم تنفيذ هذه الآبار بمواصفات فنية علمية ودقيقة وذلك للمحافظة على الثروة المائية وضمان استمرارها . (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨، ص ٢٧).

إضافة إلى ذلك، فقد تمت الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة في أغراض الزراعة والصناعة والقيام بالعديد من مشاريع الصرف الصحي وما تشمله من شبكات لتجميع ومحطات للمعالجة وملحقاتها، حيث تعد مياه الصرف الصحي المعالجة أحد

المصادر الهامة التي أصبحت تلعب دوراً أساسياً لسد احتياجات القطاعات الهامة مثل الزراعة والصناعة وأغراض الترفية، ونظراً لما يحققه مشروع مياه الصرف المعالجة من توفير المياه التي يستفاد منها في بعض القطاعات، فقد استدعى ذلك تطبيق هذا المشروع في مجموعة من مناطق المملكة مثل المدينة المنورة والقصيم والرياض وجدة والمنطقة الشرقية. (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨، ص ٣٠).

أما السدود فقد نشأت الحاجة إليها للتحكم في جريان مياه الأمطار والسيول المفاجئة لدرء خطر الفيضانات وحجز المياه لاستعمالها في مياه الشرب أو ري المحاصيل الزراعية أو لتغذية الطبقات الحاملة للمياه وتعويض ما فقد منها عن طريق عمليات السحب الجائرة. ونظراً لاتساع مساحة المملكة العربية السعودية وما يتخللها من الأودية الكبيرة والصغيرة، فقد حرصت الدولة على التوسع في إقامة السدود وزيادة عددها لتقابل بذلك التدفق الهائل من مياه السيول الواردة من خلال تلك الأودية للاستفادة منها وللحماية من مخاطرها، علماً بأن طبيعة المملكة تغلب عليها الأراضي الصحراوية أو الجبال الشاهقة حيث يتجمع غالبية السكان على ضفاف الأودية أو بالقرب منها حيث تتجمع المياه. ويعد سد وادي عكرمة بالطائف أول سد تم تنفيذه بالمملكة حيث تم إنشاؤه في عام ١٣٧٦ هـ ثم توالى بعد ذلك إنشاء السدود في مختلف مناطق المملكة الأخرى. (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨ هـ، ص.ص ٣٢، ٣٣).

وتتصدر المملكة العربية السعودية دول العالم في إنتاج المياه العذبة من البحر، حيث بلغ حجم الطاقة الإنتاجية لمحطات التحلية في عام ٢٠٠٤م أكثر من ثلاثة مليون متر مكعب يومياً مع توليد طاقة كهربائية ضخمة في مواقع مختلفة من المملكة سواء على الساحل الغربي أو الساحل الشرقي للمملكة، فقد أنشئت محطة الوجه وضبا على ساحل البحر الأحمر عام ١٣٨٩ هـ، أما محطة التحلية بجده فقد أنشئت عام ١٣٩٠ هـ. ويمتد نشاط محطات التحلية إلى تغذية عدد من مدن المملكة بمياه البحر المحلاة مثل الرياض والمدينة المنورة والطائف وعسير. (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨ هـ، ص ٤٧).

وتفتقر منطقة الباحة الإدارية إلى المشاريع الحكومية الكبرى كمحطات التحلية لمياه البحر المالحة، مع أن سلسلة مشاريع حديثة أخذت طريقها إلى المنطقة كمشروع مياه وادي عرده و سد العقيق.

وبما أن الدراسة سوف تركز على مياه الشرب في منطقة الباحة ومعرفة أوضاعها ومصادرها والأسباب الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها، فإن هذا يستدعي التطرق إلى أهم العناصر الرئيسية للنظام الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة وذكر بعض المصطلحات المستخدمة، وتشمل ما يلي:

- ١- **نقص المياه:** يقصد به النقص المطلق، أو المعدلات المتدنية لموارد المياه إلى حدود دُنيا تتجاوز الاحتياجات الأساسية. ويمكن قياس ذلك من خلال التدفقات السنوية المتجددة (بالمتر المكعب) لكل نسمة من السكان، أو العلاقة التبادلية مقارنة بعدد الأفراد الذين يعتمدون على كل وحدة من الماء ( [www.greenline.com](http://www.greenline.com) ).
- ٢- **ندرة المياه:** عدم التوازن بين العرض والطلب تبعاً لتدابير النمط الاجتماعي السائد أو الأسعار، أو أنه زيادة في الطلب عما هو متوفر من عرض، أو أنه معدل إستهلاك عالي مقارنة بالعرض المتوفر خاصة إن كانت احتمالات العرض المتبقي صعبة أو مكلفة التحقيق. ( [www.greenline.com](http://www.greenline.com) ).
- ٣- **المياه السطحية:** وتشمل مياه المحيطات والبحار المالحة ومياه الأنهار والبحيرات العذبة والأمطار، كما تشمل الثلوج القطبية والثلوج الموجودة في قمم الجبال. (المالكي، ١٤٢٦هـ ، ص١٣).
- ٤- **المياه الجوفية:** هي المياه التي تتسرب وتتجمع في جوف الأرض حيث تكون نفاذية ومسامية الصخور تحت السطحية عالية جداً تكفي لنقل المياه من خلالها. (الحربي، ١٤١٩هـ ، ص٢٤١).
- ٥- **الدورة المائية أو الهيدرولوجية:** هي حركة المياه بين الغلاف الجوي والأرض وهي تكون في حلقة متصلة لا بداية لها ولا نهاية. ( [http:// syriakids.net/Index](http://syriakids.net/Index) ).

- ٦- **الجريان السطحي:** هو جزء من المياه المتساقطة التي تزيد عن كمية امتصاص التربة بسبب زيادة معدل التساقط على معدل الترسيب، فينسب على سطح الأرض متبعاً عدة مسارات حسب طبوغرافية المنطقة. (الحربي، ١٤١٩هـ ، ص٣٣).
- ٧- **الموارد المائية:** هي عبارة عن مجموع المياه السطحية والجوفية.
- ٨- **مياه الأمطار:** هي عبارة عن جزيئات من الماء كبر حجمها وزاد وزنها بعد أن تكاثرت بالتجمع حول النويات داخل السحب ثم تتساقط بعد أن ثقل وزنها. (الحربي، ١٤١٩هـ ، ص٩).
- ٩- **مياه الآبار:** هي المياه التي تستخرج من الآبار بواسطة عمليات الضخ، وهي تتغذى من مياه الأمطار المتسربة في باطن الأرض. (الحربي، ١٤١٩، ص٩).
- ١٠- **المناهل:** وهي عبارة عن خزانات لحفظ المياه الواردة من مياه العقيق وعرده، يتم توصيلها إلى سكان المنطقة عن طريق صهاريج المياه مقابل ثمن محدد.
- ١١- **المشاريع الحكومية المصغرة (الآبار الحكومية):** وهي عبارة عن مجموعة من الآبار حفر من قبل وزارة الزراعة والمياه بغية توفير الكميات اللازمة من المياه لسد احتياجات السكان، وتتكون الآبار من بئر وخزان علوي وشيب للتعبة.
- ١٢- **الآبار اليدوية:** هي آبار قليلة العمق تصل غالباً إلى المياه الجوفية الضحلة القريبة من السطح، وغالباً ما تستخدم الطرق التقليدية في حفرها.
- ١٣- **السدود وأنواعها:** تنقسم السدود إلى نوعين:  
أ. السدود الخرسانية أو الإسمنتية: وتنقسم إلى ثلاثة أنواع تبعاً للشكل ومواد الأساس المستخدمة في البناء وهي:
- سدود خرسانية ثقالية (Gravity dams): وتعتمد في قوتها على الإسمنت المقاوم للضغط الجانبي للماء والهزات الأرضية وقوة الجاذبية الأرضية.
  - السدود الخرسانية المقوسة (Arch masoury dams): وتعتمد في كمية الإسمنت المستخدمة في السد لمواجهة القوى المؤثرة على السد ولكن كمية الإسمنت أقل وتتخذ الشكل المقوس.

- السدود الخرسانية المدعمة (Buttress dam): تعتمد على الدعائم وتكون ذات إسمنت أقل من السدود الثقالية.
- ب. السدود الإملائية أو التخزينية (fill dams) وتنقسم إلى قسمين:
  - السدود الإملائية الأرضية الترابية (Earth fill dams): وهي سدود ذات مواد مفككة مثل الطين والحصى والرمل والحجر الطيني.
  - السدود الإملائية الركامية (Rock fill dams): تتكون من مواد مفككة ولكنها من مكاسير الصخور ويمكن أن تكون هذه السدود كتلة واحدة (www.ecstudents.com).

#### ١٤ - أنواع السدود وفقاً لأغراضها:

- أ. سدود الاستعاضة: هي السدود التي يكون الغرض من إنشاءها تعويض الفاقد من المخزون الجوفي.
- ب. سدود التحكم: هي السدود التي يكون الغرض من إنشاءها حماية الممتلكات الطبيعية والبشرية من أخطار السيول والفيضانات.
- ١٥ - الخزانات الجوفية (Confined aquifer): تتكون الخزانات الجوفية بفعل تصريف مياه الأمطار داخل الطبقات تحت سطحية من خلال الصخور المسامية، ويمكن الحصول عليها من خلال التنقيب عليها بواسطة عمليات الحفر والاستكشاف (www.55a.net).

- ١٦ - الخزانات السطحية (Unconfined aquifer): تتكون الخزانات السطحية عقب سقوط الأمطار حيث تترسب بعد سقوط الأمطار من خلال مسامات التربة إلى أن تستقر فوق طبقة صخرية خازنة للمياه ويتراوح عمقها من بضعة أمتار إلى عشرات الأمتار (www.55a.net).

- ١٧ - الترشيد: الاستخدام الأمثل للمياه مما يؤدي إلى الاستفادة منها بأقل كمية من الاستهلاك وارخص تكلفة ماله ممكنة، وذلك في جميع مجالات الأنشطة الزراعية، الصناعية، العمرانية والاستخدامات الشخصية. (أبو عبا، ب.ت، ص ٢٧٩).

### سابعاً الدراسات السابقة



تطرق مجموعة من الباحثين إلى دراسة المياه في الوطن العربي عامة وفي المملكة العربية السعودية خاصة. وفيما يتعلق بالمملكة العربية السعودية فإن هناك عدداً من الدراسات المائية العامة المتعلقة بموارد المياه في بعض المناطق من المملكة والتي سوف نتعرض لها تفصيلاً، كما قامت شركات - سوغريا Sogreah وإيتال كونسولت Italconsult - بدراسات استشارية موسعة لموارد المياه في الأقاليم الهيدرولوجية في المملكة. وما يعاب على دراسات هذه الشركات أنها قديمة جداً خاصة للمناطق الجنوبية من المملكة. أما ما يتعلق بمنطقة الدراسة فإن الباحثة بعد جهد جهيد وجدت عدداً قليلاً جداً من الدراسات عن منطقة الباحة والتي احتوت فقط على إشارات بسيطة للوضع المائي في المنطقة. وفيما يأتي عرض للدراسات المتعلقة بموارد المياه إجمالاً، ثم الدراسات المتعلقة بمياه الشرب خصوصاً، ثم الدراسات المتعلقة بمنطقة الدراسة وأوضاع المياه فيها.

**١: الدراسات المتعلقة بموارد المياه عموماً:**

درس آل الشيخ عام (١٩٩٦م) مصادر المياه في المملكة العربية السعودية، ونادى بضرورة التوسع في الدراسات الهيدرولوجية الخاصة باكتشاف المياه الجوفية، مما يؤدي إلى ظهور احتياجات جديدة من المياه. كما تناول أهم استخدامات المياه في المملكة العربية السعودية، وتوصل إلى أن الاستخدامات الزراعية تفوق الاستخدام الاقتصادي من حيث الاستهلاك المائي، وذلك يعود إلى عدم إتباع الأساليب العلمية في مجال الاستغلال الأمثل للمياه في مجال الزراعة.

وقد كتب الدكتور فاروق الخطيب عام (١٩٨٦م) عن المياه والتنمية الإقليمية في المملكة العربية السعودية، حيث اشتملت الدراسة على اقتصاديات تنمية المياه من حيث ندرتها وجودتها ومقدار الطلب عليها والأساليب الفنية التي تستخدم في تنمية مصادر المياه. كما تناول أهم استراتيجيات تنمية مصادر المياه بالمملكة. والنتائج الإحصائية لتقدير العلاقة بين الاستثمار العام والنتائج المحلي الإجمالي للمملكة. وتكمن أهمية هذه الدراسة في أنها ضرورية للتعرف على احتياجات المملكة من المياه وتوزيعها وسبل الاستفادة منها. كما أوصى الباحث في نهاية دراسته بمجموعة من التوصيات التي تنادي بضرورة تنمية الموارد المائية.

كما درس البارودي عام (١٩٨٦م) الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة، حيث اشتملت الدراسة على التركيب الصخري لمنطقة الحوض، وذكر أهم مواردها المائية، ودراسة مخزون المياه الجوفية بالمنطقة، وحجم المياه المستخرجة من الوادي، والمتغيرات التي تحدث في مستوى الماء الباطني.

ودرس الحربي عام (١٩٩٩م) مصادر المياه بمنطقة وادي الليث، حيث اشتملت الدراسة على أبرز الملامح الجغرافية الطبيعية والبشرية للمنطقة، كما درس الحربي مصادر المياه وتوزيعها الجغرافي بوادي الليث، وتطرق إلى العوامل الجغرافية وأثرها على مصادر المياه، كما اشتملت دراسة الحربي على الميزان المائي لوادي الليث.

وقدم المديهم في عام (٢٠٠١م) دراسة لحوض وادي حنيفة، بغية تحقيق مجموعه من

الأهداف، كان من أهمها تحديد حوض وادي حنيفة وروافده، ودراسة التركيبات الجيولوجية وتحليل العناصر المناخية، وحساب حجم تساقط مياه الأمطار على الحوض، وقياس ما يرفد الإرسابات الطينية والرملية من مياه الأمطار والسيول بعد حذف التبخر والنتح الكامن في منطقة الحوض من حجم التساقط، كما توصل المديهم في دراسته إلى تحديد الميزان المائي لحوض وادي حنيفة .

وأخيراً درس المالكي (٢٠٠٥م) موارد المياه بحوض وادي تربة حيث ضمت دراسته الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية لمنطقة وادي تربة من أجل تحديد العوامل الجغرافية المؤثرة في التوزيع المكاني لموارد المياه، ودراسة الميزان المائي لحوض وادي تربة، كما تطرق إلى معرفة الخصائص الطبيعية والكيميائية لموارد المياه ه وأهم خصائصها المورفومترية، كما تناول المالكي استخدامات المياه الحالية لوادي تربة، واقترح في نهاية دراسته مجموعة من الحلول المناسبة من اجل مشكلة المياه بالمنطقة.

## ٢ : الدراسات المتعلقة بمياه الشرب:

من الدراسات التي ركزت على مياه الشرب في بعض أقطار الوطن العربي، كانت دراسة حسن كمال (١٣٩٩م) عن أنواع مياه الشرب وأساليب تنقيتها مع ذكر لمجموعة من الطرق التي تستخدم في تنقية مياه الشرب ومعالجتها.

وكتب سعود الحميدان ( ١٩٨١م) عن مياه الشرب في دولة الإمارات العربية المتحدة، حيث وضع الحميدان أن تزايد الطلب على المياه العذبة لمختلف أغراض التنمية يؤدي إلى تقليل المخزون المائي الجوي نتيجة للضخ الجائر للمياه، وعدم وجود قوانين لحفر الآبار وتنظيمها، كما تناولت الدراسة مجموعة من الأهداف العامة لقطاع المياه في دولة الإمارات من أجل توفير مياه الشرب واستمرار بقائها للأجيال القادمة.

ودرس حسن سيد ( ١٩٨٦م) مياه الشرب في منطقة القاهرة الكبرى، حيث قسم الباحث موضوع دراسته إلى ثلاثة أجزاء تناول في أولها مصادر مياه الشرب، مع العناية بالتطور التاريخي لمحطات مياه الشرب وإنتاجها، ثم تعرض للتوزيع الجغرافي لخدمات مياه الشرب، حيث اهتم بدراسة شبكات التوزيع بما فيها محطات وخزانات مياه الشرب، كما تضمنت الدراسة إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في القاهرة. وقد خرج الباحث بمجموعة من التوصيات تعمل على خفض استهلاك المياه.

وفي دراسة للسرياني ( ١٩٩٨م) حول الموازنة بين العرض والطلب على المياه في المدن السعودية، ومحاولة ترشيد الطلب ليتلاءم مع العرض، قدر الباحث حجم الطلب على الماء في المدن السعودية، وقام كما قدر أيضا حجم المصادر المائية بالمدن السعودية، وذلك من خلال تحديد مصادر المياه وحجمها وأهميتها في تغذية المدن السعودية من المياه، وأيضا دراسة محددات النمو لهذه المصادر ومدى استمرار إنتاجها. وقد توصل الباحث إلى أن الطلب على المياه في المدن السعودية سوف يتضاعف بمقدار مرتين إلى أربعة أضعاف خلال عشرين سنة من تاريخ بحثه مما ينتج عجزاً كبيراً محتملاً. ثم طرح الباحث في نهاية دراسته مجموعة من التوصيات التي تساهم في ترشيد المياه والبحث عن مصادر مائية جديدة.

وكتب وفيق (١٩٩٩م) عن مياه الشرب في محافظة مسقط، حيث تمحورت الدراسة حول مصادر مياه الشرب في المنطقة، وشبكات توزيع مياه الشرب في المحافظة، والعوامل الجغرافية المؤثرة في توزيع شبكة المياه، كما تناولت الدراسة إنتاج مياه الشرب في محافظة مسقط، ومتوسط نصيب الفرد من مياه الشرب، واستهلاك مياه الشرب في المحافظة، كما تناولت الدراسة مجموعة من المقترحات الخاصة بشأن النهوض بقطاع المياه في محافظة مسقط.

درس التركي عام (٢٠٠١م) مشكلة نقص المياه في جميع مجالات الاستخدام الزراعي والمترلي، وخلص إلى أن هناك ضرورة ملحة للتوسع في مشاريع السدود التعويضية، وكذلك التركيز على التوسع في إنشاء محطات تنقية مياه الآبار. وترشيد وتقنين السحب من مياه الآبار وعدم التوسع في حفر الآبار حفاظاً على الطبقة الجوفية الحاملة للماء. ودرس المديهم (٢٠٠١م) أسباب تباين استهلاك مياه الشرب لبعض سكان مدينة الرياض، وذلك في محاولة لمعالجة مشكلة الإسراف في الاستهلاك، ومن ثم وضع الحلول اللازمة لها، كما اشتملت الدراسة وصفاً سريعاً لمصادر المياه في مدينة الرياض وتطور إنشاؤها، من أجل بيان مشكلة هذه المصادر وصعوبة توفيرها للمستهلك.

وفيما يتعلق بدراسة مشاكل مياه الشرب في المملكة العربية السعودية تحديداً، فقد كتب العقيلي (٢٠٠٢م) عن أثر الموارد المائية والتوطن البشري في وادي السرحان بمنطقة الجوف. وقد هدف البحث إلى إلقاء الضوء على مشكلة نقص الموارد المائية التي أصبحت في الوقت الراهن مشكلة قد يكون لها أثر متفاقم إذ استمرت قائمه. كما ركز الباحث على مدى الإمكانية في المحافظة على الموارد التي تستغل في الوقت الحاضر ومدى كفاءتها وكفايتها، وإمكانية ترشيد الاستهلاك وبث الوعي لدى المواطنين للمحافظة على هذه الموارد وعدم استنزافها.

درس التركي خلال العام (٢٠٠٥م) طرق استهلاك المياه في المملكة العربية السعودية، وتوصلت الدراسة إلى أن الاستخدام الزراعي هو الأكثر استهلاكاً للمياه بنسبة ٧٠ ٪، بينما كان نصيب الاستهلاك المترلي ١٠ ٪ فقط، وقد أوصى الباحث بمعالجة مياه الصرف الصحي وتخصيص الناتج منها في أغراض أخرى غير الشرب وتركيز استخدام المياه العذبة النقية على مياه الشرب فقط.

وكتب جمال الدين وفيق (ب.ت) دراسة عن إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان، وقد تناولت دراسته التوزيع الجغرافي لشبكة مياه الشرب في حلوان والعوامل الجغرافية المؤثرة في توزيع شبكة المياه والمتمثلة في التركيب الجيولوجي والتضاريسي والسكاني والامتداد العمراني، وركز الباحث على أثر النمو العمراني العشوائي في مياه الشرب، وأهتم الباحث على الخصوص بمتوسط نصيب الفرد من مياه الشرب نظراً لأهميته

في تحديد موقع الدول المختلفة في إطار صيغة التقدم والتخلف، وقد توصل الباحث في دراسته إلى أن مياه الشرب في مدينة حلوان تعاني من مشكلات أهمها العجز والتلوث، لذلك طرح الباحث مجموعة من التوصيات التي من خلالها يمكن النهوض بمياه الشرب في مدينة حلوان .

كما صدر تقرير من وزارة المياه والكهرباء (ب.ت) ألقى الضوء فيه على جوانب من المشاريع المائية التي قامت الوزارة بتنفيذها والتي تحكي عن النهضة الشاملة التي تعيشها المملكة العربية السعودية. كما اشتمل التقرير المشروعات التي نفذتها الوزارة في سبيل تأمين مياه الشرب بالكمية الكافية والنوعية الجيدة في مختلف مناطق المملكة العربية السعودية سواء كان ذلك عن طريق حفر الآبار أو السدود أو عن طريق المياه المحلاة. كما ركز التقرير على مياه الصرف الصحي المعالجة ومدى أهميتها في توفير نسبة كبيرة من المياه التي يستفاد منها في الزراعة والصناعة، وأشتمل التقرير أيضا على مجموعة من البيانات التي توضح السدود بالمملكة من حيث أعدادها ومقدار طاقتها التخزينية من المياه، ومدى الاستفادة منها.

وفي دراسة للحمودي (ب.ت) عن مشكلة نقص المياه وعلاقتها بالاستهلاك في المنطقة العربية بصفة عامة وفي المملكة العربية السعودية بصفة خاصة، تطرق فيها إلى أهم المشروعات المائية التي قامت بها حكومة المملكة العربية السعودية في سبيل زيادة إنتاج المياه، كما وضع الباحث مجموعة من السبل للتصدي لمشكلة المياه في المملكة، كما أشاد بالجهود الرسمية التي تقوم بها وزارة المياه لمواجهة أزمة نقص المياه بالمملكة العربية السعودية.

**٣: الدراسات المتعلقة بالباحة عموما وبالمياه خصوصا:**

قد أعدت شركة- إيتا كونسلت- بتكليف من وزارة الزراعة والمياه مجموعة من التقارير (Ministry of Agriculture and Water, 1969) أظهرت نتيجة مسحها للإقليمين الهيدرولوجيين الثاني والثالث، ورد فيها ذكراً هامشياً لمدينة بلجرشي. ولا يعد التقرير ذو فائدة إلا من ناحية تاريخية إذ مر عليه قرابة أربعين عاماً.

وفي دراسة واسعة لموارد المياه في منطقة الباحة نتيجة عقد منفذ بين وزارة الزراعة والمياه وشركة سوغريا Sogreah، قدمت الشركة تقريراً في عام ١٩٨٢م (Ministry of

Agriculture and Water, 1982)، ثم أتبعته بتقريرها النهائي في عام ١٩٨٤م (Ministry of Agriculture and Water, 1984) والذي ضم ثلاثة عشر جزءاً. وأهم ما ورد في هذه التقارير أن مجموع الموارد المائية الجوفية في المنطقة يقدر بحوالي ٢٠ مليون متر مكعب في السنة والتي تتصف بشدة تبعرها مما يجعلها غير صالحة لاستثمارها في سد الاحتياجات المتزلية آنذاك. هذا بالإضافة إلى التوسع في الري في المناطق السهلية مما يحتم ترك الموارد المائية لسد احتياجات الأهالي المحلية من مياه الشرب فقط. وهذه الخلاصة التي ختمت بها الشركة تقاريرها يجعلنا ندرك أن مشكلة نقص مياه الشرب في منطقة الباحة كانت قائمة منذ ربع قرن تقريباً.

كما صدرت مجموعة من التقارير الخاصة بمنطقة الباحة تحت عنوان مخطط التنمية الشامل للاستشاري فنبلائو- حجار في عام ١٩٨٥م، وقد اشتمل على ستة تقارير تناولت الأوضاع الراهنة بمنطقة الباحة والمسح الاجتماعي والاقتصادي بالمنطقة وبدائل المخطط الإقليمي لتنمية منطقة الباحة وأوضاع المدن والقرى بالمنطقة. وقد أشارت مجموعة التقارير إلى أن سكان المنطقة يحصلون على المياه اللازمة للاستعمالات الأسرية من خلال الآبار الخاصة وصهاريج المياه، ودعت الخطة الخمسية الثالثة للتنمية إلى ضرورة إنشاء شبكات مياه عامة لتلبية الاحتياجات السكانية في كافة القرى والمدن بنوعية جيدة طبقاً لمعايير الصحة العامة، كما أشارت التقارير إلى أن المياه الجوفية التي يعتمد عليها الأهالي بأنها غير كافية لمواجهة احتياجات النمو المستقبلية للمدينة مما يتطلب توفير مصادر مائية أخرى لسكان المنطقة.

صدر تقرير من المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (٢٠٠٤م) احتوى على أهم منجزات التنمية لمشاريع المياه بالمنطقة ومدى أهمية الماء، كما اشتمل التقرير على ما قامت به المديرية من مشاريع لتأمين مياه الشرب للمنطقة مثل مشروع نقل المياه من وادي عرده إلى الباحة، ومشروع نقل المياه من أبار وسد وادي العقيق إلى الباحة ومناطقها الأخرى، كما احتوى التقرير على أهم السدود والمناهل التي تم إنشاؤها بالمنطقة ومدى أهميتها من حيث توفير مياه الشرب ومقدار طاقتها الاستيعابية، كما ذكر في نهاية التقرير أهم المشاريع المائية التي مازالت تحت التنفيذ.

كما صدر تقرير سنوي آخر من المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة ( ٢٠٠٦م ) تناول أهم مصادر المياه بمنطقة الباحة وكيفية الاستفادة منها لتحقيق النفع للمواطنين، كما احتوى التقرير على أهم المشاريع المائية التي أقيمت بمنطقة الباحة من أجل زيادة إنتاج المياه الصالحة للاستهلاك الآدمي التي تم تنفيذها خلال عام ١٤٢٧ هـ ، كما تناول التقرير مشروع مياه العقيق وعرده الذي يعتبر أحد الانجازات العظيمة التي قامت بها الوزارة في سبيل توفير مياه الشرب، كما اشتمل التقرير على رصد أهم المناهل ومشاريع المياه المصغرة ومشاريع السقيا التي أنشأتها الوزارة بالمنطقة. ولم يتعرض التقرير إلى حجم الاستهلاك المائي أو مقدار العجز في مياه الشرب.

درست الشهري ( ٢٠٠٦م ) مناخ منطقة الباحة الإدارية، وقد تناولت بالوصف والتحليل خصائص العناصر المناخية بمنطقة الباحة. وتعد دراستها مرجعاً للباحثين في هذا المجال إذ لم يسبق أن دُرِس مناخ المنطقة في دراسة موسعة أو مستقلة. وقد ذكرت الباحثة أن ما يفقد من مجموع الموارد المائية بالمنطقة بفعل التبخر يصل إلى أكثر من ٩٠٪، وأن نسبة التغذية الجوفية سنوياً من مياه الأمطار يتراوح بين ٢٪ - ٤٪ فقط.

وكتب السياري (ب.ت) عن منطقة الباحة من حيث تاريخها والمراحل التنموية التي مرت بها. كما ذكر السياري أهم مظاهر الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لسكان منطقة الباحة الإدارية، كما تناولت دراسته أيضاً أهم المظاهر الطبيعية من مناخ وتضاريس وموارد مائية وثروات معدنية بالمنطقة. غير أنه لم يتضمن شيئاً يتعلق بالموارد المائية أو الاستهلاك المائي لسكان المنطقة.

## ثانياً منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على مجموعة من المصادر لاستقصاء الحقائق العلمية المتعلقة بجغرافية منطقة الباحة ومواردها المائية. وتتمثل في المصادر المكتبية من كتب ورسائل علمية وتقارير وخرائط. وتتمثل أدوات جمع البيانات في استمارات الاستبيان والزيارات الميدانية. وقد استخدمت الباحثة المنهج التحليلي الإحصائي الوصفي في تحليل البيانات واختبار الفرضيات.

١:مصادر البيانات:

اشتملت مصادر بيانات هذه الدراسة على كل مما يأتي:

- أ- سجلات مناخية لأربع محطات رصد مناخي في منطقة الباحة وواحدة أخرى على تخومها، صادرة عن وزارة المياه ووزارة الزراعة ومصلحة الأرصاد وحماية البيئة للفترة ما بين عامي ١٩٧٠م و ٢٠٠٥م. وتشمل هذه السجلات محطات الباحة وبلجرشي والمنندق والعقيق والمظيلف. علماً بأن فترة السجل لهذه المحطات غير متماثل، كما تعاني بعض المحطات من انقطاع في بياناتها، خاصة محطة الباحة.
- ب- سجلات مطرية لست محطات في المنطقة تدار من قبل وزارة الزراعة، وهي محطات الباحة وبلجرشي والمنندق والعقيق والمخوة والأجاعدة.
- ج- التعداد السكاني لمنطقة الباحة لأعوام ١٣٩٤ هـ، ١٤١٣ هـ، و ١٤٢٥ هـ.
- د- بيانات فحص مياه الآبار التي تجريها مراكز وزارة الصحة بصفة دورية في منطقة الباحة.
- هـ- تقارير وزارة المياه عن مشاريع المياه في المنطقة وتقارير شركة سوغريا التي صدرت في عام ١٩٨٤م والمتعلقة بالموارد المائية في منطقة الباحة.
- و- الخرائط الطبوغرافية الصادرة من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، ذات الأرقام NF37-11. NF37-12. NF37-15. NF37-16. NF37-4. NF37-1. NF37-13. NF37-60
- ز- صممت الباحثة استبانة (ملحق أ- ١) للوصول إلى معلومات حول متوسط استهلاك الفرد من المياه لجميع الأغراض عموماً ولمياه الشرب خصوصاً، كذلك معرفة طرق استهلاك المياه ومصادر الحصول عليها والمشكلات المرتبطة بذلك. وقد وزعت ٣٥٠ استمارة على سكان الحواضر الكبرى كالباحة وبلجرشي والأطاوله والمنندق وعلى سكان القرى وقلة من سكان البادية في منطقة العقيق وبادية بني كبير. وقد تضمنت هذه الاستبانة، عدداً كبيراً من الأسئلة والفقرات والتي انقسمت بشكل عام إلى ثلاثة موضوعات رئيسية: مصادر مياه الشرب والاستهلاك المنزلي، ومشاكل الحصول على مياه الشرب، بالإضافة إلى أوجه استخدامات المياه من قبل سكان منطقة الباحة، ومعرفة أكثر الاستخدامات التي تهدر فيها المياه بكميات كبيرة.

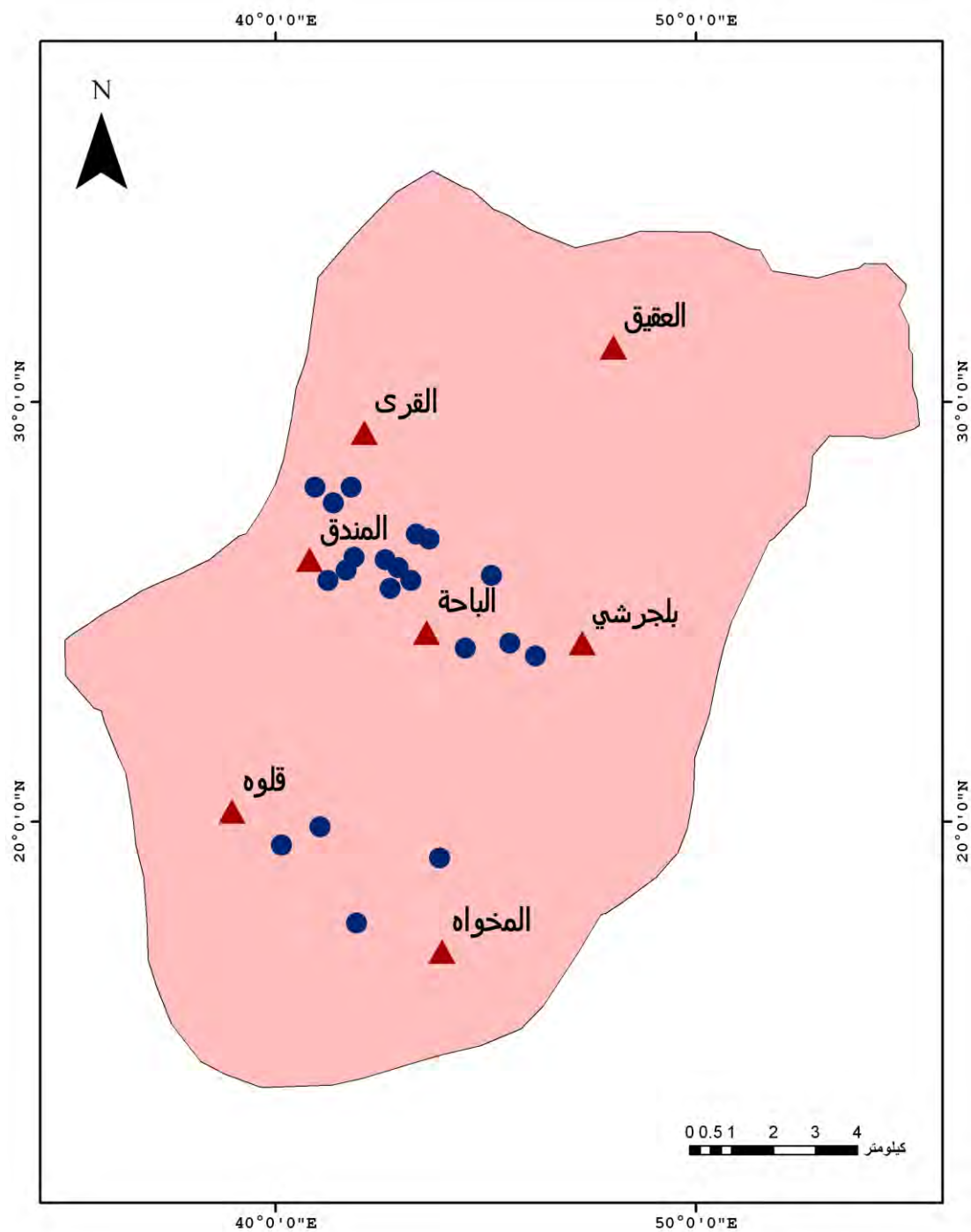


ح- خصصت الباحثة بطاقتي عمل ميداني، (ملحق أ- ٢)، واحدة منهما لاستقصاء أهم الصعوبات التي تواجه المنتظرين لدى المناهل في الحصول على الماء، بالإضافة إلى بيانات عن متوسط الناتج من هذه المناهل عن طريق العاملين عليها. حيث احتوت البطاقة على تسعة وعشرين سؤالاً، سؤال يتعلق بالهدف من الحصول على الماء، وثلاثة أسئلة تتعلق بمعرفة حجم استهلاك المياه اليومي والشهري، وستة أسئلة تتناول متوسط أسعار المياه واختلافها بالمواسم ومعرفة مدى ملائمة الأسعار التي تطرح من قبل المتعهدين، وستة أسئلة تتعلق بالصعوبات التي تواجه السكان جراء الحصول على المياه من المناهل، ومعرفة مدى جودة المياه وتلبيتها للاحتياجات المنزلية، وسؤال يتعلق بمعرفة متوسط المسافة بين المنزل والشيب، وسؤال يرتبط بمدى أهمية الحصول على المياه من المناهل. أما البطاقة الأخرى (ملحق أ- ٣) فهي لجمع معلومات عن خصائص الآبار السطحية من خلال عينة من الآبار بلغت ٢٠ عينة في عدد من أودية المنطقة كما يتضح ذلك في الشكل رقم (١)، وقد اشتملت البطاقة على الجوانب المهمة في بعض آبار المنطقة وهي نوع البئر وعمقه وقطر البئر ونوع مادة البناء المستخدمة فيه، وبعد الماء عن قاع البئر، ونوع آلات السحب المستخدمة على البئر وعددها وخصائصها، وقطر ماسورة السحب ومتوسط عدد ساعات السحب اليومية من مياه البئر. وقد تم حصر عينة من الآبار في مجموعة من الأودية المختلفة في المنطقة كما اشتملت على بعض أودية منطقة السراة وقهامة وذلك بالوقوف عند كل بئر منها، بغرض تسجيل كافة المتغيرات المحددة في بطاقة العمل الميداني، بمعلومات مستمدة من مصدرين رئيسيين هما: العينة الحقلية والمقابلة الشخصية مع أصحاب الآبار. وقد تعرضت الباحثة إلى الكثير من الصعوبات أثناء العمل الميداني وذلك لعدم تعاون عدد كبير من الأهالي بإعطاء المعلومات اللازمة للآبار، كما أن العديد من الآبار احتوت على أسوار حديدية تمنع الوصول إلى الآبار.

## ٢- طرق تحليل البيانات:

نظراً لتعدد مصادر البيانات فقد استخدمت الباحثة المنهج التحليلي الإحصائي الوصفي في تحليل البيانات واختبار الفرضيات. وذلك على النحو الآتي:

أ- استخدمت الباحثة التحليل الإحصائي للبيانات المناخية لعرض حالة المناخ في منطقة الباحة خاصة ما يتعلق منها بالأمطار والتبخر، حيث أدخلت الباحثة بيانات التساقط والحرارة الشهرية للمحطات المناخية في منطقة الدراسة في برنامج SPSS. ثم طبقت على هذه البيانات معادلة ثورنثويت لحساب البخر-نتج الأقصى Potential evapotranspiration (PET). ومن ثم استخدمت الباحثة الحل البياني Graph solution لاستطلاع حالة الميزان المائي في منطقة الدراسة وذلك عن طريق مقارنة منحنى النتح - بخر الأقصى بمعدل التساقط الشهري لكل محطة مناخية في المنطقة. وقد استخدمت الباحثة الصيغة التالية لمعادلة ثورنثويت ( Word, R. 1975).



شكل رقم (١) مواقع عينات الآبار في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحثة.

$$PET=1.6))10)T/I((^a$$

حيث PET هي قيمة النتج-بخر الأقصى (ملم/شهر)

T هي درجة الحرارة المثوية الشهرية

I هي مؤشر الحرارة السنوي ويحسب عن طريق  $T/5^{1.514}$

A ثابت وقيمتة:

$$)0.000000675*i**3((-)0.0000771*i**2((+)0.01792*i(+0.4923$$

ويعتبر الميزان المائي water balance في حالة فائض surplus إذ كانت كمية التساقط تفوق كمية التبخر، ومن ثم فإنه يمكن جمع صافي الفائض أو العجز net surplus or net deficit لجميع الأشهر للوصول إلى الميزان السنوي للماء. وبما أن كل محطة مناخية تكاد تمثل إقليماً يختلف عن غيره قليلاً من حيث الإرث الثقافي وما له ارتباط بالسلوك المائي فإنه يمكن عن طريق حساب الميزان المائي لكل محطة استنباط طرق سلوك وعادات الاستهلاك المائي وإدارته على المستوى المحلي الضيق. فمثلاً تمثل محطة المندق مجموعة قرى بلاد زهران والذين يعتمدون على مياه الآبار بدرجة كبيرة، وكذلك الحال في مجموعة قرى قمامة التي تمثلهم مناخياً محطة المخواة. بينما نجد أن محطتي الباحة وبلجرشي تمثلان مجموعة الحواضر التي تعتمد بدرجة كبيرة على مياه الشبكات والمناهل. أما محطة الأجاعدة فتتمثل مجموعة قرى سهول بلجرشي وحتى بلاد خثعم التي تعتمد جزئياً على مياه المناهل، وبدرجة أكبر على مياه الآبار السطحية. ومن هنا فإنه يمكن المقارنة بين نواتج الميزان المائي المحسوب لكل محطة وما تمثله من قرى بصورة تقريبية، وبالتالي فإنه يمكن معرفة أي من هذه المجموعات به فائض أكبر في الميزان المائي مما يمكن معه أن يوجه هذا الفائض للمناطق الأخرى التي تعاني من عجز في ميزانها المائي.

ب-

صممت الباحثة ثلاثة أنواع من الاستبانات بغية الوصول إلى فهم ما يتعلق بمشكلات نقص مياه الشرب في منطقة الباحة وهذه الاستبانات على النحو التالي: لقد تم توزيع ٣٥٠ عينة على مختلف محافظات منطقة الباحة، وقد تم توزيع العينات على مركز الشرطة، والدفاع المدني، ومراكز الهلال الأحمر، والمدارس، وقد تم الحصول على ٢٨٥ استمارة من أصل ٣٥٠ استمارة. كما تم توزيع ٥٠ بطاقة

عمل حقلي على مرتادي المناهل في محافظات المنطقة لتقصي أسباب نقص المياه والمشاكل التي يتعرض لها ساكني المنطقة.

أما فيما يتعلق بأدوات الدراسة والتي تتمثل في الاستبانات، فقد حلت بواسطة برنامج spss لاستخراج مقاييس الترة المركزية والتشتت ومراكز المجموعات.

# الفصل الثاني

## الملامح الطبيعية والبشرية لمنطقة الباحة الإدارية

- الملامح الطبيعية لمنطقة الباحة الإدارية.
- موقع منطقة الدراسة.
- جيولوجية منطقة الباحة.
- التضاريس.
- المناخ.
- التربة.
- النبات الطبيعي.
- الحياة الحيوانية.
- الملامح البشرية في منطقة الباحة الإدارية.

## أولاً الملامح الطبيعية لمنطقة الباحة الإدارية :

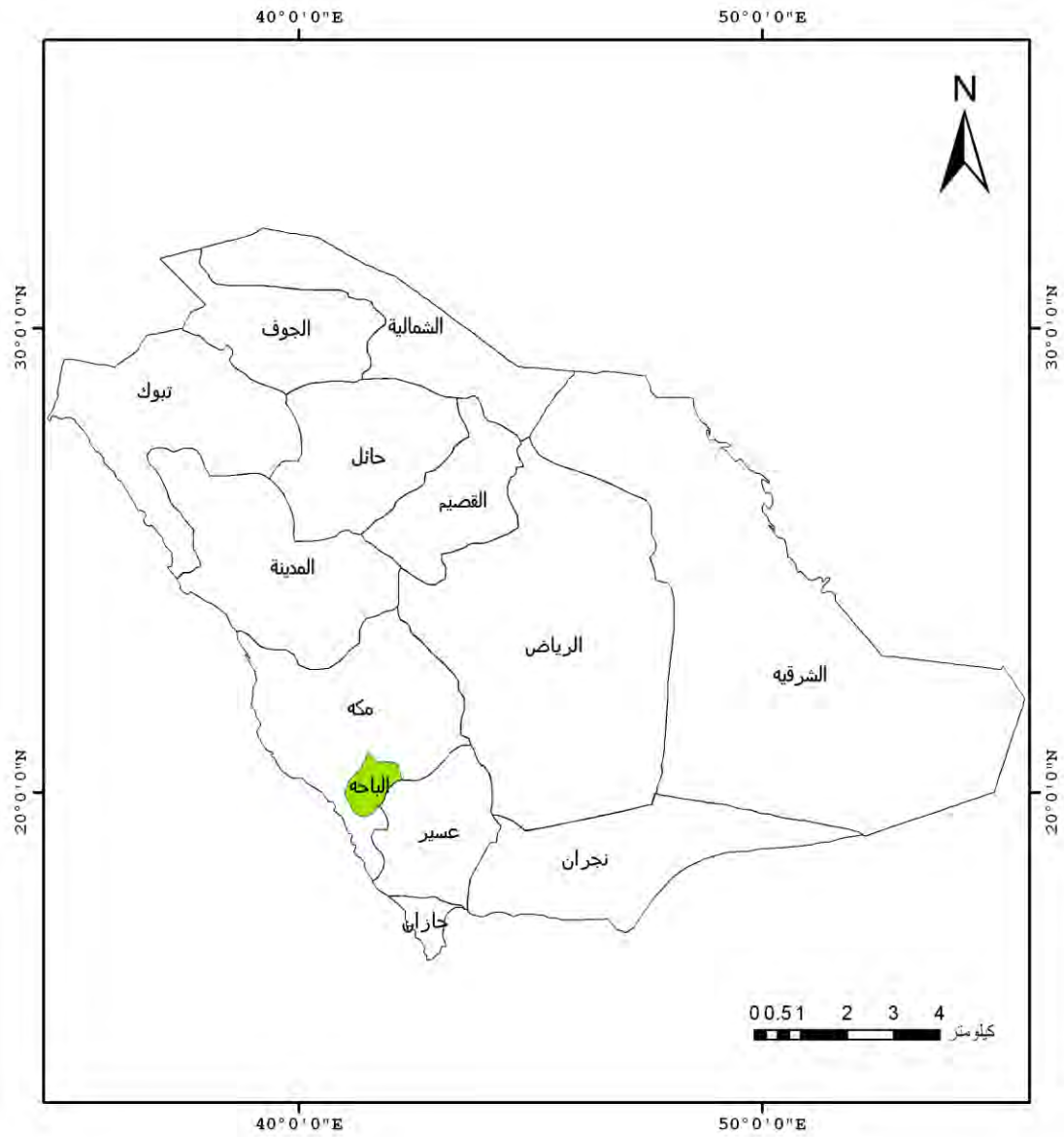
### ١. موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الباحة الإدارية في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية، بين دائرتي عرض ١٩° ٢٥ و ٢٠° ٤٥ شمالاً، وبين خطي طول ٤٠° ٥٩ و ٤٢° ١٦ شرقاً، وهي إحدى مناطق المملكة الإدارية الثلاث عشرة، ويحد منطقة الباحة شمالاً بلاد بني مالك من بجيلة بلحارث، وذلك إلى الشمال من مجرى وادي تربة أثناء انحرافه إلى الشرق، كما يحدها من الشرق بلاد البقوم وشمران، ومن الجنوب بلاد خثعم ومن الغرب السهل الساحلي الذي يتبع جزؤه الجنوبي القنفذة، وجزؤه الشمالي الليث وهما تابعتان لإمارة مكة المكرمة. وتبلغ المساحة الإجمالية لمنطقة الباحة حوالي ٩٩٤٩ كم<sup>٢</sup>. أما بالنسبة لموقع منطقة الباحة بالنسبة لمناطق المملكة فيحدها من جميع الجهات منطقة مكة المكرمة باستثناء الجزء الجنوبي حيث يحدها منطقة عسير الإدارية كما يظهر في الشكل رقم (٢). وتتألف منطقة الباحة الإدارية من سبع محافظات، متمثلة في محافظة العقيق والندق والقرى والباحة وبلجرشي والمحواء وقلوة كما في شكل رقم (٣).

### ٢. جيولوجية منطقة الباحة الإدارية:

تتبع منطقة الباحة إقليم جنوب غرب المملكة الذي يعتبر جزءاً من إقليم الدرع العربي، والذي يمكن تقسيمه إلى إقليمين جيولوجيين هما: (١) إقليم الدرع العربي الذي يتكون من صخور نارية متحولة كالجرانيت والنيس، كانت أساساً طبقات رسوبية وبركانية قديمة، تحولت و تصدعت تحت درجات حرارة وضغط عالين أثناء عمليات الطمر التي تعرضت لها في أعماق القشرة الأرضية، ويتداخل بين هذه الصخور مجموعة من الصخور النارية مثل الديورات، والتي نتجت عن تجمد الحمم المصهورة داخل القشرة الأرضية. وتغطي مساحات واسعة من هذه التكوينات الصخرية المسكوبات البركانية من العصرين الثالث والرابع التي يطلق عليها اسم الحرات مثل حرة البقوم. ( الشري ف، ١٩٨٤ م ، ص ٣٦).

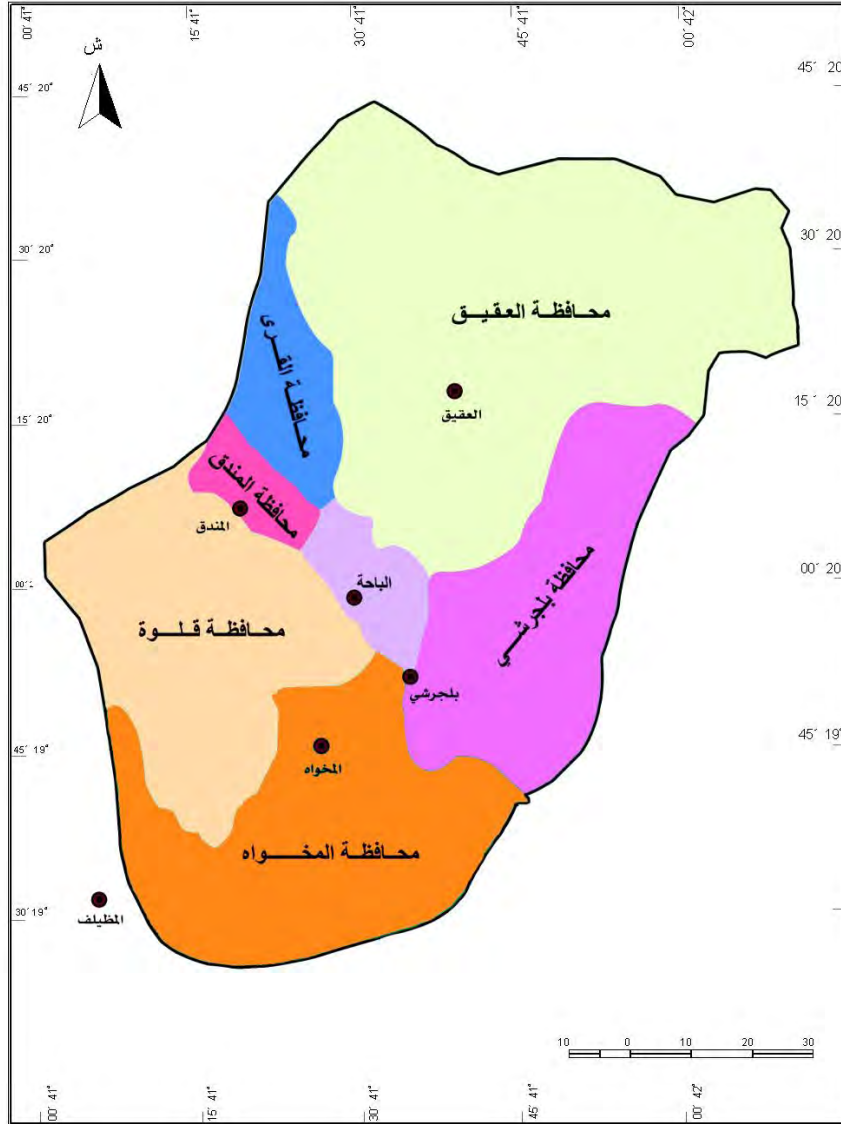
(٢) الإقليم الرسوبي في الحفرة الإنهدامية بجوار البحر الأحمر الذي حدث نتيجة لعمليات النحت التي تعرضت لها أطراف الهضبة البارزة للدرع العربي والتي أدت إلى جرف كميات



شكل رقم (٢) موقع منطقة الباحة بالنسبة لمناطق المملكة.

المصدر: الباحة.





شكل رقم (٣) التقسيم الإداري لمنطقة الباحة.

المصدر: الباحثة.

كبيرة من مواد التعرية من مناطق الجبال حيث ألفتها في الحفرة الهابطة، فغطت صخور القاعدة بصخور رسوبية سميكة، كما تعرضت المنطقة للحركات التكتونية خلال الزمن الثالث والرابع. أدت إلى حدوث نشاط بركاني تسبب في انتشار الصخور البركانية وخاصة على خطوط الانكسارات (الشرقي، ١٩٨٤م، ص ٣٦).

### ٣. التضاريس:

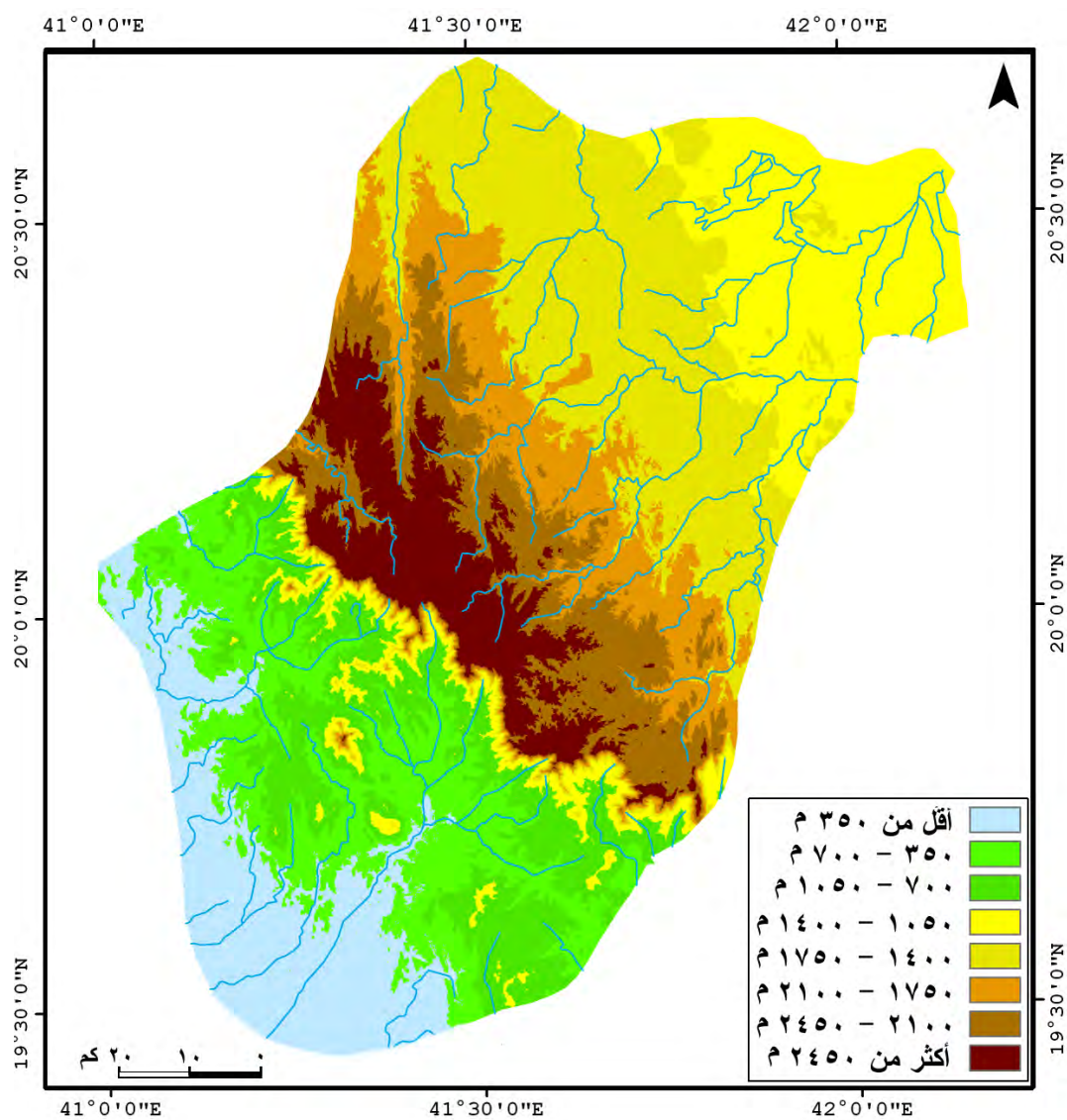
تمتاز تضاريس المنطقة بتباينها الشديد، حيث يتشكل السطح من سهل ساحلي بالغرب، تليه منطقة معقدة التضاريس تغلب عليها النجود المرتفعة والأغوار العميقة الناتجة عن الانكسارات المرافقة لانهدام البحر الأحمر، كما يرتفع السطح في الوسط مكوناً جبال السراة، ثم ينخفض في الشرق والشمال الشرقي حيث تظهر الهضاب، ويشد الانحدار باتجاه الغرب ويقل تدريجياً باتجاه الشرق. لذلك تنقسم تضاريس المنطقة من الغرب إلى الشرق إلى ثلاث أقسام كما في الشكل رقم (٤)، وهي كالتالي:

#### أ - منطقة قحاة:

تقع منطقة قحاة في الجزء الغربي من منطقة الباحة وتمتد بين حافة الانهدام والسهل الساحلي، ويتراوح ارتفاعها ما بين ٥٠ و ٤٠٠م فوق مستوى سطح البحر. ويتميز سطح المنطقة بأنه أكثر تعقيداً في تضاريسها حيث تظهر مجموعة من التواءات الصخرية والمرتفعات الجبلية الناتجة عن عوامل التعرية، كما يوجد في منطقة قحاة مجموعة من التفرعات والأخاديد الرأسية، ومجموعة من الأودية التي تنحدر من الحافات العليا لمرتفعات السراة والتي تشكلت بفعل عوامل التعرية الناتجة من مياه الأمطار المندفعة بشدة من قمم المنحدرات الصخرية والتي تحمل أثناء جريانها الطمي والمفتتات الصخرية. وتحتوي منطقة قحاة على مجموعة من الأودية التي نحت مجاريها بعمق، كما تمتاز الأودية المتجهة غرباً بشدة انحدارها وقصرها. (الشهري، ١٤٢٨هـ، ص.ص، ٢٩ - ٣٠).

#### ب- المرتفعات الجبلية:

تمتد المرتفعات الجبلية بمنطقة الباحة بين جبال عسير جنوباً وجبال الحجاز شمالاً، وبين سهل قحاة الساحلي في الغرب والهضبة الداخلية في الشرق، وتتكون من عدة سلاسل جبلية طولية متوازية تقطعها في بعض أجزائها الانكسارات والفوالق الناتجة من الحركات التكتونية التي تعرضت لها القشرة الأرضية في الزمن الجيولوجي الثالث.



شكل رقم (٤) تضاريس منطقة الباحة الإدارية.

المصدر: الباحثة.

وتتكون المرتفعات الجبلية إجمالاً من الصخور الأركية النارية القديمة والمتحولة التي تغطيها في بعض أجزائها مخاريط بركانية من البازلت، ويتراوح ارتفاعها ما بين ١٥٠٠ إلى ٢٤٠٠ م فوق مستوى سطح البحر.

وتتميز المرتفعات بانحدارها الشديد جهة الغرب- إي نحو البحر الأحمر- وتدرجياً نحو الداخل (شرقاً)، وقد ساهمت الفوالق والانكسارات في تشكيل شبكة من مجاري الأودية، ففي الجهة الغربية من المرتفعات حيث يشتد الانحدار من حواف المرتفعات تتميز أنظمة التصريف التي تصب في البحر الأحمر بعمق مجاريها وضيقها وقصرها، كما أنها تحمل أثناء جريانها المفتتات الصخرية والطيني، أما أنظمة التصريف الداخلية المتجهة شرقاً والتي تتبع خطوط الفوالق والانكسارات فتمتاز بطول مجاريها واتساعها ولذلك تبدو أقل عمقاً. لذلك يطلق على خط تقسيم المياه الواقع غرباً والممتد بين الوديان التي تتجه شرقاً نحو الهضاب وبين الوديان التي تتجه غرباً نحو البحر الأحمر باسم ( الشعاف ) ويتشكل من ارتفاع حافة الهضبة بعد عملية الانهدام وبعد انفصال الجانب الغربي وهبوطه في بعض المناطق عدة آلاف من الأمتار. ويمتاز خط الشعاف بأن السطح ينحدر عنده بشدة باتجاه الغرب حتى أنه يكون أحياناً عمودياً، وينحدر تدريجياً باتجاه الشرق، كما ساهمت عمليات التعرية في زيادة تعقيد التضاريس مما جعل خط الشعاف أكثر تعرجاً، وتشكلت من خلاله أودية عميقة تسمى بالعقاب مثل عقبة الباحة، ولذلك تظهر الأودية في الشعاف في اتجاهين متعاكسين يتجه الأول نحو حفرة الانهدام والسهل الساحلي، بينما يتجه الآخر نحو الهضاب الداخلية. (الشريف، ١٩٨٤ م ، ص ٤٢).

#### ج - الهضاب الداخلية:

تمتد الهضبة الداخلية بالمنطقة شرق مرتفعات السراة. وهي عبارة عن كتلة صخرية تنحدر باتجاه الداخل بشكل تدريجي، ويتراوح ارتفاعها ما بين ١٠٠٠ إلى ١٧٠٠ م فوق مستوى سطح البحر. وتنحصر الكتلة بين أقدام سراة غامد وزهران من الغرب والكتلة البركانية من الشرق، وتكون أقل ارتفاعاً من المرتفعات الجبلية ويتعد سطحها عن الاستواء، إذ تقطعه حفر الوديان بعمق شديد، ولذلك تبرز جبال عالية ووعدة من الجانبين، تبدأ من ارتفاع ١٧٠٠ م قرب السراة إلى نحو ١٣٠٠ م عند بداية ظهور الحرات البركانية.

كما ساهمت عوامل التعرية في تكوين شبكة من مجاري الوديان التي تنحدر نحو الشمال الشرقي وتمتاز بطول مجاريها واتساع مساحتها، وكثرة المنعطفات بها خاصة في أجزائها الوسطى والدنيا، مما يدل على أنها قطعت شوطاً في مرحلة التعرية (الشهري، ١٤٢٧، ص ٣٣).

كما تغطي المسكوبات البركانية البازلتية مساحات واسعة من جزئها الشمالي، مثل حرة البقوم التي شيد على طرفها الجنوبي مطار العقيق. وتضم الهضبة اثنين من أهم أحواض التصريف المائي هما : وادي رنيه الذي ينحدر من سراة غامد شرق منطقة الباحة متجها صوب الشمال الشرقي من الهضبة، ويقطع أطرافها الجنوبية الشرقية، ثم يأخذ بالانحناء نحو الشرق والجنوب الشرقي في مجراه الأدنى، وينتهي بالقرب من نهاية وادي بيشة. ويصل طوله إلى ٢٥٠ كم. ويستمد الوادي مياهه من روافد وادي شواص القادم من سراة خثعم وبلاد شمران، ووادي قرشح المنحدر من جنوب شرق الباحة، ووادي ثراد المنحدر من شرق منطقة بلجرشي، كما يرفده وادي اللحيان الذي يبدأ من شمال شرق الباحة ويتجه نحو الشرق ويصب في وادي ثراد. أما حوض التصريف الثاني الهام فهو وادي تربة الذي يمتد شمال غرب وادي رنيه ويوازيه، وينبع من سراة زهران وبني مالك، ويتجه صوب الشمال الشرقي إلى أن ينتهي في غرب عروق سبيع، ويبلغ طوله ٤٠٠ كم، وتتمثل روافده في وادي الصدر، الذي يبدأ من شعاف بني حسن ومن المنديق باسم رسباء، ومن أهم روافده وادي بوا ووادي شوقب اللذان ينبعان من سراة حداد بني مالك، ووادي كراء واراخ اللذان يعتبران من روافد وادي تربه المهمة، حيث تلتقي بوادي بطحان في جنوب حرة البقوم، ووادي بيده الذي ينحدر من شمال غامد (الشهري، ١٤٢٧هـ، ص ٣٤).

#### ٤. المناخ :

على الرغم من صغر مساحة منطقة الباحة إلا أنها ليست ذات مناخ واحد في جميع أجزائها، بل أن هناك تبايناً واضحاً في مناخها وذلك تبعاً لتفاوت ارتفاع المنطقة وتباين تضاريسها. لذلك نجد أن درجات الحرارة تتوزع بمنطقة الباحة توزيعاً غير منتظماً تبعاً للاختلاف الواضح في المظاهر الطبوغرافية لسطح الأرض حيث تتنوع التضاريس ما بين السهول والهضاب والجبال المرتفعة والتي لها أثر واضح في تباين درجات الحرارة، حيث

تنخفض درجات الحرارة بشكل عام في المناطق المرتفعة، وترتفع في مناطق السهول الساحلية والأودية والمنخفضات. فدرجة الحرارة ترتفع في منطقة المظيلف الواقعة على ارتفاع ٥٣ متر في شهر يوليو إلى ٣٢.٦°م، بينما في محطة الباحة الواقعة على ارتفاع ٢٢٤٨ متر تصل فيها درجة الحرارة إلى ٢٠.٨°م في نفس الشهر (الشهري، ١٤٢٧هـ، ص ٧٦). وتتميز درجات الحرارة في منطقة الباحة بصفة عامة بانخفاضها في أشهر الشتاء، واعتدالها في أشهر الصيف وذلك في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠م، بينما تمتاز المناطق المنخفضة والساحلية بارتفاع عام في درجات الحرارة في جميع فصول السنة واعتدال في فصل الشتاء.

كما تتأثر منطقة الباحة بهبوب الرياح الجنوبية الغربية والشمالية الشرقية في جميع فصول السنة وذلك في المناطق الجبلية المرتفعة، أما المناطق المنخفضة مثل العقيق فتسود فيها الرياح الشرقية والجنوبية، والرياح الجنوبية الغربية في فصلي الشتاء والخريف.

كما تشهد المنطقة مختلف صور التساقط بأنواع عديدة مثل الأمطار والضباب والصقيع والبرد والندى. إلا أن الأمطار تعد أكثر أشكال التساقط شيوعاً في منطقة الباحة إذ تتلقى إمطاراً غزيرة أكثر من غيرها وذلك نظراً لارتفاعها ووقوعها في مواجهة الرياح الموسمية الجنوبية الغربية حيث تسقط أمطارها في فصل الشتاء والربيع والصيف وتزيد الأمطار بالمنطقة كلما زاد الارتفاع، حيث يصل معدل الأمطار السنوية بمحطة المندق ٣٦٣.٢ ملم، وفي بلجرشي ٣٠١.٥ ملم بينما تصل الأمطار بالباحة ٢٩٠.٧ ملم سنوياً. كما ترتفع معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الباحة في الجهات الجبلية وخاصة في محطتي المندق وبلجرشي، تليها منطقة الساحل الذي تمثله محطة المظيلف حيث يبلغ متوسط الرطوبة السنوي فيها ٥٥٪، ومحطة المندق ٦٠٪ بينما بلجرشي ٥٤٪ (الشهري، ١٤٢٧هـ، ص ١٣٧). كما يتفاوت المعدل السنوي للتبخر بمنطقة الباحة، حيث تسجل أعلى قيم للتبخر في المناطق الساحلية كالمظيلف وذلك لقربها من الساحل، بينما المناطق الواقعة في إقليم السراة الجبلية تسجل أقل قيم للتبخر تبعاً لانخفاض درجة الحرارة وارتفاع معدلات الأمطار (الشهري، ١٤٢٧هـ، ص.ص، ١٤٦ - ١٤٨).

## ٥. التربة :

تعتبر التربة من أهم مكونات البيئة الطبيعية. وتتألف من معادن ومواد عضوية وماء وهواء، وعلى هذه المواد تنمو النباتات التي يتحدد نوعها وكثافتها وفقاً لنوع التربة في المنطقة، وتنشأ المواد التي تكون التربة من مفتتات الصخور بفعل عمليات التجوية المختلفة، ثم تترسب المفتتات والحبيبات بفعل الهواء والماء مكونة هيكل التربة الأساسي. ففي جنوب غرب المملكة (منطقة الدرع العربي) تكونت التربة من صخور الجرانيت والديورايت والحجر الرملي والنيس.

وتتميز تربة الإقليم الجنوبي الغربي من المملكة باحتوائها على نسبة جيدة من الدبال مقارنة بأقاليم المملكة الأخرى ويعود ذلك إلى ملائمة المناخ لنمو النباتات الطبيعية ووجود الحيوانات بما فيها الكائنات الدقيقة. وتتأثر التربة بمنطقة الباحة كثيراً بطبوغرافية المنطقة ففي المناطق الجبلية شديدة الانحدار عادة ما تتعرض التربة إلى الانجراف الشديد بواسطة الأمطار أو الرياح الشديدة لذلك حرص سكان المنطقة على بناء المدرجات على المناطق الجبلية من أجل حماية التربة من الانجراف والاستفادة من مياه الأمطار في الزراعة. أما عند أقدام الجبال تتكون المراوح الفيضية وهي ذات تربة غنية بالمواد العضوية، أما تربة المناطق المنخفضة التي تنتهي إليها المياه الجارية وتكون ذات تربة سميكة من المفتتات الرملية والطينية، وهي تربة جيدة لنمو النبات (السقا، ١٤١٩هـ، ص ٢٤٦).

## ٦. النبات الطبيعي:

النبات الطبيعي هو النبات الذي ينمو تلقائياً على سطح الأرض دون تدخل الإنسان، حيث يعتبر إقليم جنوب غرب المملكة من أغنى مناطق المملكة بكثافة الغطاء الشجري وتعدد أنواعها، وخاصة على السفوح العليا المواجهة للرياح الجنوبية الغربية الرطبة، حيث تظهر الغابات التي تتشعب بتشعب المجاري العليا للوديان الجبلية. حيث تغطي هذه الغابات مساحات واسعة من سطح الأرض. وتعد منطقة الباحة الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة من أكثر جهات المملكة مطراً، فهي تقع في شرق المنطقة النباتية السوداني المتميزة بغناها النباتي وتنوعه، حيث ساعد اعتدال المناخ ووفرة الأمطار واختلاف التضاريس على نمو غطاء نباتي كثيف

بالمنطقة. وتعد المنطقة الجبلية والمنحدرات الغربية أكثر جهات المنطقة غنى بالحياة النباتية نظراً لوفرة مياهها وجودة خصوبة تربتها ولذلك فإنها تضم أنواعاً عديدة من النباتات المختلفة. ويعتبر شجر العرعر من أهم النباتات الطبيعية التي توجد على قمم الجبال المرتفعة التي يزيد ارتفاعها عن ١٨٠٠م، حيث تتلائم مع درجات الحرارة المنخفضة ووفرة الأمطار الساقطة وخاصة في فصلي الربيع والصيف. وتبعاً للغامدي (٢٠٠٨م)، فإن حوالي ربع مساحة المنطقة تغطيها النباتات، حيث تتكون غطاءات غنية، والتي تتحول إلى غابات على قمم وسفوح الجزء الغربي من المرتفعات في منطقة الدراسة.

ويمكن تقسيم البيئة النباتية في منطقة الدراسة إلى أربع مناطق نباتية هي كالتالي :

#### أ- نباتات المناطق الجبلية :

وتمثل مناطق المرتفعات الجبلية، وتشمل على العديد من الغابات ذات الغطاء النباتي الكثيف نظراً لارتفاع المنطقة وتلقيها كمية وافرة من الأمطار، وارتفاع الرطوبة النسبية، وانخفاض معدلات درجة الحرارة، حيث يسود في هذه البيئة أشجار العرعر الذي تتفاوت كثافة تبعاً للارتفاع، كما يخالط أشجار العرعر أنواع أخرى من النباتات المختلفة مثل أثب الأودية، والزيتون والشث والعص الذي لم يتم تطعيمه واستثماره حتى الآن في المنطقة. وفي مناطق الجبال التي تتراوح فيها كمية الأمطار ما بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ ملم تمتد أشجار الطلح وتقل الحشائش، أما المناطق التي تتراوح أمطارها من ٢٥٠ إلى ٣٠٠ ملم فتمتد فيها غطاء نباتي غير متصل من أشجار الطلح ونبات القابور وبعض الحشائش. كما يظهر في منطقة جبل شدا أشجار البن والصنوبر والسرو، كما تنتشر في مناطق الجبال العالية بين الوديان العميقة القرنفل البري وبعض النباتات الزاحفة ذات الأزهار البيضاء، والنباتات الزاحفة الناقوسية ذات الأزهار الزرقاء، كما تنتشر الزنابق الأرجوانية ومجموعة من الحشائش المزهرة ( الشريف، ١٤٠٤هـ ، ص.ص، ٧٥ - ٧٣).

#### ب- نباتات مناطق الهضاب :

تمتد مناطق الهضاب من عند أقدام المنحدرات الشرقية لمرتفعات السراة عند منسوب ١٧٠٠م فوق مستوى سطح البحر تقريباً، حيث يقل معدل التساقط وترتفع درجات الحرارة نسبياً، ولذلك نجد أن الغطاء النباتي يقل تدريجياً وتظهر النباتات المقاومة للجفاف



بشكل واضح، وتنتشر بعض الأعشاب الصالحة لغذاء الحيوانات على المنحدرات بينما تنمو شجيرات العوسج والحرمل في مواضع التربة الناعمة. أما الهضاب الحصوية فينتشر عليها نبات الصبار، وتنتشر في بيئة الهضاب بصفة عامة النباتات الشوكية، وأنواع من الاكاسيات ومنها الطلح والسلم والسمر والاذخر والاثل العربي وأشجار السدر والأراك والنخيل والحناء.

#### ج- نباتات السهول الساحلية:

تمتد السهول الساحلية بين جبال السراة وشاطئ البحر الأحمر. وتتراوح أمطار هذه السهول ما بين ١٠٠ إلى ٢٥٠ ملم، وهي عبارة عن وحدة بيئية متميزة تنمو فيها مجاميع نباتية واضحة ذات كثافة شجرية قدرها ١٠٠ / ٢ متر مربع، ومن النباتات المنتشرة في السهول الساحلية السدر والسنت والطرف (الشهري، ١٤٢٧، ص ٤٨).

#### د- نباتات الأودية ومجاري السيول :

تختلف خصائص التربة في بطون الأودية من منطقة لأخرى وذلك تبعاً لاختلاف الظروف المناخية، والصخور الأصلية التي اشتقت منها تلك التربة، ولذلك نجد أن تربة الأودية تمتاز بخصوبتها مقارنة بأنواع التربة الأخرى في المنطقة، كما تمتاز بسماكتها وتوفر نسبة كبيرة من المعادن والمياه فيها، وعادة ما يكون الغطاء النباتي كثيف في جوانب الأودية مقارنة بالجزء الأوسط الذي تنعدم فيه النباتات لأنها تمثل مجرى المياه، ومن أهم أنواع النباتات التي تنتشر في الأودية نبات الطلح والثمار والأراك والطرف والمرخ والعرفج والدوم والنخيل والأثل. كما تشتهر منطقة الباحة بوجود مجموعة من الأشجار المثمرة التي اشتهرت بها المنطقة ومنها اللوز، الرمان، التفاح، المشمش، الخوخ، الكمثرى، التين، الموز، وأنواع أخرى من الفاكهة والخضروات، كما يوجد بالمنطقة جميع أنواع الحمضيات مثل البرتقال والليمون ويوجد كذلك بمنطقة الباحة مجموعة من النباتات العطرية التي اشتهرت بها مثل الكادي والبعثران والريحان والنعناع والحبق .

#### ٧. الحياة الحيوانية :

يوجد بالمنطقة أنواع عديدة من الحيوانات حيث ساعدت البيئة الطبيعية وتنوعها على ذلك، إلا أن أنواع عديدة من الحيوانات تعرضت للانقراض نظراً للزحف العمراني

وعمليات الصيد. ولكن مازال يوجد بالمنطقة مجموعة من الحيوانات والطيور تتمثل في الماعز، الأغنام، الجمال، القردة، الحمير، الكلاب، الأرانب والثعالب، كما يوجد بالمنطقة مجموعة من الزواحف والحشرات السامة. كما يوجد أنواع مختلفة من الطيور مثل الحجل والمهدد والحمام والسمان والدجاج، كما أن هناك تقارير نقلاً عن سكان جبل وادي شدا الأعلى بوجود النمر العربي في شعابه.

## ثانياً ملامح الأنشطة البشرية:

بلغ عدد السكان في منطقة الباحة خلال العام ١٩٧٤م نحو ١٨٥.٩٠٥ وفي عام ١٤٢٥هـ بلغ ٣٧٧٧٣٩ نسمة ، بينما أصبح في عام ١٤٢٨هـ نحو ٣٨٧.٧١٧ نسمة (وزارة الاقتصاد والتخطيط). ويتوقع أن يكون عدد السكان في عام ١٤٣٠هـ نحو ٣٩٨٥٠٠ نسمة. ويتوزع سكان منطقة الباحة بشكل متناثر في قطاع السراة وقهامة، وينقسم السكان في منطقة الباحة إلى قبيلتين كبيرتين هما قبيلة غامد وزهران التي ينحدر منهما قبائل كثيرة أخرى أصغر أحجاماً يسكنون مجموعة من القرى المتفرقة و التي بلغ عددها نحو ١٤٠٠ قرية.

ويتركز سكان منطقة الباحة في ثلاثة محافظات رئيسة هي محافظة الباحة و محافظة المخوة ومحافظة بلجرشي التي تضم أعلى نسبة تركيز للسكان، وتلعب العوامل الطبيعية دوراً أساسياً في تركيز السكان في المنطقة. وتعتبر الموارد المائية من أهم عوامل الاستيطان البشري حيث تؤثر بشكل واضح في توزيع السكان، فمناطق الأودية التي تمتاز بتوفر المياه بها تساهم في استيطان السكان بشكل كبير في أودية منطقة الباحة حيث تحتوي على الرواسب التي تساعد على حفظ كميات من المياه الجوفية والتي يتم استغلالها عن طريق حفر الآبار الارتوازية ، فالمياه هي أساس قيام المستوطنات العمرانية في منطقة الباحة. كما يتوقف قيام المستوطنات البشرية على طبوغرافية الأرض من حيث درجة الانحدار ومنسوب الأرض، فمنطقة الباحة بطبيعتها جبلية، لذلك نجد أن العمران ينتشر بشده في المناطق السهلية والمنبسطة أما المناطق ذات الانحدار الشديد فيبدو بها العمران أكثر تشتتاً وتخلخلاً، كما يصعب بها قيام المشاريع التنموية.

ويعمل سكان منطقة الباحة العديد من الأنشطة البشرية ومن أهمها حرفة الزراعة وهي الحرفة الأساسية التي اعتمد عليها سكان منطقة الباحة منذ القدم، ويوجد بالمنطقة نوعين من الزراعة، أولها الزراعة العثرية التي تتم على السفوح الجبلية على هيئة مدرجات جبلية وتعتمد هذه الزراعة على مياه الأمطار المتساقطة لذلك يعد هذا النوع من الزراعة غير مستهلك للمياه الجوفية. وثانيها الزراعة المروية التي تتم في مصاطب الأودية وتعتمد كلياً على مياه المياه الجوفية عن طريق الآبار، لذلك يعد هذا النوع من الزراعة أكثر استهلاكاً للمياه من الزراعة العثرية في المنطقة.

كما ينتشر بمنطقة الباحة الإدارية مجموعة من المحاصيل الزراعية التي يعتمد عليها أهالي المنطقة مثل القمح والذرة والفواكه والخضروات، ففي منطقة قهامة تنتشر زراعة الدخن والذرة والسمسم وبعض الخضروات والفواكه مثل الحمضيات والمango والجوافة والتين، أما منطقة السراة فتوجد بها معظم أشجار الفواكه مثل العنب والرمان والتين والتفاح واللوز والكمثرى والبرقوق والزيتون وينتشر بها بعض الحبوب مثل الذرة الصفراء والبيضاء والقمح والشعير والعدس كما تنتشر بها زراعة الخضروات بأنواعها (السياري، ب.ت، ص ٢١٩)، إلا أن الزراعة في الوقت الحاضر في منطقة الباحة بدأت تتراجع وتقلص المساحات المزروعة وخاصة زراعة المدرجات الجبلية التي تعتمد على مياه الأمطار نظراً لعدم توفر الأمطار بشكل مستمر على ما كانت عليه سابقاً، لذلك نجد أن اعتماد السكان على الزراعة المروية مازال مستمراً حتى الآن، ولذلك نجد أن المزارعين في المنطقة يستهلكون كميات كبيرة من المياه لري المحاصيل الزراعية، ويزداد الاستهلاك لعدم استخدام الأساليب الحديثة لعمليات الري، مما يؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه، أي أن الزراعة المروية التي يعتمد عليها مزارعو المنطقة تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية مما يعرض المياه الجوفية إلى السحب الجائر وسرعة جفافها. كما يعمل سكان المنطقة حرفة الرعي حيث يربي الأهالي الأغنام والماعز والإبل والأبقار، وقد استخدمت الحيوانات كثيراً في حرث الأرض كما تستخدم للاستفادة من لحومها وألبانها، ومازال سكان المنطقة يهتمون حتى الآن بتربية الماشية في جميع المحافظات.

# الفصل الثالث

## الموارد المائية الطبيعية ومصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة

- مقدمة.
- الموارد المائية الطبيعية بمنطقة الباحة الإدارية.
- الميزانية المائية لمنطقة الباحة الإدارية.
- المصادر الحالية لمياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية.
- المصادر المستقبلية لمياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية.
- إنتاج مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية.

## أولاً مقدمة:

لقد بدأت عمليات البحث عن المياه من أجل توفيرها للسكان في المملكة العربية السعودية منذ عهد الملك عبد العزيز طيب الله ثراه، فقد حرصت وزارة الزراعة والمياه على تبني الأهداف والسياسات الهادفة إلى تحقيق التنمية المائية، وذلك منذ تولى صاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن عبد العزيز وزارة الزراعة في عام ١٣٧٣هـ، حيث عملت على حفر العديد من الآبار واستجلاب أصحاب الخبرات من البلدان المجاورة الأكثر تقدماً لإجراء الدراسات الأولية للموارد المائية التي من خلالها تحدد الطبقات المائية الحاملة للمياه. ومنذ تنفيذ أول خطة تنموية خمسية شاملة عام ١٣٩٠هـ، شهدت المملكة العربية السعودية العديد من التطورات المتتالية في جميع أوجه التنمية وخاصة تنمية قطاع المياه كأساس لأي تنمية في ظل توفر الأمن والاستقرار الذي تنعم به البلاد. وقد كانت منطقة الباحة واحدة من مناطق المملكة التي حظيت بالاهتمام من قبل الدولة منذ عقود قديمة، حيث أولتها جُل اهتمامها من أجل تنمية وتطوير مصادر المياه وتقديم الدراسات والتوصيات اللازمة لتوفير المياه لسكان المنطقة وتلبية احتياجاتهم اللازمة.

ففي عام ١٤٠٣هـ، تم توقيع عقد من قبل وزارة الزراعة والمياه مع شركة سوغريا Sogreah من أجل دراسة موارد المياه السطحية والجوفية بالمنطقة، حيث عملت الشركة على تقدير الموارد المائية الجوفية في أراضي الباحة المرتفعة (السراة)، حيث قدرت بنحو ٦ مليون متر مكعب، بينما قدر حجم الموارد المائية في مناطق الأودية بنحو ١٤ مليون متر مكعب. ودعت الدراسة إلى ضرورة إنشاء مجموعة من السدود على الأودية التي تستقطب كميات وافرة من مياه الأمطار، كما اقترح المهندسون مجموعة من الحلول التي تساعد في توفير المياه للسكان ومنها ضرورة البحث عن المياه الجوفية العميقة وحفر العديد من الآبار، إضافة إلى ذلك ضرورة إمداد شبكات مياه تعمل على توصيل المياه للمنازل، وقد حددت شركة سوغريا مواقع السدود المقترحة على أربعة أودية كما في الشكل رقم (٥) وهي: سد وادي ثراد بمنطقة العقيق الذي تبلغ طاقته الإنتاجية المتوقعة ٣٧٠٠٠ متر مكعب في اليوم، وتضخ المياه منه إلى خزانات سطحية تقام في منطقة بني فروة قرب مدينة الباحة.



وسد وادي عليب، الذي قدرت طاقته الإنتاجية بنحو ١٣٤٠٠ متر مكعب يومياً، وتضخ المياه منه عبر أنابيب إلى منطقة السفح شمال غرب الباحة حيث تجمع في خزان سطحي تبلغ سعته ١٠٠٠٠ متر مكعب. والسد الثالث على وادي حلية، بطاقة إنتاجية قدرها ٣٣٠٠٠ متر مكعب يومياً، وتضخ المياه منها إلى منطقة السفح أيضاً، وتجمع مياهه في خزان سطحي طاقته الإستيعابية ١٠٠٠٠ متر مكعب يومياً. والسد الرابع على وادي الأحسبه، بطاقة إنتاجية قدرها ٢٦٤٠٠ متر مكعب يومياً، وتنقل مياهه عبر أنابيب صعوداً إلى خزان سطحي بسعة ١٠٠٠٠ متر مكعب في مدينة الباحة. وبهذا فإن الطاقة الإنتاجية لهذه السدود مجتمعة تبلغ نحو ١٠٩٨٠٠ متر مكعب يومياً، أي ثلاثة أضعاف قدر استهلاك المياه المقدر لإقليم الباحة في عام ١٤١٠هـ والمقدرة بنحو ٣٥٠٠٠ متر مكعب يومياً (Ministry Agriculture and water, 1984). كما أوصت الشركة باستغلال مجموعة من الآبار في منطقة العقيق والتي قدرت طاقتها الإنتاجية اليومية بنحو ٨٦٤٠ متر مكعب.

وفي عام ١٤٠٤هـ دعى المستشار فنيلايكو- أحمد الحجار إلى ضرورة النظر في المياه بالمنطقة وضرورة إمداد شبكات المياه من أجل تأمين مياه الشرب لسكان قرى ومحافظات المنطقة بنوعية جيدة وفقاً لمعايير الصحة العامة (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٩٨٥م).

وقد استمرت وزارة الزراعة والمياه في محاولة تنمية وتطوير مصادر المياه، فأنشأت بعض السدود الصغيرة ذات الأغراض المختلفة. ويعد سد الخالة بمنطقة الباحة من أقدم سدود المنطقة حيث تم إنشاؤه في عام ١٣٩٦هـ. وفي عام ١٤٢٨هـ تم تشغيل وصيانة المناهل بمنطقة الباحة. وفي عام ١٤٢٧هـ أفتتح خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز المرحلة الأولى من مشروع وادي عرده. وقد بلغ عدد السدود حتى الآن بمنطقة الباحة سواء التي تم إنشاؤها أو السدود التي مازالت تحت الدراسة ٤١ سداً، كان الهدف من إنشائها الاستعاضة للمياه الجوفية في منطقة السد وتوفير المياه للآبار في المناطق خلف السد، وتأمين مياه الشرب لبعض المناطق من خلال محطات التنقية المقامة على السدود، إضافة إلى تأمين مياه الري للأغراض الزراعية وحماية المناطق والقرى من أخطار السيول

والحفاظ على أرواح المواطنين وممتلكاتهم ومع تعدد هذه السدود فإن ما خُصص منها لتوفير ماء الشرب أقتصر على سد واحد وهو سد العقيق، حيث تبلغ طاقته التخزينية ٢٢.٥٠٠.٠٠٠ مليون متر مكعب، وتم تركيب محطة تنقية لنقل المياه عبر محطات الدفع إلى الخزان الرئيسي بالباحة، وقدرت طاقته الإنتاجية بنحو ١٥.٠٠٠ متر مكعب في اليوم. (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ص ١٥، ٢٠٠٦م، ص ٢٩).

كما نفذت الوزارة العديد من المشروعات المائية نظراً لتزايد الطلب على مياه الشرب والاستخدامات الأخرى كنتيجة طبيعية لتزايد أعداد السكان وزيادة مجالات استخدام المياه في مجالات عدة، ففي عام ١٤٠٢هـ بلغ إجمالي السكان ١٤٩.٤٢٠ نسمة بينما تضاعف العدد في عام ١٤٢٥هـ إلى ٣٧٧٧٣٩ نسمة. ومن تلك المشاريع ما يعرف بالمشاريع المصغرة أو الآبار الحكومية التي ساهمت في توفير بعض مياه الشرب لمجموعة من المحافظات والقرى بالمنطقة، وقد بلغ عدد الآبار الحكومية ١٠٦ بئراً يدوياً نفذ عليها تسعون مشروعاً لتأمين مياه الشرب. كما بلغ عدد المناهل بمنطقة الباحة أحد عشر منهلاً ساهمت في خدمة أعداد كبيرة من المواطنين.

كما صدرت موافقة خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز بـمد منطقة الباحة بمياه البحر المحلاة من محطة التحلية بالشعبية الواقعة على بعد ١١٠ كلم جنوب مدينة جده، ومن المنتظر أن يستفيد أهالي منطقة الباحة من هذا المشروع بعد الانتهاء من تنفيذه عام ١٤٣٢هـ. عملت المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة على توفير إمدادات شبكات المياه الأرضية لسكان المنطقة قبل عدة سنوات إلا أن هذا المشروع لا يغطي جميع محافظات المنطقة، فطبوغرافية المنطقة وتبعثر قراها جعل شبكات المياه تقتصر على أماكن محددة لا تكاد تذكر، حيث تقتصر الشبكة على بلجرشي وبني كبير والباحة وقلوة والمندق، ويقتصر تشغيل شبكة مياه بلجرشي وبني كبير عندما تتوفر مصادر مائية في مشروع العقيق وعردة، ويتضح من خلال الجدول رقم (١) أن شبكات المياه التي يتم تنفيذها حالياً في منطقة الباحة لم يتم إنجازها جميعاً، فعلى الرغم من أن المديرية انتهت من تنفيذ مشروع إمداد شبكات المياه في قلوة إلا أنها لا تحتوي على أي مصدر للمياه مما لا يجعل فائدة حقيقية من إنشائها.



جدول رقم (١) شبكات المياه في منطقة الباحة الإدارية

المدينة	طول الشبكة	قيمة العقد بالريال	نسبة الإنجاز %
الباحة	٥٣.٠٠٠	١٢.٣٠٩.١١٠	٤٦
قلوة	١٨.٣٦٥	١٢.٨٨٣.١٧٢	١٠٠
المندق	٣٨.٠٣٨	٩.٧٧٤.٤٣٨	٨٥
بلجرشي	١٨٠.٠٠٠	٦.٨١٢.٠١٥	١٠٠
بني كبير	٦٠.٠٠٠	١.٥٦١.٥٥٠	٩٠

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨هـ.

ويتبين من خلال الجدول السابق أن شبكة المياه التي في بلجرشي هي الوحيدة التي مازالت تحت التشغيل. إلا أن الكثير من أهالي منطقة الباحة أشاروا إلى أن ندرة المياه أدت إلى غلق الشبكات عن المواطنين فتره طويلة زادت عن ثلاثة أشهر، مما أدى إلى عدم استفادتهم منها مثل شبكة مياه العقيق وقلوة. ويبلغ عدد المشتركين في شبكات المياه في عام ٢٠٠٦م، ٥٣٣٤ مشترك موزعين مابين القطاع التجاري والسكني والحكومي كما في الجدول رقم (٢).

### ثانياً الموارد المائية الطبيعية بمنطقة الباحة الإدارية

تعد مياه الأمطار المصدر الرئيس لجميع الموارد المائية، إلا أن الأمطار بالمملكة العربية السعودية قليلة جداً مما جعلها فقيرة بمواردها المائية، إضافة إلى ذلك فإن هذه الأمطار القليلة لا يتم الاستفادة منها بصورة كاملة، بل أن قسماً كبيراً منها يُفقد بسبب التبخر. أما القسم الآخر من المياه الساقطة على سطح الأرض فإنه ينحدر إلى الشعاب والأودية لمدة محدودة، بل أن بعض الأودية تكون فقط ممراً لمياه الأمطار لكي تصل في النهاية إلى البحر فلا يستفاد منها. ونظراً لوجود المياه السطحية فإن جزءاً منها يتم الاحتفاظ به في الطبقات الصخرية أي من خلال الشقوق والفواصل، أو أن تكون التربة ذات مسامية عالية تسمح بتسرب كمية من المياه إلى جوف الأرض لذلك يطلق على هذه

جدول رقم (٢) عدد المشتركين في شبكات المياه خلال عام ١٤٢٧هـ بالباحة

المحافظة	عدد المشتركين
الباحة	صفر
بلجرشي	٣٠٣٩
بني كبير	١٣٢٢
المنطق	٩٣٧
قلوة	صفر
الإجمالي	٥٣٣٤

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨هـ.

الطبقات الخازنة Aquifers ( الشريف، ١٩٩٥م، ص ١١٤). حيث يمكن الاستفادة من هذه المياه فيما بعد في الزراعة أو الشرب عن طريق حفر الآبار. وعلى الرغم من أن أقاليم المملكة تعاني من قلة الأمطار وعدم انتظامها إلا أن إقليم جنوب غرب المملكة يحظى بقدر جيد من الأمطار على مدار العام والتي يختلف توزيعها من مكان لآخر تبعاً لطبوغرافية المنطقة التي كان لها دوراً بارزاً في تشكيل أحواض التصريف. ولذلك نجد أن الموارد المائية بالمنطقة تنقسم إلى قسمين هما:

١. المياه السطحية:

تنشأ المياه السطحية من انحدار المياه من الشعاب والأودية عقب سقوط الأمطار، ويفقد جزء من هذه المياه أثناء جريانها عن طريق التبخر، وجزء آخر قد يستفاد منه بطريقة مباشرة في ري المزروعات وسقيا الماشية، وجزء منها يتسرب إلى باطن الأرض من خلال الشقوق والفواصل والتي تساهم في زيادة المخزون الجوفي حيث يتم الاستفادة من هذه المياه من خلال حفر الآبار. أما بقية مياه الأمطار فلا يستفاد منه نهائياً لأنها تتجه نحو البحر أو تضيع في الرمال خارج المنطقة.

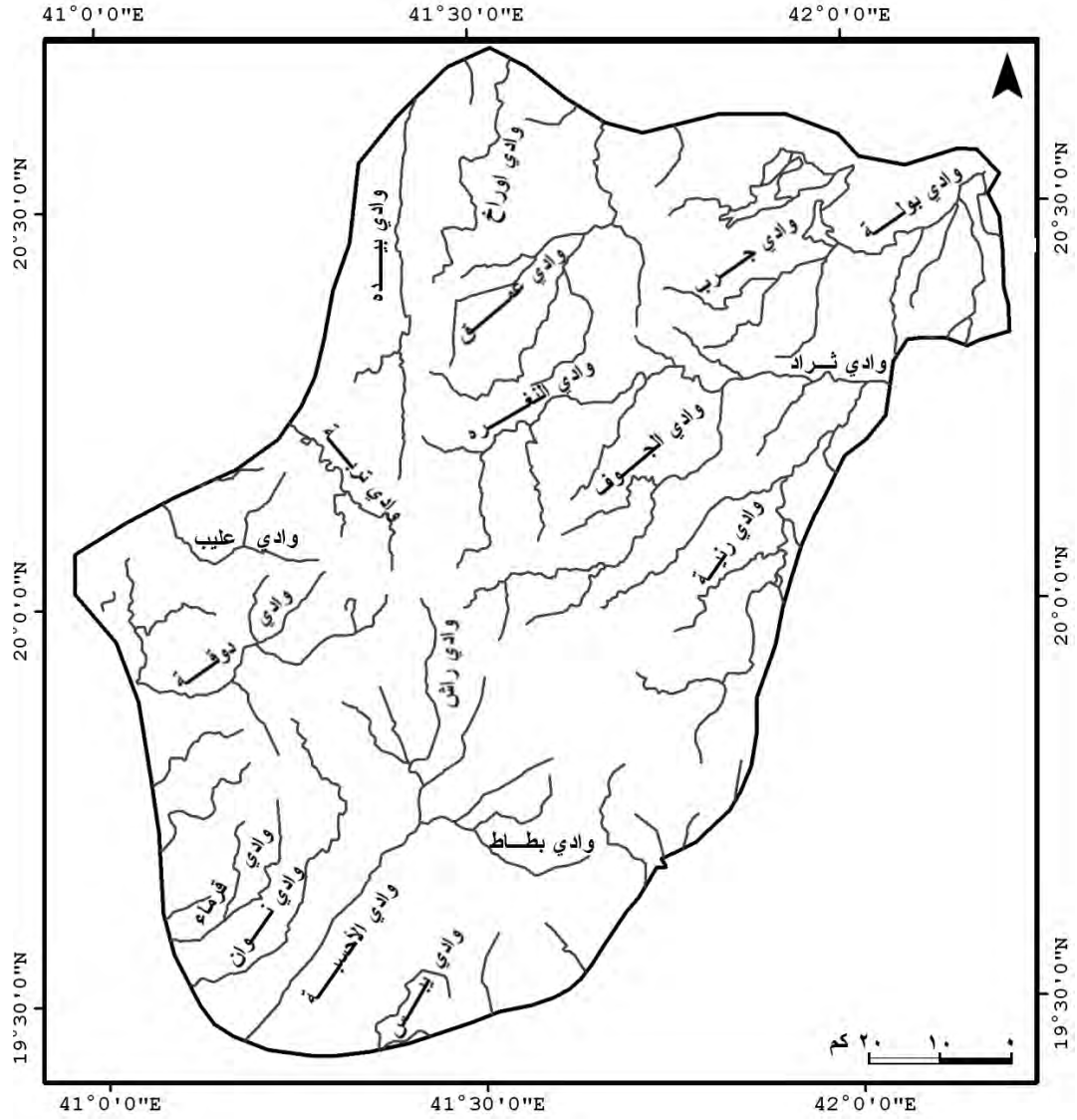
ويغطي سطح منطقة الباحة الإدارية شبكة كثيفة من مجاري الأودية التي تختلف في خصائصها من حيث عدد الروافد وطولها، وكمية الجريان السطحي، والحمولة الصلبة، ومدى قدرتها على تخزين المياه. وتحظى أودية منطقة الباحة بقدر هائل من المياه في حال سقوط الأمطار بغزارة، وتتأثر شبكة مجاري الأودية بالتضاريس، لذلك نجد نوعين من أنواع التصريف بالمنطقة، إحداهما أنظمة التصريف المائي الشرقية والأخرى أنظمة التصريف المائي الغربية، ويعد خط الشعاف خطا فاصلا بينهما كما في شكل رقم ( ٦ )، وما يلي هو توضيح ذلك.

أ. أنظمة التصريف الشرقية :

تأخذ هذه الأودية اتجاهها شرقاً من خط الشعاف باتجاه الهضبة، ويتم تصريف مياهها نحو الشرق والشمال الشرقي وتضم مجموعة من الأودية كما في الجدول رقم ( ٣ ).

ويعد وادي ثراد-العقيق من أهم أودية التصريف الشرقية والذي يصب في وادي رنية الذي ينتهي في عروق سبيع. وهناك عدد كبير من الروافد الكبرى التي تصب في وادي العقيق وثراد. ومن ذلك وادي النغرة ووادي أباد اللذان يرفدان وادي العقيق، ووادي بني كبير والجوف وقوب التي ترفد وادي ثراد. وهناك أودية أخرى تصب مباشرة في وادي رنية كوادي جرب ووادي فخاذه ووادي قرشع. وتتصف أودية أنظمة التصريف الشرقية بطولها النسبي، إذ يبلغ طول وادي ثراد من أبعد منابعه في بني كبير وحتى التقائه بوادي النغرة حوالي ٩٠ كم، مكوناً حوض تصريف تزيد مساحته عن ٥٠٠ كم<sup>٣</sup>. ويكون حوض العقيق وثراد منطقة تصريف واسعة تصل مساحتها إلى أكثر من ١٣٠٠ كم<sup>٢</sup>.

وهناك أودية تتبع أنظمة التصريف الشرقية غير أنها في منطقة الدراسة تتجه في البدء نحو الشمال كوادي بيده الذي يجري باستقامة شديدة نظراً لنشأته الصدمية، وبطول ٨٠ كم قبل أن يلتقي بالروافد العليا لوادي تربة. وتشكل الروافد العليا لوادي تربة من تلك المجاري المائية التي تنبع من سراة زهران في محافظة القرى والمندق ثم تتحد مع الروافد الأخرى لوادي تربة والقادمة من جبل إبراهيم (بثرة) والسفوح الشرقية لبني مالك.



شكل رقم (٦) أودية التصريف الشرقية والغربية بمنطقة الباحة.

المصدر: الباحثة بتصريف عن الشهري (١٤٢٦هـ).

جدول رقم (٣) أودية التصريف الشرقية بمنطقة الباحة

الأودية المنحدرة شرقاً	حوض الوادي كم <sup>٢</sup>	طول المجرى كم	الأمطار السطحية (مم) (٣م)	التغذية الجوفية السنية (مم) (٣م)
وادي تربة	٣٤٥٠	١٣٠	٥٠.٠-٣٧.٥	٢٣.٥-١٧.٥
وادي بيده	٨١٥	٨٠	١٣.٥-١٠.٠	٤.٠٩-٣.٠
وادي وراخ	٣٢٠	٥٠	٥.٠-٤.٠	١.٠-٠.٧٥
وادي كرا	١٠٧٥	٦٥	١٣.٠-٩.٥	٦.٥-٥.٠
وادي الروضه	٨٥	٢٣	٢.٠-١.٥	٠.٥٠-٠.٢٥
وادي جرب	٥٨٠	٥٥	٨.٥-٦.٥	٤.٥-٣.٢٥
وادي ثراد	١٢٦٥	٨٦	٢٠.٥-١٥.٥	٨.٠-٦.٠
وادي العقيق	٦٤٠	٦١	١٢.٥-٩.٥	١١.٠-٨.٠
وادي الجوف	١٦٠	٣٢	٤.٠-٣.٠	٠.٧٥-٠.٥٠
وادي رنيه	٢٠١٠	٨٣	٢٨.٥-٢١.٥	١٣.٥-١٠.٠
وادي قرشع	٢٦٥	٣٧	٥.٠-٤.٠	١.٠-٠.٧٥

جدول رقم (٤) أودية التصريف الغربية بمنطقة الباحة.

الأودية المنحدرة غرباً	حوض الوادي كم <sup>٢</sup>	طول المجرى كم	الأمطار السطحية (مم) (٣م)	التغذية الجوفية السنية (مم) (٣م)
وادي عليب	١٠٦٠	٥٦	١٩.٥- ١٥.٠	١٥.٥-١١.٥
وادي الحجره	١٤٠	٢٣	٥.٠- ٣.٥	١.٧٥-١.٢٥
وادي الشعراء	٢٨٠	٣١	٧.٥- ٥.٥	٣.٥-٢.٥
وادي دوقه	١٤١٠	٦٤	٢٤.٥- ١٨.٥	١٧.٥-١٣.٠
وادي شماعة	٢٣٥	٢٩	٦.٥- ٥.٠	٢.٠-١.٥
وادي قراما	١٨٠	٣١	٤.٥-٣.٥	٢.٠-١.٥
وادي ناوان	٣٠٠	٥٨	٧.٥-٥.٥	٤.٠-٣.٠
وادي الأحسبه	١٠٧٠	٦٣	٢٦.٠- ١٩.٥	١٨.٥-١٣.٥
وادي راش	٣١٠	٣٠	١٠.٥- ٨.٠	٣.٥-٤.٥
وادي بطاط	٣٢٥	٢٨	٩.٠- ٧.٠	٣.٥-٢.٥
وادي لومة	٢٤٠	٢٤	٦.٥- ٥.٠	٢.٥-١.٧٥
وادي ييس	١٢٥	١٦	٣.٥-٢.٥	٠.٧٥-٠.٥٠

المصدر: وزارة الشؤون البلدية والقروية (مشروع رقم ٢١٢) ١٩٨٥ م .

وجميعها تلتقي بعد ذاك بواديي بوا وشوقب خارج حدود منطقة الباحة الإدارية لتكون وادي تربة الكبير. وبشكل عام فإن مساحة أحواض التصريف الشرقية داخل حدود منطقة الباحة الإدارية تبلغ حوالي ١٠٦٦٥ كم<sup>٢</sup>.

#### ب. أنظمة التصريف الغربية:

تنحدر هذه الوديان من خط الشعاف باتجاه البحر الأحمر غرباً من مناطق الجبال المرتفعة، وتمتاز هذه الأودية بشدة انحدارها وقصرها نظراً لشدة انحدار حافة الهضبة الإنكسارية نحو الغرب، كذلك بعمق مجاريها نظراً لسرعة تيار الماء بها وغزارة ما تحمله من المياه والمفتتات التي تساعد على خصوبة التربة.

وأهم الأودية الغربية في منطقة الباحة وادي الأحسبة: الذي يبدأ من سرة غامد ويصب في البحر الأحمر بين القنفذة والمظيلف، ويبلغ طول مجراه ٦٣ كم ومساحة حوض التصريف ١٠٧٠ كم<sup>٢</sup>. كما يغذيه عدد من الروافد كوادي مملي ووادي الحمرة ووادي حلي ووادي عنقان، وهناك أودية مباشرة ترفد وادي الأحسبة وهي وادي بطاط ووادي ظبيان. كما يوجد ضمن أودية التصريف الغربية وادي الدوقة الذي ترفده مجموعة من الروافد منها وادي ريم ووادي البويرة ووادي سبه، ويبلغ طول مجراه ٦٤ كم ومساحة حوضه ١٤١٠ كم<sup>٢</sup>. كما ينحدر وادي الشعراء الذي يبلغ طول مجراه ٣١ كم من سرة المندق في زهران ويتجه نحو السهل الساحلي للبحر الأحمر، ويرفده مباشرة وادي عباس ووادي شحط التي جميعها تصب في وادي قنونة الذي يصب في السهل الساحلي. كما يوجد وادي ناوان الذي يبدأ من قلوه ويصب في السهل الساحلي. وبشكل عام فإن مساحة أحواض التصريف الغربية داخل حدود منطقة الباحة الإدارية تبلغ حوالي ٥٦٧٥ كم<sup>٢</sup>.

#### ٢. مياه السدود:

نظراً لكبر حجم المياه السطحية المتجددة وامتداد شبكة المجاري المائية على سطح منطقة الباحة الإدارية، فقد حرصت وزارة الزراعة والمياه على الاستفادة من المياه الجارية فوق السطح بتطوير شبكة واسعة من السدود لغرض تجميع المياه السطحية والاستفادة منها بالشكل الأمثل، علاوة على ما توفره تلك السدود من حماية للسكان ضد السيول، وتغذية الآبار الجوفية، وتوفير مباشر لمياه الشرب ومياه الري للزراعة.

ونظراً لاختلاف التضاريس بمنطقة الباحة وحجم الأودية فيها فقد تم تنفيذ عدة أنواع من السدود من الناحية الإنشائية تبعاً للدراسات الفنية لكي تتلاءم مع طبيعة وتضاريس الوادي المقام عليه السد (جدول رقم ٤)، وتبلغ نسبة السدود الخرسانية من إجمالي السدود في المنطقة حوالي ٤٢٪، وتضم سد الخاله وعجلان وقوب وشهبة والحبيس ودبدب والمسلح ومدهاس والعقيق والضحيان والصدر. وتمثل السدود الركامية ما نسبة ٤٦٪ من مجموع السدود المقامة، وتضم سد الطليقة وبيده وظروه والعريشين وماطوه والمرباء والهيجة وذقط والقمع وصبيحه والمظلمات والمرزوق. كما تحتوي المنطقة على السدود الترابية التي تمثل ١٢٪، وتتمثل في سدود الجحافين والمنطق والحلية. ويبلغ إجمالي السدود التي تم تنفيذها حتى الآن في منطقة الباحة ستة وعشرون سداً، بسعة تخزينية تقدر بثلاثين مليون متر مكعب، وبتكلفة قدرها ١٨٥٠٠٠٠٠٠٠ ريال. ويوجد بالمنطقة مجموعة أخرى من السدود التي مازالت تحت التنفيذ ومنها سد عرده الذي يعتبر من أهم السدود الجاري تنفيذها حالياً إذ يعتبر ثاني أكبر سد في المملكة بعد سد وادي بيشه، حيث تبلغ طاقة التخزينية ٦٨.٠٠٠.٠٠٠ متر مكعب. كذلك يوجد مجموعه من السدود بمنطقة الباحة تم دراستها دراسة أولية من قبل وزارة الزراعة والمياه وتتمثل في: سد البراح وسد جفف والعطيفة وعقدة بني دوس واللاحجة وقيانة وشعب غامد وغنية والهجمان. أما السدود التي تمت دراستها بشكل نهائي من قبل الوزارة هي: سد أباد المشيرف وسد ظرك وسد الجوف وسد جرب وسد الجنابين وسد وادي ثراد، والشاقة، وعليب، والجنابين وجرب ومهد الكسر وظرك والأجاعدة. وبالتالي فقد بلغ إجمالي عدد السدود بمنطقة الباحة ٤١ سداً حتى الآن.

ويعد سد وادي العقيق الواقع في محافظة العقيق من أهم السدود بالمنطقة حيث تبلغ سعته التخزينية ٢٢.٥ مليون متر مكعب، وتعد مياه سد وادي العقيق من أهم مصادر مياه الشرب. وقد كان الهدف الأساسي من إنشاء هذا السد الحاجة الملحة لتأمين مياه الشرب لسكان مدينة الباحة، وتجنب أخطار السيول المدمرة التي تلحق الضرر بسكان المنطقة.

جدول رقم (٥) أهم السدود بمنطقة الباحة الإدارية

م	السد	الموقع	النوع	الغرض من السد	الطول (متر)	الارتفاع (متر)	سعة التخزين (متر مكعب)	تاريخ التنفيذ
١	الخاله	الباحة	خرساني	للاستعاضة	٦٠	٧	٢٠٠.٠٠٠	١٣٩٦
٢	الحبيس	بلجرشي	خرساني	للتحكم	٤٠	١٤	١٠.٠٠٠	١٤٠٤
٣	الصدر	الباحة	خرساني	للري	١٠٠	٢٠	٥٠٠	١٤٠٢
٤	عجلان	الباحة	خرساني	للاستعاضة	٧٨	١٢	١٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
٥	قوب	الباحة	خرساني	للاستعاضة	٨٠	٧	١٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
٦	شهبة	الباحة	خرساني	للاستعاضة	٩٠	١٠	١٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
٧	دبدب	المندق	خرساني	للتحكم	٣٨	١٢	٣٠.٠٠٠	١٤٠٤
٨	المسلح	المندق	خرساني	للتحكم	٧١	١٧	١٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
٩	مدهاس	المندق	خرساني	للاستعاضة	٣٥٠	١٠	١.٥٠٠.٠٠٠	١٤٠٧
١٠	العقيق	الباحة	خرساني	للشرب	١٧٥	٣٠	٢٢.٥٠٠.٠٠٠	١٤٠٨
١١	الضحيان	الباحة	خرساني	للاستعاضة	٧٥	١٥	٣٢٠.٠٠٠	١٤٢٠
١٢	الهيجه	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١٦٠	١٣	١٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
١٣	ذقط	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١٦٠	١٠.٥	٧٠.٠٠٠	١٤٠٤
١٤	القمع	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	٦٥	٩	٨٠.٠٠٠	١٤٠٤
١٥	بيده	الباحة	ركامي	للاستعاضة	١٥٠	٢٤	٣.٠٠٠.٠٠٠	١٤٠٥
١٦	صبيحه	المندق	ركامي	للاستعاضة	٨٥	١٢.٥	٣٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
١٧	المظلمات	المندق	ركامي	للاستعاضة	١٢٠	١٢	٤٠٠.٠٠٠	١٤٠٤
١٨	ظروه	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١٢٠	١٥	٩٨.٠٠٠	١٤٠٤
١٩	العريشين	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١١٧	١٤	٣٧.٠٠٠	١٤٠٤
٢٠	ماطوه	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١٣٤	١١	٢٤.٠٠٠	١٤٠٤
٢١	المرباء	بلجرشي	ركامي	للاستعاضة	١٣٣	١٦	١٢٠.٠٠٠	١٤٠٤
٢٢	المرزوق	المندق	ركامي	للاستعاضة	٣٠٠	٢٠	٧٥٠.٠٠٠	١٤٠٧
٢٣	الطليقة	الباحة	ركامي	للاستعاضة	٩٠	١٤	٢٠٠.٠٠٠	١٤٠٢
٢٤	الجحافين	الباحة	ترابي	للاستعاضة	٨٥	٩	٢٠٠.٠٠٠	١٤١٨
٢٥	الحلية	الباحة	ترابي	للاستعاضة	١٦٢	٦	٢٣٠.٠٠٠	١٤١٨
٢٦	الخراز	المندق	ترابي	للاستعاضة	٨٤	١٢	١٥٠.٠٠٠	١٤٠٤

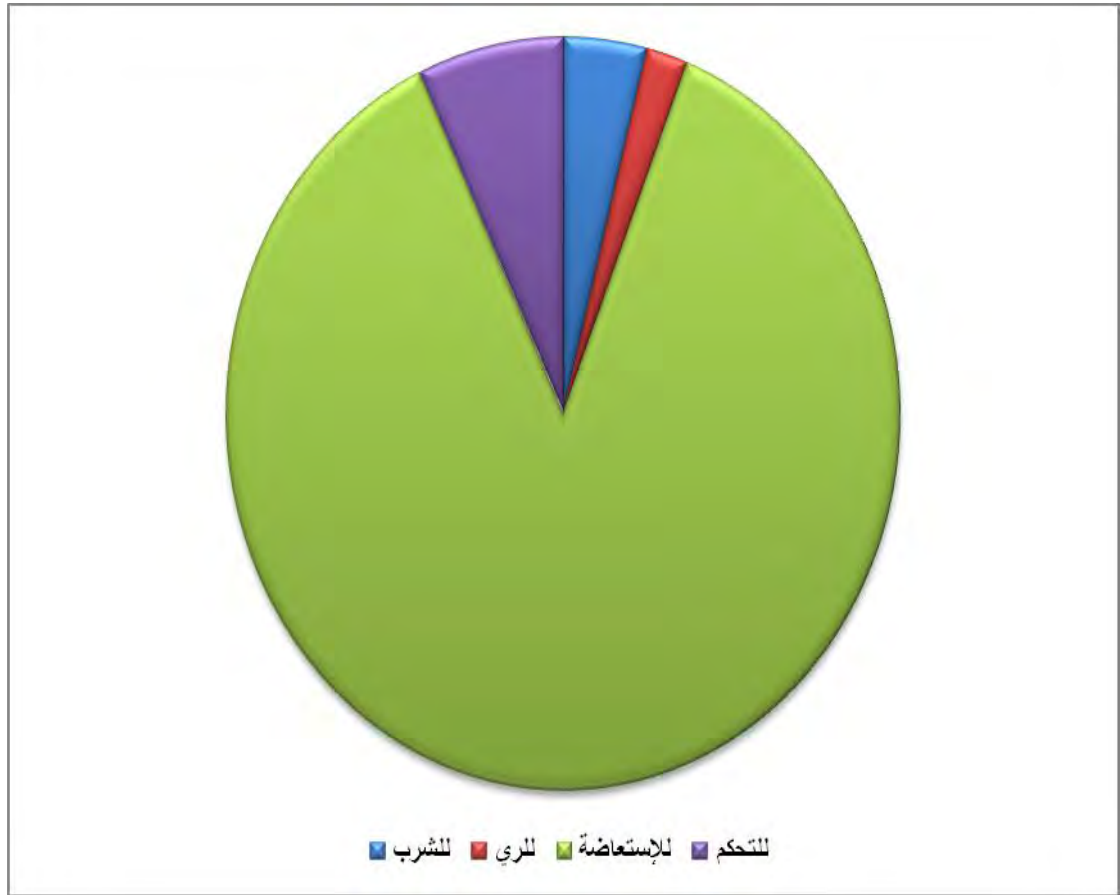
المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (٢٠٠٦م)



ونظراً لاعتماد سكان منطقة الباحة على مياه الأمطار كلياً تم بناء مجموعه من السدود التي اختلفت من حيث مادة البناء، فالسدود المقامة لغرض الاستعاضة تساهم في تعويض الفاقد من المياه الجوفية التي تم استهلاكها من قبل سكان المنطقة. وقد بلغ متوسط أطوال السدود بالمنطقة ١٢٠.١ م، بينما متوسط ارتفاع سدود المنطقة بلغ ١٧.٢ م. ومن الملاحظ أن معظم سدود المنطقة تم تنفيذها خلال العام ١٤٠٤. ومع كثرة هذه السدود بمنطقة الباحة، إلا أن ما نسبته ٤٪ فقط من مياهها قد خصص لمياه الشرب. شكل رقم (٧)، وتصل نسبة السدود المخصصة لري المزروعات التي يستفيد منها ملاك المزارع بالمنطقة ٢٪. أما السدود التي أنشئت بغرض التحكم والسيطرة على مياه السيول التي تشكل خطورة على سكان المنطقة بلغت نسبتها ٧٪ من جملة السدود بالمنطقة. بينما تستحوذ السدود التي أنشئت بغرض تعويض الفاقد من المياه الجوفية التي تعرضت للسحب من قبل الأهالي نتيجة لزيادة الطلب على المياه بأعلى نسبة حيث شكلت ٨٧٪ من إجمالي السدود بمنطقة الباحة.

### ٣. المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي المياه التي ترسبت عقب سقوط الأمطار في مجاري الأودية المائية إلى طبقات الأرض الجوفية. ويتوقف حجم المياه المخترنة في الطبقات الجوفية على كمية الأمطار المتساقطة وعلى نسبة مسامية التربة. فالتربة ذات المسامية العالية تسمح بتسرب كمية كبيرة من المياه إلى جوف الأرض، كما يتوقف استغلال المياه الجوفية على مقدار ما تحتويه من أملاح. فعندما تكون المياه الجوفية ذات ملوحة عالية فإن استخدام الإنسان لها يقتصر على ري بعض المحاصيل الزراعية التي تتحمل درجة الملوحة مثل النخيل. ونظراً لارتفاع معدلات سقوط الأمطار بمنطقة الباحة فإن مياه الأمطار تتسرب في المناطق الصخرية المرتفعة وذلك من خلال الشقوق والفواصل الموجودة بها مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية، ولذا فإن ٣٪ - ٤٪ من كمية الأمطار المتساقطة على أودية منطقة الباحة تتسرب إلى الطبقات الجوفية، وتعد المناطق التي تجري بها الأودية من أغنى مناطق المملكة بالمياه الجوفية، حيث تتميز بوجود أغطية رسوبية غير متماسكة، أي أنها مكونة من الرمال والحصى التي رسبتها السيول، ( الشهري، ١٤٢٧هـ، ص ٣٨).



شكل رقم (٧) السدود بمنطقة الباحة الإدارية حسب الغرض من إنشائها.  
المصدر: المديرية العامة للمياه بالباحة (٢٠٠٦م).

ويعد القسم السفلي من تھامة ذو أهمية في تنمية موارد المياه الجوفية، على خلاف بقية أنحاء منطقة الباحة، وذلك لبطء جريان المياه السطحية وقلة الانحدار بها وعمق الطبقة الغرينية في بطون أودية تھامة.

وتنقسم المياه الجوفية إلى مياه جوفية سطحية متجددة تكون بالقرب من سطح الأرض، ومياه جوفية عميقة غير متجددة تكون في أعماق بعيدة من سطح الأرض. ويعتمد سكان منطقة الباحة بصورة أساسية على المياه الجوفية السطحية لتلبية احتياجاتهم من المياه التي تُستخدم للأغراض المنزلية ولأغراض الري وسقيا الماشية، وقد قُدر عدد الآبار في منطقة الباحة بنحو ١٥٠٣٨ بئراً ( مركز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الباحة، ١٤٢٨هـ) وهو عدد كبير مقارنة بمساحة منطقة الباحة صغيرة المساحة . فكتافة الآبار بالنسبة للمساحة تبلغ حوالي ١.٥/بئر/كم٢، وبالنسبة للسكان تبلغ بئر واحدة لكل ٢٥ نسمة، وهو معدل كبير. وإذا ما علمنا بأن عدد قرى منطقة الباحة الإدارية يبلغ ١٤٠٠ قرية فإن النسبة عندئذ تبلغ ١١ بئراً تقريباً لكل قرية، وهو معدل عال جداً، مما يعكس اعتماد السكان في الماضي بدرجة كبيرة على مياه الآبار السطحية اليدوية. وتتنوع الآبار بالمنطقة من حيث مادة البناء وطريقة الحفر، فهناك الآبار اليدوية التي حفرت بالطرق البدائية القديمة حيث يستخدم في بنائها الأحجار، وتكون ذات مساحات مختلفة وهناك آبار ذات الفتحات المتوسطة، كما أن هناك الآبار ذات الفتحات الكبيرة التي تؤدي إلى تبخر كميات كبيرة من المياه إضافة إلى ذلك تعرضها للتلوث. أما الآبار الارتوازية التي بدأت تنتشر في الوقت الحاضر بشكل ملحوظ، فهي تحفر بالآلات الحديثة لمسافات عميقة، وتكون ذات فتحات ضيقة ومغطاة بأسطح معدنية مما يؤدي إلى حفظ المياه من التبخر أو التلوث.

وتتفاوت كميات الإنتاج من الآبار حسب نوع آلات الضخ وعدد ساعات سحب المياه، حيث تؤدي عمليات السحب الجائرة التي لا تسمح بتجدد المياه الجوفية إلى تناقص المياه الجوفية. كما أن الزيادة المطردة في عمليات استهلاك المياه الجوفية سواء في الزراعة أو لزيادة أعداد السكان يؤدي إلى حدوث انخفاض حاد في منسوب المياه الجوفية وخاصة في حال عدم توفر مياه الأمطار التي تؤدي إلى تجدد المياه الجوفية. وعليه فقد

تعرض حوالي ١٢ ألف مواطن في منطقة الباحة إلى نقص المياه وشحها، وذلك لجفاف الآبار في وادي عرده، مما جعل الأهالي يضطرون إلى البحث عن مصادر مائية أخرى من مياه وادي تربه أو المناهل الأخرى ( جريدة عكاظ، ١٤٢٩، العدد ١٥٢١١).

وقد كانت المياه التي يحصل عليها أهالي منطقة الباحة من خلال هذه الآبار تكفي حاجاتهم القليلة من المياه، ولكن الوضع أصبح مختلفاً مع تطور أوضاع المنطقة وكثرة الإقبال على استهلاك الماء للأغراض المنزلية ولأغراض الري واتساع المساحات المزروعة وتعدد استخدام المياه في أغراض أخرى، فأصبح من العسير الاعتماد على هذا المورد من المياه، مما أدى إلى ضرورة البحث عن موارد مائية أخرى يمكن من خلالها توفير احتياجات سكان المنطقة من المياه حيث تم البحث عنها في التكوينات العميقة من سطح الأرض. ويتم الحصول على المياه الجوفية العميقة التي تجمعت من الأمطار أثناء العصور المطيرة الماضية، وذلك من خلال حفر الآبار الارتوازية ذات الفتحات الضيقة حيث يتم الحصول على المياه من خلال عمليات الضخ.

وقد قُدر حجم المخزون الجوفي في منطقة الباحة في عام ١٩٨٤م بحوالي ٢٠ مليون متر مكعب، وذلك بناء على ما قامت به شركة سوغريا أثناء دراستها لمصادر المياه بالمنطقة. بينما يتوفر في المناطق المرتفعة والهضاب من المياه حوالي ٦.٠٠٠.٠٠٠ مليون متر مكعب، وقُدرت في الأودية بنحو ١٤.٠٠٠.٠٠٠ متر مكعب (وزارة الزراعة والمياه بمنطقة الباحة، ١٩٨٤م، ص ٤)، كما نادى خبراء شركة سوغريا Sogreah بضرورة المحافظة على هذا المصدر نظراً لتوقع حدوث أزمة كبيرة ستواجهه سكان المنطقة وخاصة في حال استنزاف هذا المصدر بدرجة كبيرة مع زيادة المساحات الزراعية. وهذا بالفعل ما يعانيه أهالي منطقة الباحة في الوقت الراهن من قلة المياه وجفاف بعض الآبار مما أدى إلى عدم اتساع المساحات الزراعية، بل إن بعض المناطق الزراعية تعرضت للتصحر، ويظهر هذا بوضوح في مزارع النخيل في العقيق، وذلك بسبب تناقص المخزون الجوفي من المياه نتيجة لسحب كميات كبيرة من المياه الجوفية لجليها للمناهل، ما جعل المزارعين يقلصون حجم المساحات الزراعية مما أثر سلباً على كميات الإنتاج بالمنطقة. وهذا يدل على مصداقية عمل هذه الشركة التي تنبأت بالأزمة قبل وقوعها منذ حوالي ٢٥ سنة. وما سبق

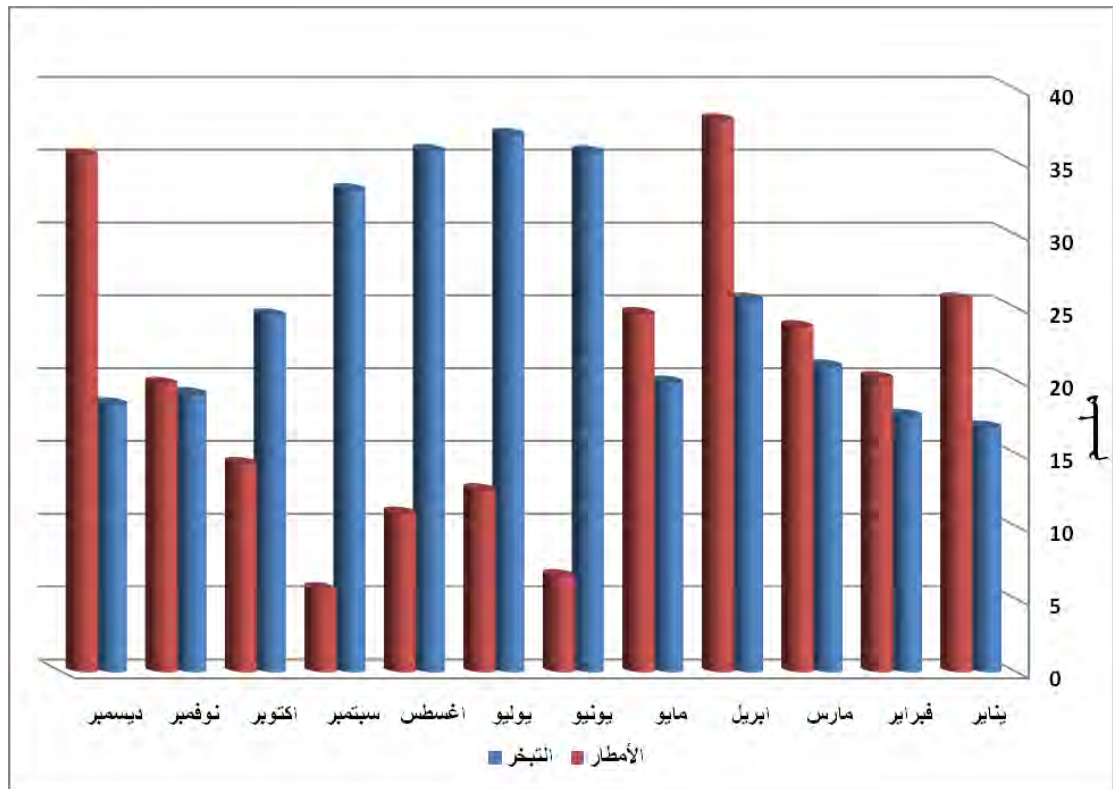
يبحث عن التساؤل إن كانت المنطقة بها أصلاً عجز مائي نتيجة قلة التساقط وعظم التبخر، وهو ما سيبحث عنه في الجزء التالي.

## ثالثاً الميزانية المائية لمنطقة الباحة الإدارية

### ١. العلاقة بين التساقط والتبخر:

عندما تتساقط الأمطار فإما أن تجري على السطح فيما يعرف بالجريان السطحي RUNOFF، أو أن تتسرب في التربة ومن خلال الشقوق في الصخور وتستقر في الطبقة الجوفية الحاملة للمياه. وتعرض المياه التي تجري على السطح أو تتجمع في منخفضات صغيرة على السطح أو على أوراق الأشجار أو أغصانها إلى التبخر مما يضيع قدراً من المياه المتساقطة، ولذلك فإن كمية الأمطار المتساقطة لوحدها لا تعبر عن غنى أي منطقة بمواردها المائية، إذ لابد من الأخذ بعين الاعتبار عملية التبخر. ولقد صمم ثورنثويت كما شرحنا في منهج الدراسة، معادلة تحسب هذه العلاقة بين حجم التساقط والتبخر، وهي ما يعرف بمعادلة التبخر نتح الأقصى. وقد طبقتها الباحثة على بيانات المحطات الجبلية في المنطقة (المنطق - الباحة - بلجرشي) التي تزيد في ارتفاعها عن ٢٠٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وعلى محطة العقيق التي تمثل الهضاب الداخلية الواقعة في ظل المطر والأقل ارتفاعاً من المحطات الجبلية، حيث يبلغ متوسط ارتفاع منطقة العقيق ١٥٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وعلى محطة المظيلف الواقعة في السهل الساحلي، والتي يبلغ ارتفاعها ٦٠م فوق مستوى سطح البحر.

ويتضح من خلال الشكل رقم (٨) أن أقل معدلات التبخر نتح تتوافق مع أشهر الشتاء عموماً نظراً لميلان أشعة الشمس وقلة تركيزها، وأعلىها في أشهر الصيف بسبب تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان. وبذلك نجد أن متوسط أشهر السنة لجميع محطات منطقة الباحة الإدارية يحظى بأعلى معدلات لتساقط الأمطار في فصلي الشتاء والربيع حيث تتأثر منطقة الباحة شتاءً بمنخفض البحر المتوسط والمنخفض الاستوائي والسوداني كما تتأثر برياح البحر المتوسط الغربية، أما في فصل الربيع تتأثر المنطقة بهبوب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية. وبالتالي تتساقط أكبر كمية من الأمطار على منطقة المرتفعات الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠م مثل محطة الباحة والمنطق وبلجرشي.



شكل رقم (٨) متوسطات التبخر والأمطار لأشهر السنة.

المصدر: حساب الباحث

ويعد شهر ابريل من أكثر الأشهر التي تحظى بغزارة الأمطار حيث يصل متوسط الأمطار إلى نحو ٣٧.٩ ملم، يليه شهر ديسمبر حيث يبلغ متوسط الأمطار فيه نحو ٣٥.٥ ملم، بينما تقل معدلات الأمطار في أشهر الخريف والصيف وخاصة شهر سبتمبر حيث بلغ متوسط الأمطار حوالي ٥.٧ ملم، يليه شهر يونيو حيث يبلغ متوسط الأمطار حوالي ٦.٦ ملم، وفي الوقت نفسه نجد أن الأشهر التي ترتفع بها معدلات الأمطار تقل بها معدلات التبخر، حيث يعتبر شهر يوليو من أكثر الأشهر التي تشهد ارتفاعاً ملحوظاً لمعدلات التبخر حيث يصل لنحو ٣٦.٩ ملم، وتكون الأمطار قليلة في الشهر نفسه حيث يبلغ متوسط الأمطار نحو ١٢.٥ ملم، وبذلك يزداد التبخر في هذا الشهر مما يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه. بينما تعد أشهر الشتاء اقل تبخر حيث يصل متوسط التبخر في شهر يناير لنحو ١٦.٨ ملم، ويليه شهر فبراير الذي يبلغ فيه متوسط التبخر بنحو ١٧.٦ ملم، وبهذا نجد أن كمية من المياه في المنطقة خلال فصل الشتاء لا تتعرض للتبخر مما يؤدي إلى توفير الماء.

ويتضح من خلال الجدول رقم (٦) أن المحطات المناخية الواقعة على المناطق الجبلية تعد أكثر المناطق التي تشهد أعلى نسبة لتساقط الأمطار. حيث تصل أعلى معدلات الأمطار في محطة المندق، إذ يبلغ متوسط المطر بها نحو ٢٥.٩ ملم، ثم يليها محطة بلجرشي حيث يصل متوسط المطر بها نحو ٢٥.١ ملم، ثم محطة الباحة التي يصل متوسط المطر بها حوالي ٢٤.٢ ملم، وتقل الأمطار كلما اتجهنا شرقاً من منطقة الجرف الجبلي حيث تقف المرتفعات الجبلية حاجزاً للرياح المحملة ببخار الماء مما يؤدي إلى عدم تعرض تلك المناطق للأمطار، حيث يبلغ متوسط الأمطار لمحطة العقيق نحو ١٢ ملم، ويتناقص معدل الأمطار في محطة المظيلف الواقعة على السهل الساحلي حيث يبلغ متوسط الأمطار بها نحو ٦.١ ملم، وهو معدل منخفض جداً، ونلاحظ من خلال متوسطات الأمطار والتبخر لمحطات منطقة الباحة الإدارية بأن المحطات التي تنال نصيب مرتفع من الأمطار تكون نسبة التبخر بها منخفضة نسبياً، ففي محطة المندق وبلجرشي والباحة حيث ترتفع بها معدلات الأمطار نجد معدلات التبخر منخفضة، نظراً لوقوع هذه المحطات على المرتفعات الجبلية مما يؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة.

جدول رقم (٦) البيانات المناخية للمطر والتبخر-نتح لمحطات منطقة الباحة الإدارية

المحطة		المنطق		بلجرشي		الباحة		العقيق		المظيلف	
الأشهر		RAIN	PET	RAIN	PET	RAIN	PET	RAIN	PET	RAIN	PET
يناير	13.04	43.86	13.33	38.71	11.49	21.83	16.13	5.54	30.28	18.14	
فبراير	13.67	28.3	14.09	22.47	11.9	46.65	17.3	1.83	31.14	2.11	
مارس	15.76	33.87	16.3	34.22	15	29.48	20.82	18.69	37.61	2.71	
أبريل	18.64	53.67	19.07	41.03	16.58	53.23	23.7	35.36	50.41	6.26	
مايو	23.21	42.14	23.97	27.96	21.31	26.6	31.31	26.48	59.08	0.3	
يونيو	27.59	9.36	29.3	6.68	24.07	8.15	40.38	7.02	57.31	1.78	
يوليو	27.06	16.25	28.39	12.04	24.49	7.97	40.55	14.29	64.01	12.39	
أغسطس	27.04	13.02	28.26	16.3	24.73	9.75	41	12.11	58.46	3.74	
سبتمبر	26.14	9.25	26.18	10.47	23.62	3.71	35.63	4.36	54.39	0.91	
أكتوبر	20.96	18.87	20.47	27.85	18.94	13.27	25.81	2.46	46.48	9.41	
نوفمبر	15.67	42.42	15.93	33.08	15.1	11.06	19.79	8.5	39.25	3.95	
ديسمبر	13.83	52.01	13.99	30.7	12.56	59	16.89	8.5	34.9	12.68	
المتوسط	20.21	25.9	20.7	25.1	18.3	24.2	27.4	12.0	46.9	6.1	

المصدر: حساب الباحث



وبالتالي تنخفض معدلات التبخر، بينما محطة العقيق ترتفع بها معدلات التبخر حيث يبلغ متوسط التبخر بالمنطقة نحو ٢٧.٤ ملم وهو يفوق متوسط الأمطار الذي يبلغ حوالي ١٢ ملم، كما تستأثر محطة المظيلف بأعلى معدلات التبخر - نتح حيث يصل متوسط التبخر بالمنطقة نحو ٤٦.٩ ملم، بينما متوسط الأمطار في هذه المحطة يصل إلى حوالي ٦.١ ملم، أي ان هذه المنطقة تتعرض لعمليات تبخر مرتفعة جداً، حيث يصل التبخر - نتح أعلى درجاته في شهر يوليو الذي يمثل قمة شهور الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة وتقل الأمطار إضافة إلى ذلك طول فترة النهار مما يجعل منطقة المظيلف تتعرض لكميات كبيرة من الإشعاع الشمسي نتيجة لارتفاع درجات الحرارة على منطقة الساحل وجفاف الجو مما يؤدي إلى زيادة التبخر بالمنطقة. كما يتبن من الجدول أن أقل معدلات للتبخر - نتح يحصل في منطقة الباحة الواقعة في إقليم المرتفعات العالية التي يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠ م. ونظراً لموقع المنطقة فهي تحظى بكميات وافرة من الأمطار معظم أشهر السنة، كما أن عامل الارتفاع كان له دوراً في تلطيف درجات الحرارة مما أدى إلى تقليل عمليات التبخر التي تتعرض لها المنطقة.

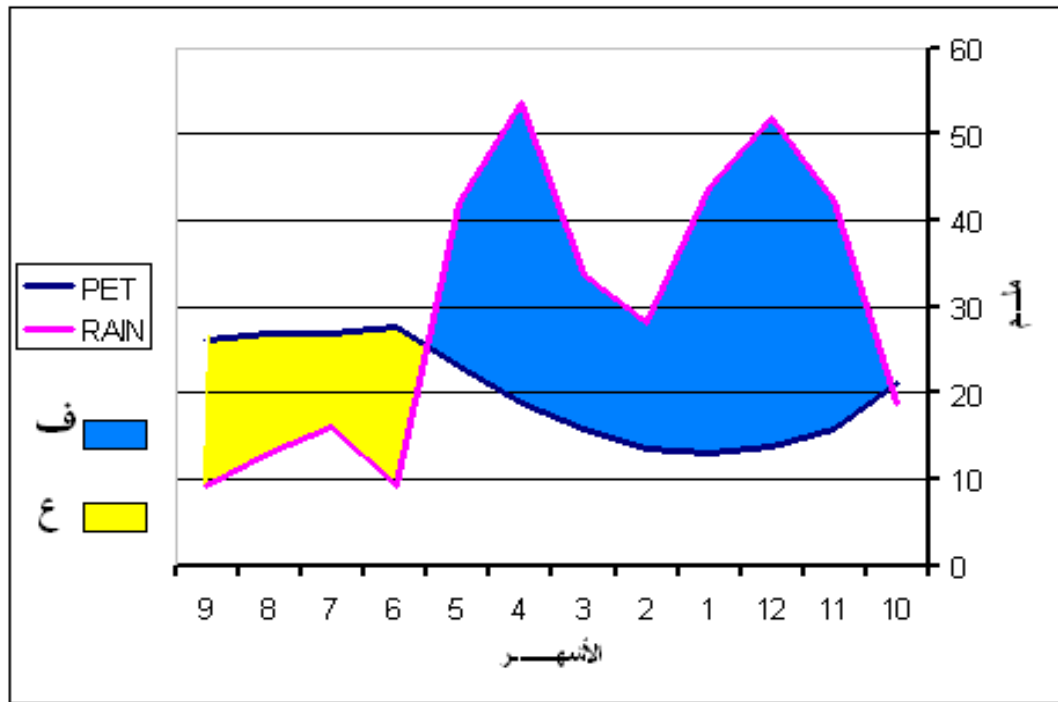
وتوضح من الجدول أيضاً أن أقل معدلات للتبخر - نتح تحصل في فصل الشتاء وذلك في جميع المحطات التي تمثل منطقة الباحة الإدارية سواء كانت المحطات التي تمثل منطقة المرتفعات أو منطقة الهضاب الداخلية أو منطقة سهول قحمة، وذلك نظراً لانخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء. ويعد فصل الصيف من أكثر الأشهر وضوحاً في ارتفاع معدلات التبخر - نتح في جميع المحطات لمنطقة الباحة الإدارية، إلا أن غزارة الأمطار وتلبد السماء بالغيوم معظم شهور الصيف تقلل من معدلات التبخر نتح وبالأخص في منطقة المنطق وبلجرشي والباحة كما يتضح ذلك في الجدول .

ومن هنا يتضح بناء على البيانات المناخية لمنطقة الباحة الإدارية أن محطات المنطقة تتفاوت من حيث درجات الحرارة ومعدلات التبخر نتح وكميات الأمطار .

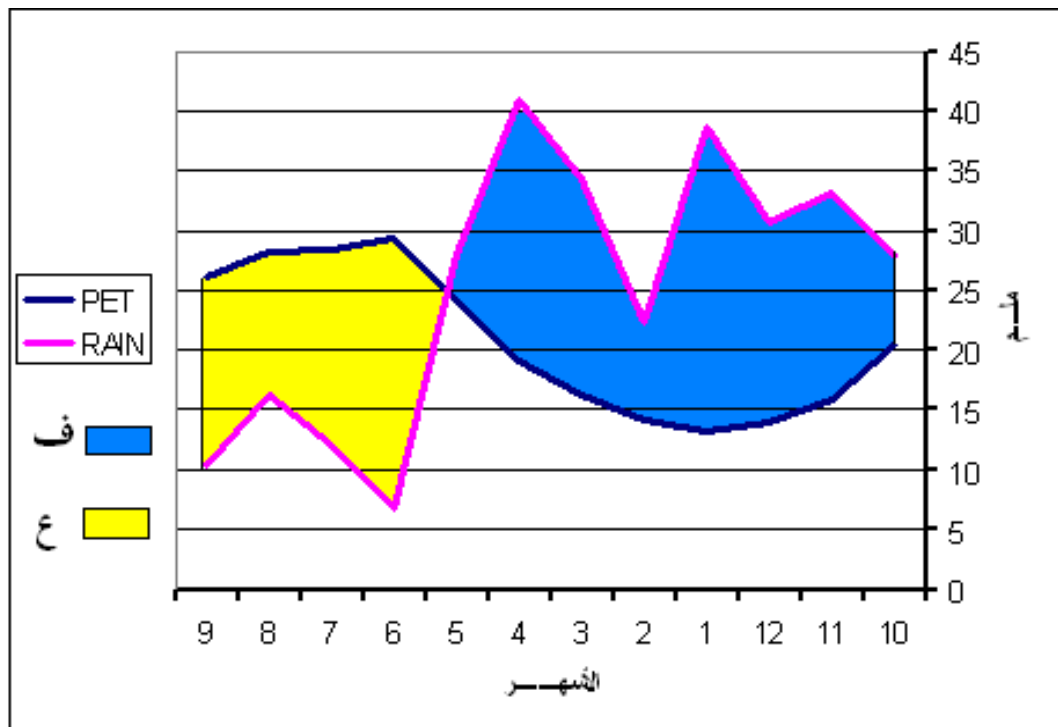
## ٢. تحليل الميزان المائي لمنطقة الباحة الإدارية:

يبين الشكل رقم (٩) حالة الميزان المائي في محطة المندق حيث يشير ارتفاع منحنى التساقط عن منحنى التبخر - نتح إلى وجود فائض مائي في منطقة المندق لمعظم أشهر السنة تتمثل في أشهر يناير وفبراير ومارس وأبريل ومايو وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر، بينما يحدث العجز المائي في أشهر يونيو ويوليو وأغسطس، لذلك تكون أشهر الشتاء والربيع والخريف ذات وفر مائي، بينما يحصل العجز المائي في شهر الصيف حيث ترتفع فيه درجات الحرارة وتقل فيه معدلات الأمطار، منحنى التبخر - نتح أكثر بروزاً في شهر يوليو الذي يمثل قمة فصل الصيف. ومن خلال الشكل يتبين أن حجم الوفر المائي في منطقة المندق يصل إلى ٣٧٤٪ مقارنة بالعجز المائي الذي يحدث فقط في أشهر قليلة معدودة التساقط، وهذا يؤكد أن منطقة المندق تحظى بميزان مائي كبير وبالتالي لا يعاني سكان هذا الإقليم من مشكلة في نقص الموارد المائية حيث يمكن إيجاد التوازن بين المصادر والاحتياجات المائية في المنطقة.

يتبين من خلال الشكل رقم (١٠) حالة الميزان المائي في محطة بلجرشي حيث يشير ارتفاع منحنى التساقط عن منحنى التبخر - نتح إلى وجود فائض مائي في منطقة بلجرشي لمعظم أشهر السنة تتمثل في أشهر يناير وفبراير ومارس وأبريل ومايو وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر بينما يحصل العجز المائي في أشهر يونيو ويوليو وأغسطس. لذلك تكون أشهر الشتاء والربيع والخريف ذات وفر مائي، بينما شهر الصيف الذي ترتفع فيه درجات الحرارة وتقل فيه معدلات الأمطار يكون ذو عجز مائي، حيث يظهر شهر يونيو أكثر بروزاً في المنحنى الذي يشكل التبخر نتح. ومن خلال الشكل يتبين أن حجم الوفر المائي في منطقة بلجرشي يصل إلى ١٩٨٪ مقارنة بالعجز المائي، وهذا يؤكد أن منطقة بلجرشي تحظى بفائض مائي كبير وبالتالي لا يعاني سكان هذا الإقليم من مشكلة في نقص المياه حيث يمكن إيجاد التوازن بين احتياجات ومصادر المنطقة من المياه، فكميات المياه التي تتجمع في باطن الأرض يمكن الاستفادة منها في الأشهر التي تعاني من العجز المائي، مع العلم بأن الوقت الذي يحدث به العجز يمثل فصل الصيف الذي يزيد فيه عدد السكان.



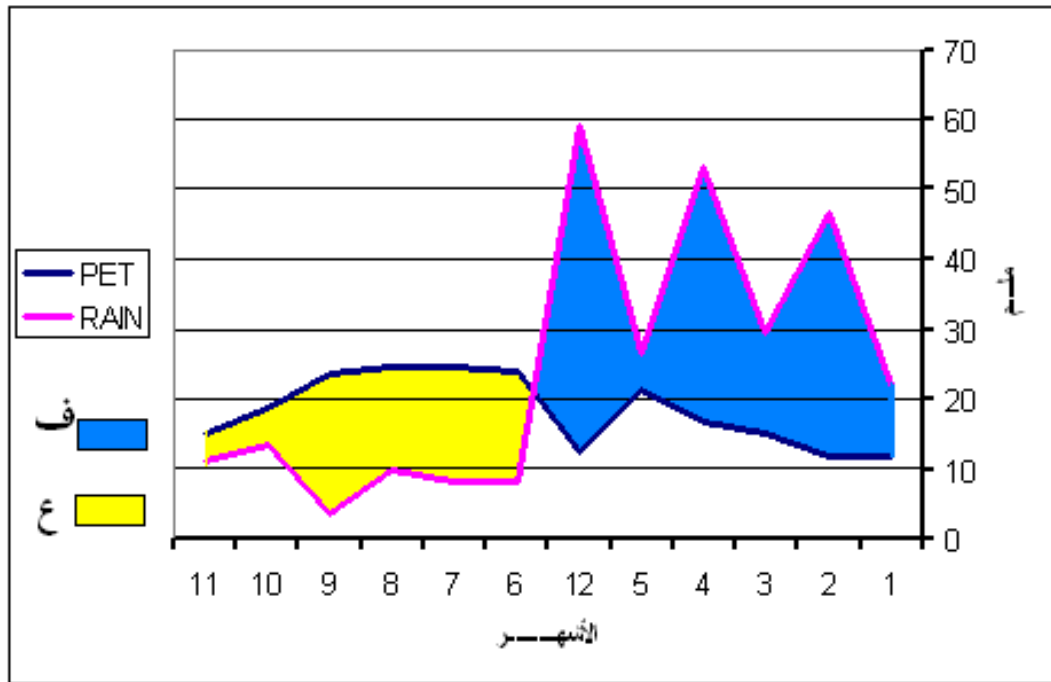
شكل رقم (٩) حجم العجز والوفر المائي لخطة المندق.  
المصدر: الباحثة.



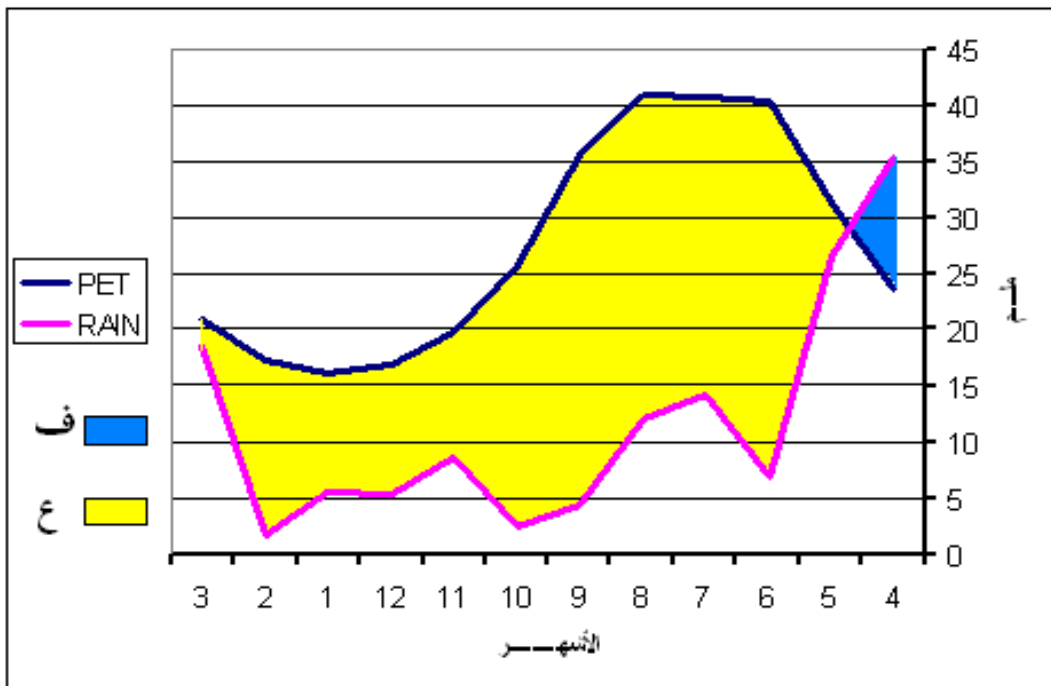
شكل رقم (١٠) حجم العجز والوفر المائي لخطة بلجرشي.  
المصدر: الباحثة.

ويتبين من الشكل رقم (١١) حالة الميزان المائي في محطة الباحة حيث يشير ارتفاع منحني التساقط عن منحني التبخر - نتح إلى وجود فائض مائي في مدينة الباحة لبعض أشهر السنة تتمثل في أشهر يناير وفبراير ومارس وأبريل ومايو وديسمبر، بينما نجد أن أشهر أكتوبر ونوفمبر و يونيو ويوليو وأغسطس هي الأشهر التي يحصل بها العجز المائي في المنطقة، لذلك تكون أشهر الشتاء والربيع ذات وفر مائي، بينما ترتفع في أشهر الصيف والخريف درجات الحرارة وتقل بها معدلات الأمطار مما يحدث عجزاً مائياً، علماً بأن شهر الخريف هو ما يمارس فيه السكان عملية الزراعة في منطقة الباحة، أي أن السكان في هذه الفترة يستهلكون كميات كبيرة من المياه من أجل ري المزروعات، وربما تكون الطرق التي يتبعها السكان في منطقة الباحة لري المزروعات طرق قديمة لا تعتمد على استخدام الأساليب الزراعية الحديثة لري المزروعات مما يؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة من المياه في وقت تعاني منه المنطقة من عجز مائي. ومن الشكل يتبين أن الفائض المائي في منطقة الباحة يصل إلى ١٦٨٪ مقارنة بالعجز المائي، وهذا يشير إلى أن منطقة الباحة تحظى بميزان مائي جيد وبالتالي لا يعاني سكان هذا الإقليم من مشكلة في نقص الموارد المائية، ولكن يحتاج السكان في هذا الإقليم إلى حسن استغلال المياه واستهلاكها بشكل جيد.

ويظهر من الشكل رقم (١٢) حالة الميزان المائي في منطقة العقيق حيث يشير ارتفاع منحني التبخر - نتح الأقصى عن منحني التساقط إلى وجود عجز مائي في منطقة العقيق لمعظم أشهر السنة متمثلة، في شهر يناير وفبراير ومارس و يونيو ويوليو وأغسطس وديسمبر، ومن الملاحظ أن الوفر المائي ينحصر في شهري إبريل ومايو، لذلك تكون أشهر الشتاء والصيف والخريف ذات عجز مائي شديد، بينما أشهر الربيع يحدث بها وفر مائي بسيط لا يكاد يذكر مقارنة بالعجز المائي في بقية أشهر السنة في المنطقة. ومن خلال الشكل يتبين أن حجم العجز المائي في منطقة العقيق يصل إلى ٤٢٦٪ وهو ما يدل على حدوث نقص في الموارد المائية مما ينذر بوجود مشكلة مستقبلية سيعاني منها السكان وخاصة مع التزايد المستمر لأعداد السكان وزيادة احتياجاتهم المختلفة من المياه ويعود السبب إلى ارتفاع منحني التبخر - نتح الأقصى إلى وقوع منطقة العقيق التي تمثل إقليم



شكل رقم ( ١١ ). حجم العجز والوفر المائي لمحطة الباحة  
المصدر : الباحثة.

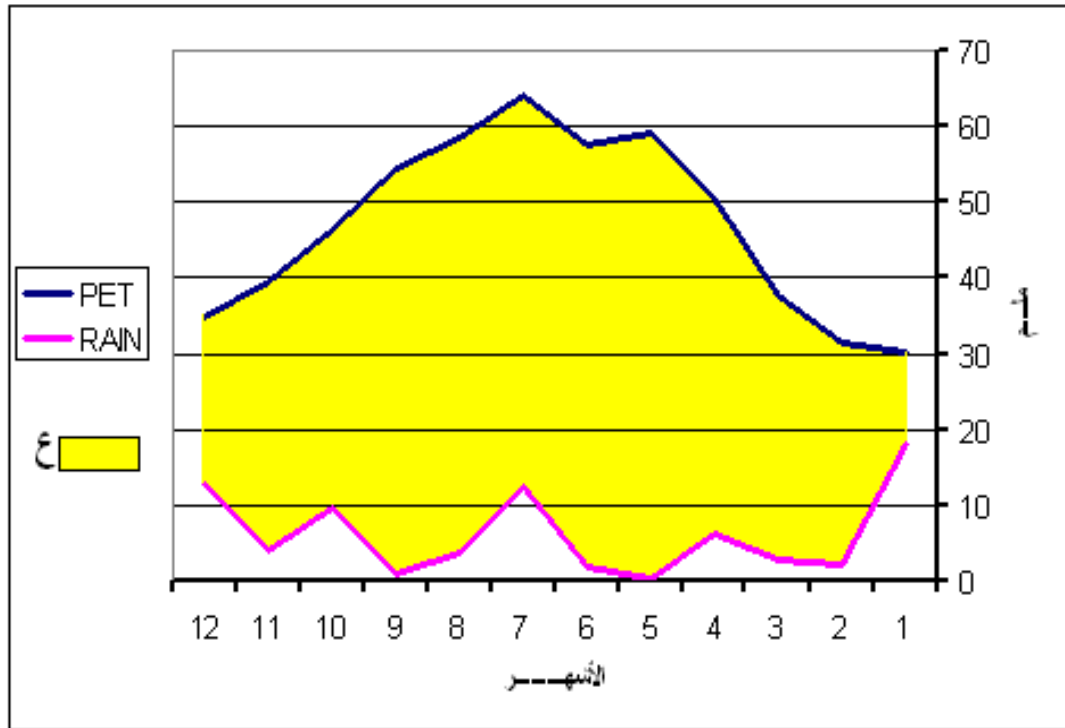


شكل رقم ( ١٢ ). حجم العجز والوفر المائي لمحطة العقيق.  
المصدر : الباحثة.

الهضاب الداخلية في منطقة ظل المطر حيث تمنع الجبال العالية وصول السحب المحملة ببخار الماء إلى منطقة العقيق التي يبلغ فيها معدل التساقط السنوي ١٤٢ ملم. ومع هذا فإن منطقة العقيق في معظمها بادية ويقتصر الإستيطان الحضري فيها على بلدة العقيق التي يقدر عدد سكانها بنحو ٣٠٠٠ نسمة، لذلك قد لا يعاني السكان في منطقة العقيق مثلما يعاني سكان إقليم السراة حيث تكثُر المستوطنات البشرية ويشد الطلب على الماء.

يتبين من خلال الشكل رقم (١٣) حالة الميزان المائي في منطقة المظيلف حيث يشير الارتفاع الشديد لمنحنى التبخر نتح الأقصى إلى وجود عجز مائي مستمر لجميع أشهر السنة أي أن منطقة المظيلف لا تشهد أي فترة ذات وفر مائي. ويتبين من الشكل مدى ضخامة العجز المائي في منطقة المظيلف حيث تظهر المساحة المحصورة بين منحنى التبخر نتح ومنحنى التساقط أكثر اتساعاً مقارنةً ببقية محطات منطقة الباحة الإدارية وهذا يدل على شدة العجز المائي الذي تعاني منه منطقة المظيلف، حيث تصل نسبة العجز إلى ٧٦١٪. وتعد المظيلف التي تمثل إقليم سهول تهامة منطقة ساحلية تستأثر كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي سنوياً حيث يصل إلى حوالي ٥٣٤٤٨.٥ كالوري /سم<sup>٢</sup> ويعود ذلك إلى صفاء الجو بها وخلوها من السحب حيث يبلغ متوسط ارتفاعها ٥٣ م ، وكمية الأمطار تصل إلى ٧٤.٤ ملم سنوياً. ويتضح من خلال الشكل أن سكان منطقة المظيلف يعانون وبشدة من العجز المائي في جميع أشهر السنة، أي إن الأمر قد يكون أكثر سوءاً في الفترات التي يمارس فيها السكان الزراعة وكذلك في الأوقات التي تشهد فيها المنطقة أعداد كبيرة من السكان وخاصة في موسم الشتاء.

ويتضح من خلال ما سبق أن هناك عجزاً مائياً في المنطقة، متمثلاً في منطقتي العقيق والمظيلف حيث ترتفع بها معدلات التبخر - نتح. ولكننا نجد أن القطاعات الأخرى المتمثلة في القطاع الجبلي حيث الاستيطان البشري المركز كالباحة وبلجرشي والمنطق المتمتاز بوجود وفر مائي، مما يشير إلى عدم وجود عجز مائي حقيقي في عموم منطقة الباحة الإدارية خاصة في مناطق التجمعات البشرية الكبرى، وهذا قد يشير إلى أن المشكلة المرتبطة بنقص المياه في الباحة تعود إلى عوامل بشرية أكثر من ارتكازها على عوامل طبيعية.



شكل رقم (١٣). حجم العجز والوفر المائي لخططة المظيلف.

المصدر: الباحثة.

وبالرغم من العجز المائي الكبير في منطقتي العقيق والمظيلف، إلا أن تلك المنطقتين تمثلان مستجمعات مائية water catchment area للمياه المنحدرة عبر الأودية الكبرى في المنطقة إليهما. ومن ثم يستطيع سكان المنطقتين الحصول على المياه من خلال الخزانات الجوفية السطحية عن طريق حفر الآبار اليدوية، وهو الأسلوب المتبع في المنطقتين، ويكفي أن نذكر أن أعظم الأودية في المنطقة تنحدر نحو سهول قحاة كوادي عليب وروافده، ووادي حلية وروافده، ووادي الأحسبة وروافده. وكذلك الحال على المنحدرات الشرقية التي تنتهي مياه أوديتها إلى منطقة العقيق وما وراءها كوادي ثراد الكبير وروافده الكبرى المتمثلة في أودية الجوف والحيان والنغرة وغيرها. ومن ثم فإنه يمكن القول أن منطقة الباحة الإدارية لا تعاني من عجز في مواردها المائية متى كان هناك إدارة جيدة واستغلال أمثل لهذه الموارد.

#### **رابعاً المصادر الحالية لمياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية**

تشير تقارير المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة ١٤٢٩هـ إلى أن مصادر مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية تتمثل في أربعة مصادر: مياه سد وادي العقيق، ومياه مشروع وادي عردة، والمشاريع الحكومية المصغرة المتمثلة في حفر الآبار، والآبار الخاصة. كما تبين تلك التقارير أن أكثر من ثلثي المستهلك من مياه الشرب في منطقة الباحة يعود مصدرها إلى المشاريع الحكومية المتمثلة في المصادر الثلاثة الأولى لمياه الشرب التي سبق ذكرها، وأن البقية من مياه الشرب يتم تأمينها عن طريق الآبار الخاصة جدول رقم (٦). وفيما يأتي تفصيل لمصادر مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية:

أ. سد وادي العقيق:

يقع سد وادي العقيق شرق مدينة العقيق، ويبعد عن الباحة بنحو ٤٥ كم. ويعد سد العقيق من أهم السدود بمنطقة الباحة من حيث طاقته الإنتاجية، إذ أن ما ينتج من مياه سد وادي العقيق يمثل ٢٨٪ من مجموع مياه الشرب بالمنطقة (المديرية العامة للمياه، ١٤٢٩هـ). في الجدول رقم (٧). كما وقد عملت وزارة الزراعة والمياه على تنفيذ مشروع مياه الشرب على سد وادي العقيق من أجل تلبية احتياجات السكان من المياه، حيث يستفيد من هذا المشروع سكان منطقة الباحة وبني كبير وبني سعد وبلجرشي. وقد قُدرت كمية المياه المخزونة في عام ١٤٢٧هـ بمقدار ١٦.٠٠٠.٠٠٠ متر مكعب (وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٩هـ).



جدول رقم (٧) نسبة تزويد سكان منطقة الباحة بمياه الشرب

النسبة %	مصدر مياه الشرب
٢٧	الآبار الحكومية
٢٨	سد وادي العقيق
١٤	مشروع وادي عردة
٣١	الآبار الخاصة

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (١٤٢٩هـ).

وقد أقيم على السد محطة لتنقية المياه تتكون من مروقات وفلاتر رملية يتم فيها معالجة المياه بطريقة التنقية والتعقيم لكي تصبح صالحة للاستهلاك الآدمي بطاقة إنتاجية تقدر بـ ٣١٥٠٠٠/يومياً، حيث يشتمل المشروع على تسعة آبار يدوية على طول الوادي يتم من خلالها الحصول على المياه، وقد أقيم عدد أربع محطات ضخ على الخط الناقل قطر ٣٠٠مم ويبلغ طوله ٤٥ كم، كما أشتمل مشروع سد العقيق على إقامة خزانات أرضية من أجل تجميع المياه بعد تنقيتها، وتمثل في خزان شبهه بالباحة، وخزان الغبر في بني كبير، وخزان بلجرشي في بلجرشي، ومنهل المزرع على طريق العقيق الباحة، ومنهل بشير في الباحة. (ملحق ب- ١). وتقتصر المياه المنتجة من مشروع سد وادي العقيق على سكان السراة، حيث يعتمد سكان منطقتي الباحة وبلجرشي على ٦٠٪ من مياه سد وادي العقيق. ويتفاوت حجم الإنتاج من مياه سد وادي العقيق بناء على كمية الأمطار المتساقطة على المنطقة، ولكن بشكل عام فإن طاقة المشروع في تأمين المياه للمنطقة هي ٣١٠٠٠٠/يومياً، ٥٠٪ منها تأتي من الآبار التسعة التي أسلف ذكرها و ٥٠٪ من محطات التنقية. وحتى أن توفرت مياه إضافية في موقع المشروع فإنه لا يمكن استغلالها وذلك لان الطاقة الاستيعابية القصوى للخط الناقل للمياه لا تزيد عن ٣١٠٠٠٠/يوم (وزارة الزراعة والمياه، ٢٠٠١). وقد حسبت الباحثة المتوسط اليومي لإنتاج مشروع

العقيق من مياه الشرب وذلك لشهرين في عام ٢٠٠٧م، فوجدت أن متوسط الإنتاج اليومي من المياه يبلغ ٣٩٦٩٧م<sup>٣</sup>، أي أن هناك فائضاً يومياً قدره ٣١٠٠٠م<sup>٣</sup>/ يومياً.

#### ب. وادي عردة :

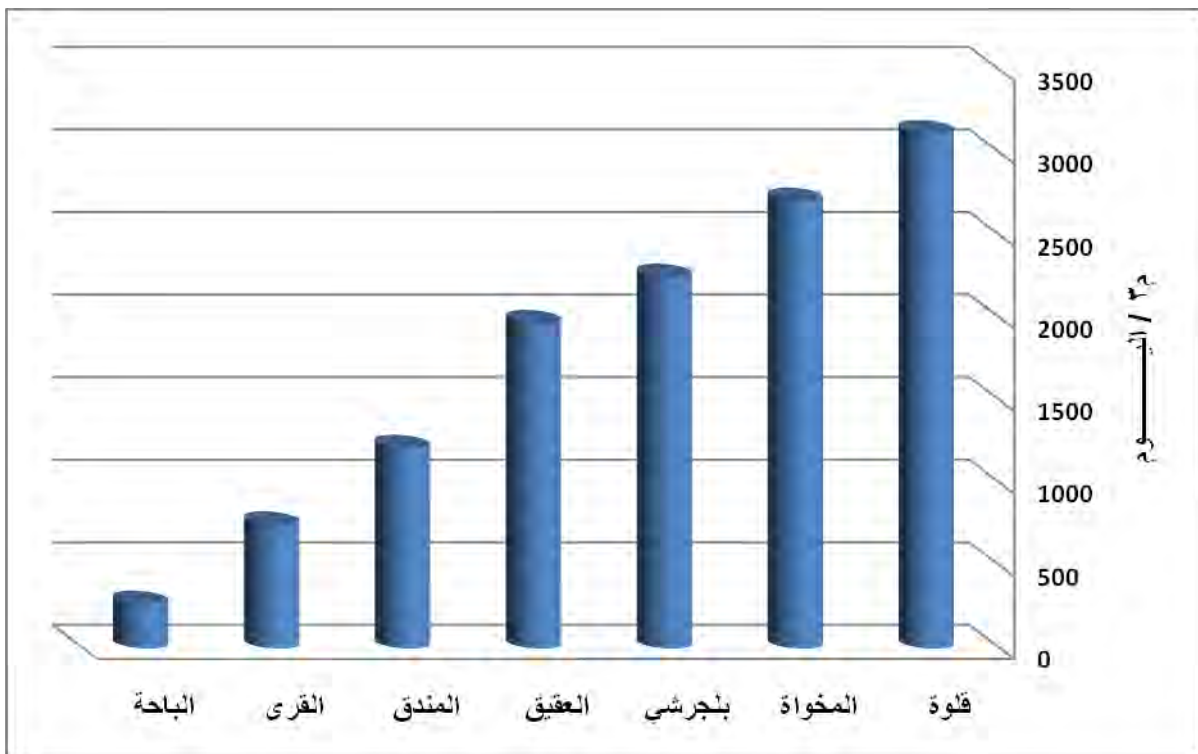
يقع وادي عردة في شمال محافظة القرى، ويعد من أهم مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة مع سد وادي العقيق ويبعد هذا الوادي عن مدينة الباحة بنحو ٦٠ كم، ومنابعه عديدة، أهمها في جبال سراة زهران، وأهم روافده وادي بوا وشوقب وبيدة وضرا، ويبلغ طوله من منبعه إلى مصبه في عروق سبع ٣٠٠ كم تقريباً. وإنتاج مشروع وادي عردة مقسوم بين مدينتي الطائف والباحة مناصفة تقريباً. وقد حسبت الباحة المتوسط اليومي الوارد إلى منطقة الباحة من مشروع وادي عردة فوجدت انه يبلغ ٢٤١٨ م<sup>٣</sup>/ يومياً. ولازال المشروع في بدايته، وقد اهتمت وزارة المياه بإنشاء مشروع نقل المياه من وادي عردة إلى الباحة والمندق والقرى وبلجرشي من اجل إمداد هذه المناطق بمياه الشرب اللازمة. ويحتوي المشروع على عشرين بئر يتم من خلالها نقل المياه بواسطة الأنابيب عن طريق محطات الضخ حيث تشتمل كل محطة على خزان ارضي للمياه بسعة ١٠.٨٠٠ متر مكعب ومبنى مضخات يحتوي على ثمانية مضخات رئيسية مع غرف أجهزة التحكم والمولدات والمحولات والكلور، وتبلغ الطاقة الإنتاجية المفترضة لمشروع وادي عردة ٤٠.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/ يومياً، بخط مواسير قطر ٦٠٠ مم بطول ٩٥ كلم، كما يشتمل المشروع على ثمان محطات ضخ تشتمل على خزان للمياه. وتعمل الوزارة حالياً على تنفيذ سد وادي عردة الذي طاقته الاستيعابية التي تصل إلى ٦٨.٠٠٠.٠٠٠ متر مكعب. وينتج من مشروع وادي عردة ١٤٪ من جملة مصادر مياه الشرب الحالية بالمنطقة، وهي ما تمثل ٤٠٪ من استهلاك مياه الشرب في منطقة الباحة (المديرية العامة للمياه، ١٤٢٩هـ). ويقدر أن هذا المشروع في حال بناء السد المذكور سابقاً سوف يوفر للمنطقة نحو ٢٢٠٠٠ م<sup>٣</sup>/ يومياً من المياه العذبة.

وقد عملت مديرية المياه بمنطقة الباحة على الاستفادة من مشاريع سد وادي العقيق ومشروع آبار عردة من خلال تجميعها في المناهل البالغ عددها أحد عشر منهالاً موزعه على ثلاث محافظات هي المندق حيث تحتوي على خمسة مناهل متمثلة في منهل

وادي نخال، ومنهل معشوقة، ومنهل منحل، ومنهل رأس منحل، ومنهل الثراوين، وبلجرشي التي تحتوي على ثلاثة مناهل تتمثل في منهل بني كبير، ومنهل بني سعيد، ومنهل بلجرشي، والباحة ثلاثة مناهل متمثلة في منهل اللحيان، ومنهل المزرع، ومنهل بشير. ويتم الاستفادة من المياه التي يتم حفظها في المناهل في توفير مياه الشرب لأهالي منطقة الباحة، حيث تنقل مياه الشرب إليهم بواسطة صهاريج المياه التي غالباً ما يتفاوت سعرها تبعاً لبعدها المسافة أو ندرة المياه. ويحصل سكان منطقة المندق على ٦٥٪ من مياه الشرب من منهل الثراوين باعتباره الأكثر قرباً، بينما يحصل سكان منطقة العقيق على ١٠٪ من المياه المخصصة للشرب من منهل اللحيان، وسكان القرى (الأطولة) على ٦٩ ٪ من مياه المناهل.

#### ج. الآبار الحكومية (المشاريع المصغرة) :

عملت وزارة الزراعة والمياه على حفر مجموعة من الآبار الحكومية التي يبلغ عددها ١٠٦ بئراً حكومياً موزعة على محافظات منطقة الباحة، ويتم من خلالها الاستفادة من المياه الجوفية من أجل توفير مياه الشرب للسكان. وتصل كمية الإنتاج الكلي من مياه الآبار الحكومية ٢٧٪ من حجم مصادر مياه الشرب على مستوى المنطقة (المديرية العامة للمياه، ١٤٢٩ هـ)، ويلاحظ من تحليل بيانات شركة الخريف المسؤولة عن المشاريع المصغرة أن أعظم كمية إنتاج لمياه الشرب عن طريق الآبار الحكومية تأتي من محافظتي قنوة والمحواة الواقعتين في تمامة، وذلك بنسبة ٤٧٪ من إجمالي المياه المنتجة من هذه المشاريع كما في الشكل رقم (١٤). وتأتي محافظة بلجرشي كأعلى إنتاجية في إقليم السراة بنسبة ١٩٪ من مجموع إنتاج هذه المشاريع من مياه الشرب. وتحتل آبار المحواة الصدارة في معدل الإنتاج من المياه للبئر الواحدة بنحو ٣م٢٢٦/ يوماً، يليها آبار محافظة قنوة بنحو ٣م١٩٥/ يوماً، ثم العقيق فبلجرشي، وأقلها إنتاجاً آبار محافظة القرى بنحو ٣م٨٣/ يوماً. وتوفر هذه الآبار ما مقداره ١٢٤٢٤ م٣/ يوماً من مياه الشرب في جميع محافظات منطقة الباحة الإدارية. وهذا القدر يمثل ما نسبته ٤٥٪ من مجموع إنتاج مياه الشرب إجمالاً في منطقة الباحة من مختلف المصادر. وهذا يتناقض مع بعض التقارير الأخرى التي أشارت إلى أن نسبة إنتاج المشاريع المصغرة نحو ١٨٪ من إجمالي ما ينتج من مياه في



شكل رقم (١٤) إنتاج الآبار الحكومية من المياه وفقاً للمحافظات بمنطقة الباحة الإدارية.  
المصدر: المديرية العامة للمياه بالباحة (١٤٢٨هـ).

جدول رقم (٨) نسبة استفادة سكان المنطقة من الآبار الحكومية في سد حاجاتهم من مياه الشرب

المحافظة	الاستفادة من الآبار الحكومية %
بلجرشي	٣٠
المنطق	٣٠
الأطاول	٢١
العقيق	٧٥
المخوة	٨٠
قلوه	٨٥

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، (١٤٢٨هـ).

المنطقة (المديرية العامة للمياه بالباحة، ١٤٢٨هـ)، كذلك ناقض التقرير الصادر من وزارة المياه الذي ذكر أن نسبة إنتاج المشاريع المصغرة من إجمالي إنتاج المياه في المنطقة يبلغ حوالي ٣٦٪ (وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٨هـ). ويوضح الجدول رقم (٨) أن سكان محافظة العقيق والمخوة وقلوة يعتمدون بشكل أكبر على هذا المصدر، فمحافظة المخوة وقلوه الواقعة في قطاع تمامة ومحافظة العقيق الواقعة في السراة، تمتاز أراضيها بقدرتها على تخزين المياه السطحية المترسبة عقب سقوط الأمطار لطبيعة أرضها المنبسطة وسماكة تربتها التي تسمح بتسرب المياه إلى جوفها، مما ساعد في إمكانية حفر الآبار والاستفادة من المياه الجوفية.

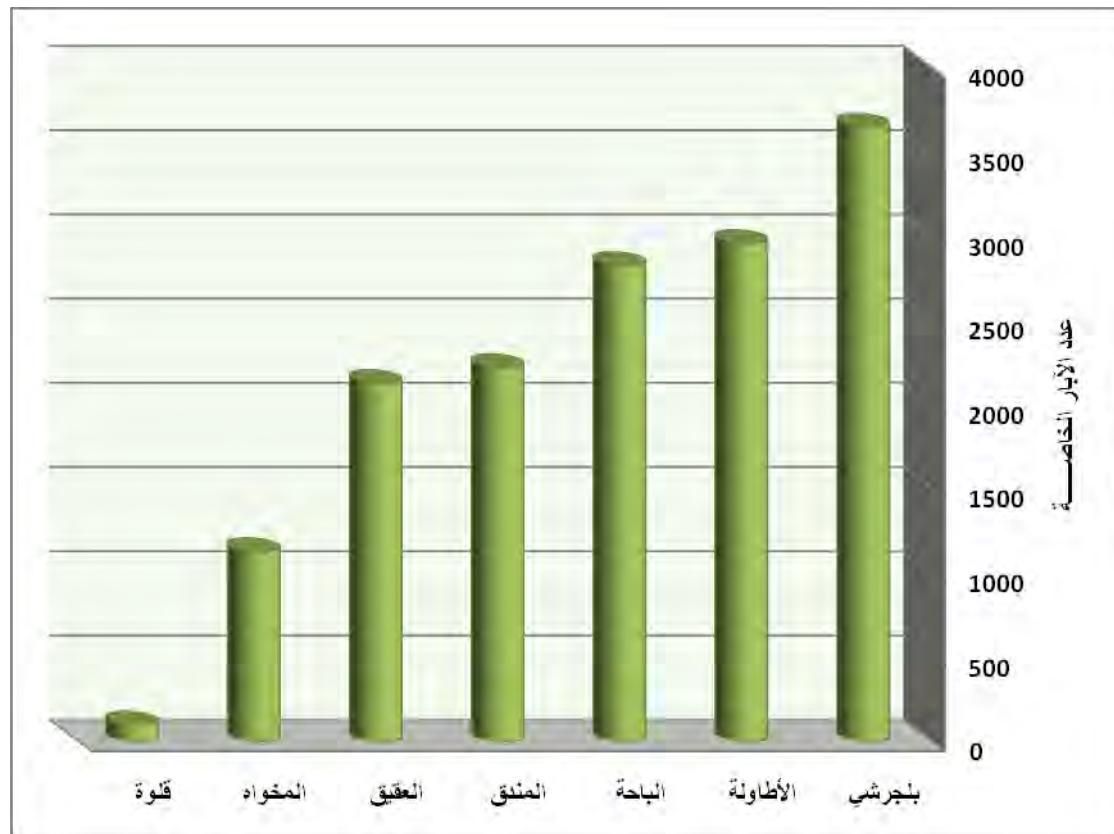
بينما نلاحظ أن سكان محافظة بلجرشي والمنطق والأطاول يعتمدون بنسبة بسيطة على مياه الشرب من هذا المصدر نظراً لسرعة جريان المياه فوق سطح المنطقة الذي يمتاز بشدة إنحداره مما يقلل من وجود المياه الجوفية المترسبة. وتبلغ كمية المياه المنتجة من مشاريع المياه المصغرة في قطاع السراة ٣٦٣٦م<sup>٣</sup>/يوم، بينما يزيد عن ذلك إنتاج آبار المخوة الواقعة في قطاع تمامة، إذ يصل إنتاج مياه الآبار الحكومية إلى ٣٧٥٠م<sup>٣</sup>/يوم، وذلك وفقاً للبيانات الواردة من المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة لعام ١٤٢٨هـ.

## د. الآبار الخاصة :

هي عبارة عن آبار يمتلكها المواطنون تم حفرها لتوفير المياه سواء بالطريقة اليدوية القديمة أو الطريقة الحديثة وتشمل الآبار الحجرية والحرسانية والإرتوازية، مع تفاوت حجمها وعمقها. وتصنف الآبار إلى آبار ضحلة لا يزيد عمقها عن ٣٠ متراً، وآبار عميقة تمتد لأكثر من ٧٠ متراً. وتنتشر الآبار في منطقة الباحة بشكل متبعثر، وهي كثيرة العدد، ولا تخلو محافظة من محافظات المنطقة من وجود الآبار نظراً لاعتماد الأهالي عليها في قضاء حاجياتهم اليومية، ولم تحظ الآبار الخاصة بتحديد مواقعها من قبل وزارة الزراعة والمياه بشكل يمكن الاعتماد عليه علمياً، لذلك لجأت الباحثة إلى بيانات مراكز الرعاية الصحية الأولية التي حصرت هذه الآبار الخاصة. وقد وجدت الباحثة أن بعض القرى التي لا تتجاوز مساحتها كيلومترات مربعة قليلة تحتوى على عدد كبير من الآبار. قرية بيسان مثلاً تحتوي على ثلاثة وسبعين بئراً، بينما تحتوي قرية الزرقاء على ستة وأربعين بئراً، وقرية نعاش على أربعة وعشرين بئراً، وهذه الأرقام تشير إلى عدم وجود أي سياسات في المنطقة تتخذ عند حفر الآبار لذلك تتكدس بشكل كبير في مساحات صغيرة. ويتضح من خلال الشكل رقم (١٥) أن منطقة بلجرشي تحتوي على أعلى نسبة من الآبار الخاصة حيث تستأثر بنحو ٢٤٪ من الآبار الخاصة وفقاً لإحصائيات مركز الرعاية الصحية بالمنطقة بينما تحتوي القرى (الاطاوله) على نحو ٢٠٪ من الآبار الخاصة، ثم تأتي الباحة بنحو ١٩٪ من الآبار، بينما تستحوذ المندق على ١٥٪ من الآبار الخاصة، والعقيق على ١٤٪، وتأتي المخواة وقلوة في منطقة قهامة بأقل عدد من حيث الآبار الخاصة، حيث تضم المخواة ٧٪ منها بينما تضم قلوة ١٪ فقط.

ومن خلال ما سبق نجد أن الآبار الخاصة تنتشر بشكل كبير في قطاع السراة حيث التركيز السكاني والإمكانات المادية الكبيرة، بينما تقل في قطاع قهامة التي تعتمد بدرجة شبه كلية على مياه الآبار الحكومية.

ولقد حرصت وزارة الزراعة بمنطقة الباحة على توفير مياه الشرب لسكان المنطقة، من خلال تنفيذ منظومة من المشاريع المائية التي اشتملت على حفر الآبار وبناء السدود ذات الأحجام المختلفة التي تساهم في حفظ مياه السيول والاستفادة منها. إلا أن هذه

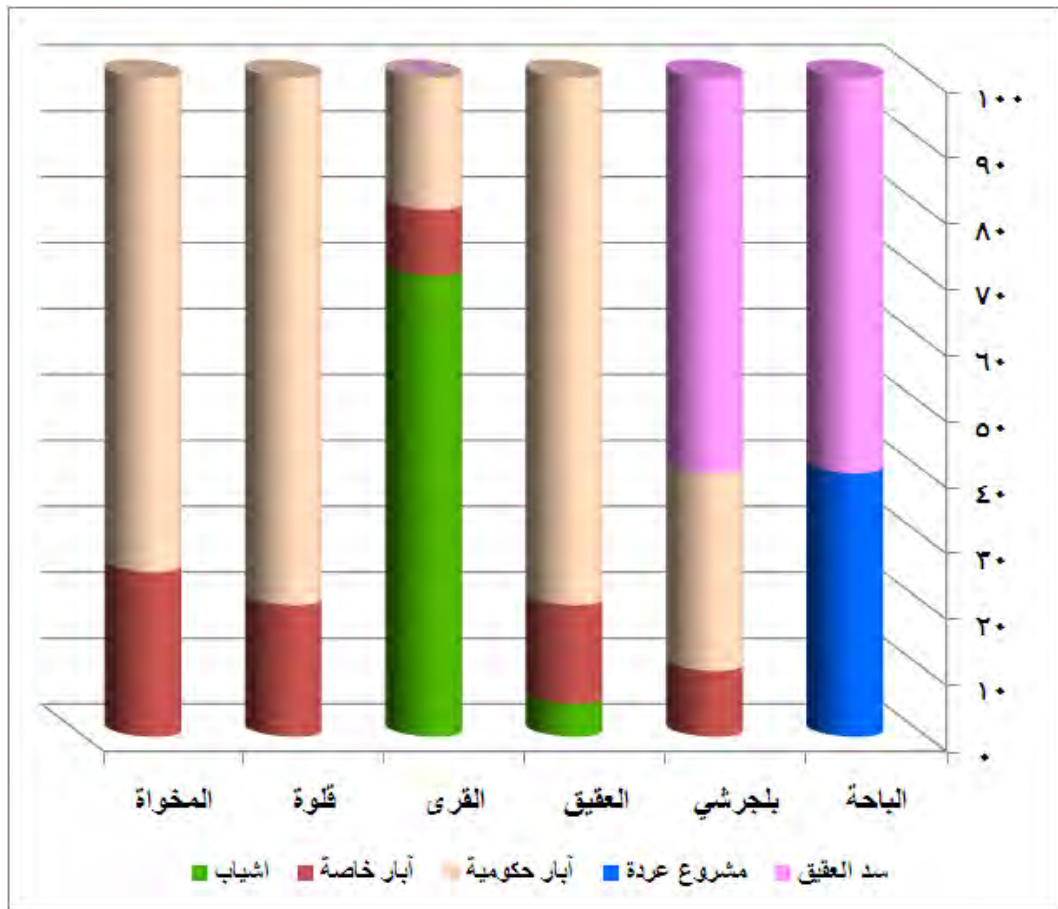


شكل رقم (١٥). عدد الآبار الخاصة بمنطقة الباحة الإدارية.  
المصدر : مركز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الباحة، (١٤٢٨هـ).

المشاريع لم تكن كافية لسد احتياجات أهالي المنطقة من مياه الشرب فسكان المنطقة مازالوا يعانون من نقص المياه وعدم وفرتها وزاد الأمر سوءاً في الوقت الحاضر، كما أن وزارة الزراعة والمياه بالمنطقة لم تنتهي حتى الآن من تنفيذ مشروع جلب مياه البحر المحلاة من الشعبية، على الرغم من أن الدراسات التي أجريت من قبل خبراء شركة سوغريا Sogreah التي نادى بضرورة جلب مياه البحر المحلاة لسكان المنطقة باعتبار أنها الحل الوحيد والسريع لسد احتياجات السكان من المياه، وقد أشارت تلك الدراسات إلى ذلك منذ عام ١٩٨٤م.

يبين الشكل رقم (١٦) مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة الموزعة على كافة محافظات منطقة الباحة، ويتضح من خلال الشكل أن سكان منطقة الباحة يحصلون على مانسبته ٦٠٪ من مياه الشرب من خلال مياه سد وادي العقيق، بينما يحصلون على ٤٠٪ من مياه الشرب من خلال آبار وادي عرده الذي يقع في شمال محافظة القرى. و يحصل سكان مدينة بلجرشي على ٦٠٪ من مياه الشرب من سد وادي العقيق، و ٣٠٪ من مياه المشاريع المصغرة، و ١٠٪ من مياه الآبار الخاصة التي يمتلكها الأهالي. أما سكان مدينة العقيق فيحصلون على ٧٥٪ من مياه الشرب من خلال مياه الآبار الحكومية، ويحصلون على ١٠٪ من مياه الشرب من خلال المناهل، و ١٥٪ من مياه الآبار الخاصة. وسكان مدينة القرى ( الأطاوله) يحصلون على ٦٩٪ من مياه الشرب من خلال المناهل، و ٢١٪ من المشاريع المصغرة (الآبار الحكومية)، و ١٠٪ من مياه الآبار الخاصة. كما يحصل سكان مدينة قلوه التابعة لقطاع تهامة على مياه الشرب بنسبة عالية من خلال الآبار، حيث تحصل على ٨٥٪ من المياه من خلال المشاريع المصغرة، و ١٥٪ من الآبار الخاصة. كذلك سكان مدينة المخواة التابعة لقطاع تهامة يحصلون على ٨٠٪ من مياه الشرب من خلال المشاريع المصغرة، و ٢٠٪ من مياه الشرب من خلال الآبار الخاصة، فالسكان في قطاع تهامة يستهلكون المياه من خلال الآبار فقط سواء كانت آبار حكومية أو آبار خاصة وذلك يعود إلى طبيعة المنطقة حيث تحتفظ التربة بكميات كبيرة من مياه الأمطار نظراً لقلة انحدار سطح المنطقة، بينما قطاع السراة الذي يمتاز بشدة انحداره فإن مياه الأمطار تمتاز بسرعة جريانها فوق السطح مما يقلل من عمليات ترسيبها إلى باطن





شكل رقم ( ١٦ ). مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية.

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، (١٤٢٨هـ).

الأرض لذلك عملت الوزارة على بناء السدود لحجز مياه الأودية والاستفادة منها لأغراض الشرب. ولكن السكان في قطاع تهامة باعتمادهم الكلي في الحصول على المياه من الآبار الخاصة يجعلهم في وضع صعب في حال تعرض المنطقة للجفاف وندرة الأمطار.

### **خامساً المصادر المستقبلية لمياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية**

#### **١. مشروع نقل المياه من وادي عرده للباحة:**

يهدف المشروع إلى تغذية الباحة بالمياه الصالحة للشرب بطاقة تصميمية تبلغ ٤٠.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/اليوم، ويشتمل المشروع على حقل آبار يحتوى على ٢٠ بئراً جهزت كل منها بمضخة تعمل بالطاقة الكهربائية بقوة ٣٨٠ فولت، وتصريف ٨٥ م<sup>٣</sup>/الساعة ، وينقلها خط النقل من منطقة حقل الآبار مروراً بمحطات الضخ الخمسة إلى خزان الشهباء بالباحة بخط نقل طوله ٨١.٥ كم من مواسير حديد الدكتايل بقطر ٦٠٠ ملم. وتتكون محطة الضخ من خزان مياه ومبنى مضخات يحتوى على عدد ٨ مضخات رئيسة مع غرف أجهزة التحكم والمولدات والمحولات وأجهزة التعقيم.

#### **٢. مشروع نقل المياه من ثراد للباحة:**

يهدف هذا المشروع إلى تدعيم المياه المغذية لمنطقة الباحة بطاقة إنتاجية تصل إلى ٢٥.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/اليوم وجارى حالياً تنفيذ أعمال الإنشاءات لتنفيذ السد السطحي بوادي ثراد بالإضافة إلى قيام الوزارة بعمل التصميم اللازم لتنفيذ أعمال السد الجوفي بوادي ثراد، ويشتمل مشروع المياه على ١٥ بئراً و ٤ محطات ضخ على طول امتداد الخط الناقل، تشتمل كل محطة ضخ على خزان مياه أرضى ومبنى المضخات ومبنى المولدات الكهربائية ومبنى التشغيل والصيانة ووحدات نظام الحقن لتعقيم المياه بالكلور. أما خط نقل المياه من ثراد للباحة فهو من الحديد الدكتايل بقطر ٦٠٠ ملم يمتد من حقل آبار المشروع بوادي ثراد وحتى خزان الشهباء الواقع بوسط الباحة.

#### **٣. مشروع نقل المياه من سد الجنابين لبلجرشى:**

تقوم الوزارة بإعداد الدراسات والتصاميم لهذا المشروع ليقوم بهعيم المبلغ المغذي لبلجرشى بمنطقة الباحة بطاقة إنتاجية تصل إلى ١٥.٠٠٠ م<sup>٣</sup> في اليوم، حيث يجرى حالياً تنفيذ أعمال الإنشاءات بالسد السطحي بوادي الجنابين. ويقع وادي الجنابين إلى الجنوب

الشرقي من مدينة بلجرشي بنحو ٢٠ كم، ويغذي هذا الوادي مجموعة من الروافد التي تنحدر إليه من الجبال الواقعة في قمم المنحدرات الشرقية.

#### ٤. مشروع نقل المياه من سد الشاقة اليمانية (عليب):

يهدف هذا المشروع لتأمين مياه الشرب لمحافظة المخواة وقلوة بتهامة الباحة بطاقة (٤٠) ألف متر مكعب يومياً، وإقامة مشروع مياه شامل في هذا الوادي على غرار مشروع مياه عتود بعسير ومشروع مياه عردة - الباحة بمنطقة الباحة، وذلك بإقامة سد سطحي في هذا الوادي على بعد ٣٠ كم عن قلوة، و ٥٥ كم عن المخواة، بطاقة تخزينية للسد تبلغ ٥٠ مليون م<sup>٣</sup> مع إنشاء سد جوفي إلى الأسفل من السد السطحي وحفر ٢٠ بئراً يدوياً، وخط نقل مياه بقطر ٦٠٠ ملم بمحطات ضخ، وتبلغ التكلفة التقديرية للمشروع ٢٥٠ مليون ريال.

#### ٥. مشروع نقل المياه من سد وادي الأحسبة للمخواة :

يهدف مشروع نقل المياه من سد وادي الأحسبة لتأمين مياه الشرب لمحافظة المخواة بقطاع تهامة ومراكزها الرئيسية والقرى التابعة لها، بطاقة ٢٠ ألف متر مكعب يومياً، وإقامة مشروع مياه شامل في هذا الوادي على غرار المشاريع السابق ذكرها كمياه عتود في منطقة عسير ومشروع مياه عردة بمنطقة الباحة، وذلك بإقامة سد سطحي على الوادي على بعد ٣٠ كم من المخواة، بطاقة تخزينية للسد تبلغ ٢٧ مليون متر مكعب مع إنشاء سد جوفي إلى الأسفل من السد السطحي وحفر حوالي ٢٠ بئراً يدوياً، وخط نقل مياه بقطر ٦٠٠ ملم ومحطات ضخ، وتبلغ التكلفة الإجمالية لهذا المشروع بنحو ١٦٠ مليون ريال.

#### ٦. مشروع نقل مياه التحلية من محطة الشعبية لمنطقة الباحة:

يهدف هذا المشروع إلى إمداد منطقة الباحة بمياه التحلية من محطة الشعبية عبر خزان مياه التحلية بالطائف عن طريق الخط الناقل لمياه البحر المحلاة من محطة الشعبية لمدينة الباحة مع نهاية خطة التنمية التاسعة في عام ١٤٣١ هـ، وبطاقة إنتاجية تقدر بحوالي ٤٠ ألف متر مكعب يومياً. كما يوجد بعض المشاريع التي مازالت تحت الترسية، ومنها مشروع إنشاء خزان تجميع لمنطقة الجنابين على جبل الخالة، ومشروع إكمال شبكات

مياه بلجرشي المرحلة الثانية التي تشمل بني كبير وبني سالم والعسلة، مشروع إيصال المياه من الجنابين إلى الباحة.

### سادساً: إنتاج مياه الشرب بمنطقة الباحة

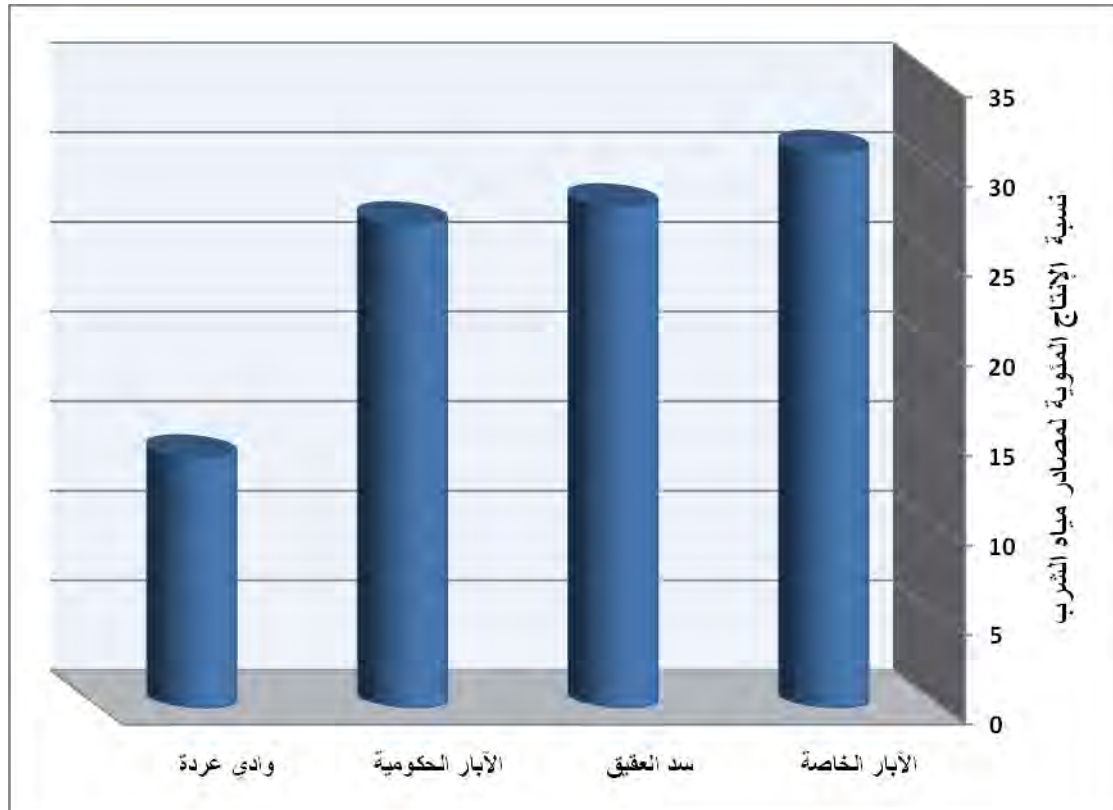
بلغ إجمالي إنتاج مياه الشرب بمنطقة الباحة لعام ١٤٢٨ هـ ١٠١٥٣٧٥٠٠٠ متر مكعب، (المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، ١٤٢٨ هـ)، وهي مجموع ما ينتج من مشروع وادي عرده ومن مياه سد العقيق والآبار الحكومية، ومن الآبار الخاصة. ويتضح تفاوت كميات الإنتاج من مصدر لأخر من مصادر مياه الشرب، حيث ينتج مشروع سد وادي العقيق نحو ٢٨٪، أي ٧٨٧٥ متر مكعب يومياً، بينما تساهم المشاريع المصغرة (الآبار الحكومية) بإنتاج ٢٧٪ من مياه الشرب، أي نحو ٧٦٣٥ متر مكعب يومياً، بينما يساهم مشروع وادي عردة بإنتاج ١٤٪ من جملة مياه الشرب بالمنطقة وهو أقل ما ينتج، أي أن ما ينتج يومياً من مشروع عرده يبلغ حوالي ٣٧٦٥ متر مكعب يومياً، وينتج من الآبار الخاصة التي يمتلكها الأهالي ما مقداره ٨٥٢٥ م٣/يومياً، أي ما نسبته ٣١٪ من مجموع المنتج من مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية جدول رقم (٩).

وبذلك فإن أكثر المصادر المائية وفرة من حيث الإنتاج في المنطقة هي الآبار الخاصة، يليها مياه سد العقيق والآبار الحكومية (المشاريع المصغرة) بنسب متقاربة كما في شكل رقم (١٧). وكثيراً ما تتباين كميات مياه الشرب المنتجة في منطقة الباحة من عام لأخر ومن شهر لأخر، ويعود تباين كميات المياه المنتجة بمنطقة الباحة إلى تذبذب كمية الأمطار المتساقطة على المنطقة ففي حال تساقط أمطار غزيرة سرعان ما تتزايد كميات المياه المنتجة. كما أن السحب الجائر من خلال هذه المصادر التي تعتمد أساساً على مياه الأمطار نظراً لعدم وجود مصادر مائية أخرى في المنطقة يؤدي إلى تعرض هذه المصادر إلى الجفاف مع مرور الوقت، خاصة مع ضعف التعويض الناتج عن تذبذب مياه الأمطار في منطقة الباحة الإدارية.

جدول رقم (٩) كمية إنتاج مصادر مياه الشرب بمنطقة الباحة لعام ١٤٢٨ هـ

المصدر	كمية الإنتاج السني (م٣)	كمية الإنتاج اليومي (م٣)	النسبة (%)
سد العقيق	٢٨٧٦٢١٧	٧٨٧٥	٢٨
وادي عردة	١٣٧٥٠٨٧	٣٧٦٥	١٤
الآبار الحكومية	٢٧٨٨٧١٠	٧٦٣٥	٢٧
الآبار الخاصة	٣١١٣٧٣٦	٨٥٢٥	٣١
الإجمالي	١٠١٥٣٧٥٠	٢٧٨٠٠	١٠٠

المصدر : المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة ١٤٢٨ هـ.



شكل رقم (١٧). نسبة إنتاج كل مصدر لمياه الشرب لعام ١٤٢٧هـ.

المصدر: المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة، (١٤٢٨هـ).

# الفصل الرابع

## تحليل الاستهلاك المائي المنزلي والمشكلات المرتبطة به من خلال العمل الميداني

- مقدمة.
- أنواع الاستهلاك المنزلي للماء في منطقة الباحة.
- الاستهلاك اليومي للمياه في منطقة الباحة.
- أوجه هدر الماء في الاستخدام المنزلي بمنطقة الباحة.
- أسباب زيادة استهلاك مياه الشرب بمنطقة الباحة.
- مشاكل مياه الشرب في منطقة الباحة.
- مشكل التلوث المائي في منطقة الباحة الإدارية.
- الخلاصة .

## مقدمة

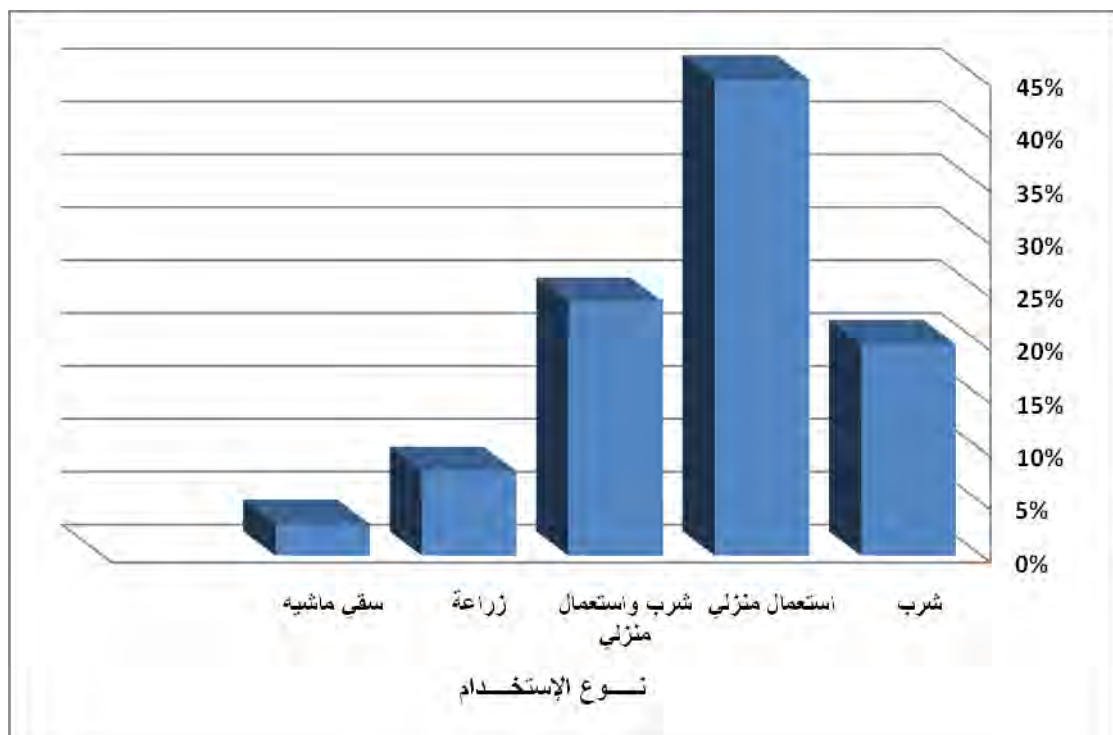
سوف يعنى هذا الجزء بتحليل نتائج العمل الميداني الذي أجرته الباحثة تفصيلاً لأوضاع مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية، وذلك من خلال زيارتها الميدانية للمناهل وبعض الآبار الحكومية والخاصة، ومن خلال تقص الحالة النوعية لمياه الآبار بالمنطقة. وقد جُمعت معظم المادة العلمية لهذا الجزء من استبانات سبق التطرق إليها في منهج الدراسة. وسوف يكون عرض نتائج الدراسة الميدانية وفقاً لأهم محاور الاستبانة التي وزعت على الأهالي في منطقة الدراسة.

## أولاً أنواع الاستهلاك المنزلي للماء في منطقة الباحة

يستخدم الإنسان الماء في أغراض عدة لا حصر لها، فهو أساس استقرار الحياة واستمرارها، حيث تختلف أساليب استخدام المياه من مكان لآخر، ومن منطقة لأخرى، وبناء عليه فإن كمية المياه المستهلكة من قبل الأفراد تختلف بناء على تعدد استخدامات المياه في جميع المجالات المختلفة ونوع الاستخدام. ويقصد بالاستهلاك المنزلي للمياه ما يستهلكه الفرد من مياه في أغراض الشرب والطهي والاستحمام والتنظيف والوضوء وصناديق الطرد. بالإضافة إلى ما يسمى بالاستهلاك الخارجي المتمثل في سقي الحدائق التي تتبع المنزل وكذلك سقيا الماشية وغسيل فناء المنزل والسيارات. ويتوقف مقدار الاستهلاك على نوع نشاط الأفراد، فيما يستهلكه أحدهم في المنزل يختلف عن مقدار ما يستهلكه الآخر إن كان يمارس نشاطاً زراعياً أو تجارياً أو صناعياً.

فقد تبين للباحثة من خلال معطيات الاستبيان التي وزعت على عينة من أهالي منطقة الباحة الإدارية بأن الاستعمال المنزلي في المنطقة يعد المستهلك الأول للمياه، (شكل ١٨)، فقد وجد أن حوالي ٨٩٪ من أفراد المجتمع الخاضع للدراسة يستخدمون الماء في القطاع المنزلي الداخلي، بينما يستخدم نحو ٨٪ من أفراد العينة الماء في القطاع الزراعي و ٣٪ من عينة الدراسة تستخدم الماء لسقي الماشية. وتأتي هذه النتيجة مخالفة لما ورد في العديد من الدراسات التي أشارت إلى أن القطاع الزراعي هو المستهلك الأول للمياه في المملكة حيث





شكل رقم ( ١٨ ) أوجه استخدام المياه المخصصة للشرب بمنطقة الباحة.

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

يستهلك ما بين ٧٨٪ - ٩٠٪ من المياه، يليه القطاعان الصناعي والمتري، ( الفقير، ب.ت، ص ٣). وبذلك ينصب التركيز هنا على الاستعمالات المتريية في منطقة الباحة لكونها محور الحاجة الماسة للماء، فالزراعة في منطقة الباحة لم تعد منتشرة بكثرة كما كانت في الماضي، حيث تقلصت المساحات الزراعية نظراً لشح الأمطار في المنطقة، مما جعل سكان منطقة الباحة يوفرون ما يحصلون عليه من مياه الآبار اليدوية لخدمة احتياجاتهم المتريية.

### ثانياً الاستهلاك اليومي للمياه في منطقة الباحة

قُدر استهلاك الفرد اليومي من المياه للأغراض المتريية ما بين ٥٠ - ٥٠٠ لتر من الماء، ويرتفع في أمريكا إلى ٧٠٠ لتر للفرد في اليوم (السرياني، ب، ت، ٦). وفي بعض دول العالم مثل فرنسا وألمانيا، فإن معدل الاستهلاك الداخلي للمترل يبلغ ١٣٦ لتر للفرد في اليوم، ويختلف معدل استهلاك الفرد للمياه من بلد لآخر نظراً لمدى التقدم الحضاري والاقتصادي الذي تعيشه تلك البلاد، ففي اليابان يبلغ معدل الاستهلاك اليومي للمياه بنحو ٩٩ لتر يومياً، وفي بلجيكا بنحو ١١٨ التريومياً، (وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٩هـ). وفي دول الخليج وعلى رأسها السعودية فإن معدلات استهلاك الفرد للمياه في الاستخدامات المتريية قد قُدر في عام ١٤٠٥هـ بنحو ٢٤٠ ل/يوم، ويتوقع أن يرتفع معدل الاستهلاك المتريي بحلول عام ١٤٣٠هـ إلى نحو ٣٦٠ ل/يوم، (السرياني، ب.ت، ص، ٦). بينما قدر التركي معدل استهلاك الفرد للمياه بنحو ٤٠٠ ل/يوم، كما قدر الاستهلاك اليومي العالمي نحو ٢٠٠-٢٥٠ ل/يوم للفرد كما حدد ذلك من قبل هيئة الأمم المتحدة (التركي، ٢٠٠١، ص ٢٩).

وتختلف معدلات الاستهلاك اليومية داخل البلد الواحد وذلك تبعاً لنوع المسكن وعدد أفراد الأسرة ومستوى الوعي لدى الأسر، فكلما زادت مساحة المترل وعدد أفرادها زادت معدلات الاستهلاك اليومية من قبل الأفراد.

كما حددت وزارة المياه والكهرباء معدل الاستهلاك المستهدف لسكان منطقة الباحة على ثلاثة مستويات مختلفة كما يظهر ذلك في (جدول ١٠). حيث حُدد معدل الاستهلاك للفتة الأولى بما مقداره ٢٥٠ ل/يوم وذلك في مدينة الباحة وبيضان وبالجرشي وبني كبير.

جدول رقم ( ١٠ ) معدل استهلاك الفرد من الماء بمنطقة الباحة بناء على معدل الاستهلاك المستهدف اليومي.

الفئات	معدل الاستهلاك المستهدف لكل فئة لتر اليوم	عدد السكان
المدن الكبرى وتشمل مدينة الباحة وبيضان وبلجرشي وبنى كبير وبلهشم	٢٥٠	١٤٥٥٨٢
المدن المتوسطة وتشمل المندق والعقيق وقلوة وغيرها	٢٠٠	١٧٥٦٨١
القرى والهجر الصغيرة	١٥٠	٤٧٥٧٦

المصدر : وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٩ هـ .

وفي مناطق الفئة الثانية التي تمثل القرى المتوسطة كالمندق والعقيق وقلوة فقد حددت الوزارة معدل الاستهلاك اليومي للفرد بمقدار ٢٠٠ لتر يومياً، أما في القرى الصغيرة والهجر مثل قرية بالحكم ومراوة فقد حددت الوزارة معدل الاستهلاك بما مقداره ١٥٠ لتر يومياً للفرد.

وقد حسبت الباحثة معدل استهلاك الفرد من المياه في الباحة من خلال الاستبانات التي وزعت على ٣٥٠ فرداً من مختلف الأعمار والأجناس والمدخلات المادية في مواقع متعددة من المنطقة. وكانت استجابات أفراد العينة للسؤال رقم ١٩ من هذه الاستبانة (انظر ملحق أ.١) هو محور هذا التقدير للمعدل الاستهلاكي للفرد من المياه في منطقة الباحة الإدارية، والذي تظهر نتائجه في جدول رقم ( ١١ ). وقد أتبعَت الباحثة المعادلة الآتية لحساب معدل استهلاك الفرد من المياه:

معدل استهلاك الفرد = مركز الفئة × نسبة الفئة من حجم العينة

ومن ثم فإن معدل استهلاك الفرد من مياه الشرب في منطقة الباحة يبلغ ٢٦٩ ل/يوم. وهو معدل يفوق تقدير الأمم المتحدة لمتوسط استهلاك الفرد من الماء يومياً، كما أنه أيضاً معدل يتجاوز مع ما حددته وزارة المياه والذي يتراوح ما بين ١٥٠ - ٢٥٠ ل/يوم، إلا أنه يقل عما قدره السرياني (ب.ت، ص ٦) لاستهلاك الفرد من الماء في المملكة والذي حدده بنحو ٣٦٠ ل/يوم، كما أنه أيضاً يقل عما قدره التركي لمتوسط استهلاك الفرد من الماء في المملكة والبالغ ٤٠٠ ل/يوم. كما ظهر للباحثة أيضاً أن ٨٩٪ من استهلاك الفرد في الباحة من المياه يكون داخل المنزل، بينما لا يستخدم في الأغراض الخارجية سوى ٢٩ ل/يومياً.

وقد ذكر السرياني أن نسبة استهلاك المدن السعودية من المياه في الاستعمال المنزلي تصل إلى ٤٠٪ من مجموع المياه المستهلكة لكافة الأغراض الأخرى (السرياني، ب.ت، ص ٤) وبالتالي نجد أن سكان منطقة الباحة يستهلكون نسبة أكبر من المياه في الاستعمال المنزلي.

جدول رقم (١١) معدل استهلاك الفرد الواحد من المياه يومياً بمنطقة الباحة.

النسبة (%)	معدلات الاستهلاك
١٢	١٠٠ فأقل
١٦	٢٠٠-١٠٠
٢٤	٣٠٠-٢٠٠
٢٧	٤٠٠-٣٠٠
٢١	٤٠٠ فأكثر

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة

وليس جميع سكان منطقة الدراسة على سواء في مقدار استهلاكهم للماء، إذ يتضح من خلال جدول رقم (١١) أن أكثر من ٧٢٪ من سكان منطقة الباحة يستهلكون ما يزيد عن ٢٠٠ لتر يومياً من المياه وذلك في جميع الاستعمالات المنزلية سواء الاستعمالات الداخلية أو الخارجية، بينما يستهلك حوالي ١٦٪ من السكان ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ لتر يومياً من المياه في الاستعمالات المختلفة، ويستهلك حوالي ١٢٪ من سكان منطقة الباحة أقل من ١٠٠ لتر يومياً من المياه.

ولو قدرنا معدل استهلاك الفرد من الماء في الباحة من خلال جدول رقم (١٢)، فإننا نتبع المعادلة الآتية :

$$\text{معدل استهلاك الفرد من المياه في منطقة الباحة} = \frac{\text{معدل استهلاك كل فئة} \times \text{عدد سكان الفئة}}{\text{إجمالي سكان المنطقة}}$$

وبذلك فإن معدل استهلاك الفرد من الماء في منطقة الباحة يكون وفقاً لهذا

الحساب ٢١٤ ل/يوم.

وقد قدرت وزارة المياه والكهرباء استهلاكاً محدداً لكل نوع من أنواع استعمالات المياه جدول رقم (١٢)، والذي ترى الباحثة أنه لا يتوافق مع واقع معيشة وحال الفرد في منطقة الباحة.

فقد خصصت وزارة المياه والكهرباء للمواطن في القرى الصغيرة والهجر، مثل قرية بالحكم ومرارة ووادي الصدر في منطقة الباحة، الحد الأدنى من معدلات استهلاك الماء، فنجد إنها خصصت ١٠ لترات للطبخ والشرب وهو معدل منخفض جداً، فمن الصعوبة أن يكفي أحداً منا بهذا المقدار الضئيل في الطبخ والشرب. كما حددت الوزارة مقادير ضئيلة جداً لغسيل السيارة وتنظيف فناء المنزل والذي قدرته بنحو ٥ لترات، كما حددت لغسيل الملابس والصحون وتنظيف المنزل بما مقداره ٣٠ لتراً. وقد بررت الوزارة هذا بمعدلات الاستهلاك لمجموعة من دول العالم الأخرى. فتذكر الوزارة أن ألفرد في المملكة المتحدة يستهلك ٢ لتر للطبخ والشرب، وهذا النوع من المقارنة لا يعقل فالوزارة هنا إما أن تكون معتمدة على أرقام غير صحيحة أو أنها تتعمد ذلك لتبين أن معدلات الاستهلاك في منطقة الباحة مرتفعة جداً وإن بها ما يكفي من المياه للاستهلاك.

جدول رقم (١٢) معدل الاستهلاك المستهدف للقرى والهجر بمنطقة الباحة.

نوع الاستهلاك	الاستهلاك لكل نوع استخدام	لتر/ ف ي
الاستهلاك المتري الداخلي	الشرب والطبخ (١٠) الاستحمام والغسيل (٣٥) دورة المياه والوضوء والغسل (٤٠) غسيل الملابس والصحن وتنظيف المنزل (٣٠) استخدامات داخلية أخرى (٥).	١٢٠
الاستهلاك المتري الخارجي	ري حديقة المنزل (صفر) غسيل السيارة ونظافة الحوش أو رشه (٥) حوض السباحة (صفر).	٥
سوء استخدام	هدر الماء أثناء عمليات التعبئة والتفريغ	١٠
استخدامات أخرى	تجاري، صناعي	صفر
الفاقد	نتيجة التسربات	١٥
مجموع الاستهلاك		١٥٠

المصدر : وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٩هـ.

وتدلل الباحثة على عدم قبول تقديرات الوزارة، أنها حددت (صفرًا) من الماء لاستهلاكه في ري الحدائق في القرى الصغيرة. بينما حددت للمدن الكبرى ١٥ لتراً لري الحدائق، وهذا لا ينطبق على واقع منطقة الباحة الإدارية، فمن خلال التجربة الخاصة والمعرفة الجيدة للباحثة بالمنطقة فإنه يندر أن يكون هناك منزل في منطقة الباحة دون حديقة منزلية باستثناء الشقق السكنية. بل أن أصحاب المساكن في القرى والهجر يمتلكون حدائق ذات مساحات أكبر مما يمتلكه أصحاب المنازل في المدن الكبرى، كذلك فإن جميع أوجه

استخدامات السكان للمياه في المنطقة لا فوارق فيها، فثقافتهم واحدة ونمط أسلوب حياتهم متشابه .

ونظراً لأن الباحثة قد قُدرت معدل استهلاك الفرد في منطقة الباحة فيما سبق عرضه بتقديرات مختلفة وفقاً لنوع البيانات، وقد كانت ٢٦٩ل/يوم، و٢١٤ل/يوم، ، وبذلك فإن متوسط التقديرات يكون ٢٤١ل/يوم وهو نصيب الفرد المفترض من الماء في الاستخدام المنزلي في منطقة الباحة الإدارية. أي أن الاحتياج من المياه في الاستخدام المنزلية في الوقت الحاضر تقدره الباحثة بنحو ٣م٩٩٦٢٨ باعتبار الحد الأدنى للاستهلاك اليومي والذي ترى الباحثة إنه يمكن أن يكون بمقدار ٢٥٠ل/يوم، ويعد هذا معدل معقول جداً لمقدار ما يستهلكه الفرد من المياه في منطقة الباحة الإدارية. وهذا المعدل صالح لسكان القرى والهجر والمدن الصغيرة والكبيرة في الباحة، فالسلوك المائي لجميع أفراد المجتمع في منطقة الباحة الإدارية يكاد يكون متماثلاً، خاصة وإن احتياجهم من الماء وأوجه استخداماته متقاربة. ومن ثم فإن الباحثة ترى أن حصة الفرد من الماء في منطقة الباحة الإدارية يجب ألا يقل عن ٢٥٠ل/يوم كمعدل عام لجميع السكان بمختلف شرائحهم الاقتصادية والاجتماعية. ولا يجب أن تؤخذ تقديرات الوزارة كمسلمات، فبعض تقديرات الوزارة تخالف المنطق والمعقول. فمثلاً وضعت الوزارة في أحد تقاريرها (وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٩هـ) إن ما يستهلك من المياه بغرض الشرب قدر بحوالي ١.٥ لتر في فرنسا، وحوالي ٢.٨١ لتر في ألمانيا، وفي المملكة المتحدة بحوالي ٢ لتر، بينما يستهلك في المملكة العربية السعودية حوالي ١٠ لتر للطبخ والشرب، وهذه التقديرات غير واقعية وليست حقيقة، فمن المستحيل أن يستهلك أحداً منا لتراً واحداً فقط من الماء للشرب خلال فترة زمنية تزيد عن اثني عشر ساعة.

### ثانياً أوجه هدر الماء في الاستخدام المنزلي بمنطقة الباحة

هدفت الفقرة رقم (٣١) من الاستبانة إلى حصر أوجه هدر الماء المعد للاستخدام المنزلي الداخلي والخارجي، بل وترتيب أوجه الهدر تلك وفقاً لأكثرها تأثيراً في استنزاف الماء. ومن أصل ٣٥٠ استبانته وزعت على عينة الدراسة، استعادت الباحثة ٢٨٥ استبانته

فقط صالحة للإجابة على تلك الفقرة. وقد فرقت استجابات العينة وفقاً لأوجه الهدر العشرة المحددة في تلك الفقرة من الاستبانة، ثم جمع عدد التكرارات لكل وجه من أوجه الهدر. وقد خصص لكل نوع من أنواع الهدر درجة تبدأ من قيمة ١ وتنتهي بقيمة ١٠ وفقاً لعدد التكرارات، ثم طبقت الباحثة معادلة أُطلقت عليها مسمى معامل الأهمية النسبية لهدر الماء، وهي كما يأتي:

$$\frac{\text{التكرارات لكل نوع هدر} \times \text{القيمة الرئيسة للهدر}}{\text{مجموع درجات الهدر}}$$

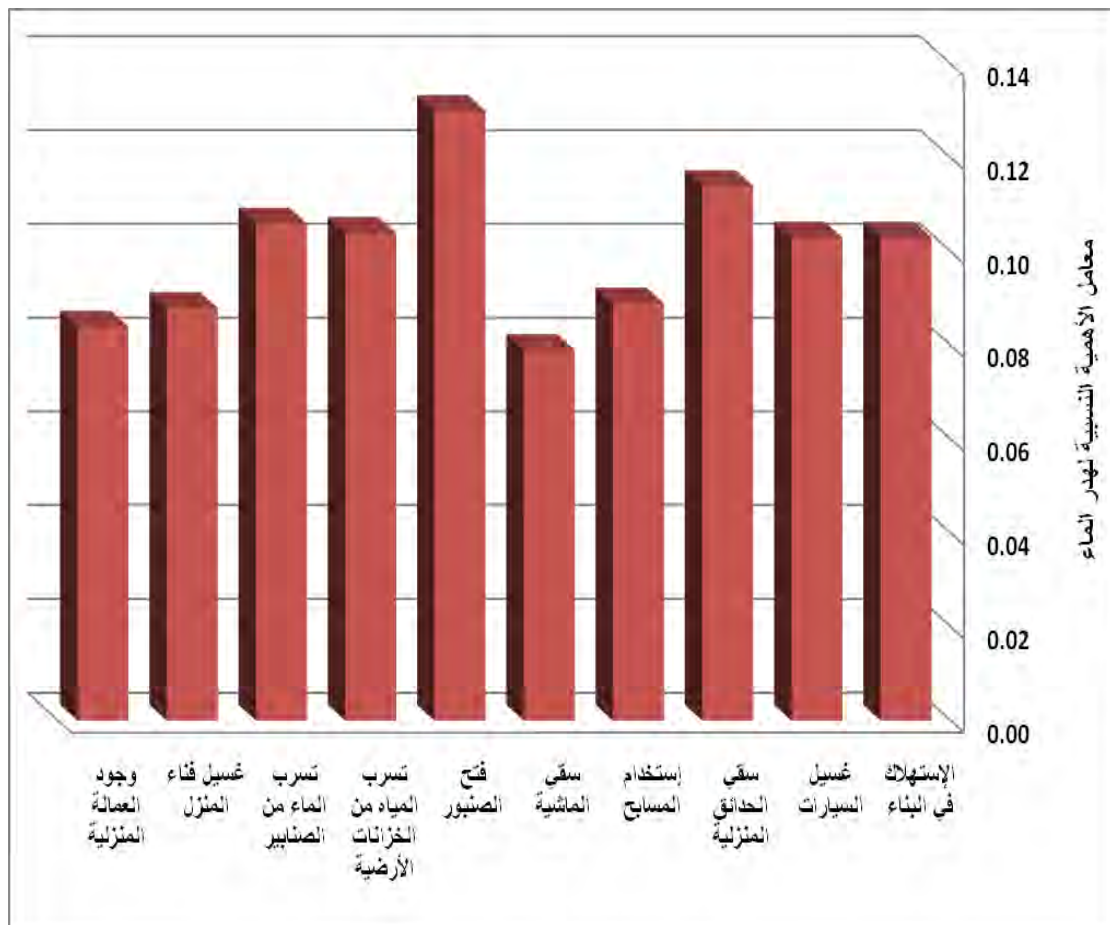
فعلى سبيل المثال فإن معامل الأهمية النسبية لهدر الماء المخصص للشرب والذي يستخدم في البناء، قد حُسب كالآتي:

$$\begin{aligned} & (10 \times 38) + (9 \times 26) + (8 \times 32) + (7 \times 22) + (6 \times 12) + (5 \times 49) + (4 \times 5) \\ & \quad (3 \times 56) + (2 \times 33) + (1 \times 12) \end{aligned}$$

وهو إجمالي مجموع الدرجات للعوامل كلها وبالمثل لباقي أوجه الاستخدام ومن ذلك يتم ترتيب أوجه هدر الماء المخصصة للشرب وذلك على حسب معامل الأهمية النسبية لهدر الماء.

وبين الشكل رقم (١٩) حصيلة استخدام المعادلة السابقة، حيث يتضح أن فتح الصنبور بكامل طاقته هو أكثر أنواع هدر مياه الشرب شيوعاً في المنطقة، يليه في ذلك سقي الحدائق الملحقة بالمتزل وخاصة في أوقات الظهيرة حيث يزداد معدل التبخر مما يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه، كما يتمثل هدر المياه في تسربها من الصنابير نظراً لسوء الاستخدام أو لتآلفها، يليه في ذلك تسرب المياه من الخزانات الأرضية من خلال المواسير التي تمتد من الخزان إلى الحنفيات العلوية للمتزل أو من خلال فيضان المياه من الحنفيات العلوية للمتزل .





شكل رقم ( ١٩ )، معامل أهمية أوجه هدر المياه المخصصة للشرب.

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

كما يأتي غسيل السيارات ورش المباني كذلك من إحدى الاستخدامات التي تؤدي إلى استنزاف كميات كبيرة من المياه، ثم يأتي بعد ذلك هدر الماء المستخدم في المسابح كذلك من الاستخدامات التي تستنزف كميات كبيرة من المياه كان من المفترض أن توفر للشرب غسيل فناء المنزل سواء كان بغرض التنظيف أو تلطيف الجو، كما أن العمالة المنزلية تستهلك كميات كبيرة من المياه، فليس لديهم الخبرة الكافية من حيث المعرفة بمدى خطورة هدر المياه والنتائج السلبية المترتبة على ذلك، ويأتي كذلك سقي الماشية باعتبار أنها أحد الأساليب التي تهدر بها مياه الشرب.

لذلك نجد أن جميع الطرق التي يتم من خلالها هدر الماء في منطقة الباحة الإدارية تؤدي إلى استنزاف كميات كبيرة من المياه كان من المفترض الاستفادة منها وتخصيصها للشرب، فمنطقة الباحة أصبحت تعاني المياه الجوفية التي يعتمد عليها الأهالي بدرجة أكبر نتيجة للضغط الجائر على المياه الجوفية. ولذلك تعد قضية ترشيد المياه من أهم القضايا التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، نظراً لأهميتها الكبرى في إيجاد التوازن بين احتياجات السكان من المياه والموارد المائية المتاحة بما يضمن إشباع احتياجات السكان من الماء دون إفراط أو تفريط، فالمياه تعد من أهم القضايا التي تواجه البشرية لكونها العامل الأساسي لجميع احتياجات السكان واستمرار حياة جميع الكائنات الحية على سطح الأرض.

#### **رابعاً أسباب زيادة استهلاك مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية**

##### **١. ارتفاع درجات الحرارة :**

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف إلى زيادة استهلاك كميات كبيرة من مياه الشرب سواء عن طريق استهلاك السكان أنفسهم للمياه في حياتهم الخاصة، أو من خلال ري المحاصيل الزراعية وحدائق المنازل، فالكثير من سكان المنطقة يقومون بسقي الحدائق والمزروعات خلال فترة الظهيرة مما يؤدي إلى سرعة تبخر المياه وهذا يتطلب استخدام كميات كبيرة من المياه.

## ٢. التغيرات المناخية:

شهدت السنوات الأخيرة تناقصاً وتذبذباً حاداً في كميات الأمطار المتساقطة نظراً للتغيرات المناخية التي تعرض لها العالم بأكمله، وبالتالي فإن الضغط على موارد المياه الجوفية سوف يزيد مما يؤدي إلى سرعة استنزافها. ولم تحلل الباحثة بيانات التساقط لمعرفة إن كان هناك نقص في التساقط في السنوات الأخيرة. ولكن الباحثة قد لاحظت ذلك في سنوات بعيدة أن بعض أودية المنطقة كانت تجري بها المياه معظم أيام السنة، وأصبحت هذه الأودية في السنوات الأخيرة جافة مقحلة ولا تجري بها المياه إلا في أيام قليلة من السنة عقب تساقط الأمطار الغزيرة.

## ٣. قلة الوعي السكان :

إن قلة الوعي والثقافة عادة ما تؤدي إلى نتائج سلبية تنعكس على الإنسان نفسه، فالكثير من أهالي المنطقة لا يدركون خطورة ما تتعرض له منطقتهم في الوقت الحالي من شح الأمطار مما يؤدي إلى قلة توفر المياه، وخاصة و أن منطقة الباحة لم تحظ إلى الآن بوجود شبكات تحلية مياه البحر المالحة. وإن أستمّر السكان في إسراف المياه دون مبالاة فسوف يتعرض السكان إلى أزمة كبيرة من حيث نقص المياه، وخصوصاً أن كثيراً من السكان يعتمدون اعتماداً كلياً على المياه الجوفية التي يكون مصدرها الأمطار. كذلك فإن عمليات الري بالغمر التي يتبعها أكثر المزارعين بالمنطقة تستهلك كميات كبيرة من المياه، خاصة وأن معظم المزارعين يستخدمون في ري مزرعتهم المكائن السطحية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه خلال وقت وجيز مما يؤدي إلى استنزاف المخزون الجوفي بسرعة.

## ٤. موسم السياحة:

تعد منطقة الباحة من أهم مناطق المملكة التي تستقطب أعداد كبيرة من السياح خلال فصل الصيف مما يؤدي إلى زيادة عدد السكان بالمنطقة والتي دائماً ما ينتج عنها زيادة في استهلاك المياه. وهذا شكل ضغطاً شديداً على موارد مائية محدودة مما أدى إلى تفاقم المشكلة التي كانت تبحث عن حلول في الأصل.

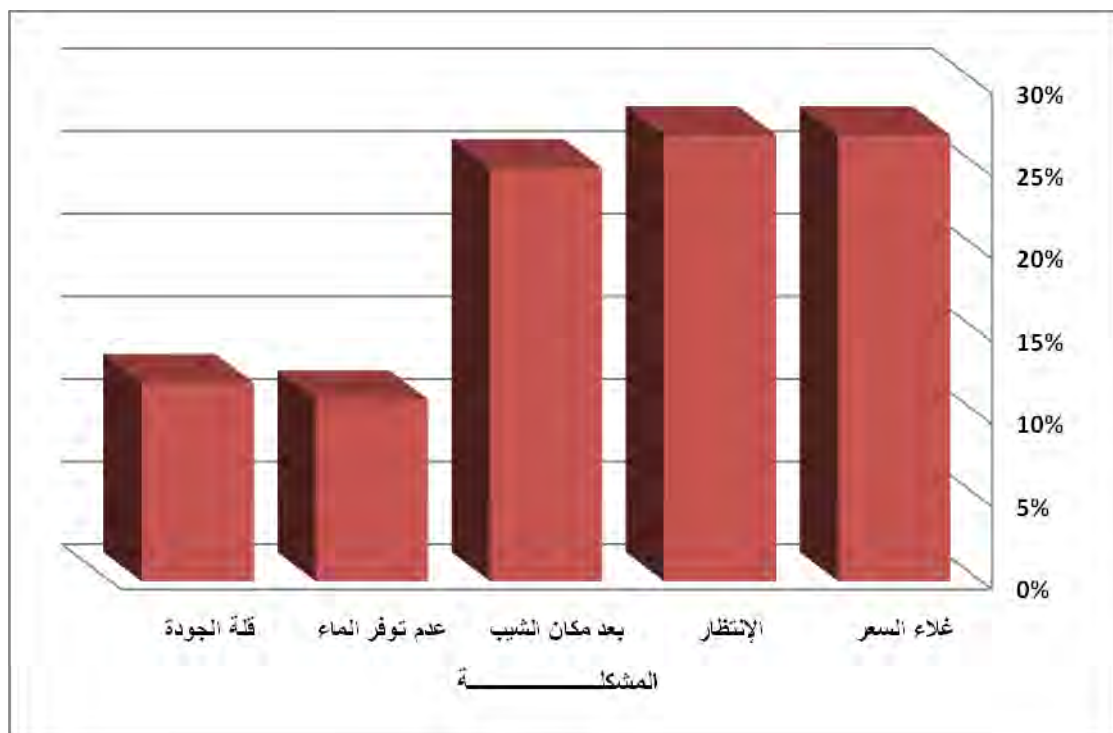
## خامساً مشاكل مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية

نظراً لتعدد مصادر مياه الشرب لسكان منطقة الباحة الإدارية، فإن لكل مصدر مشاكله الخاصة به كما ظهر للباحثة من تحليل الاستبانة الموزعة على السكان. لذلك فإننا سنتطرق لمشاكل كل مصدر على حده من خلال وجهة نظر السكان كما تبين ذلك من تحليل استجاباتهم لأسئلة الاستبانة، كذلك سوف نتعرض في هذا الجزء للمشاكل المرتبطة بالحالة النوعية للمياه كما ظهرت للباحثة من خلال العمل الميداني بالإضافة إلى بيانات مراكز الرعاية الأولية.

### ١. مشاكل المناهل:

تعد مياه المناهل من أهم المصادر التي يمكن من خلالها توفير مياه الشرب لسكان منطقة الباحة الإدارية، ومصدر هذه المياه من خلال وادي العقيق وآبار عرده ويتم الحصول على مياه المناهل من خلال صهاريج المياه (الوايتات) مقابل سعر معين. ويعتمد سكان منطقة الباحة في الوضع الراهن على مياه المناهل بصورة أساسية لتوفير مياه الشرب نظراً لقلة المصادر المائية في المنطقة إضافة إلى ذلك أن مياه المناهل تعد مصدراً آمناً للحصول على مياه نقية خالية من الملوثات، فندرة الأمطار وانخفاض المخزون الجوفي للكثير من الآبار الخاصة نتيجة السحب الجائر للمياه الجوفية أدى إلى تكديس سكان منطقة الباحة أمام المناهل من أجل الحصول على المياه لتلبية الاحتياجات المنزلية، وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء زيارتها الميدانية.

وقد تبين للباحثة من خلال استمارات الاستبيان التي وزعت على مجموعة من أفراد المجتمع الخاضع للدراسة وخاصة مرتادي المناهل أن ٩٢٪ من أفراد عينة منطقة الدراسة يواجهون صعوبات عديدة في حصولهم على الماء من المناهل. (شكل رقم ٢٠)، ويعد نحو ٢٧٪ من أفراد العينة في منطقة الباحة الإدارية أن طول فترة الانتظار هي أهم الصعوبات التي تواجههم للحصول على ماء المنهل. فقد أشتكى الكثير من الأهالي من طول فترة الانتظار وخاصة في فترة الصيف حيث تمتد فترة الانتظار من ساعة إلى عشر ساعات، وأحياناً تمتد من بعد صلاة الفجر إلى الظهر .



شكل رقم (٢٠) مشاكل الحصول على مياه الشرب من المنهل.

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

وتفاوتت فترات الانتظار في منطقة الباحة من وقت لآخر في السنة. حيث تزيد ساعات الانتظار في فترة المواسم نظراً لزيادة أعداد السكان في تلك الفترة، حيث بلغ متوسط فترة الانتظار أمام المنهل حوالي عشر ساعات، مقارنة بأربع ساعات للحصول على مياه الآبار العذبة. كما تجاوزت ساعات الانتظار أمام المنهل عام ١٤٢٩ هـ للحصول على الماء لشهر بأكمله، مما يشير إلى عدم توفر مياه الشرب بالكميات المناسبة مع طلب السكان. كما اشتكى العديد من أهالي المنطقة من الفوضى وعدم وجود أي تنظيم يسهل عمليات الحصول على المياه أثناء فترة انتظارهم أمام المناهل. وأشار حوالي ٢٧٪ من أفراد العينة إلى أن غلاء السعر يعد من المشاكل التي تواجههم كذلك من أجل الحصول على مياه الشرب من المناهل، وعندما تم استجواب مجموعة من سكان منطقة الدراسة بخصوص أسعار المياه ذكر حوالي ٦٧٪ من أفراد العينة إلى أن تسعيرة مياه المناهل تكون أكثر ارتفاعاً من تسعيرة المياه التي يتم الحصول عليها من خلال الآبار، مما يجعل العديد من الأهالي يتجهون إلى مياه الآبار لرخص أسعارها. وربما يعود ارتفاع سعر مياه المناهل إلى عدة عوامل من أهمها: زيادة أعداد السكان في فترات المواسم، إضافة إلى ذلك تذبذب الأمطار في المنطقة مما يؤدي إلى تلاعب متعهدي المياه بأسعار صهاريج المناهل، خاصة حينما يصبح العرض أقل من الطلب.

كما أجمع ٩٩٪ من أفراد العينة في منطقة الباحة الإدارية إلى أن فصل الصيف هو الفصل الذي تعاني فيه المنطقة من نقص مياه الشرب، مما يؤدي إلى ارتفاع أسعار مياه المناهل خلال ذلك الفصل مقارنة بالفصول الأخرى. ويتراوح سعر صهريج الماء من المناهل صيفاً ما بين ٨٠ ريالاً إلى ٣٠٠ ريالاً، كما وصل سعر الوايت الكبير سعة ٢٢ طن في منطقة الباحة خلال صيف ١٤٢٩ هـ إلى ٧٠٠ ريال. وتتأثر أسعار مياه الشرب في فترة الصيف بزيادة أعداد المصطافين في المنطقة إضافة إلى عودة أهالي المنطقة المهاجرين للاصطياف فيها، كما أن قلة الأمطار وتذبذبها يلعب دوراً أساسياً في ارتفاع سعر مياه المناهل خلال موسم الصيف.

جدول رقم (١٣) مقارنة السعر بين فصلي الصيف والشتاء لماء الشرب بمنطقة الباحة.

حجم الوات	سعر الصيف	سعر الشتاء	الفرق	نسبة الزيادة
الوات سعة من ٤-٦ طن	٨٠	٦٠	٢٠	٪٣٣
الوات سعة من ١٠-١٤ طن	١٦٠	١٢٠	٤٠	٪٣٣
الوات سعة من ١٨-٢٢ طن	٣٠٠	١٨٠	١٢٠	٪٦٧

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

ويتضح من خلال جدول رقم (١٣)، مدى تفاوت أسعار صهاريج الماء صيفاً وشتاءً. وبمقارنة الأسعار الواردة في الجدول من قبل الأهالي، نجد أن هناك تفاوتاً كبيراً في تسعيرة المياه بين فصلي الصيف والشتاء، فصهريج الماء الصغير الذي تتراوح سعة من ٤ - ٦ طن يبلغ سعره في فصل الصيف ٨٠ ريال، بينما في فصل الشتاء يبلغ سعره ٦٠ ريالاً وذلك بنسبة زيادة في فصل الصيف تقدر بحوالي ٪٣٣، بينما يبلغ سعر صهريج المياه ذو السعة المتوسطة من ١٠ - ١٤ طن في الشتاء نحو ١٢٠ ريالاً، ويقفز السعر صيفاً إلى ١٦٠ ريالاً أي بزيادة ٪٣٣ أيضاً، أما الصهريج الكبير ذو سعة ١٨ - ٢٢ طن والذي يبلغ سعره شتاء ١٨٠ ريالاً، فإن سعره يزيد في الصيف فيصل إلى ٣٠٠ ريالاً، أي زيادة قدرها ٪٦٧.

ومن المفترض أن يكون سعر الماء في المناهل ثابتاً حتى في مواسم الاضطياف وليس متغيراً، فسعر الماء إجمالاً يرتفع في الصيف بنسبة ٪٤٤ عنه في الفصول الأخرى. وقد اشتكى العديد من أهالي قرى وهجر منطقة الباحة من توقف أربعة مناهل بمشروع عرده، كما أغلقت المناهل الموجودة في الثراوين ونخال، وقد أشار متعهد المياه بن محفوظ<sup>(١)</sup> بمنطقة الباحة إلى أنه توجد اثنين وعشرين بئراً في وادي عرده تواجه الجفاف نظراً لقلة الأمطار مما أدى إلى غلق مجموعة من المناهل، كما تقلصت ساعات الحصول

(١) جريدة عكاظ ١٣/٨/١٤٢٩هـ ، العدد (١٥٣٢٨) .

على الماء حيث كان متاح للمواطن الحصول على الماء من الساعة السادسة صباحاً إلى الساعة السابعة مساءً، أما في الوقت الذي تعاني فيه الآبار من الجفاف فقد تقلصت تلك الفترة من الساعة السابعة صباحاً إلى الساعة الواحدة ظهراً، لعدم توفر مياه في المنهل. وقد أشار مدير عام المياه بمنطقة الباحة<sup>(١)</sup> إلى أن متوسط المخزون الجوفي لمياه آبار سد وادي عرده والعقيق ومشاريع المياه المصغرة يصل إلى ٢١ ألف متر مكعب يومياً، في حين تصل حاجة السكان من المياه وفقاً لرأيه إلى ٣٠ ألف متر مكعب يومياً. وهذه دلالة على أن المياه في منطقة الباحة أصبحت لا تفي باحتياجات سكان المنطقة. كما اعتبر ٢٥٪ من أفراد العينة أن بعد المنهل عن مواقعهم يعد من الصعوبات التي يتعرضون لها للحصول على مياه المناهل.

فقد أشار أحد أفراد العينة أنه يقطع مسافة ٥٠ كيلو متراً للوصول إلى المنهل، وفي المقابل هناك من لا تتجاوز المسافة التي يقطعها بعض السكان من مسكنة إلى المنهل ١٠ مترات، حيث لا تشكل المسافة أي إشكالية بالنسبة له حيث يحصل على المياه بدون أي صعوبات. وربما تعود مشكلة بعد المسافة التي يواجهها الأهالي إلى طبيعة منطقة الباحة الجبلية التي يصعب فيها وجود أماكن مناسبة لإقامة المشاريع المائية، كما أن منطقة الباحة تشتهر بتعدد قراها وهجرها. وقد يعود ذلك إلى سوء التخطيط من قبل مديرية المياه في اختيار الأماكن المناسبة لإقامة المناهل التي تخدم أهالي المنطقة بصورة جيدة يتم من خلالها تحقيق العدالة في المسافة بين جميع القرى التي تستفيد من ذلك المنهل. ومن خلال تحليل استجابات عينة الدراسة على السؤال على الرقم ( ٢٥ ) في الاستبانة، تبين أن ١١٪ من أفراد العينة يعززون صعوبة الحصول على نصيبهم من الماء إلى عدم توفره أصلاً، أو ندرته، أو عدم توفر عدد كافٍ من صهاريج الماء لنقل الماء إليهم. ومن هذه الاستجابات ترى الباحثة: أن المشكلة هنا تحديداً تتعلق بضعف إدارة المتعهد للمناهل والصهاريج، هذا بالإضافة إلى قلة الموجود من الماء.

كذلك فقد ذكر ١٠٪ من أفراد العينة أن الماء المخصص للشرب قليل الجودة لإضافة قدر أكبر من الكلور إليه. ومن المعروف أن هناك نسبة محدودة من الكلور تضاف

---

(١) محادثة هاتفية مع مدير عام المياه بمنطقة الباحة بتاريخ ١٤٢٩/٧/٣ هـ .



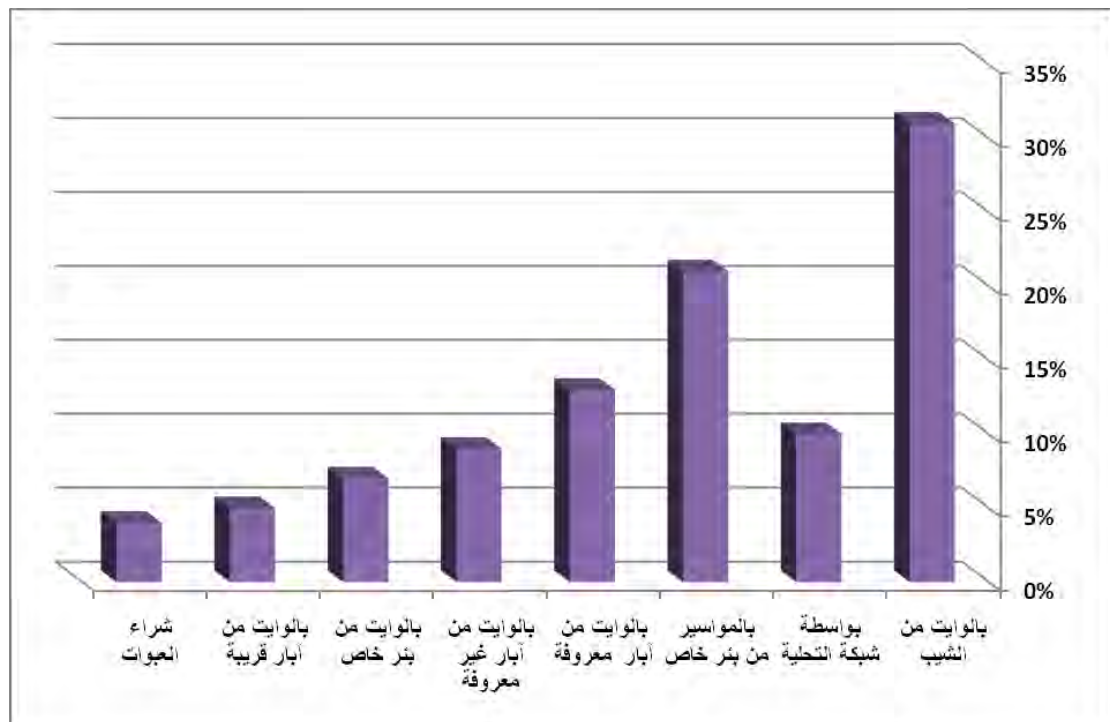
إلى كل ليتر من الماء لا تتجاوزه، فإن تجاوزه فإن الماء يصبح عسراً وطعمه مرّاً، وهذا من مسؤولية مديرية المياه بمنطقة الباحة بالإضافة إلى المتعهد.

وبتحليل الباحثة لاستجابات عينة الدراسة في الفقرة رقم ( ٢٥ ) من الاستبانة تبين أن سكان منطقة الباحة يفضلون الحصول على مياه المنهل لأنها نظيفة ، ونظراً لنضوب الآبار الخاصة، على الرغم من وجود مجموعة من الصعوبات.

وبالنظر إلى الشكل رقم ( ٢١ )، الذي يبين طرق الحصول على مياه الشرب بمنطقة الباحة نجد أن سكان منطقة الباحة مهما تعددت لديهم طرق الحصول على مياه الشرب إلا أن مصدرها واحد فجميعها تعتمد على الأمطار، ففي حال وفرتها فإن المخزون الجوفي يرتفع مما يساعد في الحصول على الماء، فمياه الشرب تصل إلى سكان منطقة الباحة من خلال عدة طرق مختلفة إلا أن جميعها في الوقت الحاضر غير مجدية فقد اعتاد أهالي المنطقة على الحصول على مياه الشرب من خلال الآبار اليدوية الحفر. بينما يعتمد حوالي ٣١٪ من أهالي منطقة الباحة على الحصول على مياه الشرب بواسطة المناهل. ومن هنا نجد أن طريقة توفير مياه الشرب من خلال المناهل لسكان منطقة الباحة غير كافية فهي لا تغطي جميع مناطق الباحة بقراها وهجرها المختلفة.

## ٢. مياه الآبار الحكومية والأهلية:

تعد مياه الآبار المصدر الأول والأكثر استخداماً لتوفير مياه الشرب لسكان منطقته الباحة منذ القدم، إلا أنها أصبحت غير مؤهلة لإمداد السكان بالمياه الكافية لقلة الأمطار وتذبذبها، وزيادة استهلاك المياه الذي أدى إلى انخفاض المخزون الجوفي لمياه الآبار. وتحتوي منطقة الباحة على عدد كبير كما أسلفنا في الفصل الثالث من الآبار الحكومية التي حفرت من قبل المديرية العامة للمياه.



شكل رقم ( ٢١ ) طرق توفير مياه الشرب.

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

أما الآبار الأهلية فلا حصر لها، وهي الآبار التي كان ولازال يعتمد عليها أهالي منطقة الباحة لتوفير المياه لجميع الاستخدامات المختلفة. فكثيراً من الأهالي تصل نسبتهم إلى ٥٥٪ يحصلون على مياه الشرب من الآبار سواء كانت آبار معروفة أو مجهولة المصدر وذلك عن طريق صهاريج النقل (الوايتات) أو عن طريق المواسير البلاستيكية أو المعدنية التي تمتد من البئر إلى المنزل، فمعظم سكان المنطقة يكادون يعتمدون اعتماداً كلياً على مياه الآبار اليدوية في توفير مياه الشرب، فمديرية المياه في المنطقة حتى الوقت الحالي لم توفر طرق مناسبة يمكن من خلالها الاعتماد على توفير مياه الشرب بطريقة مناسبة وآمنة، فالعديد من الأهالي يتجهون إلى الآبار نظراً لعدم وجود صعوبات تواجههم أثناء حصولهم على الماء من البئر، فساعات الانتظار وارتفاع الأسعار وسوء التنظيم أمام المناهل تدفع بالكثير من أهالي المنطقة إلى توفير الماء من خلال الآبار، كما أن العديد من أهالي المنطقة وخاصة عندما تشتد أزمة المياه يضطر العديد منهم إلى توفير الماء من خلال الآبار المجهولة التي لا يعرف مصدرها ومدى صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

وقد أصبح العديد من مياه الآبار في منطقة الباحة غير صالحه للاستهلاك الآدمي لتلوثها بمياه الصرف الصحي وارتفاع نسبة الملوحة بها، وعلى الرغم من ذلك فإن شح المياه جعل العديد من الأهالي يعتمدون عليها لجلب المياه لمنازلهم ويستخدمونها على الرغم من التحذيرات التي تؤكد عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي، فقد أثبتت نتائج التحليل الجرثومي والكيميائي التي عملت من قبل مراكز الرعاية الصحية بمنطقة الباحة، ذلك حيث تبين أن ٧٤٪ من العينة غير صالحة للاستهلاك الآدمي نظراً لاحتوائها على الملوثات، بينما احتوت النسبة المتبقية على مياه تنطبق عليها معايير الصحة العامة. كما تبين من نتائج التحليل أن مياه الصرف الصحي التي تتسرب إلى طبقات الأرض هي السبب الرئيس لتلوث مياه الآبار بالمنطقة، وذلك لعدم توفر شبكه صرف صحي بالمنطقة نهائياً. ويتم الاستفادة من مياه هذه الآبار في الأغراض الزراعية والاستخدامات المنزلية وسقيا الماشية وغيرها من الاستخدامات الأخرى، وقد لجأ الكثير من الأهالي إلى استخدام مياه الآبار الخاصة لغرض الشرب وخاصة في المناطق البعيدة التي لا يمتلك أصحابها الخبرة لمعرفة مدى خطورة تلك المياه التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح، أو أنها غير صالحة أساساً للاستهلاك الآدمي. أما البعض الآخر من الأهالي فهو يخصص مياه الآبار

الخاصة للاستخدامات المنزلية ولأغراض الزراعة وما شابه ذلك دون استخدامها للشرب. ولذلك يلجأ هؤلاء السكان إلى الاعتماد على المياه المحلاة. وتبين للباحثة بالاعتماد على تحليل نتائج الاستبيان أن مياه الآبار الخاصة التي يعتمد عليها أهالي منطقة الباحة لا تكفي لسد احتياجاتهم المنزلية على مدار العام، حيث أشار إلى ذلك ٧٩٪ من أفراد العينة. أي أن سكان المنطقة في أشد الحاجة إلى توفر مصادر مائية أخرى للشرب. ومن أكبر مشكلات الآبار الخاصة تذبذب منسوبها وغيض ماؤها في كثير من أيام السنة. وبتحليل استجابة أفراد العينة للسؤال رقم ١٥ من الاستبانة المخصصة للسكان، تبين أن ٧١٪ من ملاك الآبار الخاصة يلجئون إلى مياه المناهل عندما تغيض مياه آبارهم (جدول رقم ١٤).

جدول رقم (١٤) طرق الحصول على المياه عندما تنقص مياه البئر الخاصة.

النسبة %	الطريقة
٧١	من المنهل
١٩	من الآبار
١٠	من شبكة محلية

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

ويلجأ نحو ١٩٪ من الأهالي إلى الآبار الخاصة الأخرى سواء من داخل القرية التي يسكنها أو من خارجها، بينما يعتمد ١٠٪ من الأهالي على توفير المياه من خلال شبكة التحلية عندما تجف آبارهم. كما أشار المهندس العضيد مدير عام المياه بمنطقة الباحة<sup>(١)</sup> إلى أن هناك من يحاول استغلال أزمة المياه بمنطقة الباحة حيث تُجلب المياه من الآبار البعيدة التي قد لا يعرف مصدرها لبيعها في السوق السوداء بأسعار عالية تتراوح أسعارها بين خمسمائة ريال للوايت الصغير إلى تسعمائة ريال للوايت الكبير. ولمواجهة شح المياه في

(١) جريدة الوطن ١١/٨/١٤٢٩ هـ العدد (٢٨٧٤).

المنطقة، فقد اتجه العديد من الأهالي إلى حفر الآبار الجوفية بطريقة عشوائية مما يؤدي إلى إلحاق الضرر بالمخزون الجوفي.

وقد عمدت الباحثة إلى جمع بيانات عن خصائص الآبار هندسياً وهيدرولوجياً من خلال اختبار عشرون بئراً كعينة بسيطة من الآبار الكثيرة الانتشار في السراة وتهامة بغية التعرف على خصائص آبار المنطقة باستثناء الخصائص الكيماوية التي اكتفت الباحثة ببيانات مراكز الرعاية الأولية عنها. وبالنظر إلى الجدول رقم ( ١٥-١٦ ) يتضح لنا الخصائص الآتية:

١. لا تخلو محافظة من محافظات منطقة الباحة الإدارية من عدد من الآبار لاعتماد السكان عليها في قضاء حاجاتهم الأساسية، كما أنها تكاد تقترب من بعضها البعض.

٢. من الملاحظ على بيانات عمق الآبار من جدول رقم ( ١٥ ) أن متوسط العمق هو ٤٠ متراً، وهو عمق كبير خاصة في القطاع الجبلي حيث تكون الصخور أكثر مقاومة وأشد صلابة مما يعيق حفر الآبار السطحية. ومع هذا فإن الحاجة الملحة اضطرت بعض سكان المنطقة إلى الحفر في الصخور الصلبة لعمق ١٢٠ متر للحصول على الماء. وقد لاحظت الباحثة أن آباراً متجاورة ذات أعماق مختلفة، وهذا يعود إلى اختيار موقع البئر الذي يعود إلى أسلوب أقرب للعشوائية وأبعد ما يكون عن الأساليب العلمية. فمن المعلوم أن المياه في القطاع الجبلي من منطقة الباحة تختزن في الشقوق والفواصل وهي ليست ذات عرض كبير، فيحدث أن الحفر لا يصادف ذلك الشق فتصبح بئراً محفورة دون ماء، بينما يحفر آخر بئراً لا تبعد سواء أمتاراً قليلة فيصادف تلك الشقوق والفراغات بين الكتل الصخرية على بعد أمتار ليست بعيدة عن السطح فتكون آباراً غنية بالماء.

جدول رقم (١٥) الخصائص العامة لمياه الآبار بمنطقة الباحة.

العينة	موقع البئر	عمق البئر (م)	قطر البئر (م)	نوع البناء	ارتفاع الماء في البئر	عدد آلات السحب
١	مراوة	١٨	٤	إسمنتي	٣	١
٢	مراوة	٣٥	٣	إسمنتي	١٠	١
٣	مراوة	١٧	٨	إسمنتي	٧	١
٤	الصدر	١٦	٨	إسمنتي	٢	١
٥	الصدر	١٤	٦	إسمنتي	٣	١
٦	الصدر	١٠٠	٣	ارتوازي	٢٠	١
٧	حديد	٨٠	٤	ارتوازي	١٥	١
٨	القرنطة	١٦	٣	حجري	١	٣
٩	القرنطة	١٠	٤	حجري	٠.٥٠	١
١٠	القرنطة	٨٠	٤	ارتوازي	١٥	١
١١	جدرة	٣٦	٤	إسمنتي	١.٥	١
١٢	جدرة	١٢٠	٤	ارتوازي	٢٥	١
١٣	وادي فيق	٧٥	٤	ارتوازي	٣٠	١
١٤	وادي الباحة	٢٥	٣	إسمنتي	٤	١
١٥	الظفير	٢٣	٤	إسمنتي	٥٠.	١
١٦	بني كبير	٢٤	٢	إسمنتي	٢	١
١٧	ألجوة	٣٥	٤	إسمنتي	٢	٢
١٨	الفصيل	٣٠	٣	إسمنتي	١٦	١
١٩	الجلبل	٢٥	٥	إسمنتي	١٥	٢
٢٠	الأحسية	٢٣	٥	إسمنتي	٨	١

تابع جدول رقم (١٦) الخصائص العامة لمياه الآبار بمنطقة الباحة.

العينه	موقع البئر	نوع آلة السحب	خصائصها ( حصان )	قطر ماسورة السحب	عدد ساعات السحب
١	مراوة	دينمو	٢	٠.٥٠	١
٢	مراوة	دينمو	٢	٠.٥٠	١.٥٠
٣	مراوة	غطاس	٣	٣	٢
٤	الصدر	ماتور	٤	٣	١
٥	الصدر	ماكينة	١٦	٤	٠.٥٠
٦	الصدر	غطاس	٣	٢	٢
٧	حديد	غطاس	٣	٢	١.٥٠
٨	القرنطة	دينمو، ماتور	٢.٤	١	١.٥٠
٩	القرنطة	ماتور	٤	١.٥٠	٠.٢٥
١٠	القرنطة	غطاس	٣	٢	١.٥٠
١١	جدره	ماكينة	١٦	٣	٠.٥٠
١٢	جدره	غطاس	٣	١.٥٠	٠.٧٥
١٣	وادي فيق	غطاس	٣	٢.٥٠	٢
١٤	وادي الباحة	ماتور	٤	٥	٠.٥٨
١٥	الظفير	ماكينة	١٦	٤	٠.١٧
١٦	بني كبير	ماكينة	١٦	٤	٠.٤٢
١٧	ألجوة	ماكينة	١٦	٤	٢٠
١٨	الفصيل	ماكينة	١٦	٤	٢
١٩	الجلبل	ماكينة	١٦	٤	١٢
٢٠	الأحسبة	ماكينة	١٦	٥	٦

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

٣. يلاحظ أن الإسمنت يستخدم في تسوية حوائط معظم الآبار حالياً، وكانت قديماً ذات بناء حجري ذو شقوق وفواصل. وقد لاحظت الباحثة أن معظم الآبار ذات البناء الحجري توجد في القطاع الجبلي من المنطقة، خاصة تلك الآبار السطحية قليلة العمق والتي لا يتجاوز عمقها ١٠ أمتار. أما الآبار ذات البناء الأسمنتي فتكون أكثر شيوعاً في الآبار العميقة في قطاع تهامة حيث يخشى من انهيارات جوانب البئر. والآبار الارتوازية أو الأنبوبية قليلة الشيوع في القطاع الجبلي من المنطقة للتكلفة العالية في الحفر نظراً لمقاومة الصخور، ولكن هذا النوع من الآبار أكثر شيوعاً في منطقة العقيق وقطاع تهامة.

٤. من الملاحظ أن الكثير من الآبار الخاصة في منطقة الدراسة ذات أسطح مكشوفة وواسعة مما يعرضها للتبخر، وبالتالي ضياع كميات كبيرة منها عن طريق التبخر، وتعرضها للتلوث والطمر بالطين والرمل أثناء الجريان السطحي، مما يؤدي إلى تغير طعم ولون الماء.

٥. من خلال ملاحظة الباحثة وتجوالها فقد وجدت أنه كثيراً من آبار المنطقة يحتوي على أكثر من آلة سحب واحدة، بل تتعدد آلات السحب مما يؤدي إلى استنزاف كميات كبيرة من المياه في وقت وجيز وهذا على النقيض مما نلاحظه في جدول رقم (١٥)، إذ أن العينات في ذلك الجدول محدودة وكان اختيارها عشوائياً.

٦. يغلب على مواسير سحب المياه أنها من فئة (٤) بوصة التي تلازم آلات السحب السطحية، وغالباً ما يستخدمها المزارعون لري المزارع، وهذه الآلات تتسبب في سحب كميات كبيرة من مياه الآبار مما يؤدي إلى سرعة استنزاف المياه الجوفية، كما إن طريقة سحب المياه بهذه المكنائ لا تتيح للمخزون الجوفي فرصة تعويض الفاقد من المياه عل نحو سريع.

٧. يتفاوت عدد ساعات السحب بواسطة الآبار اليدوية الحفر، حيث بلغت أقل مدة نحو عشرة دقائق، وأعلى مدة بلغت اثني عشرة ساعة، وترتبط زيادة عدد الساعات بكميات المياه المتوفرة في البئر، وبالغرض من استخدام المياه، فعندما



يكون الغرض من استخدام المياه ري المحاصيل الزراعية فإن عدد الساعات يزيد خاصة مع توفر المياه في البئر، وتقل عدد الساعات إذا كان الغرض من استخدام المياه لري الحديقة.

### ٣. مشاكل توزيع مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية:

كثيراً ما يعاني أهالي منطقة الباحة من سوء إدارة وتنظيم الحصول على مياه الشرب، فالكثير من الأهالي يشتكون فترات الانتظار الطويل وخاصة في فصل الصيف. فقد تبين من هذه الدراسة وجود علاقة قوية بين فصل الصيف وزيادة فترات الانتظار، حيث تراوحت فترة الانتظار في فصل الصيف ما بين يوم إلى عدة أيام، بينما تقل فترات الانتظار في فصل الشتاء وبقية الفصول الأخرى.

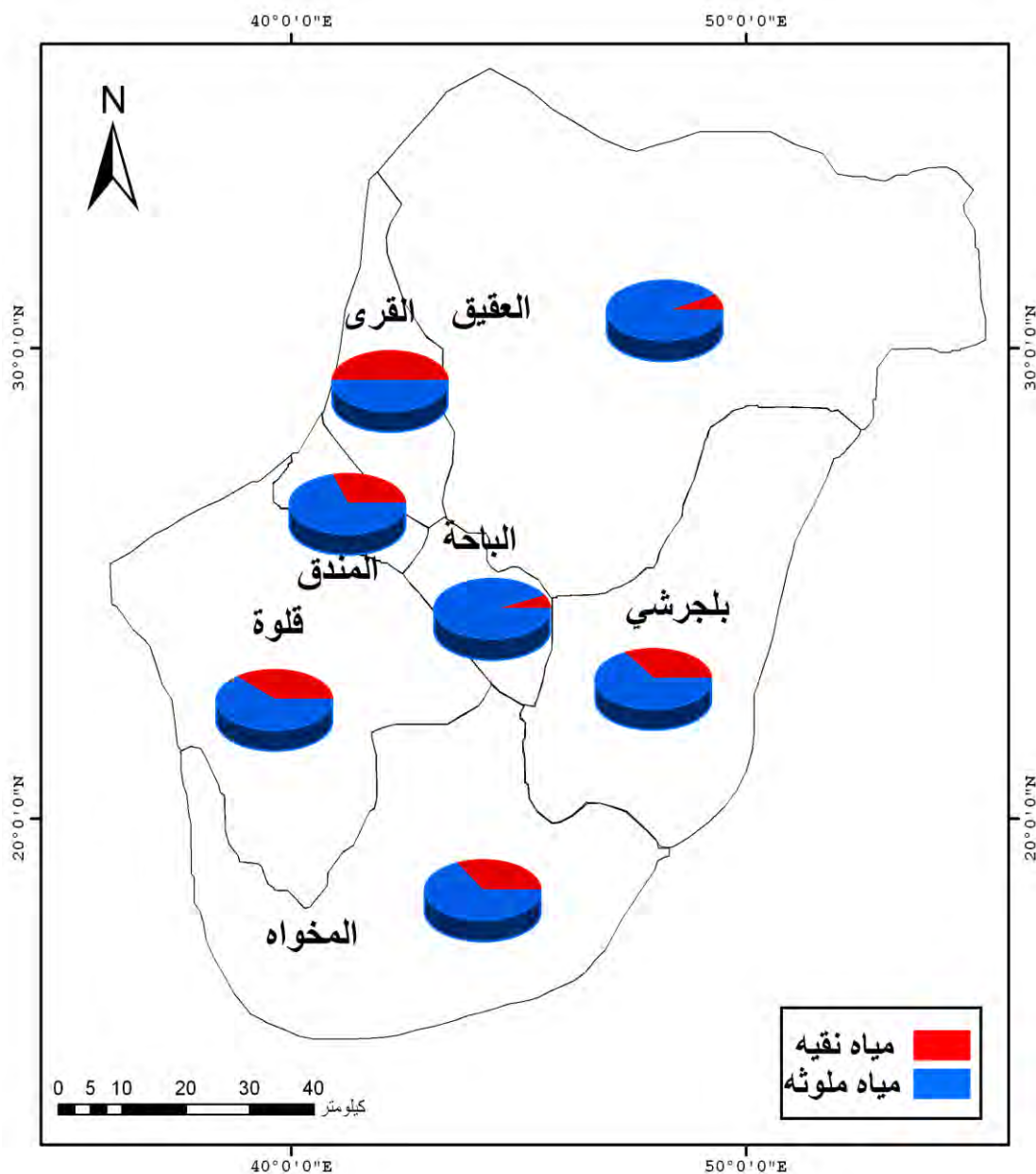
وكثير ما يعاني أهالي المنطقة من تلاعب متعهد المياه من حيث رفع أسعار صهاريج المياه، كما أن هذه الأسعار متفاوتة وليس لها حد ثابت. ويستغل متعهد المياه ثلاثة أسباب رئيسة لرفع أسعار ناقلات مياه الشرب في منطقة الباحة، وهي جفاف ونضوب بعض الآبار الأهلية، وانخفاض منسوب المياه في البعض الآخر منها، وعدم صلاحية المياه الموجودة في عدد من هذه الآبار وبالتالي عدم صلاحيتها للشرب. لذلك أتجه الأهالي إلى مياه المناهل مما أدى إلى زيادة الطلب عليها، وهذا ما دفع إلى رفع الأسعار بشكل غير مبرر من قبل المتعهد مستغلاً بذلك الأوضاع الصعبة لتحقيق أرباح مرتفعة على حساب المواطنين. وتكمن مشكلة تلاعب الأسعار لصهاريج المياه في عدم وجود تسعيره ثابتة ومحددة معمول بها من قبل مديرية المياه في منطقة الباحة. حيث تتراوح أسعار صهاريج المياه ما بين ٨٠ ريالاً إلى ٤٠٠ ريالاً، كما أن تسعيرة الصهريج قد ترتفع إلى أكثر من ٧٠٠ ريال وخاصة في حال توافق فترة شح المياه مع بعد المسافة وفترة المواسم. كما أن متعهدي المياه لهم دور أساسي في زيادة فترة الانتظار لعدم وجود سياسة حقيقية من خلالها يتم ضبط إجراءات الحصول على الماء، فكل ما يقومون به هو إعطاء موعد للمواطن في حال توفر الوايت، يتم الاتصال عليه للحضور من أجل الحصول على الماء، وقد تزيد فترة الانتظار عن أسبوعين.

## سادساً: مشاكل التلوث المائي في منطقة الباحة الإدارية

لقد سبق وأن ذكر في هذه الدراسة أن نسبة ما ينتج من الآبار الخاصة إلى مجموع مياه الشرب المنتجة في المنطقة يبلغ ٣١٪. كما ذكرنا من قبل أن عدد هذه الآبار تتجاوز ١٥٠٠٠ بئر. وقد تسد مياه هذه الآبار جزءاً كبيراً من العجز في توفير مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية. ولكن مياه هذه الآبار ارتبطت بالتلوث على اختلاف أنواعه، خاصة التلوثين الجرثومي والكيميائي. وتلوث مياه الآبار جرثومياً أو كيميائياً لا ينحصر في منطقة دون أخرى في محافظات المنطقة، ووفقاً للعينات التي أخذت من قبل مراكز الرعاية الأولية بمنطقة الباحة، وبعد إجراء الفحص المخبري على مجموعة من العينات في محافظات المنطقة المختلفة التي جمعت من مياه الآبار وخزانات بعض المنازل والمراكز العامة، أتضح أن مدينة الباحة وقراها التي تضم أكبر تجمع حضري للسكان البالغ عددهم ٩٣١٢٨ نسمة تحتوي على نسبة عالية من تلوث المياه تصل إلى ٩٤٪ (شكل رقم ٢٢)، وتأتي محافظة العقيق والتي يبلغ عدد سكانها ٢٨٦٠٦ نسمة في المركز الثاني من حيث ارتفاع نسبة التلوث بها إذ تصل إلى ٩٣٪، ونسبة المياه الصالحة للاستهلاك الآدمي لا تتجاوز ٧٪. كما بلغت نسبة تلوث المياه في محافظة المنطق التي يبلغ عدد سكانها ٤٥٦٦٦ نسمة ٦٩٪ ونسبة المياه الصالحة للاستهلاك لا تتجاوز ٣١٪ من إجمالي المياه بالمنطقة. ثم محافظة المخوة التي يقدر عدد سكانها بنحو ٦٤٣٦٥ نسمة، حيث تصل نسبة تلوث مياهها إلى ٦٥٪ أما ساكنو محافظة بلجرشي التي يبلغ عددهم ٦١٣٥١ نسمة فيعتمدون على مياه آبار تبلغ نسبة التلوث بها ٦٤٪. وتحتوي محافظة قنوة البالغ عدد سكانها ٥٥٥١١ نسمة على ٦١٪ من المياه الملوثة. بينما تحتوي محافظة القرى (الطاوله) على ٦٠٪ من المياه الملوثة مقابل ٢٩١٠٩ نسمة من السكان.

وبهذا فإن معدل تلوث المياه الجوفية بمنطقة الباحة الإدارية يبلغ ٧٢٪ وهو معدل كبير وينذر بخطر شديد.

وتتعدد العوامل التي تؤدي إلى تلوث مياه الشرب، ويعود أهمها إلى الإنسان الذي يحدث بدوره تغيرات كثيرة في البيئة الطبيعية نتيجة لتغير أساليب الحياة، وإهمال الإنسان دوره في المحافظة على بيئة نقية خالية من التلوث.



شكل رقم ( ٢٢ ) توزيع المياه النقية والملوثة في محافظات الباحة.  
المصدر : الباحثة .

ويعود تلوث المياه الجوفية بمنطقة الباحة إلى عدد من الأسباب توصلت إليها الباحثة من الزيارات الميدانية ومساءلة ذوي الاختصاص ، وذلك على النحو الآتي :

### ١. مياه الصرف الصحي:

تعد مياه الصرف الصحي هي السبب الرئيس لتلوث مياه الشرب في منطقة الباحة سواء الصرف الصحي المنزلي، أو الصرف الصحي الخاص بالمنشآت والمباني الحكومية. وهذا نتيجة لقرب هذه المياه الملوثة إلى التربة والمسطحات المائية قبل معالجتها، وعدم تخصيص محطات لتجميع مياه الصرف الصحي ومعالجتها. ويؤدي تسرب مياه الصرف الصحي إلى تلوث المياه الجوفية جرثومياً مما يؤدي إلى إلحاق الضرر بالإنسان وإصابته بمجموعه من الأمراض مثل السالمونيلا والالتهاب الكبدي، كذلك فإن مياه الصرف الصحي تحتوي على العديد من الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والفيروسات والطفيليات التي تنقل العديد من الأمراض كالقوليرا والتيفود. وتتفاقم هذه المشكلة مع زيادة عدد السكان وعدم توفر شبكات خاصة لمياه الصرف الصحي، وعدم كفاية مياه المناهل الآمنة من الملوثات.

ونظراً لعدم وجود شبكة صرف صحي في منطقة الباحة، فإن الأهالي ينشئون خزانات تجميعية بجوار المباني السكنية، وهي ما تعرف بالبيارات لتجميع مياه الصرف الصحي. وهنا مكمن المشكلة التي تتعلق بطريقة البناء، حيث لا يتم تبطين الخزان بالخرسان المسلح كاملاً، وإنما تترك فجوات كبيرة يمكن من خلالها لمياه الصرف الصحي التسرب بكل سهولة إلى التربة ومن ثم وصولها إلى المياه الجوفية. ويلجأ كثير من الأهالي إلى إفراغ مياه الصرف الصحي مباشرة على السطح، مما يجعلها تتدفق على المنحدرات نحو بطون الأودية، ومن ثم تستقر في باطن التربة لتلوث الماء الجوفي. وقد لاحظت الباحثة أن هذا لا يقتصر على الأهالي، بل أن مستشفى الملك فهد بالباحة يلجأ إلى مثل هذا الأسلوب مما أدى إلى تلوث مياه الآبار الواقعة في قرية الأثمة ومليكه والمسرخ والشولة،

إضافة إلى تلوث آبار قرى الريان والجادية في منطقة الباحة، ( انظر الصورتين رقم ٢١ و ٢٢ في ملحق ب).

## ٢. النفايات السائلة :

عندما تتلوث المياه كيميائياً فإنها تمثل خطراً على البيئة وصحة الإنسان. فالمياه الجوفية في منطقة الباحة تعرضت للتلوث الكيميائي من خلال بقايا الزيوت المستخدمة في المركبات، حيث يعتمد الكثير من أصحاب الورش إلى رمي بقايا الزيوت على سطح التربة مما يؤدي إلى تسربها إلى جوف التربة، ومن ثم تلوث المياه الجوفية. وكثير من الآبار تتعرض لمثل هذا النوع من التلوث. فالكثير من المنحدرات الواقعة خلف أماكن الورش تستغل في سكب بقايا الزيوت عليها مما يؤدي مع غسل الأمطار لها إلى أن تتسرب إلى التربة، وعندما يتم حفر الآبار القريبة من أماكن التلوث فإن مياهها تحمل الكثير من المواد السامة الناتجة من الزيوت التي تجعلها غير مناسبة للاستهلاك الآدمي ( الصورة رقم ٤٣ و ٤٤ من ملحق ب).

## ٣. النفايات الصلبة:

يقصد بالنفايات الصلبة القمامة ومخلفات الإنسان اليومية، حيث يزداد تراكم أعداد النفايات بصوره واضحة مع زيادة أعداد السكان ونشاطهم البشري، وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي. وتؤدي النفايات إلى أحداث أضرار عديدة بالبيئة نتيجة تراكم النفايات وعدم التخلص منها بالطرق الصحيحة، حيث تحدث النفايات المتراكمة تلوث الهواء والمياه كما إنها تساهم في نشر العديد من الأمراض والجراثيم. وتعرض الخزانات الجوفية في منطقة الباحة إلى التلوث عن طريق النفايات الصلبة وخاصة النفايات المنزلية التي تحتوي على فضلات وبقايا الطعام والورق والبلاستيك وغيرها من المواد، وهذا نتيجة رمي الأهالي لهذه النفايات الصلبة في الأماكن غير المخصصة لها، حيث ترمى بطريقه عشوائية وخاصة على المنحدرات الجبلية المجاورة للأودية، ومع مرور الوقت فإن ما تحتويه النفايات من مواد ضاره نتيجة التحلل تتسرب إلى التربة مع تساقط الأمطار وجريان الأودية مما يؤدي إلى تلوث الخزانات الجوفية، وعندما يتم حفر

الآبار القريبة من الأماكن التي تتسرب إليها المواد المتحللة من النفايات فإنها تحتوي على مياه ملوثة غير صالحة للاستهلاك الآدمي وبعض المواد السمية.

## سابعاً الخلاصة

رأت الباحثة أن تضع في آخر هذا الفصل ملخصاً موجزاً لأهم نتائج تحليل استبانة الدراسة التي وزعت على سكان منطقة الباحة الإدارية، وذلك على النحو الآتي:

١. ذكر حوالي ٥٥٪ من مجموع أفراد المجتمع الخاضع للدراسة بأنهم يعتمدون في الحصول على الماء من أجل الاستعمال المنزلي الداخلي والخارجي عن طريق الآبار سواء كانت تلك الآبار خاصة ومعروفة من قبل الأهالي أو كانت آبار مجهولة لا يعرف مصدرها، يتم الحصول عليها من خلال صهاريج المياه. وأشار ٣١٪ من العينة في منطقة الدراسة إلى أنهم يعتمدون في الحصول على الماء من أجل الاستعمال المنزلي عن طريق المناهل.

٢. أجمع غالبية السكان في منطقة الدراسة والذين قدروا بنحو ٩٢٪ من حجم العينة على أن هناك صعوبات عديدة تواجههم جراء الحصول على المياه وخاصة من المناهل، فقد ذكر نحو ٥٤٪ من أفراد المجتمع الخاضع للدراسة إلى أن طول فترة الانتظار وغلاء السعر تأتي كأهم عاملين يشكلان صعوبة الحصول على الماء من المنهل، كما ذكر حوالي ٢٥٪ من أفراد العينة على أن بعد أماكن المنهل تأتي من ثالث الصعوبات التي تواجههم أثناء الحصول على الماء من المنهل.

٣. ذكر حوالي ٦٧٪ من أفراد العينة الذين وزعت عليهم استمارات الاستبيان إلى أن سعر الحصول على الماء من المناهل أعلى مما يجب أن يكون، حيث وصل أعلى سعر للوايت الكبير ٢٢ طن في صيف ١٤٢٩هـ إلى ٧٠٠ ريال، كما أتضح من خلال سؤال مرتادي المناهل بأن هناك تفاوتاً كبيراً في أسعار المياه خلال فصل الصيف عن بقية الفصول الأخرى من السنة، وذلك لعدم وجود تسعيرة ثابتة ومحددة من قبل مديرية المياه في المنطقة.

٤. ذكر حوالي ٢٦٪ من أفراد العينة في منطقة الدراسة بأن المياه التي يحصلون عليها للشرب لا تكون ذات نوعية جيدة، فهي إما أن تكون مالحة أو يرتفع بها الكلور.

٥. أجمع نحو ٩٩٪ من أفراد العينة إلى أن فصل الصيف هو الفصل الذي يعاني فيه سكان منطقة الباحة أزمة حادة في نقص المياه من ضمن فصول السنة الأخرى، والسبب في ذلك ندرة الأمطار، وزيادة الكثافة السكانية في المنطقة خلال تلك الفترة .

٦. في محاولة من الباحثة لتحديد أوجه هدر الماء في الاستخدام المنزلي الداخلي والخارجي، فإن السؤال رقم ٣١ من الاستبانة المخصصة للسكان قد تكفل بالإجابة على ذلك، حيث تبين أن فتح الصنبور بأكمله أثناء الوضوء والغسيل له النصيب الأكبر في هدر الماء، ثم يليه بعد ذلك سقي الحدائق والأشجار، ثم يليه تسرب الماء من الصنابير باعتبارها إحدى أوجه هدر المياه في المنطقة، ويليه تسرب الماء من الخزانات الأرضية، والاستهلاك في البناء وغسيل السيارات.

٧. تبين للباحثة أن نحو ٦٩٪ ممن وزع عليهم استمارات الاستبيان بأن أغلبية سكان منطقة الباحة يستخدمون مياه الآبار القريبة من منازلهم، نظراً لرخص أسعارها، وتفادياً للانتظار الطويل أمام المناهل خلال الفترة التي تشهد فيها المنطقة أزمة حادة في نقص مياه الشرب أثناء فترة الصيف.

٨. من خلال السؤال المخصص عن مدى كفاية مياه الآبار الخاصة، أشار نحو ٧٩٪ من أفراد العينة في منطقة الباحة بأن مياه الآبار الخاصة لا تكفي سد الاحتياجات المنزلية طوال العام، مما يجعلهم يتجهون إلى مياه المناهل للحصول على الماء في حال نقص مياه الآبار الخاصة، وقد أشار إلى ذلك حوالي ٧١٪ من أفراد العينة، بينما يتجه نحو ١٩٪ من أفراد العينة إلى الآبار الأخرى، وذكر نحو ١٠٪ من أفراد العينة بأنهم يتجهون إلى شراء المياه المحلاة المخصصة للبيع.

٩. ذكر مجموعة من أفراد العينة بأن القطاع المنزلي الداخلي المتمثل في الغسل والوضوء والشرب يعد المستهلك الأول للماء في منطقة الباحة الإدارية وذلك بواقع ٨٩ ٪، بينما يعد القطاع الزراعي المستهلك الثاني للماء في المنطقة بواقع ٨٪.

١٠. في محاولة من الباحثة لتحديد معدل الاستهلاك اليومي للإفرا د في منطقة الباحة، فقد توصلت الباحثة إلى أن معدل الاستهلاك اليومي في منطقة الباحة يقدر بنحو ٢٦٩ لتر للفرد يومياً، وهو ما يكفي لسد احتياجات سكان المنطقة بقراها وهجرها المختلفة.

١١. اتضح للباحثة من خلال تحليل معطيات استمارات الاستبيان التي وزعت على أفراد عينة منطقة الدراسة، بأن استهلاك الأفراد للماء يختلف تبعاً لتعدد أوجه استهلاك السكان للماء.

١٢. تبين للباحثة من خلال الدراسة الميدانية لعدة مواقع مختلفة في منطقة الدراسة إلى أن المياه الجوفية والتي تعد المصدر الأول لمياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية تتعرض لأنواع مختلفة من التلوث أخطرها التلوث بمياه المجاري التي تتسرب بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى المياه الجوفية، مما يعرض المخزون الجوفي إلى التلوث وينعكس سلباً على سكان المنطقة.

١٣. اجمع نحو ٩٩٪ ممن وزع عليهم استمارات الاستبيان أمام المناهل على أنه لا توجد أية إجراءات منظمة تيسر الحصول على الماء من المناهل بطريقة ميسره، حيث يزداد الأمر سوء خلال فترة الصيف مع زيادة أعداد السكان.

ومن خلال ما سبق نجد أن أهالي منطقة الباحة الإدارية، من خلال ما وزع عليهم من استمارات استبيان، واستجواب مجموعة من مرتادي المناهل، بأنهم يعانون فعلاً من نقص مياه الشرب، إضافة إلى ذلك وجود مجموعة من الصعوبات والعقبات التي تزيد الوضع سوء أثناء حصولهم على مياه الشرب.



## **الفصل الخامس**

### **مناقشة النتائج والتوصيات**

في هذا الجزء من البحث سو  
تائج الدراسة، مع العناية بإثبات  
فرضيات الدراسة أو رفضها، وذلك بغية الوصول إلى توصيات تطرحها هذه الدراسة  
لتنمية وصيانة موارد المياه في منطقة الباحة وحل مشكلاتها.

### أولاً مناقشة النتائج

١. يعتمد سكان منطقة الباحة الإدارية، خاصة في المناطق البعيدة عن خدمة المناهل،  
على مياه الآبار السطحية اليدوية الحفر، والتي تبلغ نسبتها بئر واحدة لكل خمسة  
وعشرين نسمة. وهي نسبة عالية جداً قد يستخلص منها أن السكان يضغطون  
بشدة على الطبقة السطحية الضحلة التي تحمل الماء، ولهذا نجد أن مستوى الماء في  
الآبار السطحية يسقط عن مستوى الحصول عليه بسرعة شديدة، ومن ثم فإن تأثير  
التغذية المتمثلة في تسرب الأمطار المتساقطة إلى طبقة المياه الضحلة القريبة من  
السطح لا يبقى سوى أسابيع معدودة ثم يعود مستوى الطبقة الحاملة لما كان عليه  
من قبل، خاصة وأن حركة المياه من خلال الشقوق والفواصل الصخرية سريعة  
لاتصال هذه الشقوق ببعض مما يساعد في عدم بقاء الماء على مستواه لفترة أطول.  
وبهذا فإن الفرضية الأولى للدراسة يمكن قبولها، خاصة وأن ما ينتج من مشروع  
وادي عردة ومن العقيق والمشاريع الحكومية لا يمثل سوى ثلثي مياه الشرب  
المستهلكة، والثلث الباقي يأتي من الآبار الخاصة.

٢. أنشأت وزارة الزراعة والمياه عدداً جيداً من السدود، ولكنها لم تحل مشكلة نقص  
مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية فنسبة ما خصص من هذه السدود لتأمين ماء  
الشرب لا يتجاوز ٤٪ من إجمالي السدود. ولم تتبع الوزارة التوصيات التي  
أصدرتها شركة سوغريا قبل ربع قرن من الزمن بإنشاء أربعة سدود مخصصة فقط  
للشرب بالإضافة إلى مجمع آبار العقيق. فالسد الوحيد الذي أنشئ في منطقة الباحة

للتزويد بمياه الشرب كان سد العقيق. وأن كانت سدود الاستعاضة يهدف منها إلى تغذية الخزان الجوفي إلا أن الخزان الجوفي قد يتعرض للسحب منه بغرض الزراعة أو البناء أو غير ذلك. هذا بالإضافة إلى أن هذه المياه الجوفية غير معالجة وقد تكون ملوثة. ولهذا تجد الباحثة أن أموالاً كثيرة صرفت على استشارة شركات عالمية، وقدمت تلك الشركات توصيات ممتازة مدعومة بدراسات علمية مفصلة لكمية المياه المصروفة في أحواض التصريف، وللأودية المختارة بحسب قربها من مراكز الاستيطان الكبرى بالمنطقة لإقامة السدود عليها. ولو أُقيمت تلك السدود لوفرت نحو ٣١٨٤٤٠ م<sup>٣</sup>/ يوم من مياه الشرب، خاصة لسكان منطقة السراة وهذا يفوق الاحتياج الحالي بمقدار ٣١٨٨١٢ م<sup>٣</sup>/ يوم. ومما يدعم قصور مديرية المياه في هذا أن ٦٥٪ من سكان منطقة الباحة يعتمدون في شربهم الماء على مياه سد العقيق كما بينت ذلك نتائج الدراسة، مع أن سد العقيق هو الأقل من حيث طاقته الإنتاجية من بين السدود الأربعة المقترحة من قبل شركة سوغريا. وهذا يؤدي بنا إلى القول كما سبق بأن السدود الأخرى في حال إنشائها سوف تكفي حاجة سكان المنطقة وتفيض عن احتياجاتهم اليومية من مياه الشرب. ومن هذا العرض تستطيع الباحثة قبول الفرضية الثانية للدراسة خاصة إذا ما نظرنا إلى النتائج المتعلقة بالميزان المائي للمنطقة وحصة الفرد العادلة من الماء.

٣. بدراسة تحليل الميزان المائي لمنطقة الباحة الإدارية اعتماداً على معادلة ثورنثويت للنتج بخر الأقصى، يتبين أن إقليم السراة بشكل عام لا يعاني من عجز في الميزان المائي، بل أن هناك فائضاً يتراوح بين ١٦٨٪ - ٣٧٤٪، مما يوحي بأن هناك هدراً مائياً يتمثل في ضياع كمية الأمطار المتساقطة عن طريق الجريان السطحي والجريان السيلي الذي ينتهي بها إلى سهول قحاة غرباً أو حوض العقيق شرقاً، ومن ثم فإن سكان المناطق الجبلية العالية في إقليم السراة لا يحصلون على نصيبهم من هذا الوفرة المائي بحكم غياب السدود في الأحباس العليا لأحواض التصريف. فقد لاحظت الباحثة أن الروافد العليا لأودية بني كبير وبني سار وبني ظبيان وبرحرح وبالحكم وييدة تفتقر بشدة إلى وجود السدود التعويضية حتى وإن كانت

ترابية، أو أي نوع من سبل احتجاز المياه المنحدرة بشدة نحو المنخفضات. ومن ثم فإن تغذية الآبار في مناطق المرتفعات العالية يعد ضئيلاً مقارنة بحجم التساقط. ومع أن هناك عجزاً مائياً واضحاً في الميزان المائي في منطقتي العقيق والمظيلف إلا أن ما يتساقط على المرتفعات العالية في المناطق التي سبق ذكرها آنفاً ينتهي به الأمر إلى الخزانات الجوفية السطحية في العقيق والمظيلف وهو ما يتم استجلابه إلى السطح عن طريق حفر الآبار اليدوية. ومن هناك نجد أن مشكلة نقص المياه ملحة في مناطق العقيق والمخوة والحجرة وقلوة على النقيض من إقليم السراة، ومع هذا فإن المياه الجوفية غنية ويتم تغذيتها على الدوام من الأمطار المتساقطة على إقليم السراة. ومما يبرهن على هذا أن سكان مناطق العقيق والمخوة وقلوة يعتمدون على هذا المورد في حصولهم على مياه الشرب بما نسبته ٧٧٪ من مصادر الشرب لديهم. وحيث أن معظم الاستيطان المكثف في منطقة الباحة يتوزع في مناطق لا تشكو من عجز في الميزان المائي، فإن هذه النتيجة تدعم أيضاً تبدل الفرضية الثانية للباحثة.

٤. إن نتائج الدراسات السابقة المتعلقة بنسب الاستهلاك الزراعي من المياه، والتي أشارت إلى أن القطاع الزراعي يحظ بالنصيب الأكبر من حيث استهلاك المياه، حيث قدر ما يستهلك القطاع الزراعي ما يتراوح من ٧٨٪ - ٩٠٪ من المياه، يليه الاستهلاك الصناعي والمترلي. إلا أن الوضع ليس كذلك في منطقة الباحة الإدارية، فقد وجدت الباحثة أن معظم توجه سكان المنطقة يكون نحو استهلاك مياه الشرب في القطاع المترلي، وتدلل الباحثة على ذلك من خلال استمارات الاستبيان إضافة إلى التجربة الشخصية ومعرفة الباحثة بعدد من سكان المنطقة، فقد تبين من خلال استجوابهم أن ٨٩٪ من سكان المنطقة يستهلكون المياه في القطاع المترلي والشرب، بينما يستهلك نحو ٨٪ فقط من أفراد العينة في مجال الزراعة، وهي نسبة قليلة جداً. وربما يكون الوضع مختلف عن هذا تماماً لو كانت المنطقة تشهد أمطاراً غزيرة كما كانت سابقاً، إلا أن ندرة الأمطار وقلة المخزون الجوفي في الآبار اليدوية حدد اتجاه نوع الاستهلاك في المنطقة إلى الاستهلاك

الداخلي دون التركيز كثيراً على الاستهلاك الخارجي، خاصة الزراعة. فلم يعد سكان منطقة الباحة يمارسون حرفة الزراعة كما كانوا يمارسونها في الماضي، فندرة الأمطار قلصت المساحات الزراعية وجعلت الزراعة تقتصر على المحاصيل الزراعية ذات الاحتياج المائي الأقل كالخضروات. وبهذا فإن الفرضية الثالثة للدراسة يمكن رفضها، خاصة وأن ما يستهلك في القطاع المتزلي يقدر بحوالي ٨٩٪ والاستهلاك في القطاع الزراعي لا يمثل سوى ٨٪ في منطقة الباحة.

٥. يُقدر عدد سكان منطقة الباحة الإدارية في عام ١٤٣٠هـ بنحو ٣٩٨٥١٣ نسمة، وفي الوقت نفسه فإن الطاقة الإنتاجية القصوى الحالية لمياه الشرب في المنطقة تبلغ ٢٨٠٠٠ متر مكعب في اليوم، أي أن نصيب الفرد من الماء في منطقة الباحة يبلغ ٧٠ لتر في اليوم، وهذا معدل منخفض جداً على المستوى العالمي وحتى على مستوى المملكة إذا ما نظرنا إلى أن وزارة المياه قد حددت في خططها المستهدفة لنصيب الفرد في المدن الكبيرة بنحو ٢٥٠ لتر يومياً، وفي المدن المتوسطة بنحو ٢٠٠ لتر يومياً، وفي الهجر والقرى بنحو ١٥٠ لتر يومياً. وعلى ذلك فإن التوزيع الملاحظ لنصيب الفرد من المياه في منطقة الباحة الإدارية لا يصل إلا ما نسبته ٤٧٪ من التوزيع حسب خطط وزارة المياه على اعتبار الحد الأدنى وهو ١٥٠ ل/يوم. أي أن هناك عجزاً في توفير ماء الشرب لسكان المنطقة بنسبة ٥٣٪، وهذا عجز كبير يؤدي بكل تأكيد إلى ارتفاع سعر الماء وطول فترة الانتظار للحصول عليه، ناهيك عن أنه أصبح هاجساً مؤرقاً لكل فرد يسعى للحصول على نصيبه الكافي من الماء. ولو أننا اعتبرنا أن حصة الماء العادلة للفرد في الباحة هي ٢٠٠ لتر يومياً، بنا على القيمة الوسطى في مخططات الوزارة، فإن ما يفترض إنتاجه حالياً من مياه الشرب يجب أن يكون ٨٥٨٩٣ متر مكعب في اليوم، وبمقارنة بما يتم إنتاجه حالياً والمقدر بنحو ٢٨٠٠٠ متر مكعب في اليوم، فإن ما ينتج حالياً من مياه الشرب لا يمثل سوى ٣٣٪ من حجم الاستهلاك الفعلي للماء

حالياً، أي أن هناك عجزاً يقدر بنحو ٦٧٪ في تأمين مياه الشرب للسكان بالنظر لما يستحق الفرد من نصيب في المنطقة أسوة بباقي مناطق المملكة. ولو نظرنا إلى ما خرج من هذه الدراسة بناء على تحليل احتياجات السكان وفقاً للاستبيان والذي قدر بنحو ٢٦٩ ل/ي، فإن ما ينتج حالياً لا يمثل سوى ٢٦٪ من الاحتياج الفعلي للسكان حالياً. وهذا عجز شديد لا يسده الأهالي سوى بمياه الآبار الخاصة من داخل المنطقة وخارجها والتي تحتوي مياه بعضها على أملاح أو ملوثات كيماوية أو جرثومية .

٦. حددت وزارة المياه متوسط استهلاك الفرد من المياه في القرى والهجر بنحو ١٥٠ لتر يومياً، بينما حددت المتوسط في المدن الصغيرة كالمندق والعقيق وقلوة بنحو ٢٠٠ لتر يومياً، وحددت الاستهلاك للمدن الكبرى كالباحة وبلجرشي بنحو ٢٥٠ لتر يومياً. وبذلك فإن وزارة المياه بهذا التقدير تجعل المواطن في القرى يعيش على الحد الأدنى في استهلاكه للماء أو أقل من ذلك. فنلاحظ أنه قد خصص للشرب والطبخ ١٠ لترات، وهو قدر ضئيل جداً، ولا حجة للوزارة بإيرادها مقارنة معدلات ما يستهلكه من الماء للشرب والطبخ ببعض دول العالم، فمثلاً أوردت الوزارة في مقارنتها بأن معدل ما يستهلكه الفرد من المياه في المملكة المتحدة في الطبخ والشرب يبلغ ٢ لتر يومياً، وهذا لا يمكن أن يكون حتى لو كان ذلك الفرد رضيعاً. ومن ثم فإن المقارنة إما أن تكون معتمدة على أرقام غير معتمدة أو غير علمية. كذلك فإن الوزارة حددت ما يُخصص لغسيل السيارة ونظافة فناء المنزل ٥ لترات من الماء يومياً، بينما وجدت الباحثة بسؤال من يحترف غسيل السيارات في الميادين العامة وهم الحريصون على استهلاك أقل قدر من الماء في غسل السيارات، أنهم يستهلكون ما لا يقل عن ٢٥ لتراً في غسل السيارة الواحدة، كذلك فإن الوزارة في تقديرها هذا لا ترى اعتباراً لثقافة القرويين المعروفة في امتلاك حديقة أمامية فيضعون مقابل استهلاك المياه لها صفراً، بينما نجد أنهم يُخصصون ١٥ لتراً لري حديقة المنزل و ١٥ لتراً للمسبح في المدن. والباحثة لا ترى فرقاً في هذه الناحية بين سكان المدن والقرى، فقد تولت الدولة بحكمتها

رعاية سكان القرى حتى أصبحوا مثل سكان المدن تماماً في مطالبهم اليومية المعتادة من الماء، وفي منطقة الباحة العديد جداً من الفلل السكنية ذات المسابح ولا يكاد يخلو منزل في المنطقة من حديقة أمامية أو جانبية أو خلفية. لهذا فإن تقديرات الوزارة من وجهة نظر الباحثة غير دقيقة فالمتطلبات المترتبة لا تختلف في أي قرية من قرى منطقة الباحة عنها في مدينة بلجرشي مثلاً. مع العلم أن معظم سكان المدن يعيشون في شقق ذات مساحة محدودة وليس بها استهلاك مائي خارجي على غرار منازل أهل القرى. ومع هذه التقديرات المنخفضة للوزارة فإن العجز في مصادر مياه الشرب قد قدر في منطقة الباحة من قبل الوزارة نفسها بنحو ٦٥٨٧١ متر مكعب في اليوم في عام ١٤٢٧ هـ. وفي نظر الباحثة فإن الحد الأدنى لاستهلاك الفرد في الباحة من المياه في أي جزء منها يجب ألا يقل عن ٢٥٠ لتر يومياً. ومن هنا فإن ما ينبغي توفيره من المياه يومياً لسكان المنطقة نحو ٩٩٦٢٨ متر مكعب يومياً، أي بعجز قدره ٧١٦٢٨ متر مكعب يومياً. ولو أخذنا على سبيل المثال الإنتاج الحالي من المياه وقدره ٢٨٠٠٠ متر مكعب يومياً وخصصناه فقط للاستهلاك المنزلي الداخلي فإنه لا يفي أبداً بحاجة السكان. وفقاً لتقرير وزارة المياه فإن عدد سكان منطقة الباحة سيكون في عام ١٤٣٠ هـ نحو ٣٩٨٥١٣ نسمة ( وزارة المياه والكهرباء، ١٤٢٨ ) وبما أن ما قدرته الوزارة للاستهلاك المنزلي الداخلي بنحو ١٣٦ لتر يومياً، فإن ما يستهلكه سكان المنطقة حالياً في الشرب والغسل والاعتسال فقط يصل إلى ٥٤١٩٨ لتر يومياً، أي بعجز قدره ٢٦٣٩٩، وهو ما ترى الباحثة بأنه يسد من الآبار الخاصة. لهذا فإن هناك عجزاً واضحاً بيننا في نصيب الفرد من الماء في الباحة مهما خصص ذلك الاستخدام، فنصيبه لا يزيد حالياً عن ٧٠ لتر يومياً، وهو معدل منخفض دون مستويات استهلاك الفرد من المياه في المملكة أو في دول العالم.

٧. إن اعتماد سكان منطقة الباحة الإدارية في تأمين احتياجاتهم من مياه الشرب يرتكز على ثلاثة مصادر تنتج يومياً ما مجموعه ٢٨٠٠٠ متر مكعب من المياه الصالحة للشرب. وهذه المصادر الثلاثة هي من مياه مشروع سد العقيق، ومياه

مشروع وادي عردة، ومياه الآبار الحكومية ( المشاريع المصغرة). وينتظر في السنوات القادمة أن تكتمل المشاريع الأخرى من سدود الحجايفين وثراد وعليب والأحسبة وحليه والمياه المحلاة من محطة الشعيبة ليصل مجموع الإنتاج إلى ١١٨٤٤٠ متر مكعب يومياً من الماء. هذا بالإضافة إلى مياه الآبار الخاصة التي يقدر إنتاجها بنحو ٨٥٢٥ م<sup>٣</sup>/ يومياً، وهو إنتاج متواضع مقارنة بعدد الآبار الخاصة والذي يتجاوز ١٥٠٠٠ بئر في المنطقة، أي أن كل بئر ينتج حوالي نصف متر مكعب يومياً، وهو غير صحيح. وترجع الباحثة أن كثيراً من هذه الآبار معطل ، أو نضب ماؤه، أو أن هناك مبالغة في تقدير عدد الآبار. وقد لاحظت الباحثة جفاف بعض الآبار، وأن بعضها ينتظر أياماً حتى يرتفع مستوى الماء في البئر ل يتم السحب. ولكننا لو نظرنا إلى ما هو ينتج حالياً فسنجد أن مشاريع المياه الكبيرة كسد العقيق ووادي عردة قد خصصت مياهها لاستهلاك سكان إقليم السراة بحكم كثافة السكان العالية وضآلة المخزون من المياه لديهم. بينما نجد أن منطقتي تامة والعقيق تعتمدان بشكل تام على الآبار، وهذا منطقي بحكم غنى تلك المناطق بالمياه الجوفية. ولهذا تجد الباحثة أن هذا التوزيع عادل ومنطقي بحكم الموازنة بين المصادر والاحتياجات. وقد اتضح للباحثة أن المديرية العامة للمياه لديها إدراك تام بمشكلات المياه في منطقة الباحة من حيث المصادر والاحتياجات، لذلك كان التوزيع المنطقي للمصادر وفقاً لحاجة المناطق وطبيعة تكويناتها الجيولوجية. كما أن مديرية المياه في أحد تقاريرها قد أوصت بأن يتم بناء خزانات (مناهل) على طول خط أنابيب مشروع عردة الذي يمر ببلاد زهران ليغذي محافظتي القرى والمندق. ومع اكتمال مشروع عردة المنتظر في عام ١٤٣٢هـ، فإنه من المتوقع أن تكتفي احتياجات سكان محافظتي القرى والمندق من مياه الشرب، ومع اكتمال مشروع سد العقيق فإنه من المتوقع أن سكان محافظة الباحة سيكتفون ويحققون احتياجاتهم من مياه الشرب. وكذلك الحال في محافظة بلجرشي عندما يكتمل إنشاء سد الحجايفين.



٨. تبين من هذه الدراسة وجود بعض المشاكل يرتبط بحصول الفرد على حصته من المياه. وقد ظهر للباحثة أن معظم المشاكل يتعلق بطول فترة الانتظار وغلاء الأسعار وبعد مكان المنهل وعدم توفر المياه وقلة جودتها. ومن الملاحظ أن هذه المشاكل تعود إلى إدارة المياه. فطول فترة الانتظار وغلاء الأسعار وقتلتها وضعف جودتها يمكن علاجه عن طريق إدارة جيدة لمشاريع المياه وما يرتبط بها من توزيع حصص عادلة وصيانة للموارد المائية والمحافظة عليها من التلوث وضبط نسب الكلور المضافة إلى الماء. أما بُعد المناهل فهو أمر تحكمه العديد من العوامل، كالتركز السكاني والوضع الطبوغرافي، والعامل الاقتصادي والمسافة الأقصر من المورد إلى المستخدم.

٩. اتضح من خلال نتائج التحليل المخبري الذي عمل من قبل مراكز الرعاية الصحية بمنطقة الباحة إلى أن العديد من مياه الآبار اليدوية التي يعتمد عليها سكان المنطقة تحتوي على نسبة عالية من المواد الملوثة، حيث احتوت مدينة الباحة على ٩٤٪ من المياه الملوثة بينما احتوت محافظة العقيق على حوالي ٩٣٪ من التلوث، ومن هنا نجد أن هاتين المنطقتين تحتوي على أعلى نسبة تلوث، ويعود السبب الرئيس في تلوث مياه المنطقة إلى سلوك الإنسان في المنطقة فنظراً لعدم وجود شبكة مياه الصرف الصحي في المنطقة، أدى ذلك إلى تسرب مياه المجاري الملوثة إلى الطبقات الجوفية من خلال الفراغات التي يتركها السكان عندما يتم حفر الخزانات التجميعية لمياه المجاري في كل مسكن حيث لا يتم تبطين جميع الخزانات بالإسمنت ليمنع التسرب بل يعتمد الأهالي إلى ترك فراغات لتسرب مياه المجاري، أو أن يتم تصريف مياه المجاري بطريقة مباشرة على الأرض، مما يؤدي مع الوقت إلى تسرب المياه الملوثة إلى الخزانات الجوفية مما يؤدي إلى عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي، وهذا السلوك الخاطئ يضع أهالي المنطقة في خطراً كبيراً وخاصة أن حوالي ٥٥٪ من سكان منطقة الباحة يعتمدون اعتماداً كلياً على الآبار اليدوية الحفر.

١٠. تبين للباحثة من تحليل بيانات استمارات الاستبيان التي وزعت على أفراد مجتمع الدراسة بمنطقة الباحة أن هناك طرقاً عديدة من خلالها يتم هدر كميات كبيرة من

مياه الشرب، وباستخدام معامل الأهمية النسبية لهدر الماء تبين أن فتح الفرد للصنبور بكامل طاقته من أجل الوضوء أو الغسيل يأتي في المرتبة الأولى التي تستتفز كميات كبيرة من المياه، يليها بعد ذلك سقي الحدائق المنزلية، وتسرب المياه من الصنابير نتيجة الاستخدام السيئ والتسرب من الخزانات السطحية وغسيل السيارات، ورش المباني وسقي المزارع، ثم غسيل فناء المنزل ووجود الخادومات وأخيراً سقي الماشية. وفي رأي الباحثة أن هذا يعود إلى قصور في إرشاد المواطنين وتوجيههم نحو السبل المثلى في صرف الماء واستخدامه.

## ثانياً التوصيات

من خلال استعراضنا للنتائج فإن الباحثة تستطيع أن توصي بمجموعة من التوصيات التي يمكن من خلالها خدمة أهالي منطقة الباحة بإيجاد الحلول المناسبة لنقص مياه الشرب في منطقة الباحة الإدارية، وهي كالآتي:

١. ينبغي على مديرية المياه بمنطقة الباحة تنفيذ مقترحات شركة سوغريا الاستشارية بإنشاء أربعة سدود في المنطقة كما حددت مواقعها شركة سوغريا، يمكن من خلالها توفير ٤٣ مليون متر مكعب سنوياً من الماء.
٢. عمل مسح هيدرولوجي لجميع آبار منطقة الباحة وأقفال ما يتسبب منها في السحب الجائر overloading withdrawing وهو ما يؤزم مشكلة نقص الماء ويدفع بالسكان نحو مياه المناهل التي لا تستطيع في الوقت الحاضر أن تفي بحاجات جميع سكان منطقة الباحة من مياه الشرب.
٣. عمل خزانات سطحية صغيرة بطاقة استيعابية قدرها ٥٠٠-١٠٠٠ طن، بمعدل خزان واحد لكل قرية، ويكون مصدرها مياه الآبار في مواسم الأمطار، ويتم توزيع المياه من خلال شبكة مائية صغيرة، على غرار ما هو الحال في القرى الأمريكية. وهذه الخزانات لها فائدة عظيمة وهو إنها تعد مستجمع مائي دائم يُملأ وقت ارتفاع الماء الباطني، ويحفظ الماء الذي يتسرب من خلال الشقوق والفواصل الذي يسبب سقوطاً سريعاً في مستوى مياه الآبار اليدوية الحفر، بالإضافة إلى محافظتها على المياه من التبخر الذي تتعرض له الآبار المكشوفة.

٤. ينبغي على مديرية المياه بالمنطقة الاهتمام ببناء سدود تجميعية أو تعويضية في مناطق الروافد العليا لأودية إقليم السراة حتى لا تذهب مياهها هدرًا نحو المنخفضات في سهول قمامة أو منخفض العقيق. ويمكن إنشاء عشرات من السدود الصغيرة في أعلى الأودية مع إنشاء خزانات سطحية مغلقة قريباً منها لإمداد سكان مناطق تلك السدود بحاجتهم من مياه الشرب وتخفيف الضغط الشديد الذي لاحظته الباحثة على منهلي بني فروة والغبر.

٥. على المديرية العامة للمياه في منطقة الباحة ضرورة إيجاد مصادر مائية أخرى للشرب لسكان المنطقة لتدارك مشكلة نقص مياه الشرب، إضافة إلى ذلك ضرورة تخصيص مجموعة من الآبار اليدوية التي تتصف بمياهها بقلة جودتها لاستغلالها في القطاع الزراعي، عوضاً عن اعتماد المزارعين في المنطقة على المياه العذبة.

٦. يجب على المديرية العامة للمياه إعادة النظر في معدلات الاستهلاك المستهدفة التي حددت لسكان المنطقة من خلال وضع ثلاثة فئات، وخاصة فيما يتعلق بمعدل الاستهلاك الذي حدد للفئة القرى الصغيرة والهجر بحوالي ١٥٠ لتر، لا يتناسب واحتياج سكان القرى، خاصة وأن الباحثة لا تجد فرقاً بين ما يستهلكه سكان القرى وسكان المدن في منطقة الباحة.

٧. على وزارة المياه والكهرباء اعتماد معدل استهلاك الفرد في منطقة الباحة بنحو ٢٦٩ لتر يومياً للفرد باعتباره الحد الأدنى للقرى والهجر، أو على الأقل أن تلتزم بما حُدد من هيئة الأمم المتحدة لمعدل الاستهلاك الذي قدر بحوالي ٢٥٠ لتر وتعميمه على جميع محافظات وقرى منطقة الباحة.

٨. على المديرية العامة للمياه أن تخضع المتعهدين بإدارة المناهل ونقل المياه في الصهاريج، بتوفير أكبر عدد من الصهاريج لتسهيل عملية الحصول على الماء، وتدارك مشكلة الازدحام والانتظار لفترات طويلة، كما يجب وضع تسعيرة موحدة لصهاريج المياه .

٩. توصي الباحثة المزارعين، في ظل الظروف الصعبة التي تعانيها المنطقة من نقص المياه وعدم توفرها بالكميات المناسبة، إلى ضرورة استخدام البيوت المحمية في الزراعة،

كذلك لا بد أن يحرص المزارعون على الابتعاد عن آلات السحب التي تؤدي إلى ضخ كميات كبيرة من المياه في خلال في زمن قصير والتي تؤدي إلى سرعة استنفاد المياه الجوفية مما يؤدي إلى جفاف الآبار.

١٠. لا بد أن تبذل مديرية المياه في المنطقة جل اهتمامها لإنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في منطقة الباحة، وتشغيلها في أقصر مدة ممكنة من أجل الحفاظ على المياه الجوفية وتقليل نسبة التلوث فيها. واستخدام مياهها بعد المعالجة لري الحدائق والمزروعات كبديل للمياه الجوفية بغية تقليل استنزاف المياه الجوفية.

١١. يجب وضع عدادات لحساب كمية المياه المستخدمة وعمل فواتير للمياه لفرض غرامات مالية صارمة على المسرفين في استهلاك المياه.

١٢. يجب وضع سياسة صارمة لعدم حفر الآبار العشوائية في المنطقة لتقليل حجم الضرر بالمخزون الجوفي.

١٣. ضرورة إمداد منطقة الباحة بشبكة مياه البحر المحلاة في أسرع وقت للتقليل من أزمة نقص مياه الشرب بالمنطقة .

١٤. الاهتمام بتوعية المواطنين من حيث ضرورة المحافظة على المياه وترشيد استخدامها بالطرق السليمة.

١٥. التخلص من النفايات بالطرق الصحيحة سواء كان عن طريق إعادة تدوير النفايات، أو إجبار الأهالي بفرها قبل رميها مثل ما يحدث في كثير من الدول المتقدمة حتى تكون مصدر ثروة تساهم في دخل المنطقة. أو عن طريق إتباع طريقه الطمر الصحي وهي إحدى الطرق الحديثة لمعالجة النفايات الصلبة، وتعتمد على عمل حفرة يتم عزلها عن المياه الجوفية بطبقة عازلة من الإسمنت لحماية المياه الجوفية من التلوث .

١٦. ينبغي عمل متابعة دورية لإمدادات المياه سواء الواقعة ضمن المباني العامة أو الحكومية لإصلاح التسربات الداخلية والخارجية التي تؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه، كما ينبغي عمل عدادات لمراقبة كمية الاستهلاك المائي للسكان.

١٧. يجب استخدام أدوات الترشيد التي تساعد في تقليل كمية المياه المستهلكة في جميع المباني والمجمعات السكنية وفي الأماكن التي يتجمع بها أعداد كبيرة من السكان مثل الاستراحات والفنادق، لأن مرتاديه لا يحرصون على توفير كمية المياه المستهلكة .

١٨. لابد أن تطبق مديرية المياه في المنطقة طريقة حصاد المياه التي تساعد في حفظ كميته مناسبة من مياه الأمطار المتساقطة، ويتم حصاد المياه بطرق سهلة وذلك عند استخدام مجاري السيول والوديان حيث يتم حجز المياه عن طريق عمل السدود أو خزانات تجميعية حيث تساعد السدود على حجز مياه الأمطار مما يساعد على تكوين بحيرة خلف السد ويمكن من خلالها الاستفادة من المياه للري والشرب. كذلك يتم الحصاد المائي عن طريق إنشاء حفرة في مجرى السيل وتحويل مياه السيل إلى نحو الحفرة حيث تتجمع بها المياه ومن ثم يمكن إعادة استخدام هذه المياه مرة أخرى، كذلك يمكن حصاد المياه من خلال أسقف المنازل حيث يتم تجمع مياه الأمطار على أسطح المنازل ليتم تجمعها بواسطة أنابيب إلى أسفل المنزل حيث يتم الاستفادة منها مره أخرى في ري المحصولات الزراعية والحدائق المنزلية. فبلد مثل هولندا لجأت إلى حصاد المياه من خلال تحويل مياه الأمطار إلى المنازل للاستفادة منها في الري والحمامات، وهذا يؤدي إلى خفض استهلاك مياه الشرب نسبة ٥٠٪.

## المراجع

### أولاً المراجع العربية:

- ١ - إبراهيم، وفيق محمد جمال الدين (١٩٩٩م)، مياه الشرب في محافظة مسقط، الجمعية الجغرافية الكويتية، دولة الكويت.
- ٢ - إبراهيم، وفيق محمد جمال الدين (ب.ت)، إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في مدينة حلوان دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثالث والثلاثون.
- ٣ - أبو عبا، ألماجي، إبراهيم محمد، حسن محمد (ب.ت)، مزايا ترشيد استهلاك المياه بالنسبة للفرد والمجتمع.
- ٤ - الأسدي، فوزي عبد المجيد (١٩٨٦م)، مشكلة المياه والترشيد في استغلالها في دولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة كلية الأدب، جامعة الإمارات، العدد الثاني.
- ٥ - آل الشيخ، عبد المحسن عبد العزيز (١٩٩٦م)، مصادر و استخدامات المياه في المملكة العربية السعودية والموازنة بينهما، مجلة جامعة أم القرى للبحوث العلمية المحكمة.
- ٦ - البارودي، محمد سعيد (١٩٨٦م)، الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.
- ٧ - البتاني، عدنان هزاع (ب.ت)، أزمة المياه في الوطن العربي، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان.
- ٨ - التركي، سعيد السويلم (٢٠٠٥م)، الماء وأهميه الترشيح لاستخدامات ه المختلفة بالمملكة العربية السعودية: دراسة في جغرافية الاستهلاك. رسائل جغرافية، عدد رقم ٢٩٨، الجمعية الجغرافية الكويتية.
- ٩ - التركي، سعيد سويلم (٢٠٠١م)، الاستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة وغيرها، المجلد العربي، الدوحة، دولة قطر.
- ١٠ - التركي، سعيد سويلم (٢٠٠١م)، الأمن المائي في المملكة العربية السعودية، مؤتمر الأمن المائي في الخليج المنعقد في قطر عام ٢٠٠١م، الدوحة.

- ١١ الثمالي، محمد مصلح (٢٠٠٣م)، الظهير المائي والحجم الأمثل للمدينة السعودية وجهة نظر جغرافية، مجلة جامعة أم القرى التربوية و الاجتماعية و الإنسانية، المجلد الخامس عشر، العدد الأول، مكة المكرمة.
- ١٢ الجاسر، محمد (١٩٧٧م)، في سرة غامد وزهران نصوص. مشاهدات. انطباعات، دار اليمامة، مدينة الرياض.
- ١٣ جريدة الوطن (١١-٨-١٤٢٩هـ)، العدد ٢٨٧٤.
- ١٤ جريدة عكاظ (١٣-٦-١٤٢٩هـ)، العدد ١٥٢١١.
- ١٥ جريدة عكاظ (١٣-٨-١٤٢٩هـ)، العدد ١٥٣٢٨.
- ١٦ الحري، خالد مسلم الرحيلي (١٤١٩هـ)، مصادر المياه بمنطقة وادي الليث، دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- ١٧ حسن، حسن سيد (١٩٨٦م)، مياه الشرب في منطقة القاهرة الكبرى، معهد البحوث والدراسات العربية.
- ١٨ الحميدان، سعود عثمان (١٩٨١م)، مياه الشرب في دولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، جامعة الكويت، دولة الكويت.
- ١٩ الخطيب، فاروق صالح (١٩٨٦م)، المياه والتنمية الإقليمية في المملكة العربية السعودية، دراسة اقتصادية تحليلية، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.
- ٢٠ الخطيب، عبدالباسط (١٩٨٠م)، سبع سنابل خضر، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.
- ٢١ دراكه، خليفة (١٩٨٧م)، هيدرولوجية المياه الجوفية، دار مجدلاوي، عمان .
- ٢٢ دراكه، خليفة (١٩٩٩م)، هيدرولوجية المياه الجوفية ومبادئ في المياه السطحية، دار الفنار، عمان.
- ٢٣ الزهراني، ضيف الله يحيى (٢٠٠١م)، رحله في سرة غامد وزهران، جمعية التاريخ والآثار، إدارة الملك عبد العزيز.

- ٢٤ الزوكة ، محمد خميس (١٩٩٨م)، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- ٢٥ زيوريك، ثرياكو، أندور، دايفيدا (ب.ت)، تخطيط موارد المياه، جامعة الملك سعود، الرياض، ترجمة الدكتور (عبد المحسن آل الشيخ).
- ٢٦ السرياني، محمد محمود، (ب.ت)، المياه في المدينة السعودية ودراسة في الموازنة بين المصادر والاحتياجات، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- ٢٧ سقا، عبد الحفيظ سعيد (١٩٩٨م)، الجغرافيا الطبيعية للمملكة العربية السعودية، دار كنوز، مدينة جدة.
- ٢٨ السلوك، علي صالح (٢٠٠٦م)، غامد وزهران السكان والمكان، مكتبة الملك فهد الوطنية، مدينة جدة.
- ٢٩ للسياري، احمد صالح(ب.ت)، الباحة حقائق وأرقام، منطقة الباحة.
- ٣٠ حنيف، محمود محمد (١٩٩٨م)، جغرافيا المملكة العربية السعودية، دار المعرفة الجامعية، الازارطة .
- ٣١ شركة الخريف، ١٤٢٨هـ ، كمية المياه المنتجة من المشاريع المصغرة. الباحة.
- ٣٢ الشريف، عبد الرحمن صادق (١٩٨٤م)، جغرافية المملكة العربية السعودية، الجزء الثاني، إقليم جنوب غرب المملكة، دار المريخ، مدينة الرياض.
- ٣٣ الشريف، عبد الرحمن صادق (١٩٩٥م)، جغرافية المملكة العربية السعودية، الجزء الأول، إقليم جنوب غرب المملكة، دار المريخ، مدينة الرياض.
- ٣٤ الشهري، نوره سعد غرمان (١٤٢٧هـ)، الخصائص المناخية لمنطقة الباحة الإدارية، رسالة ماجستير غير منشوره، قسم الجغرافية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- ٣٥ العقيقي، محمود سليمان (١٤٢٣هـ)، اثر الموارد المائية والتوطن البشري في وادي السرحان بمنطقة الجوف، الندوة السابعة لأقسام الجغرافيا بجامعة المملكة العربية السعودية.
- ٣٦ للعمودي، خالد عبد الرحمن (ب.ت)، مشكلة المياه وأفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية، المملكة العربية السعودية، الرياض.



- ٣٧ الغامدي، سعد (٢٠٠٩م)، تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لمنطقة بلاد زهران بجبال السراة: دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بحث مقبول للنشر في مجلة علوم الزراعة، جامعة الملك سعود.
- ٣٨ الغامدي، صالح عون هاشم (١٩٨٨م)، هذه بلادنا(الباحة)، الرئاسة العامة لرعاية الشباب، مدينة الرياض.
- ٣٩ الملقى، إبراهيم محمد علي (ب.ت)، ترشيد استخدامات المياه في القطاع المتري والزراعي والصناعي في المملكة العربية السعودية.
- ٤٠ كمال، حسن، (١٩٣٩م)، مياه الشرب أنواعها وأساليب تنقيتها، مجلة المقتطف الجزء الأول من المجلة الخامس والتسعين.
- ٤١ محسوب، أرباب، الغامدي، محمد صبري، محمد إبراهيم، عبدالله (١٩٩٩م)، جغرافية المملكة العربية السعودية، دار الفكر العربي، مصر.
- ٤٢ مخيمر، حجازي، سامر، خالد (١٩٩٦م)، أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب، سلسلة عالم المعرفة، الكويت.
- ٤٣ المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (١٤٢٨هـ)، إطلاله على الباحة و منجزات التنمية لمشاريع المياه، الباحة.
- ٤٤ المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (١٤٢٨هـ)، مصادر المياه بمنطقة الباحة، الباحة.
- ٤٥ المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (١٤٢٩هـ)، مصادر المياه بمنطقة الباحة، الباحة.
- ٤٦ المديرية العامة للمياه بمنطقة الباحة (٢٠٠٦م)، تقرير سنوي صادر من مديرية المياه بمنطقة الباحة، الباحة.
- ٤٧ المديهم، خالد ناصر (٢٠٠١م)، أسباب تباين استهلاك مياه الشرب لبعض سكان مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، مركز البحوث بكلية الأدب، الرياض.
- ٤٨ المديهم، خالد ناصر سليمان (٢٠٠١م)، الميزانية المائية لحوض وادي حنيفة، الجمعية الجغرافية الكويتية، دولة الكويت.
- ٤٩ مركز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الباحة (١٤٢٨هـ)، نتائج التحليل الجرثومي والكيمائي لمياه الشرب بمنطقة الباحة، الباحة.

- ٥٠ وزارة الزراعة والمياه (١٩٨٤م)، دراسات الموارد المائية لتزويد المدن في منطقة الباحة، تقرير صادر من شركه سوغريا.
- ٥١ وزارة الشؤون البلدية والقروية (١٩٨٥م)، مخطط التنمية الشامل لمنطقة الباحة، مشروع رقم ٢١٢، التقرير الفني الثاني.
- ٥٢ وزارة المالية والاقتصاد الوطني، الكتاب الإحصائي السنوي لعام ١٤٢٥هـ، مصلحة الإحصائيات العامة والمعلومات، الرياض.
- ٥٣ وزارة المالية والاقتصاد الوطني، الكتاب الإحصائي السنوي لعام ١٤٢٨هـ، مصلحة الإحصائيات العامة والمعلومات، الرياض.
- ٥٤ وزارة المياه والكهرباء (٢٠٠١م)، تأمين مياه الشرب لمنطقة الباحة: المشكلة والحلول. الرياض.
- ٥٥ وزارة المياه والكهرباء (١٤٢٨هـ)، مجموعة تقارير تتعلق بوضع المياه بمنطقة الباحة، الرياض.
- ٥٦ وزارة المياه والكهرباء (١٤٢٩هـ)، مجموعة تقارير تختص بوضع مياه الشرب بمنطقة الباحة الإدارية، الرياض.
- ٥٧ وزارة المياه والكهرباء بالرياض (٢٠٠٤م)، المشاريع المائية في المملكة العربية السعودية، الرياض.
- ٥٨ للوليبي، عبدالله ناصر (١٩٩٤م)، أزمة المياه في العالم العربي موارد المياه في المملكة العربية السعودية، المهرجان الوطني للتراث والثقافة، الرياض.

## ثانياً المراجع الأجنبية

١. Ministry of Agriculture and Water )1984(. Studies of Water Resource in Al Bahah Region. Vol. 13 )Final Report(, Sogreah Consulting Engineers, Riyadh.
٢. Word, R. )1975(. Brincipis of Hydrologic , Msj.

ثالثاً: مراجع الانترنت:

1. www.ecstudents.com
2. www.ecstudents.com
3. www.bahrainbief.com
4. www.greenline.com
5. www.55a.net

6. )Index)/http:\\ syriakids.net

## ملاحق الدراسة

## ملحـق ( أ )

- استبانة خاصة لسكان منطقة الباحة الإدارية.
- بطاقة عمل حقلية خاصة للمناهل.
- بطاقة عمل حقلية خاصة بالآبار.

## أولاً استبانة خاصة بسكان منطقة الباحة الإدارية

- ١- اسم المدينة ( ) أو
- ٢- المحافظة أو المركز:
- ٣- ما نوع المنزل :
  ١. فيلا .
  ٢. منزل شعبي
  ٣. شقة
- ٤- المستوى التعليمي :
  ١. أمي .
  ٢. ابتدائي .
  ٣. متوسط .
  ٤. ثانوي.
  ٥. جامعي .
  ٦. ما فوق الجامعي .
- ٥- متوسط الدخل الشهري ( ) .
- ٦- كم عدد أفراد الأسرة حالياً ( ) .
- ٧- كيف توفر مياه الشرب لأسرتك؟
  ١. بواسطة شبكة تحلية المياه التي توفرها وزارة الزراعة والمياه .
  ٢. شراء الماء ( بالوايت ) التي يكون مصدرها المنهل.

٣. شراء الماء ( بالوايت ) التي يكون مصدرها الآبار التي لا تعلم موقعها.
٤. شراء الماء ( بالوايت ) التي يكون مصدرها الآبار التي تعلم موقعها.
٥. شراء الماء ( بالوايت ) التي يكون مصدرها الآبار القريبة من منزلك.
٦. من بئر خاصة بك وتوصيل الماء إلى المنزل بالوايت .
٧. من بئر خاصة بك وتوصيل الماء إلى المنزل بالمواسير البلاستيكية أو المعدنية .
٨. غير ذلك .....

٨- إذا كنت تحصل على الماء للشرب من المنهل فهل تجد أية مشكلات ترتبط بذلك؟ أسرد تلك المشكلات من فضلك.

٩- أيهما أغلى ثمناً مياه الشرب التي تحصل عليها من المنهل أم من الآبار؟

١٠- كم سعر الطن تقريبا من مياه الآبار؟

١١- كم سعر الطن تقريبا من مياه المنهل؟

١٢- كم متوسط فترة انتظارك للحصول على المياه من المنهل؟

١٣- كم متوسط فترة انتظارك للحصول على المياه التي يكون مصدرها الآبار؟

١٤- إذا كنت تحصل على الماء من بئر خاصة هل تكفيك المياه منها على مدار

العام؟

١. نعم .

٢. لا .

١٥- عندما تنقص مياه البئر التي تعتمد عليها فمن أين تحصل على الماء ؟

١٦- هل المياه التي تحصل عليها تلبي احتياجاتك المتريية ؟

١. نعم .

٢. لا .

١٧- ما أهم أوجه استخدامات الماء في منزلك ؟

١. الشرب .

٢. الاستعمال المنزلي (اغتسال وغسل وما شابه ذلك).

٣. شرب واستعمال منزلي .

٤. زراعة .

٥. سقي الماشية .

١٨- هل المياه التي تحصل عليها ذات نوعية جيدة ؟

١. نعم .

٢. لا .

١٩- كم لتراً من الماء يستهلك أفراد أسرتك يومياً؟ (لمعرفة كم يساوي اللتر أنظر

إلى أي عبوة من المياه الصحية في البقالات) .

٢٠- ما هي نسبة مياه الشرب التي تستهلكها الأسرة من مجموع المياه التي تستهلكها

يومياً ؟ مثلاً ٤٠ ٪ ، حدد من فضلك تلك النسبة .

٢١- كم عدد الوايتات التي تستهلكها في الشهر الواحد ؟

١. وايت واحد .

٢. وآيتان .

٣. ثلاثة وايتات .

٤. أكثر من ذلك .. حدد ( ) .

٢٢- ما سعة الوايت الذي عن طريقه تحصل على الماء ؟

١. ٤-٦ طن . ( وايت صغير ) .

٢. ١٠ - ١٤ طن . ( وايت متوسط ) .

٣. ١٨ - ٢٢ طن . ( سكس ) .

٤. غير ذلك .....

٢٣- ما هي فصول السنة التي تعاني فيها المنطقة من نقص الماء ؟

١. فصل الشتاء .

٢. فصل الصيف .

٣. فصل الخريف .

٤. فصل الربيع .

٢٤- هل هناك صعوبات تواجهك عند حصولك على الماء ؟

١. نعم .

٢. لا .

٢٥- ما هي الصعوبات التي تواجهك في الحصول على الماء الخاص بالشرب؟

١. بعد المسافة التي تقطعها من المنزل إلى مصدر الماء .

٢. الانتظار لفترة طويلة للحصول على الماء .

٣. ارتفاع سعر الماء .

٤. عدم توفر الماء .

٥. قلة جودة الماء .

٦. صعوبات أخرى .....

٢٦- كم يبلغ سعر الوايت الذي تستهلكه خلال فصل الصيف ؟

١. ( ) ريال سعودي .

٢٧- كم يبلغ سعر الوايت الذي تستهلكه خلال فصل الشتاء؟

١. ( ) ريال سعودي .

٢٨- هل تستخدم مياه الآبار القريبة من منزلك ؟

١. نعم .

٢. لا .

٢٩- إذا كانت الإجابة (بنعم) أو (لا) اذكر السبب ؟

٣٠- ما هي الطرق التي تتبعها في ترشيد المياه؟

١.

٢.

٣.

٣١- فيما يلي بعض أوجه هدر المياه المخصصة أصلاً للشرب، رتب من فضلك هذه

الأوجه حسب أهميتها بوضع أرقام أمامها من ١ و حتى ١٠ .

• استهلاك بعض هذه المياه في البناء (صب ورش وبنيان وما شابه ذلك).

• غسل السيارات يومياً.



- سقي الحدائق والأشجار الملحقة بالمتزل.
  - استخدام المسابح.
  - سقي الماشية.
  - فتح الصنبور بأكمل طاقته أثناء الوضوء والاستحمام والغسل.
  - تسرب المياه من الخزانات الأرضية وعدم إصلاح الخلل .
  - تسرب المياه من الصنابير والحنفيات وعدم إصلاحها .
  - غسيل فناء المتزل بالماء .
  - وجود العمالة المتزلية .
- ٣٢: ما هي المقترحات التي تعتقد أنها قد تساعد في توفير قدر أكبر من المياه لسكان المنطقة؟
- ٣٣: ما هي المقترحات التي ترى أنها تساعد في الحفاظ على الماء وعدم هدره؟

## ثانياً بطاقة عمل حقلية خاصة بالمناهل

اسم المنهل : .....

رقم المنهل : .....

موقع المنهل : .....

وقت الزيارة : .....

رقم الصورة الفوتوغرافية للموقع : .....

١. ما اسم القرية التي تسكن فيها؟

٢. هل تجلب الماء لمثلك أم لغيره؟

٣. إن كان لغيره فما موقعه؟

٤. إن كان الماء الذي تجلبه لمثلك فكم عدد أفراد أسرتك ؟

٥. ما الهدف من حصولك على الماء؟

○ للشرب

○ للشرب والبناء

○ للشرب وسقيا المزرعة والحيوان

○ لكل الأغراض السابقة

٦. ما حجم سعة الوايت الذي تطلبه دائماً؟

٧. كم تكفي هذه الكمية من الماء يوماً؟

٨. كم عدد الوايتات التي تطلبها شهرياً؟

٩. كم يبلغ سعر الماء لهذه الكمية من الماء التي تطلبها دائماً؟
١٠. هل يختلف السعر باختلاف المواسم؟
١١. إن كانت الإجابة على السؤال السابق (نعم) فما هي أكثر الفصول من السنة ارتفاعاً في السعر؟ وما هو أقلها؟
١٢. أي الفصول أو الأشهر من السنة يصعب فيها الحصول على الماء وتطول ساعات الانتظار؟
١٣. وما هو أقل الفصول أو الأشهر من حيث ساعات الانتظار؟
١٤. هل جميع الوايتات التي تقف عند المنهل مخصصة مياهاها للبيع؟
١٥. كم تبلغ في تقديرك نسبة الوايتات المخصصة مياهاها للبيع عند المنهل؟
١٦. هل هذا العدد من الوايتات كافٍ لجميع من يطلب الماء؟
١٧. ما رأيك بالسعر الذي تدفعه للحصول على الماء:
- مرتفع جداً
  - مرتفع
  - متوسط ومناسب
  - رخيص نسبياً
  - رخيص
١٨. هل الإجراءات للحصول على الماء من المنهل سهلة ومنظمة؟
١٩. إن كانت الإجابة بلا، فما هي العقبات التي تصعب مهمة حصولك على الماء؟
٢٠. كم عدد ساعات الانتظار التي تقضيها من أجل الحصول على الماء ؟
٢١. هل تواجهك أي مشاكل أثناء الانتظار ؟
- نعم . لا .
٢٢. إذا كانت الإجابة على السؤال السابق (نعم) فما هي الصعوبات التي تواجهك أثناء انتظارك للحصول على الماء ؟
٢٣. كم يبعد منزلك عن هذا المنهل؟
٢٤. هل تستطيع الحصول على الماء من أي منهل آخر؟

٢٥. لماذا تفضل الحصول على المياه من المناهل ؟

٢٦. هل تحصل على المياه من المناهل باستمرار ، أم تلجأ إليها في أوقات معينة؟

٢٧ . هل تلبي المياه التي تحصل عليها من المناهل احتياجاتك المتزلية ؟  
نعم . لا .

٢٨ . هل ترى أن مياه المناهل مثالية من حيث الطعم واللون؟

٢٩ . إذا كانت الإجابة على السؤال السابق (لا) فبين ذلك.

ثالثاً: بطاقة عمل حقلي خاصة بالآبار.

إسم البئر : .....

رقم البئر: .....

موقع البئر : .....

وقت الزيارة : .....

رقم الصورة الفوتوغرافية للموقع: .....

نوع البئر:.....

عمق البئر:.....

قطر البئر:.....

نوع البناء:.....

بعد الماء عن قاع البئر:.....

عدد آلات السحب على البئر:.....

نوع آلات السحب:.....

خصائصها:.....

قطر ماسورة السحب:.....

متوسط عدد ساعات السحب يومياً:.....

## ملحـق ( ب )

١. صور المناهل بمنطقة الباحة

٢. صور لهينات الآبار

٣. صور لمظاهر التلوث

## صور المناهل بمنطقة الباحة



صوره رقم (١). منهل معشوقة



صوره رقم (٢). منهل الشراوين





صورة رقم (٣). منهل منحل



صورة رقم (٤). منهل رأس منحل



صورة رقم (٥). منهل بني كبير



صورة رقم (٦). منهل بني سعد



صورة رقم (٧). منهل بلجرشي



صورة رقم (٨). منهل بشير





صوره رقم (٩). منهل المزرع



صوره رقم (١٠). منهل اللحیان



صوره رقم ( ١١ ). منهل وادي نخال



## صور عينات الآبار لبعض محافظات الباحة



بئر رقم (١). قرية مراوة



بئر رقم (٢). قرية مراوة





بئر رقم (٣). قرية مراوة



بئر رقم (٤). وادي الصدر





بئر رقم (٥). وادي الصدر



بئر رقم (٦). وادي الصدر





بئر رقم (٧). قرية حديد



بئر رقم (٨). قرية القرنطة





بئر رقم (٩). قرية القرنطة



بئر رقم (١٠). قرية القرنطة





بئر رقم (١١). قرية جدرة



بئر رقم (١٢). قرية جدرة



بئر رقم (١٣). وادي فيق



بئر رقم (١٤). وادي الباحة





بئر رقم (١٥). قرية الظفير



بئر رقم (١٦). قرية بني كبير



بئر رقم (١٧). قرية الجوة



بئر رقم (١٨). قرية الفصيل





بئر رقم (١٩). قرية الجبل



بئر رقم (٢٠). قرية الأحسبه

## بعض مظاهر التلوث بمنطقة الباحة



صوره رقم (١). تصريف مجاري مستشفى الملك فهد بالباحة



صوره رقم (٢). الآثار السلبية لمياه المجاري على النبات





صوره رقم (٣). إنسكاب الزيوت فوق المنحدرات



صوره رقم (٤). تلوث المياه الجوفية بالزيوت