جامعة الزاوية

إدارة الدراسات العليا والتدريب

كليـــــــــة الآداب

قسـم الجغرافيا

المياه الجوفية ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري في مدينة غريان

إعداد الطالبة: عبدالسلام بلعيد المبروك محمد

إشراف الدكتور: يوسف محمد علي زكري

الدرجة العلمية: أستاذ

(2022م)

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الإجازة العالية الماجستير بتاريخ 2022/03/01م

الموافق 28/رجب/1444هـ قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الزاوية

6

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ المَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ ﴾

سورة الأنبياء / الآية "30"

الإهـــــــــــداء

إلى الذين أناروا قنديلنا فنوره من قنديلهم

إلى والدي العزيز

وإلى أمي الحبيبة

وإلى زوجتي الغالية

إلى إخوتي وأخواتي

إلى أساتذتي في قسم الجغرافيا

إليهم جميعاً أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

الباحث

الشكر والتقدير

بعد حمد الله وشكره أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل الدكتور / **يوسف محمد زكري** لتوجيهاته العلمية ومتابعته رسالتي، وتصحيحه لعثراتي بكل صبر وسعة صدر على الرغم من انشغالاته الجمة.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذين الفاضلين/

الدكتور/ طارق الأسود

والدكتور/نوري العيساوي

مشكورين لتفضلهما بقبول مناقشة الرسالة وإبداء الرأي فيها وتقويمها علمياً وموضوعياً.

والشكر موصول إلى كل من مد لي يد العون لإنجاز هذه الرسالة وأخص بالذكر العاملين بمكتب المعاهد التقنية المتوسطة الزاوية، وإلى جميع الأخوة مدراء وعمداء المعاهد التقنية بالزاوية.

كما لا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الدكتور/ طاهر لاغا الذي تولى مراجعة الرسالة لغوياً.

وختاماً أتوجه بالشكر والتقدير إلى كل من شجعني ودعمني، ولو بكلمة طيبة في سبيل مواصلة العمل وإتمام الرسالة.

جزاكم الله عني جميعاً خير الجزاء

فـهرس المحـــتـــويـــات

الموضـــــــــــــوع		الصفحة
الآية القرآنية		أ
الإهداء		ب
الشكر والتقدير		ج
فهرس المحتويات		
فهرس الجداول		
الفصل الأول **الإطار العام للدراسة**		
1-1	المقدمة.	2
2-1	مشكلة الدراسة.	3
3-1	فرضياتها.	4
4-1	أهميتها.	5
5-1	أهدافها.	5
6-1	مجالاتها.	6
7-1	منهجية الدراسة.	6
8-1	أدوات الدراسة.	7
9-1	الدراسات السابقة.	7
10-1	المفاهيم والمصطلحات.	9
2- الفصل الثاني **الخصائص الطبيعية والبشرية في مدينة غريان**		
2-1	**الخصائص الطبيعية**	12
2-1-1	الموقع والموضع	12
2-1-2	التركيب الجيولوجي	15

الموضـــــــــــــوع		الصفحة
3-1-2	المناخ	20
4-1-2	التربة	26
2-2	**الخصائص البشرية**	33
1-2-2	تطور عدد السكان ومعدلات نموهم	34
2-2-2	عوامل النمو السكاني في مدينة غريان	35
3-2-2	التوزيع الجغرافي للسكان	37
	الفصل الثالث **التقييم الكمي والنوعي للمياه الجوفية في مدينة غريان**	
1-3	تمهيد.	45
2-3	التقييم الكمي للمياه الجوفية في مدينة غريان.	47
1-2-3	الآبار العامة	47
2-2-3	الآبار الخاصة	49
3-2-3	العيون	50
4-2-3	الخزان الجوفي	51
3-3	التقييم النوعي للمياه في مدينة غريان	55
1-3-3	مدى صلاحية المياه الجوفية للاستعمال من الناحية الكيماوية	56
2-3-3	درجة التوصيل الكهربائي	62
3-3-3	تركيز أيون الهيدروجين (الأسس الهيدروجيني)	64
	الفصل الرابع **تحليل البيانات**	
1-4	تمهيد	68
2-4	أولاً: تحليل البيانات	68
3-4	الخصائص النوعية للمياه الجوفية في مدينة غريان	95
4-4	تحليل البيانات والنتائج	103

الموضـــــــــــــوع		الصفحة
الفصل الخامس **النتائج والتوصيات والمقترحات**		
5-1	النتائج العامة للدراسة	112
5-2	المقترحات والتوصيات	115
5-3	المصادر والمراجع	117

فـهرس الجداول

ر.م	الجدول	الصفحة
.1	معدل درجات الحرارة الشهرية، والسنوية، ومعدلات النهاية العظمى والصغرى الدرجات الحرارة للفترة ما بين 2004–2014م في مدينة غريان	21
.2	المعدل الشهري، والسنوي لسرعة الرياح بالعقدة للفترة من 1980–2014م في مدينة غريان	23
.3	المتوسط الشهري، والسنوي لكمية الأمطار للفترة من 1988–2014م في مدينة غريان	23
.4	المتوسط الشهري، والسنوي للرطوبة النسبية للفترة من 2004–2014م في مدينة غريان	25
.5	التطور معدل النمو السكاني في الفترة الممتدة من 1973 إلى 2006 في مدينة غريان	35
.6	المعدل المواليد الخام في منطقة الدراسية للفترة من 1973 إلى 2006 في مدينة غريان	36
.7	المعدل الوفيات الخام في مدينة الدراسة خلال الفترة الممتدة ما بين 1973 و2006 في مدينة غريان	37
.8	عدد الذكور لكل 100 أنثى للفترة الممتدة من 1973 إلى 2006 في مدينة غريان	41
.9	نسبة العاملين، وغير العاملين في مدينة غريان للفترة الممتدة من 1973 إلى 2006 في مدينة غريان	42
.10	الأحواض المائية الجوفية الرئيسة في ليبيا، وخصائصها. في مدينة غريان	43
.11	عدد الآبار، وخزانات الضخ الرئيسة في مدينة غريان.	48
.12	اليوضح هذه الآبار وخصائصها في مدينة غريان	48
.13	يبين توزيع الآبار الخاصة، وعددها في مدينة غريان في مدينة غريان	50

ر.م	الجدول	الصفحة
.14	مواقع العيون في مدينة غريان، ومعدل إنتاجها، وتوزيعها في مدينة غريان	51
.15	المعايير القياسية لمياه الشرب طبقاً للمواصفات الليبية والعالمية في مدينة غريان	57
.16	مقارنة لقيم درجة التوصيل الكهربائي لمحاليل الصوديوم والكالسيوم في مدينة غريان	61
.17	مدرج وحدات الأس الهيدروجيني في مدينة غريان	63
.18	التوزيع التكراري لأفراد عينة الدراسة حسب فئات المهمة في مدينة غريان	64
.19	يوضح أفراد عينة الدراسة حسب أعداد أفراد الأسرة في مدينة غريان	66
.20	اليوضح نوع السكن في مدينة غريان	69
.21	تزويد المنزل بالمياه. في مدينة غريان	70
.22	هل تتعرض مياه البلدية للانقطاع في مدينة غريان	73
.23	يوضح نسبة الأفراد الذين يقومون بشراء المياه في مدينة غريان	73
.24	يبين الجهة التي يقوم بشراء المياه منها في مدينة غريان	47
.25	يبين كمية المياه شهرياً في مدينة غريان	75
.26	عدد مرات الشراء في فصل الصيف والفصول الأخرى في مدينة غريان	76
.27	هل يوجد خزان لتجميع المياه	77
.28	نوع الخزانات المستخدمة لتخزين المياه في مدينة غريان	77
.29	سعة الخزان في مدينة غريان	78
.30	يبين مدى الكفاية الخزان في مدينة غريان	79
.31	الاستهلاك اليومي من المياه في مدينة غريان	79
.32	نسبة الذين لهم حدائق ثابتة للمنلز. في مدينة غريان	80
.33	مساحة الحدائق التابعة للمنازل في مدينة غريان	81
.34	نوع المحاصيل بالحدائق في مدينة غريان	82

ر.م	الجدول	الصفحة
.35	عدد مرات ري الحديثة في اليوم والأسبوع في مدينة غريان	82
.36	كمية المياه المستخدمة لري الحدائق في اليوم في مدينة غريان	83
.37	الذين يقومون بتربية الحيوانات في مدينة غريان	84
.38	عدد مرات سقي الحيوانات في اليوم والأسبوع في مدينة غريان	84
.39	يبين أعلى معدلات استهلاك المياه في المنزل في مدينة غريان	85
.40	الاستغلال مياه الأمطار في مدينة غريان	86
.41	مجالات مياه الأمطار في مدينة غريان	86
.42	فترات تناقص المياه في مدينة غريان	87
.43	الشعور بمشكلة نقص المياه في مدينة غريان	88
.44	متى شعرت بمشكلة نقص المياه في مدينة غريان	89
.45	يبين العلاقة بين نقص المياه، وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة في مدينة غريان	90
.46	دور تدني في الأمطار في نقص المياه الجوفية في مدينة غريان	90
.47	العلاقة بين زيادة عدد السكان ونقص المياه في مدينة غريان. في مدينة غريان	91
.48	الدور التوسع في حفر الآبار الخاصة في استنزاف المياه الجوفية في مدينة غريان	92
.49	سبب نقص المياه الجوفية في مدينة غريان في مدينة غريان	93
.50	التناقص المستمر في المياه الجوفية ووروده في نضوب المياه مستقبلاً. في مدينة غريان	94

ر.م	الجدول	الصفحة
.51	درجة العسر الكلي للمياه في مدينة غريان في مدينة غريان	100
.52	نسبة تركيز الكالسيوم في المياه في مدينة غريان في مدينة غريان	100
.53	النسبة تركيز الماغنسيوم في المياه الجوفية في مدينة غريان في مدينة غريان	101
.54	التركيز الكلورايد في المياه الجوفية في مدينة غريان في مدينة غريان	103

فـهرس الأشكال

ر.م	الشكل	الصفحة
1	متوسط كميات الأمطار للفترة الممتدة من 2004=2014م في مدينة غريان	24
2	المتوسط الشهري للرطوبة النسبية المئوية للفترة من 1980-2014م في مدينة غريان	26
3	نسبة العاملين، وغير العاملين اقتصاديا في منطقة الدراسة الفترة الممتدة من 1973- 2006.	43
4	يوضح التوزيع التكراري، والنسبي لأفراد عينة الدراسة حسب عدد أفراد الأسرة. في مدينة غريان	71
5	يبين التوزيع التكراري، والنسبي حول مصادر تزويد المنازل في المدينة بالمياه. في مدينة غريان	72

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1-1 المقدمة.

2-1 مشكلة الدراسة.

3-1 فرضياتها.

4-1 أهميتها.

5-1 أهدافها.

6-1 مجالاتها.

7-1 منهجية الدراسة.

8-1 أدوات الدراسة.

9-1 الدراسات السابقة.

10-1 المفاهيم والمصطلحات.

1-1 مقدمة:

تعتمد حضارة اليوم وما يصاحبها من نمو اقتصادي واجتماعي سريع على وفرة المياه وقد صحب هذا التطور زيادة في معدلات استهلاكها، الذي أصبح يشكل أزمة مائية لأكثر من ثلاثة أرباع سكان العالم[1]. وتعد المياه الجوفية من أهم المصادر المائية التي تعتمد عليها معظم الدول العالم حيث يلبي أحياناً 90% من احتياجاتها للماء لا سيما الدول ذات المناخ الصحراوي[2].

وتعد ليبيا من المناطق التي تعاني من نقص حاد في الموارد المائية لتغطية الاحتياجات السكانية المتزايدة، حيث تعتمد كلياً على المياه الجوفية كمصدر رئيس لجميع الأغراض والأنشطة الاقتصادية المختلفة.

ونظراً للزيادة المضطردة في استهلاك المياه نتيجة للتطور العمراني والزيادة السكانية، وما يتطلب ذلك من استهلاك مكثف لهذه المياه الأمر الذي أدى إلى حدوث خلل في الميزان المائي لمعظم خزانات المياه الجوفية.

وتعد مدينة غريان من ضمن المناطق التي ظهر فيها هذا الخلل نظراً لكونها تعتمد بصورة مباشرة على المياه الجوفية، حالها حال بقية المدن والمناطق الليبية حيث لا توجد أية مصادر مائية أخرى سوى كمية قليلة من مياه الأمطار التي تخزن في صهاريج أرضية.

إن المياه الجوفية مصدر طبيعي للمياه، وهي مخزون محدود قابل للنضوب بين الفاقد من المسحوب المستهلك، والتغذية الموسمية من مياه، الأمطار، وفي غياب الاستغلال الأمثل، وحسن التصرف.

---

(1) إبراهيم صالح المعتاز، تحسين نوعية المياه الجوفية للاستعمال البشري، مجلة الزراعة، دور المياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، العدد الخامس، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة، القاهرة، 1989، ص34-35.

(2) محمد الشبلاق ، وعمار عبداللطيف عمار، الهيدرولوجيا التطبيقية، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ط1، 1998، ص67.

إن هذه الدراسة ما هي إلا خطوة أولى في هذا الصدد؛ لأن الموارد المائية الجوفية في مدينة غريان لم تحضى بالدراسة العلمية والمنهجية لما يمكن الاستفادة منه مستقبلاً بحيث تسهم هذه الدراسة لإيجاد حلول واقعية علمية تطبق على هذه المياه الجوفية ويستفيد منها الاستفادة المثلى، وعلى أسس علمية منهجية، وسليمة حتى لا تستنزف في فترة وجيزة.

الفصل الأول ولأهمية المياه الجوفية ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري ارتأيت دراسة هذا الموضوع الحيوي بشكل دقيق كدراسة علمية جادة، لذلك وضعت خطة منهجية مكونة من الإطار العام للدراسة وشمل المقدمة، ومشكلة الدراسة، وأهميتها، وفرضياتها، وأهدافها، وحدودها، وأدواتها، والدراسات السابقة.

وتناول الفصل الثاني دراسة أهم المظاهر الجغرافية في المدينة، وعلاقتها بالمياه الجوفية، وشمل الموقع الجغرافي، والتركيب الجيولوجي، والتربة، ومظاهر السطح.

وتناول الفصل الثالث إلى خصائص الطبيعة البشرية والمياه الجوفية، واستعمالاتها، وأثر الأنشطة البشرية في استنزاف المياه في الأغراض المنزلية، والزراعية، والرعوية.

وتعرَّض الفصل الرابع لتحليل الخصائص النوعية للمياه الجوفية في مدينة غريان، وتحليل البيانات .

النتائج المتعلقة بالدراسة، والتوصيات، والمقترحات.

2-1 مشكلة الدراسة:

إن التطور العمراني، والنمو السريع الذي شهدته في مدينة غريان خلال العقود الثلاثة الماضية نتيجة التحويلات الكبيرة التي حدثت في كافة المجالات الاجتماعية، والاقتصادية، وعلى الأخص في ميدان الرعاية الصحية، وارتفاع مستوى

المعيشة أدى كل ذلك إلى زيادة الضغط على الموارد المائية في المدينة، وتنحصر مشكلة الدراسة في التساؤلات الرئيس الذي مفاده :

– مدى صلاحية المياه الجوفية للاستهلاك البشري في مدينة غريان؟

وتتفرع من هذا التساؤلات مجموعة من التساؤلات مفادها:

1–ما الأسباب التي أدت إلى زيادة استهلاك المياه الجوفية في مدينة غريان؟

2–ما مدى محافظة المياه الجوفية للاستهلاك البشري على نوعيتها وكميتها في مدينة غريان؟

3–ما العوامل البيئية والبشرية المؤثرة في صلاحية المياه الجوفية في مدينة غريان للاستهلاك البشري؟

4–كيف يمكن الحفاظ على المياه الجوفية في مدينة غريان صالحة من الاستهلاك البشري.

1-3 فرضيات الدراسة:

1) هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين استهلاك وتسويق المياه الجوفية وتوسيع ظاهرة تلوث المياه بالخزانات المحمولة واستنزاف كميات كبيرة من المياه الجوفية في مدينة غريان، وبين عدم صلاحيتها للاستهلاك البشري.
2) هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين قلة سقوط الأمطار في السنوات الأخيرة، وتتناقص المياه الجوفية.
3) ما مدى العلاقة ذات الدلالة الإحصائية بين تدني معدلات الأمطار خلال السنوات الماضية وزيادة السحب على المياه الجوفية، وبين زيادة الاستهلاك البشري.
4) ما نسبة العلاقة ذات الدلالة الإحصائية بين التوسع في حفر الآبار واستنزاف المياه الجوفية في مدينة غريان.
5) هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين فصول السنة وزيادة استهلاك المياه فيها.

1-4 أهميتها:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

1-الحث على التبصير والحث بأهمية المياه الجوفية باعتبارها المصدر الرئيس لمختلف الاستهلاك البشري في المدينة.

2- تعويض النقص في قلة الدراسات والبحوث حول ندرة المياه في مدينة غريان ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري.

3- التوعية تبدا في جودة المياه الجوفية والوقوف على مدى حجم الرصيد الموجود من المياه، ومدى ملائمته للاحتياجات البشرية، ومدى صلاحيته للاستثمار في المدينة.

4-بيان مخاطر ما تعانيه المدينة من نقص حاد في مياه الشرب بوجه خاص والمستخدمة في الاستهلاك البشري الأخرى على بوجه عام.

5- ترشيد الاستهلاك ومعالجة موضوع المياه الجوفية ومدى علاقتها بالاستهلاك البشري .

1-5 أهدافها:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1-التعريف بالاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة حاليا ومستقبلاً في مدينة غريان، بما يحافظ عليها لصالح الأجيال القادمة ويطيل أمر امداداتها.

2-تقييم الوضع المائي في مدينة غريان من حيث الكم والنوع، وعلاقتها بالموازنة المائية(وفرة – عجز).

3-الكشف عن أثر ندرة المياه في استقرار المواطنين وحرمان المدينة من تنفيذ العديد من المشروعات التنموية بسبب قلة المياه، وعجز المؤسسات الخدمية عن أداء وظائفها كاملة.

4-التوجيه نحو توظيف، وإبراز أهمية التقنيات الحديثة في استثمار المياه داخل المزرعة، والبيت، والمصنع، والمؤسسات العامة، مثل حنفيات أتوماتكية، والمواسير المائية وأطقم صحية، وسبل الري بالتنقيط.

5-البحث عن بدائل مائية لسد العجز في الموازنة المائية المحلية ومعالجة مياه الصرف وترشيد الاستهلاك والبحث عن حلول ومقترحات للتخفيف من أثارها.

1-6 مجالاتها:

توجد مدينة غريان الواقعة في الجزء الشمالي الغربي في ليبيا على دائرة عرض عداد الثواني خط طول وعرض 32.04°° وعلى ارتفاع 741م على مستوى سطح البحر، وتقع في النطاق المناخي المداري القاري الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض معدلات الأمطار إلا أن الموقع الجبلي لهذه المدينة كان له التأثير الواضح على تلك هذه المعدلات، وخصائصها المناخية، وتضم مدينة غريان مجموعة من المناطق بن خليفة وهي أبو زيان، والقواسم وبني داوود، بني نصير.

1-7 منهجية الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي من خلال جمع المعلومات والمفاهيم والأراء والكتب والدراسات والبحوث، والتقارير، وكل ما يتم الحصول من معلومات تخص في مدينة غريان ومواردها المائية كماً ونوعاً.

كذلك تعتمد على المنهج التحليلي في تحليل البيانات، والمعلومات، والأفكار، والمفاهيم التي تصنفتها الدراسة النظرية العلمية وكذلك الجانب العلمي في فقرات وعبارات الاستبانة.

1-8 أدوات الدراسة:

1-المصادر الرئيسة:

وتتمثل بيانات، وإعدادات، وتقارير هيأة الأرصاد الجوي من المركز الوطني للتوثيق والمعلومات، وذلك لأهميتها في الجانب العملي للدراسة.

2-المصادر الثانوية:

وتتمثل في الكتب، والبحوث، والدراسات، والمقالات، والدراسات السابقة.

3-الاستبانة:

وتتمثل في مفردات وعبارات الاستبانة المعدّة للدراسة العلمية والميدانية، والبالغة (42) تساؤل لمعرفة أراء السكان في مدى صلاحية المياه في المدينة والاستهلاك البشري كماً ونوعاً.

1-9 الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات مشكلة نقص المياه سواء كانت دراسات محلية أو عربية لأن الدراسات تهتم بملائمة المياه وصلاحيتها للاستهلاك البشري تكاد تكون قليلة ، ومن اهم الدراسات السابقة حول الموضوع:

- دراسة العيساوي (2001)[1]

حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعريف بالموارد المائية في مدينة غريان خلال الفترة (2000-2010) وأنواع هذه الموارد ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري والمعوقات التي تعترض هذه الموارد المائية مستقبلاً.

- دراسة صقر (2000)[2]

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن علاقة مدينة غريان الاقليمية مع ريفها المجاور، والتعريف بطبيعة هذه العلاقة وعمليات التأثر والتأثير فيما بين مدينة غريان لا سيما على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والمائي.

- دراسة الرفاعي سنة 1989 حول أهمية استثمار الماء في الوطن العربي [3]. إذا بحثت الدراسة تأثير ندرة الماء في المدينة وعلى الإنسان ومقدار الحاجة الماء في المدينة العربية.

---

(1) نوري أبو فايد العيساوي، الموارد المائية غريان (2002-2010) رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزاوية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الزاوية،2001

(2) صقر ساسي صقر، مدينة غريان وعلاقتها الاقليمية مع ريفها المجاور، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزاوية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الزاوية 2001

(3) محمود فيصل الرفاعي، أهمية استثمار الماء في نهضة الوطن العربية "مجلة العلم والتكنولوجيا لعدد 17، 18، 1989، ص65.

- دراسة سلامة سنة 1989 التي تناولت مصادر المياه وتطورها والتطور في الاستعمالات وسياسة رفع الكفاءة وتوصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها إن استغلال المياه الجوفية، يؤدي إلى استنزاف الطبقة الحاملة المياه إن زيادة الاستهلاك البشري للمياه الجوفية يؤدي إلى التقليل من صلاحيتها للاستهلاك البشري.
- دراسة محمد عيسى[1] سنة 1993 حول المياه العربية بين مشكلتي النقص والهدر تطرقت هذه الدراسة إلى مصادر المياه في الوطن العربي وتوصلت إلى أنه من خلال المقارنة بين الاستهلاك فانه في المتوقع عام 2030 بأنه نسبة العجز ستكون بحدود "42 مليار متر مكعب" سنوياً.

أما الدراسات المتعلقة بليبيا فحكمت الإشارة إلى بعض الدراسات التي تناولت هذا الموضوع .

- دراسة الجديدي[2] سنة 1986 عن الزراعية المروية، وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة توصل فيها إلى أن المدينة بارتفاع درجة الحرارة تعاني نقص في كمية الأمطار الساقطة إضافة إلى ندرتها مما أثر بصورة مباشرة على المخزون الجوفي المائي لها والاستهلاك البشري.

1-10 المفاهيم والمصطلحات:

(1) د.محمد عيسى سنة المياه العربية بين التقصي والهدر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، القاهرة..

(2) د.حسن الجديدي سنة 1986 الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال سهل الجفارة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طرابلس، كلية الآداب، قسم الجغرافية، 1986.

- التبخر: هو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية وانطلاقه وهو في هذه الحالة إلى الجو أو هو انتقال بخار الماء إلى الغلاف الجوي من المسطحات المائية والنتح من النباتات[1].
- مستوى الماء الساكن: هو المستوى الذي يستقر عنده منسوب المياه الجوفية[2].
- مستوى الماء المتحرك: هو المستوى غير الثابت الذي يرتفع وينخفض تبعاً لكمية المياه الجوفية[3].
- التغذية الحوضية: هو مقدار ما يتم ضخه وتوزيعه إلى الأحواف المائية او الآبار والمياه الجوفية لسد النقص والعجز في مياه هذه الأماكن.
- الاستنزاف: هو عملية استهلاك الموارد المائية بشكل أسرع ما يمكن تجديده.
- الموازنة المائية: هي محاولة تتبع المياه أو محاولة حساب حركة وانتقال المياه ضمن منطقة محددة وان جميع الكميات هي بوحدة حجوم(m^3) او بوحدات عمق (ملم) فوق مساحة مملوئة.
- تلوث المياه(Water pollution): هو تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة يؤثر سلباً على الكائنات الحية أو يجعل المياه غير صالحة للشرب وللاستخدامات المطلوبة.
- العجز المائي: هو ندرة المياه لا سيما المياه العذبة عن تلبية الطلب على المياه.
- الفائض المائي: هو عملية رشح الماء وترسبه تحت منشأة مشيدة على رواسب منفذة مما يؤثر على سلامتها.
- مستوى الماء الجوفي: هو المدينة حيث تملأ المياه الجوفية جميع المساحات الفارغة وتشبع مسام التربة.

---

(1) علي موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، دمشق، دار الفكر للنشر، 1983، ص30.

(2) علاوة عنصر، متخد ألفاظ علم المناخ، مرجع سبق ذكره، ص103.

- معدل الاستهلاك: هو مجموع ما يستهلكه الفرد من المياه يومياً أو شهرياً أو سنوياً حسب حاجاته البشرية.
- حصة الفرد من الاستهلاك المائي: هي قيمة ما يستهلك الفرد من الماء والذي يقع عادة ما بين(150– 300) لتر من المياه.
- الاستهلاك الصناعي: هو استهلاك شره للمياه حيث يتطلب إنتاج كليوجرام واحد العديد من الحديد والصلب استخدام 15 لتر من المياه.
- الاستهلاك الزراعي: هو أثر كبير حيث يُعد حوالي (85%) من الطلب على المياه، إذ يتطلب إنتاج كيلو جرام واحد من القمح طناً من المياه.
- المعايير الاسترشادية والمواصفات القياسية: هي مجموعة من معايير صحية ومواصفات فنية لمياه الشرب الصالحة للاستهلاك الأدمي بما يكفل صحة الانسان.
- الأزمة المائية(Water Erisis) وهي عملية شح المياه (Shorfage water) أو ندرتها وهي تشير إلى حالة الموارد المائية في العالم بحسب الطلب البشري.
- الفقر المائي: هو عجز موارد المياه العذبة عن تلبية الطلب على المياه أو تلبية الجزئية لها.
- لتر: هي وحدة قياس الحجم(اللتر) يعادل حجم مكعب طول ضلعه (10) سنتيمتر وهو وحدة قياس عالية لقياس حجم السوائل ويرمز لها ب(ل) أو (L).

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية والبشرية في مدينة غريان

2-1 الخصائص الطبيعية

2-1-1 الموقع والموضع

2-1-2 التركيب الجيولوجي

2-1-3 المناخ

2-1-4 التربة

2-1-5 الموارد المائية

2-1-6 الظروف البشرية

2-2 الخصائص البشرية

2-2-1 تطور عدد السكان ومعدلات نموهم

2-2-2 التركيب السكاني في مدينة غريان

2-2-3 التوزيع الجغرافي للسكان

2-1 الخصائص الطبيعية:

تُعد الخصائص الطبيعية سبباً من الأسباب الرئيسة التي تؤثر في استقرار السكان، وتركزهم في منطقة ما دون غيرها، وباعتبار كبر مساحة ليبيا التي تقدر بحوالي 1.750.000كم^2،[1] وترامي أطرافها بصفة عامة، وفي مدينة غريان بصفة خاصة، الأمر الذي أدى إلى تنوع خصائصها الطبيعية. وبحكم موقعها الجبلي وطبيعتها الزراعية فإن عناصر المناخ من ارتفاع وانخفاض في درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، والاختلاف، والتباين في كميات ومعدلات الأمطار، وانجرافها من العوامل التي أثرت تأثيراً مباشراً في النشاط الزراعي والحيواني، الأمر الذي أدى إلى توزيع السكان في بعض أجزائها توزيعاً عشوائياً، وتمركزهم في بعض المناطق على حساب المناطق الأخرى، وهذا ما ترك أثراً واضحاً على استهلاك مواردها المائية، وأنشطتها الاقتصادية بأشكالها المختلفة.

2-1-1 الموقع:

يعد الموقع الجغرافي أحد العناصر الطبيعية، والديموغرافية؛ حيث تخضع عملية تحديده إلى عوامل عديدة منها خطوط الطول، ودوائر العرض، والقرب والبعد من مستوى سطح البحر، والموقع الفلكي، أذاتها عوامل مهمة جداً في تحديد النطاق المناخي الذي تنتمي إليه المدينة. [2].

تقع مدينة غريان في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا، وتحديدا على الحافة الشمالية من الجزء الأوسط من الجبل الغربي على ارتفاع ما بين (600-800م) فوق مستوى سطح البحر. ينظر الخريطة (1) وهي منطقة متباينة في طبيعتها الجيومورفولوجية بين تلال، وسهول الأمر الذي أدى إلى تنوع الظروف الطبيعية، وتداخلها، يحدها من شمال العزيزية، ومن الجنوب مزدة، ومن الشرق بني وليد،

(1) محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، بنغازي، دار الكتب الوطنية، 1998م، ص 9.

(2) فتحي أبو عيانة، الجغرافية السياسية، بيروت، دار النهضة، 1990م، ص16.

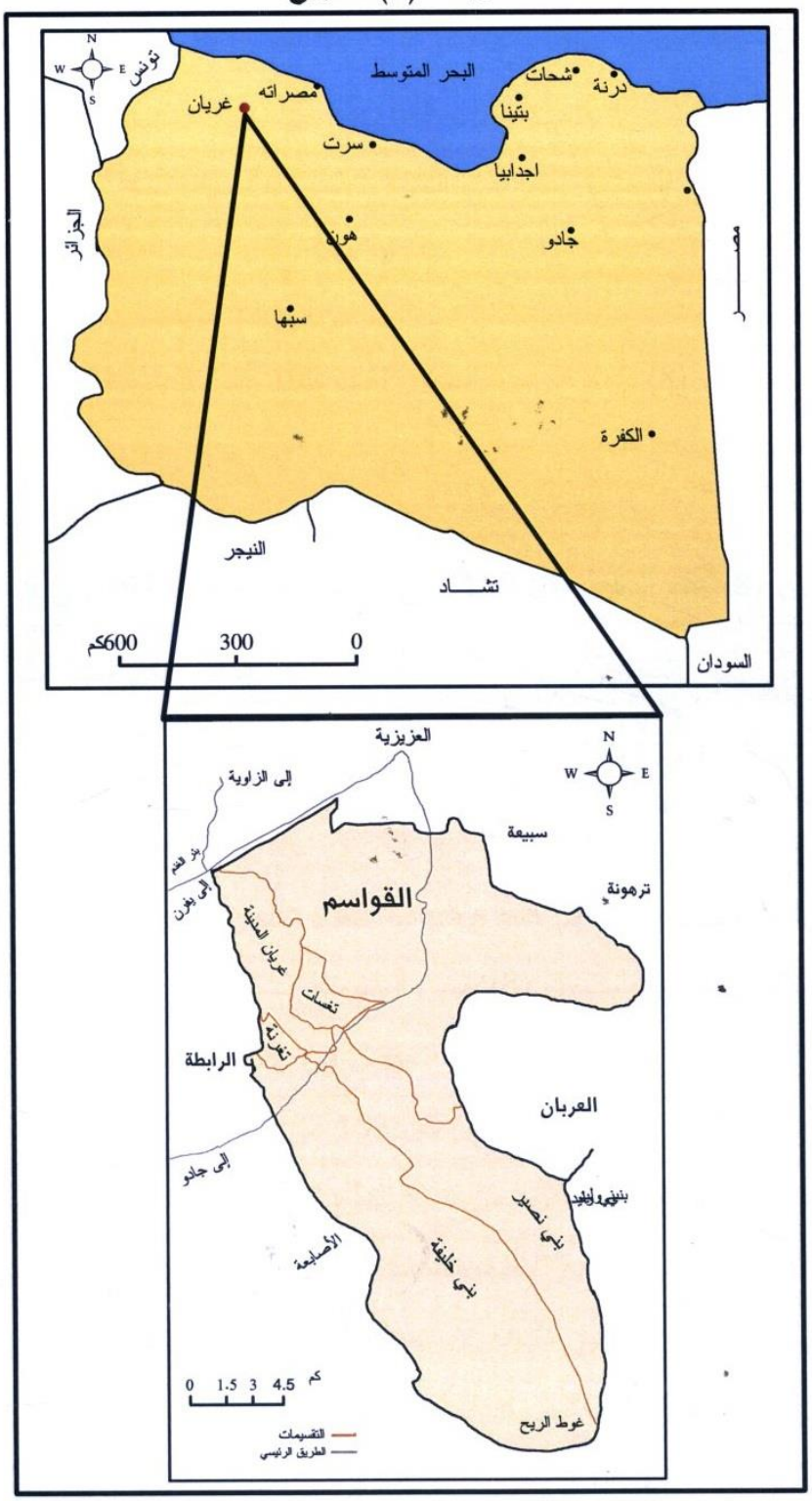
وترهونـة، ومـن الغـرب يفـرن، وتقـع فلكيـاً مـا بـين خطـي طـول "12.40^0 و"13.25^0 شرقا، وبين دائرتي عرضي "31.26^0 و"32.28^0 شمالاً.[1]

فموضـع المدينـة المتضـرس جعلهـا تتصـف بعدم انتظامهـا فـي مناسيبها المائيـة فوق مستوى سطح البحر مـا أثر علـى عمليـة الاسـتهلاك البشري للميـاه، الأمر الـذي أكسبها طابع التشتت في توزيع المياه الجوفية.

وتعد فـي مدينـة غريـان ذات مركـز حضـري، وخـدمي، وإداري لبقيـة التجمعـات التي تعد ظهيرا لها، حيث اتسعت المدينـة بشكل ملحوظ و زاد من عدد الوافدين إليها من المنـاطق المجـاورة ممـا كـان لـه دور أساسـي فـي زيـادة أعداد السكان بهـا، وزيـادة متطلباتهم الخدمية المختلفة لا سيما استهلاك المياه.

(1) أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، ط1، ستوكهولم، مطبعة أسليت، 1978م، ص26.

الخريطة (1) الموقع



المصدر : إعداد الباحث اعتماداً على خرائط مصلحة التخطيط العمراني ، غريان .

2-1-2 التركيب الجيولوجي:

يمثل جبل نفوسة الظاهرة الجيومورفولوجية البارزة في القسم الشمالي الغربي من ليبيا وهو يواجه الشمال بحافة هضبية متفاوتة التقطع، ومتفاوتة الارتفاع، وتبدو بهيأة قوس خطي الامتداد، والميول الطبقية على امتداد الجبل هينة في الغالب، وظهور الواجهة، وأجزائها المختلفة بالمظهر المستقيم الذي تتصف به أيضا المجاري التي تقطع نطاق الحافة، وخطوط تقسيم المياه في نطاق التقطيع، ثم التباين في اتساع نطاق التقطيع، وعدم وجود التلال المنعزلة. (1)

إن دراسة جيولوجية المدينة، ومعرفة تكوين التربة، وأنسجتها، وخواصها الجيولوجية، والطبيعية، ومعرفة أنواع الصخور، والمعادن الموجودة فيها، والطبقات الحاملة للمياه، ودرجة انحدار السطح له أهمية كبيرة في تحديد عناصر الترتيب الجيولوجي وتكوين المياه الجوفية.

لذلك فإن مخططي المدن يحتاجون إلى دراسة التركيب الصخري للمدينة لكي يمكنهم من اختيار أنسب الأماكن لإقامة الإنشاءات البنائية، ومد الطرق، والشوارع على مدى توفر المياه الجوفية فيها. فمن الناحية الجيولوجية هناك اعتقاد يرجح أن سلسلة الجبل الغربي نشأت في نهاية الزمن الثاني، وذلك لوجود الصخور الكريتاسية التي تغطي معظم الحافة الجبلية غير أن بعض الباحثين يؤكد أن البحر انحسر من الإقليم باتجاه الشمال حيث ظهرت الحمادة الحمراء التي تمتد نحو الجنوب، والتي تحتوي على نفس الصخور الكريتاسية مثل سلسلة الجبل الغربي، وإن اكتمال بروز الجبل قد تم في الأيوسين الأسفل .(2)

تتركب مستويات الجبل العليا من طبقات كريتاسية، وتبدو جيولوجيته بسيطة جدا حيث تبدو واضحة في جدرانه إذ تتألف من صخور كربونية، وكلسية وبعض المتبخرات التي تنتظم في وضع قريب من المستوى الأفقي، وتميل ميلا بسيطا نحو الجنوب .(3) رجوعاً أدى إلى عدم توزيع المياه الجوفية في المدينة بشكل متساوي.

---

(1) فؤاد محمد الصقار، دراسات في الجغرافيا البشرية، الإسكندرية، منشأة المعارف، 1986م، ص 10.

(2) محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، مرجع سابق، ص .26

(3) جودة حسين جودة، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، ج2، ط1، بيروت، مؤسسة عبد الحفيظ البساط، 1975م، ص 95.

توجد أقدم تكوينات الزمن الثاني (لميزوزوي) وهي صخور العصر الترياسي التي تتكون من صخور جيرية بعضها متبلور، والصخور بها عقد صوانية بقاعدة جبل غريان حول أبو غيلان، وتمتد من شرق كاف متقاروس إلى وادي غان في الشرق[1] .

إن أصل أقدم التكوينات التي تم اكتشافها في الجبل الغربي تعود إلى الحقب الترياسي، والحقب الجوارسي، أي في نهاية الزمن الثاني، وتظهر هذه التكوينات على سطح الأرض في بعض التلال الصغيرة، وتتكون هذه الصخور عموما من الحجر الرملي، والحجر الجيري الدولوسيني الذي يوجد إما نقيا مختلطاً بالصلصال حيث تعد صخور الحقب الجوارسي التي توجد في مناطق محدودة في الجبل الغربي امتدادا للتكوينات الجوارسية التي توجد على نطاق أوسع في جنوب تونس[2]، وهو مايؤثر بشكل كبير في الجودة الفردية في المياه الجوفية.

يتكون التركيب الجيولوجي في مدينة غريان من ترسبات مسطحة ومتراكمة فوق بعضها بعضا، والذي يدل على تغير الأزمنة التي مرت بها المدينة، ويظهر تكوين سيدي الصيد الذي يتكون من صخور الحجر الجيري، والذي يتواجد في محلات الصلاحات، وأبي رشادة، كما يعتقد بعض الجيولوجيين أن الجبل نتج عن تراجع مكاني نحو الجنوب بواسطة عوامل التعرية، ويذهب الاعتقاد عند بعضهم الآخر بأن الأمواج كانت في وقت سابق تتلاطم عند قاعدة الجيل الحالي.[3]

تفسير الجبل بافتراض حدوث التواء وحيد الجانب أو أحادي الميل) وعلى الرغم من أن هذا الافتراض هو الآخر أقل جاذبية فإنه كسابقه تحيط به صعوبات مماثلة حيث إن طبيعة جيولوجية المدينة وتنوعها جعل من النمو العمراني ينمو

---

(1) سالم علي الحجاجي، ليبيا الجديدة، ط2، منشورات جامعة طرابلس، 1989م، ص 22.

*عقدة: هي وحدة من السرعة تستخدم عادة للإشارة إلى سرعة الرياح، والعقدة الواحدة تساوي حوالي(1.15) ميلا اختصار للعقدة Kt أو Kts في حالة الجمع وهي تساوي واحد ميل في الساعة اي مايقارب1.852كيلومتر.

(2) أمين المسلاتي، التطور الجيولوجي والتكويني، دراسة في الجغرافية، تحقيق: الهادي أبو لقمة وسعد القريزي، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، 1995م، ص 48.

(3) صقر ساسي صقر، مدينة غريان وعلاقتها الإقليمية مع ريفها، مرجع سابق، ص .24

بشكل بطيء.[1]، وذلك لصعوبة الحصول على المياه في منطقة جبلية كثيرة التضاريس.

والحافة الرئيسة للجبل مقطعة تقطيعا شديدا بواسطة أودية قصيرة شديدة العمق بعضها يظهر بأشكال رباعية مختلفة الامتداد، وبعضها الآخر يأخذ شكل مثلثات تنحدر جوانبها في اتجاهات مختلفة، وفيها يظهر بوضوح الامتداد الأفقي للطبقات الرسوبية التي يتكون منها الجبل، ففي القاعدة تظهر تكوينات سميكة من المارل الذي يبدو بألوان مختلفة، وفوق هذه التكوينات تظهر طبقة أخرى من الصخور الرملية أو الجيرية التي يميل لونها إلى البياض، أو الإصفرار، وفوق كل هذه التكوينات ترتكز طبقات عظيمة السمك من الصخور الجيرية الصلبة التي تلعب الدور الرئيس في تشكيل المظهر التضاريسي للمنطقة. [2]

وتوجد في أعلى أجزاء النطاق الجبلي جنوب مدينة غريان تكوينات صخرية صلبة كما هو الحال في منطقة الكليبة الواقعة على بعد 25 كم) جنوب غريان حيث يصل ارتفاعها إلى (850 م)، وفي منطقة جليزة الواقعة إلى الجنوب من الكليبة بنحو (35 كم) يصل ارتفاعها إلى (884م) إلا أن في مدينة غريان تقع في حوض منخفض نسبيا عن الأراضي المحيطة. [3]

الجيومورفولوجيا:

هذا وقد تعددت الآراء حول التطور الجيومورفولوجي لحافة الجبل، ومن بين هذه الآراء ورأي (زاكاجنا) Zaccagna، (1919م) حيث يرى أن واجهة الجبل ما هي إلا جرف بحري مرفوع، بينما يعارض بارونا 1926 (Parona)م هذا الرأي حيث يعتقد بأن حافة الجبل نشأت نتيجة لتراجع عادي لحافة قارية، ويعتقد بورولیت Purollet 1963م أن تشكيل الحافة قد نتج عن تقوس في أسفل القسم الشمالي من سهل الجفارة صحبته عمليات التوائية وانكسارية في مدينة غريان بينما يفترض جودة حسين جودة، بأن تفسير الجبل جاء نتيجة حدوث التواء أحادي الميل، أو وحيد الجانب وهذا ما يتناسب مع الاستقامة العامة لواجهة الجبل، وهذا يرجح لتفسير نشأة

(1) جودة حسين جودة، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، مرجع سابق، ص 64.

(2) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، ط1، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب، 1996م، ص 49–50.

(3) المرجع السابق، ص.52

الجبل لحين إثراء المعلومات، وتجميع الحقائق حول هذه الظاهرة. [1]، لا شك أن التطور الجيومورفولوجيا كان له أثر في كمية ونوعية المياه الجوفية في مدينة غريان.

تتكون في مدينة غريان من صخور جيرية يعود تكوينها إلى العصر الجيوراسي، وطول سلسلة الجبل الغربي حوالي (500 كم) الممتد من الحدود الغربية منطقة يفرن حتى تصل بالقرب من مدينة الخمس، وتعود في التوائها إلى نهاية الزمن الجيولوجي الثاني، وبداية الزمن الثالث، وتتجه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، وتقف حائلا بين منطقتي الاستبس والصحراء في الجنوب، وسهل الجفارة في الشمال، وفي الوقت نفسه تقف حائلا أمام اندفاع الرياح العكسية المطيرة في الجنوب، وتقدم زحف الرمال إلى الشمال. [2]، مما يؤثر على معدلات الأمطار وكميات سقوطها ومن ثم على المياه الجوفية.

ويرتفع الميل ارتفاعا فجائيا إلى الجنوب من سهل الجفارة حيث جوانبه الشمالية تبدو بشكل حوائط، أو جروف شديدة الانحدار تطل على هذا السهل، في حين أن جوانبه الجنوبية تنحدر انحدارا تدريجيا نحو الجنوب، وتنتهي في منطقة القبلة، والتي تفصلها عن المنحدرات الشمالية للحمادة الحمراء. [3]

وتنتشر بالميل شبكة عظيمة من الوديان، فهي متجانسة في قسمها العلوي بسبب من وحدة تكوين رواسبها، وتنحدر في اتجاهات مختلفة حسب انحدارات الجبل. [4] فهناك العديد من الأودية التي تتجه نحو الجنوب لمسافات مختلفة مثل وادي جارجيز، ووادي بن غزوان، ووادي بني وليد، ووادي المردوم، ووادي ميمون، وتغذي في نهاية الأمر بعض الأحواض المائية الضخمة التي تتجه نحو الشمال

---

(1) جودة حسين جودة، الجغرافيا الطبيعية لصحاري العالم العربي، مرجع سابق، ص 163.

الجيومورفولوجيا:

(2) محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، مرجع سابق، ص .36

(3) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، مرجع سابق، ص47.

(4) سالم علي الحجاجي، ليبيا الجديدة، مرجع سابق، ص63-64.

كوادي سوف الجين، بينما يتجه بعضها الآخر جنوباً حيث تنتهي معظمها في سهل الجفارة والقليل منها فقط يخترق السهل، ويصل إلى البحر كوادي المجينين.[1]

ويمكن تقسيم الشكل العام لسطح في مدينة غريان إلى ثلاث حواف وهي:[2]

1- **الحافة الأولى:** وتمتد من الأعلى عند أبو غيلان إلى منحدر طبي حيث يصل متوسط ارتفاعها ما بين (500-600 متر) فوق سطح البحر، وتضم ظواهر مورفولوجية عديدة ومتنوعة حيث تمتد سلسلة من التلال في شكل قباب تنفصل عن بعضها بفعل الأودية والمجاري على يمين الطريق صعودا حتى مرتفع طبي جنوبا تقابلها تلال على يسار الطريق ملتحمة ببعضها، وتمثل ضفة شرقية لوادي القواسم الذي يتجه شرقا ليلتحم بأودية الصلاحات، وأخيرا يلتحم بوادي غان المتجه شمالا، وهذه الحافة قليلة المياه الجوفية بسبب ترسب المياه الجوفية في أسفلها.

وتؤثر هذه الحافة على عملية تواجد المياه في مدينة غريان إذ أنها تسهم في قلة تخزين المياه وتركزها أسفل هذه الحافة فقط مما يحرم الكثير من السكان منها.

2-**الحافة الثانية:** وهي تعلو الحافة الأولى بحوالي (200 متر) من منحدرات طبي والصلاحات شمالا، وحتى مرتفعات أبي زيان (قصر تغرنة) جنوبا، وتظهر فيها سلسلة متوازية من القباب جنوب غرب تغرنة التي ترتكز على طفوح بركانية ويزيد ارتفاعها في قصر تغرنة عن (900 متر)، وتمتد شرقا حتى وادي غان.[3]

3-**الحافة الثالثة:** يبلغ ارتفاعها ما بين (700-800متر)، وهي على هيأة سهل داخلي متسع بانحدار لا يزيد عن (20%) وتتكون من تكوينات كلسية متعددة التقاطيع مثل: رأس العمود حيث وصل ارتفاعه إلى (870 متر) ورأس جليزة بارتفاع يصل إلى (884 متر)، وأم الباقل بارتفاع (881 متر)، وكذلك قمة رأس القلاع بمنطقة العربان التي وصل ارتفاعها إلى (981 متر) وهي أعلى القمم

---

(1) فتحي أحمد الهرام، التضاريس والجيومورفولوجيا، دراسة في الجغرافية، تحرير: الهاجي بولقمة وسعد القريزي، ط1، طرابلس، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995م، ص 109-110.

(2) نوري العيساوي، الموارد المائية في غريان من (2000-2010)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزاوية، كلية الآداب، 2001م، ص 19.

(3) المرجع نفسه، ص 20.

الجبلية بالجبل الغربي. [1]، وهذه الحافة أيضاً تقل فيها المياه وذلك لانحدارها نحو السهل مما يقلل من حفاظها على المياه الجوفية.

2-1-3 المناخ:

يعد مناخ في مدينة غريان خليطاً ما بين المناخ الصحراوي، ومناخ البحر المتوسط، فقد يسود إحداهما على الآخر في بعض السنوات .[2]

ومن ثم يكون فصل الشتاء بارداً ممطراً ما بين شهري نوفمبر وأبريل، أما الصيف فيتميز بجفافه، وارتفاع درجات حرارته لا سيما فيما بين شهري مايو وأكتوبر.

إن ارتفاع نطاق الجبل الغربي جعل له ظروفاً مناخية خاصة تميزه عن المناطق التي حوله، إلا أن تعقد مظاهر سطحه بسبب وجود كثير من الأودية العميقة التي تقطعه في اتجاهات مختلفة قد ساعد على تكوين عدد من البيئات المحلية المحددة التي تتميز بظروف مناخية خاصة بها تختلف نوعا ما عن الظروف المناخية السائدة في الجبل الغربي .[3]

وأهم عناصر المناخ هي:

أ- درجة الحرارة:

تختلف درجات الحرارة في مدينة غريان تبعا لاختلاف فصول السنة، فترتفع صيفاً لاسيما في شهر أغسطس، وتنخفض انخفاضا ملحوظا في فصل الشتاء لاسيما في شهر يناير؛ وذلك لانخفاض درجة الحرارة، وتسرب التيارات الهوائية الباردة، أما في فصلي الخريف والربيع فدرجة الحرارة تكون انتقالية.

ومن خلال تتبع بيانات الجدول (1) نلاحظ أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة الشهرية في الفترة ما بين 2004-2014م قد بلغ حوالي 18.8^{0}م، أما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فبلغ حوالي 23.9^{0}م بينما بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى يصل إلى حوالي 13.6° م، وذلك نتيجة لارتفاع في مدينة غريان

---

(1) جودة حسين جودة، الجغرافيا الطبيعية لصحاري العالم العربي، مرجع سابق، ص 164.

(2) نوري أبو فايد، مرجع سابق، ص20.

(3) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، مرجع سابق، ص.95-94

عن سطح البحر ارتفاعاً كبيراً يؤدي هذا إلى إنخفاض في درجات الحرارة فضلاً عن موقع المدينة بالنسبة لخطوط الطول والعرض.

كذلك يتضح أن درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف تتراوح ما بين 32.0° م في شهر يونيو، 34.0°م في شهر يوليو، و34.1°م في شهر أغسطس، هذا ويتراوح الانخفاض في معدل درجات الحرارة الصغرى في فصل الشتاء ما بين 5.9°م في يناير، و6.0°م في فبراير، و6.8 °م في ديسمبر كما في الجدول (1).

جدول (1) معدل درجات الحرارة المئوية الشهرية والسنوية، ومعدلات النهاية العظمى والصغرى لدرجات الحرارة للفترة ما بين 2004–2014م في مدينة غريان

الشهر / المعدل	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المعدل الشهري	9.6	10	13.6	17.3	22.1	25.5	27.5	27.9	24.9	21.5	15.5	10.1	18.8
معدل النهاية العظمى	13.3	14.0	18.6	23.1	28.4	32.0	34.0	34.1	30.7	26.4	19.7	13.3	23.9
معدل النهاية الصغرى	5.9	6.0	8.6	11.5	15.8	19.0	20.9	21.7	19.0	16.5	11.3	6.8	13.6

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية (بيانات غير منشورة) لسنوات 1980–2014.

ب– الرياح:

تعد الرياح من العناصر المناخية التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لما لها من دور في إثارة الأتربة والغبار، مما يؤدي إلى انعدام الرؤية، وزحف الرمال، كما أن لها تأثيراً على البيئة الطبيعية، فهي تسبب في اقتلاع الأشجار، و قطع خطوط الكهرباء وزيادة نسبة التبخر.

وتتعرض في مدينة غريان للرياح الشمالية الشرقية الجافة صيفا، وللرياح الشمالية الغربية شتاء والتي تسببت في هطول الأمطار، وكذلك تتعرض أيضا الرياح القبلي في فصل الربيع، وأوائل الصيف، وكذلك في فصل الخريف وتسبب عند

هبوبها في ارتفاع درجة الحرارة المفاجئ وانخفاض الرطوبة، وتكون محملة بالأتربة[1]، وهي رياح جافة غير رطبة لا تساعد على تساقط الأمطار مما يؤثر على كمية استهلاك المياه في مدينة غريان نتيجة لأنها رياح حارة ومحملة بالأتربة والغبار وهو ما يدفع سكان المدينة، وتؤثر الرياح على كمية المياه وفاعلية الأمطار إذ أنها قد تسهم في نزول مياه الأمطار على مدينة غريان لا سيما مياه الأمطار أو تبعدها عنها لذا فهي عامل تؤثر على مدى توافر المياه وتواجدها في مدينة غريان.

كما تهب عليها رياح جنوبية غربية، وجنوبية قادمة من الصحراء حاملة معها هواء مدارية قارية يطلق عليه (رياح القبلي)، وهي في الغالب تكون حارة جافة لمرورها بمناطق صحراوية كما أنها محملة بالأتربة[2]. (2) وتتباين سرعة الرياح حيث تبلغ أقصاها في شهر يناير، وأقلها في شهر أغسطس كما في الشكل رقم(2).

ومن خلال تتبع بيانات الجدول (2) المتعلقة بمتوسط سرعة الرياح في مدينة غريان للفترة من (2004–2014م) نلاحظ أن سرعتها تبلغ (10.2 عقدة) في شهر ديسمبر، وفي شهر يناير تبلغ سرعتها إلى (10.3عقدة)، وفي شهر فبراير (9.7 عقدة).

أما في فصل الربيع والصيف فإنه من واقع اتجاه الرياح السائدة نلاحظ أن سرعة الرياح في شهر الربيع تبلغ (9.5 عقدة)، بينما في شهر أبريل (10.2 عقدة)

ويسجل شهر مايو (9.8 عقدة) أما في شهر يونيو فهي (8.5 عقدة)، وشهر يوليو (7.9 عقدة)، وشهر أغسطس (7.7 عقدة)، وشهر سبتمبر (8.3 عقدة)، وشهر أكتوبر (8.1 عقدة)، وشهر نوفمبر تبلغ (9.6 عقدة)، ومن ثم يبلغ المعدل السنوي السرعة الرياح حوالي (9.2 عقدة)

(1) سالم الحجاجي، ليبيا الجديدة، مرجع سابق، ص95.

(2) محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، مرجع سابق، ص .59

جدول (2)

المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح بالعقدة للفترة من 1980–2014م

الشهر / المعدل	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المعـــدل الشهري	10.3	9.7	9.5	10.2	9.8	8.5	7.9	7.7	8.3	8.1	9.6	10.2	9.2

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية (بيانات غير منشورة).

ج- الأمطار:

تعد الأمطار عنصراً مهما من العناصر المناخية المؤثرة في استقرار السكاني حيث تكون أكثر تساقطاً في فصل الشتاء، أما في بقية الفصول فهي متذبذبة، ويرى أن السبب وراء تذبذب كميات الأمطار في ليبيا عموما، وفي مدينة غريان خصوصا يرجع إلى وقوع الساحل عند أقصى الحدود الجنوبية لنطاق أعاصير المدينة المعتدلة حيث تتصارع كتل الهواء الجافة مع الكتل الرطبة، وتكون الغلبة في بعض الأحيان للكتل الرطبة، وأحيانا يحدث العكس في ذلك[1]، وهذا التذبذب في كميات الأمطار وتساقطها في موسم واحد يؤثر في كميات ونوعيات المياه الجوفية في مدينة غريان.

ومن خلل تتبع بيانات الجدول (3) والشكل رقم (1) نلاحظ أن تساقط الأمطار يبدأ تدريجيا في شهر سبتمبر ليصل إلى قمته في شهر يناير، وبمتوسط عام قدره (68.2ملم) يليه شهر فبراير بمعدل (63.5ملم)، ثم تبدأ في التناقص حتى نهاية شهر أبريل كما في الشكل رقم (3)، ويبلغ المعدل السنوي لسقوط الأمطار حوالي (299.2ملم) سنويا في الفترة ما بين 2004–2014م.

جدول (3)

المتوسط الشهري والسنوي لكمية الأمطار بالملم للفترة من 1988–2014م

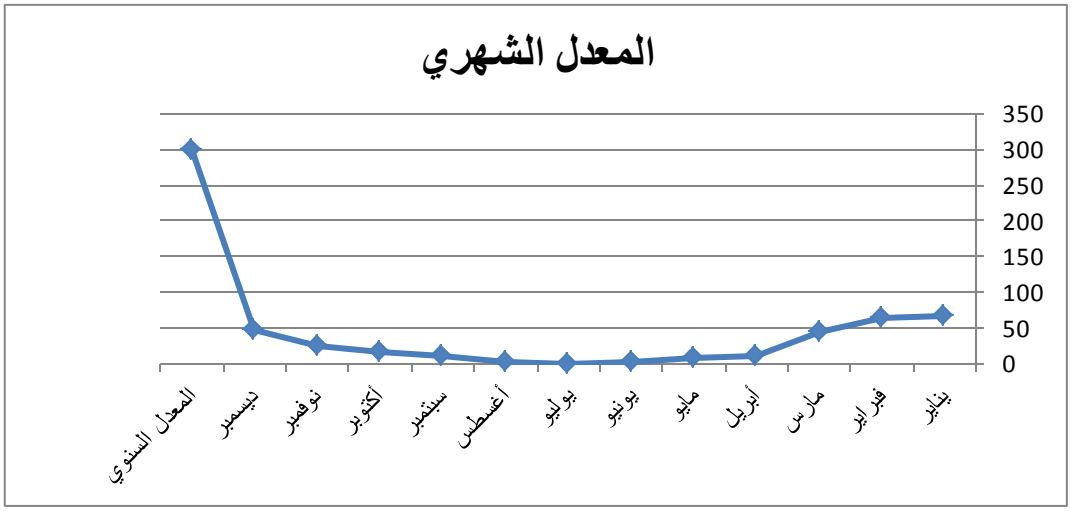
الشهر / المعدل	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المعـــدل الشهري	68.2	63.5	45.8	9.6	8.5	2.5	0	1.2	9.6	17.3	24.6	48.4	299.2

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية (بيانات غير منشورة).

(1) محمد عياد إمقيلي، فصل المناخ، في كتاب دراسة في الجغرافيا، ط1، تحرير: الهادي بولقمة وسعد القريزي، طرابلس، دار الجماهيرية للنشر والإعلان والتوزيع، 1995م، ص 176.

شكل رقم (1)

متوسط كميات الأمطار للفترة الممتدة من 2004=2014م في مدينة غريان



المصدر: عمل الباحث استنادا على بيانات الجدول (3).

د- الرطوبة السنوية:

يمكن تعريف الرطوبة النسبية بأنها النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلا في الهواء ومقدار الرطوبة القصوى الذي يستطيع الهواء تحمله في درجة حرارة معينة، وتحت ضغط جوي معين[1].

وتختلف الرطوبة من شهر لآخر نتيجة للاختلافات في درجة الحرارة، وسرعة الرياح، والارتفاع عن مستوى سطح البحر حيث إنها ترتفع في فصل الشتاء والربيع، بينما تنخفض معدلاتها في فصلي الصيف والخريف، نتيجة لإرتفاع درجة الحرارة في هذين الفصلين.

تعتمد الرطوبة النسبية في الجو على كمية ما يحتويه الهواء من بخار الماء وعلى درجة حرارته، فهي تزداد مع زيادة معدل التبخر، أو انخفاض درجة الحرارة، ويقل تناقص كمية البخار في الجو، أو مع زيادة درجة حرارته[2].

---

(1) عبد علي الخفاف وآخرون، الوطن العربي (أرضه، سكانه، موارده)، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، 1999م، ص 114.

(2) محمد عياد إمقيلي، فصل المناخ، دراسة في الجغرافيا، مرجع سابق، ص176-177.

ونظرا لارتفاع مدينة غريان فإن الرطوبة النسبية ترتفع أثناء فصلي الشتاء والربيع، ويرجع ذلك إلى انخفاض درجة حرارتها والارتفاع، وهبوب الرياح الباردة المشبعة ببخار الماء عليها، بينما تقل الرطوبة النسبية في فصلي الصيف والخريف، وذلك لبعدها عن المؤثرات البحرية اليومية، وتزايد معدلات الحرارة حيث يزداد نشاط التيارات الحارة، والجافة القادمة من الجنوب[1]، وهو ما يؤثر بشكل كبير في عملية تساقط الأمطار وكمياتها حيث تؤثر الرطوبة النسبية بما تحمله من بخار ماء متوسط الأمطار الذي ينعكس بدوره على المياه الجوفية في مدينة غريان.

ومن خلال تحليل البيانات الخاصة بالرطوبة النسبية يتضح أن معدلها السنوي يبلغ (51.7%) كما هو موضح في الجدول (4) والشكل رقم (2) ، إن متوسط الرطوبة يبلغ أعلاه في شهر يناير بحوالي (62.5%)، وينخفض ليصل إلى (39.5%) في شهر يونيو والسبب الرئيس في انخفاض نسبة الرطوبة في فصل الصيف، وارتفاعها في فصل الشتاء يرجع إلى التفاوت في درجة الحرارة، وكذلك هبوب رياح القبلي في أواخر الربيع، وأوائل الصيف حيث تؤدي إلى هبوط مفاجئ في نسبة الرطوبة.

وتؤثر الرطوبة النسبية على كميات المياه في مدينة غريان حيث إنها تكثر في فصلي الشتاء والربيع وتقل أو تكاد تنعدم في فصلي الصيف والخريف.

جدول (4)

المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية للفترة من 2004–2014م في مدينة غريان

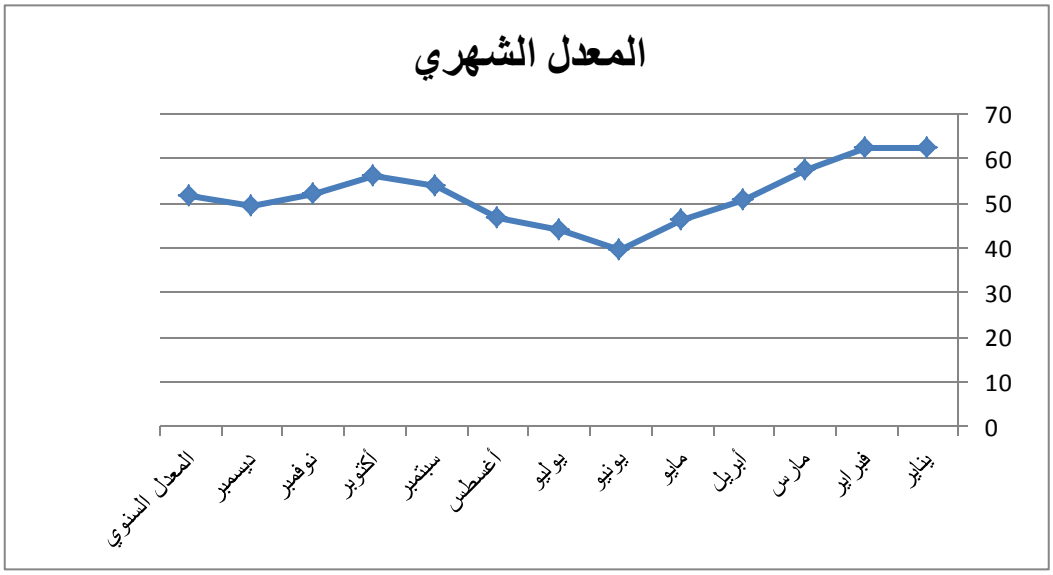
الشهر / المعدل	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المعدل الشهري	62.5	62.2	57.6	50.6	46.1	39.5	44.2	46.6	54.0	55.9	52.2	49.4	51.7

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية (بيانات غير منشورة).

(1) د نوري العيساوي، الموارد المائية في غريان، مرجع سابق، ص .33

شكل رقم (2)

المتوسط الشهري للرطوبة النسبية المئوية للفترة من 1980-2014م



المصدر: عمل الباحث استنادا على بيانات الجدول .(4)

هـ- التربة:

هي طبقة من الصخور المفتتة التي تغلف سطح الأرض؛ وتعد نتاجا لعمليات العوامل الجيولوجية والمناخية الحياتية، حيث تعمل هذه العوامل على إكسابها صفاتها الكيميائية، والفيزيائية، والحقيقة أن التربة من أهم الثروات الطبيعية التي يجب العناية والاهتمام بها وتحسينها، وتطويرها.

إن معظم الترب الليبية تعد في نطاق الجافة وشبه الجافة، ويمكن تصنيف الترب في مدينة غريان بأنها من الترب شبه الجافة، وهي حديثة التكوين، ونتاج العمليات التجوية للصخور الموجودة في المدينة، وتوصف التربة في غريان بأنها خفيفة في مكوناتها الفيزيائية، وتزداد فيها المواد الكلسية، والجيرية تبعا للمادة الأصلية المكونة لها، وهي الصخور الجيرية[1].

(1) إمحمد الرزاقي وآخرون، مشروع مصادر مياه الأمطار (1998-1999)، طرابلس، مركز البحوث الزراعية، ص4.

وتتنوع التربة في غريان من جهة أخرى تبعا للبنية الجيولوجية، فهي مزيج من التربة بين الرملية، والطينية الخفيفة، والطينية، والكلسية، والجيرية، والصخرية، وتعد التربة الجيرية، والجيرية الجافة من أجود أنواع التربة لاسيما في الجزء الشمالي الواقع في حيز مناخ البحر المتوسط[1]، وذلك لسهولة اختراق مياه الأمطار لها وتخزين المياه الجوفية وتتنوع زراعتها في الموسم الواحد.

ومدينة غريان من المناطق الغنية بنوع من التربة المركبة الصالحة اقتصادياً لصناعة منتجات من خامات غير معدنية مثل الطوب، والحراريات، والإسمنت، ومنتجات الخزف، والفخار، والجبس، والأحجار الجيرية، (وتظهر بعض الإرسابات الريحية السميكة نسبياً (اللوس) في أجزاء متفرقة من الجبل إلا أن هناك بعض المناطق الصغيرة نسبياً التي ظهرت بها الصخور النارية البازلتية التي تقع في شمال غرب المدينة[2].

ويمكن تلخيص أهم أنواع التربة في غريان كالآتي[3]:

1-ترب غرينية رملية: وهي ترب لا يزيد عمقها عن (50 سنتمترا) وهي متمركزة على قشرة كلسية مفتتة تعلوها قشور كلسية، وغرين في مناطق (القواليش، ككلة، القضامة)، وهي من المناطق المحيطة بمدينة غريان وهذا يعني وجود هذا النوع من التربة فيها.

2-ترب حديثة التكوين: وتشمل الترب حديثة التكوين غير الرملية، أو رملية القوام، وتحتوي على نسبة تزيد عن 35% من الحصى، وتنتشر في الجهات الجافة

(1) ليبيا، الأمانة العامة للمرافق، المخطط الإقليمي (1988-2000)، إقليم غريان الفرعي، طرابلس، ص32.

(2) فتحي أحمد الهرام، التضاريس والجيومورفولوجيا، دراسة في الجغرافية، مرجع سابق، ص .111

(3) نوري العيساوي، الموارد المائية في غريان، مرجع سابق، ص .36

وبعض أراضي الوديان، وسفوح الجبال؛ وكذلك في المناطق المعرضة للتعرية والانجراف[1].

3-ترب جافة شائعة (جيرية: وهي الترب التي تنتشر بشكل كبير في المدينة وتمتاز بوجود الأفق الجيري، وتحتوي على نسب مرتفعة من كربونات الكالسيوم.

4-ترب الرواسب السلتية (رواسب اللوس): وهي ترب محدودة الانتشار، محصورة في منطقة قريبة من القواسم بمرتفعات غريان.

5-الترب الجبلية القرفية: وهي ترب خفيفة القوام ضعيفة البناء، جافة ومعرضة للتعرية سواء كانت ريحية أو هوائية، وتوجد في المناطق التي تقل فيها مصادر المياه الجوفية، ومستغلة في الزراعة البعلية[2]، وتؤثر أنواع التربة على كميات الميا المتزايدة فيها إذ أن لكل تربة خواصها فيما يتعلق بحفظ وتخزين المياه، فالتربة الطينية والرملية ، وكذلك الرواسب السبغية أكثر من غيرها في حفظ المياه لفترات أطول من غيرها من الأنواع الأخرى.

2-1-5- الموارد المائية:

المياه هي المصدر الرئيس لحياة الإنسان، فهي أهم دعائم الحياة الاقتصادية البشرية، وقد عرف الإنسان منذ القدم أهمية الماء، وإن تاريخه وحضارته ارتبطت ارتباطا وثيقا بمدى ما يتوفر له من هذا المصدر، وسهولة الحصول عليه[3].

والمعروف أن أمطار في مدينة غريان متذبذبة وقليلة، لذلك نجدها تعتمد على المياه الجوفية المتواجدة أساسا في تكوينات أبي شيبة، وطبي، وغريان، إضافة إلى

---

(1) خالد رمضان بن محمود، الترب الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها الزراعية) ط1، طرابلس، الهيئة القومية للبحث العلمي، 1995م، ص 193.

(2) خالد رمضان بن سعود، الترب الليبية، مرجع سبق ذكره، ص335.

(3) إمحمد الرزاقي وآخرون، مشروع مصادر مياه الأمطار (1998-1999)، مرجع سابق، ص 7.

تكوين ككلة الذي يتراوح عمق الطبقات الحاملة للمياه فيه من 600 إلى 700م من سطح الأرض[1].

وتعد في مدينة غريان من المناطق التي طالها العجز في الموارد المائية والتي أثرت بشكل مباشر على الأنشطة الاقتصادية لاسيما الأنشطة الزراعية، وتعتمد مدينة غريان في توفير المياه على مصدرين أساسيين هما:

أولا: المياه السطحية:

تعد المياه السطحية مكملة للمياه الجوفية؛ وهي لا تمثل سوى نسبة بسيطة من إجمالي الموارد المائية، حيث أقيمت سدود على بعض الأودية الكبيرة؛ وذلك لحجز المياه، والاستفادة منها، وتعتمد السدود على مياه الأمطار الساقطة حيث سجلت أعلى كمية تساقط في الجبل الغربي بلغت (426.4ملم)[2]، في عام 2000.

تتوقف كمية المياه السطحية في مدينة غريان على مقدار كمية الأمطار التي تسقط عليها حيث أقيمت بعض سدود لحجز المياه والتحكم في الفيضانات وحماية الأراضي الزراعية من أخطارها ولتغذية المياه الجوفية، ومن بين أبرز هذه السدود:

1-**سد وادي غان:** يقع سد وادي غان إلى الجنوب من مدينة طرابلس بمسافة (80كم)، وإلى الشرق من مدينة غريان بمسافة (20كم)، ويعد أعلى سد في ليبيا حيث يبلغ ارتفاعه (80م) عن مستوى سطح البحر، والهدف من إنشاء هذا السد هو المحافظة على منطقة الهيرة الزراعية من الانجراف، وكذلك لتغذية الخزان الجوفي المدينة، واستغلال المياه الموجودة في الزراعة والشرب[3].

---

(1) ليبيا، محافظة غريان، قسم التخطيط وتنمية محافظة غريان اقتصادية واجتماعيا، مرجع سابق، ص .68

(2) ليبيا، الأمانة العامة للمرافق، إقليم غريان الفرعي، المخطط الإقليمي، مرجع سابق، ص.37

(3) ليبيا، اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية في غريان، تقرير عن سد وادي غان، تقرير غير منشور ، ص15.

2-**سد وادي زارت:** يقع هذا السد في جنوب غرب مدينة غريان بمسافة (15كم)، والهدف من إنشائه هو حماية الأراضي الزراعية من الانجراف وكان يقوم بتغذية الخزان الجوفي المدينة، والري التكميلي لمشروع وادي الحي[1]؛ لأنه جاف أكثر من عقد وهو أطول سد ترابي في ليبيا حيث يبلغ طول الطريق فوق السد (2.738كم)، وإن أقصى ارتفاع له من قاع الوادي حوالي (32م)[2]، ويسهم جزء من هذا السد في حجز مياه الأمطار حيث تبلغ سعة المياه المخزنة فيه كميات كبيرة تسهم في وجود عدد من الآبار والمياه الجوفية ويساعد السكان في الاستهلاك اليومي البشري والزراعي والحيواني.

ثانيا: المياه الجوفية:

ويمكن تقسيم مصادر المياه الجوفية إلى قسمين هما:

أ- **العيون:** تعد العيون من المصادر المهمة للمياه التي كان يعتمد عليها السكان في حياتهم القديمة، وتوجد في قيعان الوديان الجبلية، وعلى جوانبها، ولا يمكن الاعتماد عليها بصورة رئيسة في الوقت الحاضر نظراً لابتعادها عن مراكز التجمع السكاني، وتوجد حيث تجمعات المياه الجوفية التي تشق طريقها إلى سطح الأرض عند تقاطع الكهوف، والكسور، فتخرج على هيأة عيون، وتختلف هذه العيون في طبيعتها، وفي كمية المياه التي تنتجها، وأن أغلب العيون هي صغيرة ومتوسطة، بل إن عددا كبيرا منها قلت مياهها وجفت، أما العيون الكبيرة، والغزيرة في الإنتاج فهي محدودة الانتشار[3]، ومن أهمها:

---

(1) المرجع السابق، ص16.

(2) اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية في غريان، تقرير عن سد وادي غان، مرجع سابق، ص17.

(3) محمد المبروك المهدي، جغرافيا ليبيا البشرية، مرجع سابق، ص42-93.ص.93-92

- **عين الترك:** تقع هذه العين على منحدر جبلي عن طريق أبو رشادة غرب مدينة الدراسة حيث كانت هذه العين تمد المدينة بمياه الشرب بعد تجميعها في خزانات وضخها، ولكنها أهملت بسبب قلة إنتاجيتها[1].

وهي عبارة عن تدفقات مجموعة عيون تنبع من صخر الحجر الجيري التابع لتكوين سيدي الصيد وإنتاجيتها تقدر بحوالي (5–7 لتر/ثانية)، وكانت نوعية مياهها جيدة حيث كانت نسبة الأملاح فيها (650 جزء مليون)، وتستغل للشرب، ولكن نتيجة الإهمال أصيبت مياه العين بالتلوث نتيجة تكاثر الأملاح فيها، وأصبحت غير صالحة للشرب، حيث تجاوزت نسبة الأملاح الذائية (2700 جزء من المليون)[2].

- **عين الرابطة الشرقية:** وهي تقع بمنطقة الرابطة الشرقية، وإنتاجيتها (21600التر/ساعة أي حوالي 6 لتر/ثانية)، ونسبة الأملاح (1200 جزء مليون)، وتستغل مياه العين للأغراض الزراعية[3]، وهذا يعني صلاحيتها للاستهلاك الزراعي فقط دون البشري.
- **عين الرابطة الغربية:** تقع في منطقة الرابطة الغربية وإنتاجيتها (28800 التر/ساعة و8 لتر/ثانية) ونسبة الأملاح فيها (1440 جزء/مليون) وتستغل مياهها للأغراض الزراعية[4].
- **عين الصلاحات:** تقع جنوب شرق غريان في بطن الوادي، وتعد إنتاجية هذه العين عالية جدا، ومياهها من النوعية الجيدة، وتقع في قرية الصلاحات في منطقة القواسم، وإنتاجيتها (21600 لتر/ساعة، أي حوالي 5–7 لتر/ثانية)،

---

(1) صقر ساسي صقر، مدينة غريان وعلاقتها الإقليمية مع ريفها المجاور، مرجع سابق، ص 102.

(2) سليمان الباروني ورشيد الفطيسي، العيون بمنطقة الجبل الغربي والواحات الليبية، مجلة الهندسي، العددان (36–37)، طرابلس، الهيئة العامة للمياه، 1997م، ص 56.

(3) اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، دراسة الوضع المائي في ليبيا الاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة من (2005 – 2000)، الجزء الثاني، 1999م، ص 55.

(4) المرجع السابق، ص .56

ونسبة الأملاح فيها (900 جزء مليون)، وتعد مياهها من النوعية الجيدة، ولكنها بدأت في التناقص[1]، نتيجة لكثرة الاستهلاك البشري لها وعدم وجود تغذية لها وقلة معدلات الأمطار الساقطة فيها.

- **عين طبي:** تتواجد في منطقة انحدار الجبل على الطريق المؤدي إلى غريان، من جهة الشرق وتتجمع مياهها طبيعية في حوض أرضي، وتقدر إنتاجيتها في موسم الأمطار بأكثر من (1980 لتر/ساعة) [2]،وهي تقع في مدينة غريان (طريق طبي) ونسبة الأملاح فيها (1200 جزء مليون)، ومياهها صالحة للشرب والزراعة[3].

ب- الآبار:

تعتمد مدينة غريان أيضا على المياه التي يتم الحصول عليها من الآبار التي يتم حفرها من قبل الدولة، والتي تصل إلى أغلب المنازل عن طريق الأنابيب التي يتم الإشراف عليها من قبل البلدية؛ وذلك وفق نظام معين وهو تناوب توزيعها عبر الشبكة يوم من كل أسبوع، وهي غير متواجدة حالياً.

ولكن في الآونة الأخيرة بدأ حفر الآبار من قبل المواطنين نتيجة لزيادة استهلاكها للمياه، والتي تنقل بواسطة مركبات، أو سيارات خاصة للمستهلك، كما توجد في المدينة مجموعة من المحطات التي يتم بواسطتها ضخ المياه من الآبار التابعة إلى الشركة العامة للمياه إلى المواطن، وتوجد في مدينة غريان أعداد كبيرة من الآبار، حيث بلغ عدد الآبار المستعملة حوالي 45 بئرا منها على امتداد وادي

---

(1) دراسة الوضع المائي في ليبيا الاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة من (2000-2005)، مرجع سابق، ص57.

(2) أزهار محمد علي، العيون والينابيع في ليبيا (الجبل الغربي، مجلة الماء والحياة، طرابلس، العدد 15، 1995م، ص 46.

(3) اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، دراسة الوضع المائي في ليبيا والاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية، الجزء الثالث، ص 12.

غان، [1] بينما الآبار التي قام بحفرها المواطنون فبلغ عددها 16 بئرا أغلبها في منطقة القواسم، ويتم تسويق مياهها بواسطة السيارات المحملة بالصهاريج[2]، وهي تغذي مدينة غريان بالكامل من المياه الصالحة للاستهلاك البشري والزراعي وتسد نسبة كبيرة من حاجة السكان إلى المياه الصالحة للشرب.

2-2 الخصائص البشرية:

تقوم الدراسات السكانية بمعالجة الاختلافات السكانية، ودراسة التفاعل المرتبط بين الخصائص الديموغرافية، والظروف الجغرافية لمنطقة ما فضلا عن رصد وتحليل السكان من حيث الحجم، والتركيب، والتطور، وعلاقته بالبنية الاقتصادية للبلاد، ودراسة الظواهر التي تؤثر في هذه الحالة[3].

وتعد دراسة الخصائص البشرية من التخصصات الجغرافية التي تتناول مشكلات التنمية من منظور سكاني وتقدم رؤية متوازنة تحقق النجاح لخطط، وبرامج التنمية الآنية والمستقبلية، و يسهم علم الجغرافيا في حل المشكلات السكانية المعاصرة، برؤية علمية تربط بين البعدين الطبيعي والبشري.[4]

تطور عدد السكان ومعدلات نموهم

إن دراسة السكان والأوضاع الديموغرافية يعد على درجة عالية من الأهمية لاسيما في الدراسات الاقتصادية، والتخطيطية؛ لأنها تعطي المخططين رؤى مستقبلية عن المتطلبات، والاحتياجات الخاصة بهم سواء كانت تعليمية، أو صحية، أو غير ذلك. والنمو السكاني هو أحد المظاهر الديموغرافية المهمة لما له من دور فعال في النشاطات البشرية الأخرى كنمو المدن، والتوسع العمراني، وما ينتج عن

---

(1) الشركة العامة للمياه والصرف الصحي في مدينة غريان، 2007م، ص 5.

(2) المرجع السابق، ص 7.

(3) المرجع السابق، ص8

(4) المرجع نفسه ، ص9

ذلك من ضرورة في التوسع الخدمي، وبرامج التعليم، والتخطيط، والصحة، والاتصالات، وغير ذلك.

وبالنظر إلى معدلات النمو السكاني في العالم فإنها متفاوتة من بلد إلى آخر، ويبين تقرير الأمم المتحدة عن معدلات النمو لعام 2010 م أن ليبيريا تحتل أعلى معدل نمو سكاني يصل إلى (4.50)، وأن هناك بعض الدول معدل نمو السكان فيها بالسالب مثل روسيا التي معدل النمو فيها (−0.51). إن معدل النمو في ليبيا حسب هذا التقرير هو (1.97)[1]. ويعد هذا معدلاً متوسط مقارنة بكثير من دول العالم.

إن مدينة غريان شأنها شأن الكثير من المدن الليبية، تميزت بارتفاع معدلات النمو السكاني حيث وصل في مدينة غريان في الفترة مابين 1973−1984 إلى 3.6 %

ثم انخفض هذا المعدل فوصل إلى 2.5 % في سنة 1995، كما هو مبين بالجدول (5). ويرجع الارتفاع في معدل الزيادة الطبيعية لارتفاع معدل الخصوبة، وتحسن مستوى الخدمات الصحية والمعيشية التي شهدتها البلاد .

(1) الأمم المتحدة ، قائمة الدول حسب مثل النمو السكاني ، (United Nations World Population Propsects) ويكيبيديا، الموسوعة الحرة، شبكة المعلومات العالمية (إنترنت)

الجدول (5) تطور معدل النمو السكاني في الفترة الممتدة من 1973 إلى 2006

السنة	معدل النمو
1973	–
1984	4.6
1995	2.5
2006	2.7

المصدر النتائج النهائية لتعداد السكان للفترة من 1973–2006

بالنظر إلى الجدول (5) نلاحظ أن في مدينة غريان شهدت تطورا كبيرا في عدد السكان من تعداد إلى أخر..

2-2-2 عوامل النمو السكاني في مدينة غريان

(1) المواليد : إن لدراسة المواليد لأية منطقة أهمية بالغة لمعرفة تطور حجم السكان، كما أنه لها علاقة وثيقة بالتنمية الاقتصادية، وتوجد عدة مقاييس لمعرفة المواليد منها معدل المواليد الخام الذي يمكن التعرف عليه بتطبيق المعادلة الآتية :

$$\text{معدل المواليد الخام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء في السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة}} \times 100$$

والجدول (6) يوضح معدل المواليد الخام في مدينة غريان للفترة الممتدة من 1973–2006[1] .

(1) فتحي محمد بو عيانه جغرافية السكان أسس وتطبيقات ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، ص 155 .

الجدول (6) معدل المواليد الخام بمنطقة الدراسية للفترة من 1973 إلى 2006

السنة	معدل المواليد في الألف
1973	27.6
1984	24.3
1995	18.6
2006	12.4

المصدر: تجميع الباحث استناداً إلى بيانات السجل المدني غريان

يتضح من الجدول (6) أن معدل المواليد في مدينة غريان لسنة 1973 بلغ 27.6 في الألف، وفي سنة 1984 انخفض هذا المعدل إلى 24.3 في الألف، ثم في سنة 1995 واصل انخفاضه إلى 18.6 وإلى 12.4 لسنة 2006 ويعزي الإنخفاض في معدلات المواليد في مدينة غريان إلى تأخر سن الزواج، والهجرة المستمرة للشباب إلى لا سيما المدينة خاصة إلى مدينة طرابلس، وهذا ما أدى إلى عدم الاهتمام السكاني بموضوع المياه الجوفية وقلتها وندرتها أحياناً في بعض المناطق من مدينة غريان وكذلك نوعيتها.

(2) الوفيات

تعد الوفيات أحد العوامل المؤثرة في تغيير عدد السكان داخل أي مجتمع، ولدراسة الوفيات أهمية بالغة للوقوف على الظروف الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع، ولحساب معدل الوفيات الخام نطبق المعادلة الآتية كما أن الجدول (7) يبين ذلك[1].

$$\text{معدل المواليد الخام} = \frac{\text{عدد الوفيات خلال السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة}} \times 100$$

(1) فتحي محمد بوعيانة، جغرافية السكان، مرجع سابق، ص 205.

الجدول (7) معدل الوفيات الخام في مدينة غريان خلال الفترة الممتدة ما بين 1973 و2006

السنة	السنة معدل الوفيات في الألف
1973	6.2
1984	4.5
1995	2.9
2006	1.8

المصدر : تجميع الباحث استنادا إلى بيانات السجل المدني غريان

بالنظر إلى الجدول (7) يتبين أن معدل الوفيات استمر في الإنخفاض في مدينة غريان إبتداء من سنة 1973، والذي بلغ 6.2 إلى 4.5 في سنة 1984 ثم انخفض إلى 2.9 في سنة 1995، وأخيرا في سنة 2006 وصل معدل الوفيات إلى 1.8 ويدل الانخفاض المستمر في معدل الوفيات على تطور مستوى المعيشة الاقتصادي والاجتماعي في مدينة غريان وتحسين الوضع الصحي.

يتضح من الجدولين (6–7) أن هناك زيادة في معدل السكان خلال الفترة من 1973 إلى 2006. ويعد هذا مؤشراً لتطور معدل النمو في مدينة غريان الأمر الذي يتطلب زيادة في الخدمات الأخرى لمواجهة الطلب المتزايد من قبل الأعداد الجديدة من السكان، ومن هذه الخدمات توفير المياه الصالحة للشرب، والتخلص من مياه الصرف الصحي. إلا أن الصرف الصحي في المدينة لم يواكب هذا التطور، فالشبكة الحالية أنشئت خلال عامي 1974 و1975[1]، ولم يتم استكمال مشروع تجديدها حتى سنة (2014)، وهذا ينعكس سلبا على المياه الجوفية لمدينة غريان وعلى نوعية هذه المياه وكمياتها إذا إنه بلا أدنى شك تؤثر هذه العوامل السكانية والشبكة المائية في نوعية وكمية الميته الجوفية.

(3) الهجرة

يقصد بالهجرة انتقال الأفراد من منطقة ما إلى منطقة أخر، سواء كان ذلك داخل حدود الدولة، وهو ما يطلق عليه الهجرة الداخلية، أو خارج حدود الدولة، وهو

(1) اللجنة الشعبية العامة للتخطيط (سابقا)، مشروع البرنامج الوطني للمياه، مصدر سابق، ص47

ما يطلق عليه الهجرة الخارجية، وليس للهجرة الداخلية قيود، وتتم أساسا من المناطق التي تقل فيها فرص العمل إلى المناطق التي تتوافر فيها فرص أفضل للمعيشة، ومن ثم فأن النمط الغالب للهجرة الداخلية هو من المناطق الريفية إلى المدن.

تعد الهجرة عامة مؤثرة في نمو السكان، كما أنها تؤثر بشكل مباشر في حركة السكان، فإذا كانت الزيادة الطبيعية للسكان ناتجة من الفرق بين المواليد والوفيات فإن الزيادة غير الطبيعية تمثلها الهجرة[1]، وقد شهدت مدينة غريان هجرة عدد من السكان إلى مناطق أخرى نتيجة لقلة وندرة فرص العمل والبحث عن أماكن أكثر استقراراً أو أما فيما بالمياه الجوفية.

2-2-3 التوزيع الجغرافي للسكان

إن لموقع في مدينة غريان الجبلية، وظروفها الطبيعية الأثر الكبير في سوء توزيع السكان، وعدم توازن توزيعهم بين محلات المدينة، فنتيجة لوعورة تضاريس المدينة نلاحظ أن السكان يبتعدون عن المناطق شديدة التضاريس، ويتركزون في الأراضي المنبسطة، وفي بطون الأودية حيث سهولة المواصلات، وخصوبة التربة؛ لذلك فإن المناطق المنبسطة قليلة التضاريس هي أكثر جذبا لسكان.

لقد تأثر توزيع السكان في مدينة غريان بعدد من العوامل منها العوامل الطبيعية المتمثلة في مورفولوجية المدينة من حيث صعوبة التضاريس التي تعد عامل طرد للسكان، إضافة إلى العوامل الاقتصادية التي تجذب السكان، وتساعد في تركز الخدمات بالتجمعات الحضرية مثل منطقة تغسات التي تعد المركز الحضري لغريان، وتتوفر فيها فرص العمل، وطرق النقل، وتعدد الأنشطة الاقتصادية وتداخلها، وتوفر المرافق التعليمية والصحية، الأمر الذي يزيد من الرغبة لدى سكان الريف في الهجرة لممارسة الحياة الحضرية المتميزة بأسلوبها المتطور في المدينة.

---

(1) فتحي محمد أبو عبانة، جغرافية السكان ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، 1986 ، ص ! 28.

إن هذا التوزع الجغرافي للسكان في مدينة غريان أدى إلى زيادة الاستهلاك البشري للمياه الجوفية بل أدى بعضها إلى دفع الكثير من السكان إلى ايجاد بدائل أخرى منها حفر آبار جديدة أو الانتقال إلى أماكن أخرى للبحث عن المياه الجوفية فيها.

التركيب السكاني في مدينة غريان

تعد دراسة التركيب السكاني لأية منطقة من المواضيع المهمة التي تهم الجغرافي؛ لأنها تسهم في معرفة الملامح الديمغرافية للمجتمع [1]، فهذا النوع من الدراسات يتخذ عدة أشكال منها التركيب العمري، والتركيب النوعي، والتركيب الاقتصادي .

1- التركيب العمري

يقصد بالتركيب العمري للسكان تصنيفهم حسب السن، أي توزيعهم حسب فئات العمرة[2]، وهذه الدراسة لها أهمية كبيرة حيث يمكن بواسطتها التعرف على خصائص سكان في مدينة غريان، وتحديد الفئات المنتجة من أجل وضع الخطط الاجتماعية، والاقتصادية.

إن دراسة تركيب السكان العمرية له أثر في معرفة متوسط عمر الفرد في المجتمع فكلما إرتفعت نسبة كبار السن ازداد وفقا لذلك متوسط العمر، كما أن ارتفاع نسبة الشباب تفعل الإنتاج، وأن إتساع قاعدة الهرم السكاني تدل على ارتفاع نسبة المواليد، وزيادة أعداد صغار السن.

إن ما أمكن التوصل إليه بخصوص في مدينة غريان فيما يتعلق بالتركيب العمري للسكان لسنة 2006 أن نسبة فئات السن ما بين 0-14 وهي الفئة غير المنتجة تقدر بحوالي 36.5 % من مجموع السكان، وأن فئات السن ما بين 15-64

(1) فتحي محمد أبو عيانة جغرافية السكان ، مرجع سابق ، ص 299.

(2) د. احمد علي إسماعي ، أسس علم السكان وتطبيقاته الجغرافية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص144.

وهي فئة الشباب، والفئة المنتجة والفنية في المجتمع وصلت إلى 58.5 % من مجموع السكان، أما فئة كبار السن الذين أعمارهم أكثر من 65 سنة فوصلت إلى 5% من مجموع سكان في مدينة غريان، إن دراسة التركيب تبين بوضوح عمليات الاستهلاك البشري للمياه لا سيما المياه الجوفية فالفئات العمرية تجد كمية هذا الاستهلاك، فالفئة المنتجة في مدينة غريان تكون أكثر استهلاك للمياه من الفئات الأخرى، أما فئات السن مابين (1–14) وكبار السن(أكثر من 65) فهي أقل استهلاك للمياه ومن ثم تتأثر المياه الجوفية في مدينة غريان بهذا التركيب العمري فيما يتعلق بكمية الاستهلاك البشري للمياه الجوفية.

2– التركيب النوعي

إن دراسة تركيب السكان نوعيا له أهمية بالغة في تخطيط البنية التحتية في المدينة، ويتسنى من خلال دراسة التركيب النوعي معرفة الذكور، والإناث، ومساهمة كل من النوعين في الإنتاج، وتقصي معدلات الخصوبة .

إن دراسة التركيب النوعي لسكان في مدينة غريان يقودنا إلى معرفة نسبة الذكور والإناث داخل مجتمع في مدينة غريان، وهذه النسبة ليست ثابتة داخل المجتمعات السكانية، أو داخل الفئات العمرية، وهي ناتج حساب عدد الذكور لكل مائة أنثى، ويمكن الحصول على هذه النسبة بتطبيق المعادلة الآتية[1]:

$$\text{نسبة النوع} = \frac{\text{عدد الذكور}}{\text{عدد الإناث}} \times 100$$

والجدول (8) يوضح عدد الذكور لكل 100 أنثى للفترة الممتدة 1973–2006

(1) فتحي محمد بو عيانة جغرافية السكان ، دار النهضة العربية للنشر ، بيروت، ص415.

جدول (8) عدد الذكور لكل 100 أنثى للفترة الممتدة من 1973 إلى 2006

السنة	عدد الذكور لكل مائة أنثى
1973	112
1984	105
1995	103
2006	102

المصدر عمل الباحث استنادا إلى النتائج النهائية للتعداد السكان للفترة 1973-2006

بتحليل بيانات الجدول (8) يتبين أن نسبة الذكور لدى السكان الليبيين في مدينة غريان في تراجع مستمر حيث انخفض من 112 في سنة 1973 إلى 105 في سنة 1984، ثم واصل الانخفاض من 103 في سنة 1995 إلى 102 في سنة 2006م، وهذا الانخفاض قد يزيد من نسبة المياه الجوفية في مدينة غريان لكنه في الوقت نفسه يزيد من نسبة الاستهلاك لدى الصفر الأخر (الإناث) فهي أكثر استخداماً للمياه من الذكور نتيجة لاستعمالات المنزل من تنظيف وطبخ وغسيل إضافة إلى الاستعمال الشخصي لهذا.

3- التركيب الاقتصادي

تأتي أهمية دراسة التركيب الاقتصادي في معرفة حجم القوى العاملة، وخصائصها، ومعرفة معدلات البطالة، وتحديد نمط النشاط الاقتصادي السائد في مدينة غريان، ومدى مساهمة الإناث في العملية الاقتصادية[1].

بلغت نسبة السكان العاملين اقتصاديا في مدينة غريان وفق تعداد السكان 1973 حوالي 39% من مجموع السكان منهم 67.2 % ذكور في حين انخفضت نسبة الإناث إلى 32.8 % فقط من مجموع السكان في مدينة غريان، وارتفعت هذه النسبة إلى 44.1 % عام 1984 حيث كانت نسبة الذكور 81.9 % في حين كانت نسبة الإناث 18.1 %، وفي سنة 1995م كانت نسبة العاملين اقتصاديا إلى

1 فتحي محمد بو عيادة ، جغرافية السكان ، مرجع سابق ص 179.

66.8% من جملة السكان كانت نسبة الذكور 65.3 % وبلغت نسبة الإناث 34.7% من جملة العاملين في مدينة غريان.[1]

أما نسبة السكان غير العاملين اقتصاديا في مدينة غريان حسب التعداد العام للسكان 1973 بلغت 61% من جملة السكان منهم 23.1 % ذكور و76.9% من الإناث، انخفضت هذه النسبة إلى 55.9 % عام 1984م كانت نسبة الذكور 25.6 % في حين بلغت نسبة الإناث 74.4 % وصلت هذه النسبة إلى 52.1% سنة 1995 كانت نسبة الذكور 35.2 % ونسبة الإناث 64.8% وفي سنة 2006م بلغت نسبة غير العاملين اقتصاديا 33.11 % من مجموع السكان منهم 31.8 % من الذكور وبلغت نسبة الإناث 68.2% كما هو موضح بالجدول (9).

إن هذه النسب في الترتيب الاقتصادي لمدينة غريان تشير البيانات إلى نسب العاملين م غير العاملين، فالعاملين أكثر استهلاكاً للمياه من غير العاملين وازدياد نسبة غير العاملين يشير إلى وجود توازن في نسبة المياه الجوفية إذ يحافظ على كمية الميته الجوفية في مدينة غريان نتيجة التركيب الاقتصادي للسكان.

جدول (9) نسبة العاملين وغير العاملين في مدينة غريان للفترة الممتدة من 1973 إلى 2006

السنة	العاملون اقتصاديا			غير العاملين اقتصاديا		
	من إجمالي السكان	ذكور	إناث	من إجمالي السكان	ذكور	إناث
1973	%39	%67.2	%32.8	%61	%23.1	%76.9
1984	%44.1	%81.9	%18.1	55.9	%25.6	%74.4
1995	%47.9	%73.4	%26.6	%52.1	%35.2	%64.8
2006	%66.8	%65.3	%34.7	%33.11	%31.8	%68.2

المصدر إعداد الباحث استنادا إلى التعدادات العامة للسكان للفترة الممتدة من 1973-2006

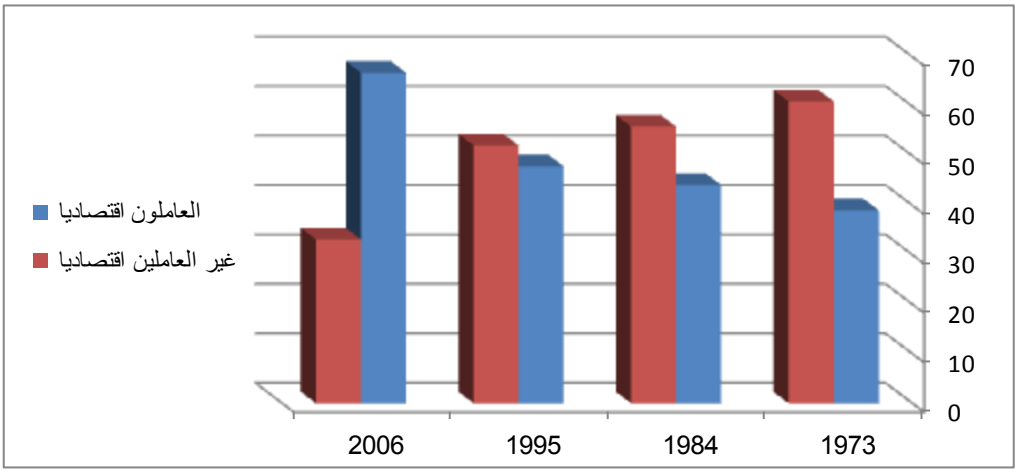
نلاحظ من خلال النسب الواردة في الجدول (9) أن نسبة عدد العاملين في مدينة غريان في تزايد مستمر من تعداد إلى أخر، وهذا يدل على انخفاض نسبة البطالة بين سكان المدينة المعنية بالدراسة، في حين نلاحظ أن نسبة غير العاملين

(1) اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، مشروع البناء الاقتصادي، مرجع سابق

اقتصاديا في تراجع مستمر من تعداد إلى آخر، والشكل رقم (3) يوضح ذلك، أما نسب الذكور والإناث العاملين فهي متذبذة.

الشكل رقم (3) نسبة العاملين وغير العاملين اقتصاديا في مدينة غريان

الفترة الممتدة من 1973– 2006.



المصدر: عمل الباحث استنادا إلى بيانات الجدول (2–6)

وتؤثر الخصائص البشرية لمدينة غريان على معدل الاستهلاك البشري للموارد المائية بكافة أنواعها نتيجة لزيادة السكان مما يؤدي الزيادة الاستهلاك البشري المياه لذا يتأثر الموازنة المائية بهذه الزيادة من حيث حصة الفرد واستهلاكه ونسبة العجز في المياه وكذلك الوفرة، وهو ما يوضحه الجدول رقم (10)

جدول رقم (10) يبين الموازنة المائية بمدينة غريان خلال الفترة 2021

ر.م	عدد السكان	حصة الفرد لتر/ فرد/ يوم	الاستهلاك	العجز	الوفرة
سطحي	185000	3.2	6.2	3.0	8.4
جوفي	185000	2.9	6.1	3.2	9.2
تحلية	185000	3.2	6.2	3.0	10.0

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى نورية أبوفايد العيساوي، مياه الآبار الأهمية والمواصفات والأمطار المحتملة للاستخدام (بلدية غريان) أنموذج (2018–2019)، مجلة كلية الآداب ، العدد 29 ، الجزء الأول، يونيو 2020، ص110–148

الفصل الثالث

التقييم الكمي والنوعي للمياه الجوفية في مدينة غريان

3-1 تمهيد.

3-2 التقييم الكمي للمياه الجوفية في مدينة غريان.

3-2-1 الآبار العامة

3-2-2 الآبار الخاصة

3-2-3 العيون

3-2-4 الخزان الجوفي

3-3 التقييم النوعي للمياه في مدينة غريان

3-3-1 مدى صلاحية المياه الجوفية للاستعمال من الناحية الكيماوية

3-3-2 درجة التوصيل الكهربائي

3-3-3 تركيز أيون الهيدروجين (الأسس الهيدروجيني)

1-3 تمهيد:

يعود أصل المياه الجوفية إلى المياه السطحية ، سواء كانت أمطاراً ترشحت عبر طبقة التربة، أو من ذوبان مياه الثلوج ، أو من تسرّب مياه الأمطار على طول المجاري النهرية، أو من مياه البحيرات[1].

وتوجد المياه الجوفية في الصخور الرملية والجيرية التي تميّزت بصفات أسفنجية تسمح بحفظ المياه في طبقاتها على شكل خزانات مائية كبيرة ترتكز على طبقة صخرية صماء لا تسمح بتسرب هذه المياه المحجوزة. [2]

وخلال العقدين الأخيرين بات الشح والعجز الماء في الميزان المائي والتناقص الملحوظ في حصص الأفراد اليومية وارتفاع تكلفة المحصول على المياه بمدينة غريان على رأس قائمة المشكلات التي تعاني منها غريان وخصوصاً والجبل الغربي عموماً.

لقد أضحت هذه المعضلة تهدد استمرار وتوطين واستقرار السكان بمدينة غريان ، وتحبط نجاح الحفظ البرامج التنموية المستهدفة، يضاف إلى ذلك بدائية وعشوائية واحتزاز الشبكة العامة (البلدية) التي تنق جزءاً يسيراً من مياه الآبار العامة من منطقة العلاقات ووادي غات والتي تعتمد على أساليب وطرق الانسياب التقليدية في توزيع المياه المحددة للغاية التي لا تتوفر سوى (34%) من متطلبات السكان اليومية من المياه المنزلية حول الخزانات الرئيسية التابعة لها خلال العقدين الآخرين.[3]

وللتخفيف من حدة النقص اليومي للمياه وتفاقم هذه الأزمة المائية بمدينة غريان ثم غض الطرف بداية من عام 1985 عن التشريعات والقوانين المقيدة لحفر

---

(1)) محمد عياد عقيلي، فصل المناخ، مرجع سابق، ص179

(2) مأمون ملكاني، دليل إرشادي حول إعداد خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1998، ص34.

(3) نوري أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص112.

الآبار الخاصة وتسمح للمستثمرين الخواص بحفر الآبار الخاصة بتراخيص زراعة بمعنى صلاحية مياهها للري وليس للاستخدام المنزلي وتسويق مياهها بواسطة شاحنات الصهاريج المحمولة الخاصة أيضاً.

وتتراوح أعماق هذه الآبار بين (100–150) متراً وبحسب متطلبات بلوغ الطبقة المائية والطبيعة الموروفولوجية وتقوم هذه الآبار بسحب مياه الخزان الضحل (الوديان المائي) غير المتجددة في مجملها، وتفتقر مياهها مواصفات المياه فيها الإجراءات مراقبة الجودة الاختبارات الدورية وفق الحد الأدنى الأمن للمواصفات القياسية الليبية والعالمية لاستخدام المياه الصالحة للشرب، فالآبار المحفورة لمتحصل على تراخيص معتمدة من مختبر تحاليل المياه بغريان أو مختبرات الهيئة العامة للمياه تثبت صلاحية مياهها للشرب ولكن تحت ضغط الطلب المتزايد والجافة الملحة وعجز الشبكة العامة عن توفير المياه اتسع مجال حفر هذه الآبار دون تراخيص في أحيان كثيرة وعلى اعتداد الرقعة الجغرافية لمدينة غريان والمضاربة بأسعارها لاسيما خلال الأزمات على حساب الحاجة الملحة للمواطنين.[1].

تلعب المياه الجوفية في مدينة غريان دوراً مهماً، ويزداد الاعتماد عليها لا سيما مع التناقص المستمر للأمطار، وهي توجد في خزانات جوفية تعود لحقبة الكريتاسي المبكر، وحقبة الترياسي، وتتغذى من المياه المتسربة من الأمطار التي تهطل على المدينة، ثم تتصل بالخزانين السطحين الثالث والرابع، أما الخزانات الضحلة فتتغذى أساسا من مياه الأمطار الهاطلة على المدينة.[2])

(1) نوري أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص112.

(2)) الهيأة الليبية القومية للبحث العلمي، قضية المياه، ص67

وتتميز في مدينة غريان بوجود ما يعرف بالمياه الجوفية المعلقة(*)، حيث توجد صعوبة في الحصول على المياه الجوفية في هذه المدينة؛ وذلك لطبيعة الأرض الجبلية.(1)

2-2 - التقييم الكمي للمياه الجوفية في مدينة غريان

يتطلّب تقييم كمية المياه الجوفية التي تمثلت في لآبار والعيون في أية منطقة التعرّف على انتاجية الآبار وأعماق آبارها، ومنسوب المياه فيها الثابت والمتحرك، وطاقتها الإنتاجية للتعرف على أحوال المياه الجوفية وفيما يأتي تقييم للمياه الجوفية في كل منهما:

تنقسم الآبار في مدينة غريان إلى قسمين هما:

3-2-1 الآبار العامة:

وهي الآبار التابعة للشركة العامة للمياه والصرف الصحي، ويبلغ عددها في مدينة غريان أكثر من (45) بئراً، والمستغل منها حالياً (40) بئراً تسهم في إمداد المواطنين بنحو (66%) من احتياجاتهم المائية(2).

يوجد نحو (27) منها في مدينة غريان، وهي تسهم وحدها بنسبة (85%) من حجم الإمدادات المائية، وذلك من خلال تجميع مياهها في محطات (القواسم وغان الجديدة)، التي تتعرف للمواطنين عبر الشبكة العامة الممتدة داخل التجمعات والأحياء السكنية وتقدر إنتاجية جميع الآبار العامة التابعة للشركة العامة للمياه بحوالي (9300م^3/يوم) (3)، وهو ما يمثل نسبة (59%) من كمية المياه المتاحة في

(*) المياه المعلقة: يقصد بها العدسات المائية القريبة من السطح والتي تقع فوق طبقة صخرية صماء لا تسمح بتسرب المياه إلى أسفل ، وتتغذى هذه العدسات من مياه الأمطار ، أو فيما بينها عبر الصخور المنفذة للمياه.

(1) الهيأة الليبية القومية للبحث العلمي، قضية المياه، ص69

(2) ليبيا، الهيئة العامة للمياه ، مصادر المياه بجبل نفوسة، 1974، ص18.

(3) نوري العيساوي أبوفايد، الموارد المائية بمنطقة غريان، مرجع سابق، ص57.

المدينة، كما في الجدول (11) حيث يتضح أن مدينة غريان لها النصيب الأكبر من الآبار والتي ما نسبته 53.3% من عدد الآبار، وخزانات الفتح الرئيسية التي تمتلكها شبكة المياه في غريان، ويرجع سبب ذلك لكبر حجم المدينة، وازدياد عدد سكانها، وحاجتها إلى الكثير من الآبار، وخزانات الفتح يوضحه الجدولين (12).

جدول (11) عدد الآبار وخزانات الضخ الرئيسة في مدينة غريان

المدينة	نسبة تركز السكان	خزان المحطة الرئيس	عدد الآبار التابعة لها
تغسات، غريان المدينة، بن نصير	31	الحمادة	16
القواسم	21	أولاد أبوراس	4
غان الجديدة	36.6	الطو غات الجديدة	9
الصلاحات	11.4	وادي غدامس	1
المجموع	100		30

المصدر: نوري أبوفايد العيساوي، ص74.

وتسهم هذه الآبار لتوفير 34% من حاجة المواطنين اليومية من المياه عام 2000 وهي تسهم الآن بأكثر من 66% من الإمداد اليومي[1].

الجدول (12) يوضح مواصفات الآبار وخصائصها الانتاجية

اسم البئر	المدينة	تاريخ الحفر	العمق	حالة البئر	الإنتاجية	منسوب المياه	المياه
حوض السدرة	الصلاحات	1973	450	يعمل	60	170	كلسية
الصلاحات3	الصلاحات	1973	250	يعمل	30	55	كلسية
غان العلوي 3	بني خليفة	1977	370	يعمل	50	180	كلسية
البراشيش	الصلاحات	1973	280	يعمل	30	180	كلسية
غان العلوي 2	بني خليفة	1977	431	يعمل	40	180	كلسية

المصدر: مكتب المياه والصرف الصحي غريان، كشف للآبار التابعة لمكتب غريان، بيانات غير منشورة إعداد مختلفة. (راي الباحث)

(1) نوري، أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص119.

وهناك العديد من الآبار المنتهية، إما لجفافها، أو لأسباب أخرى كما، هو الحال في البئر، الزراعة، حفصون، وبئر مزدة وامس ، بئر الجمعية، وغيرها[1]، وهذه الآبار تسهم إسهاماً كبيراً في سد احتياجات السكان من المياه الصالحة للاستهلاك البشري، كما أنها تغذي المياه الجوفية لاسيما إذا ما تم إصلاح عدد الآبار الأخرى المتوقفة.

كما توجد في المدينة العديد من الآبار المتوقفة، فمنها ما يحتاج إلى التعميق، ومنها يحتاج إلى صيانة وترميم، ومنها ما يحتاج إلى معدات، ومضخات، وصيانة الشبكات، وغيرها من الأعطال الفنية ، مثل (بئر الكسارة، وحوض السدرة وأم الجبال، وغات العلوي 5 وغيرها.[2]

ويبلغ حجم الاستهلاك المائي من هذه الآبار (6.2%) من مجموع الموازنة المائية ويبلغ حصة الفرد في الاستهلاك المائي جراء الآبار التي تتراوح ما بين (3.2–3.1) لتر/فرد/ يوم.

3-2-2- الآبار الخاصة:

وهي الآبار التي قام المواطنون بحفرها في أماكن مختلفة من في مدينة غريان، ويبلغ عددها الآن إلى (19) بئراً تقع في منطقة القواسم تتراوح أعماقها بين (100–250) متراً، ويتم توزيع مياهها بواسط الصهاريج المحملة على السيارات التي تنتشر بشكل كبير في المدينة.

ويبلغ متوسط الصهريج حوالي (10000 لتر مكعب) من المياه ، حيث تسهم في توفير حوالي (5490م^3 /يوم)، وهو ما يمثل نسبة (34%) من كمية المياه المتاحة[3]، حيث تعمل على توفير المياه التي تقف الشبكة العامة عاجزة عن توفيرها، ويوضح الجدول (13) يبين توزيع هذه الآبار.

---

(1) أحمد امحمد عون ، الماء من المصدر إلى المكب، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس، 2002، ص130.

(2) باكتوف ك. غوردن، مقدمة في كيمياء المياه الطبيعية، ترجمة: صابر المسماري، سعد عبدالحميد، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، 1996، ص95.

(3) نوري، أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص119.

جدول (13) تقدير إنتاجية الآبار الخاصة وحصة الأفراد اليومية منها في مدينة غريان خلال عامي (2008–2019)

السنة	العدد الإجمالي للآبار	عدد الصالح منها	متوسط الإنتاج اليومي م3/يوم/للبئر	إجمالي إنتاجية الآبار الحالية م3/م	عدد التقديري للسكان / نسمة	نصيب الفرد من مياهه/ لتر/ فرد/ يوم
2008	35	02	500	100	171000	6
2019	40	12	50	600	185000	3.2

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى دراسة نوري أبوفائد الميساوي، مرجع سابق، ص120.

نلاحظ من الجدول السابق أن متوسط الإنتاج اليومي للبئر م3/ يوم متساو خلال سنتي الدراسة على الرغم من أن عدد الصالح من آبار المتطرقة مختلف جداً (2) إلى (12) وإن زيادة السكان في مدينة غريان قلت من نصيب الفرد من المياه حيث انخفضت من (6) لتر/فرد/ يوم إلى (3.2) لتر/فرد/ يوم/ في العام 2019 وهذا دليل على حاجة المدينة إلى زيادة الإنتاج المائي.

3–2–3 – العيون:

تسهم مياه العيون الطبيعية المتواجدة في مدينة غريان بها في سد بعض احتياجات السكان من المياه، وإن كانت مياه هذه العيون في تناقص مستمر، وبعضها مهدد بالنضوب والجفاف بسبب تذبذب سقوط الأمطار في السنوات الأخيرة ويبلغ عدد العيون في مدينة غريان سبعة عيون، وفي الجدول (14) أغلبها من النوع الطبقي نشأ نتيجة تلاقي المياه الجوفية المقيدة مع صدوع صخرية مما يؤدي إلى خروج المياه من الحد الفاصل بين طبقتي الصخور المنفذة وغير المنفذة. [1]

(1) سليمان الباروني، رشيد العظيمي، العيون بمنطقة الجبل الغربي، مرجع سابق، ص57.

وتتركز معظم هذه العيون على طول الحافة الشمالية من الجبل، وكذلك في بطون الأودية العميقة ويمكن تمييز هذه العيون بسهولة؛ وذلك من خلال معالمها الواضحة المتمثلة في انتشار النخيل، والبطوم، والخروب، وبعض الحشائش مثل الديس، والقصب على طول مصباتها إذا ما قورنت بالأراضي الجرداء المجاورة لها.[1]

وتجد الإشارة هنا إلى أن أغلب هذه العيون لا تزيد مجاريها عن مئات الأمتار من المنبع وتستغل مياهها في توفير مياه الشرب على الرغم من أن إنتاجيتها المتذبذبة بسبب التذبذب الكمي الذي تتصف بها أمطار المدينة.

جدول (14) مواقع العيون في مدينة غريان ومعدل إنتاجها وتوزيعها

اسم العين	الموقع	معدل الإنتاجية لتر/ساعة	حصة الفرد لتر/فرد/يوم	الوفرة	العجز
الكميشات	الكميشات	200	2.1	37.500	47.400
الصلاحات	الصلاحات	200	2.1	77.500	42.400
عين الترك	غريان المركز	700	3.4	35.60	142.000
ميمونة	غريان المركز	180	1.90	66.10	33.135

المصدر: إعداد الباحث استناداً إلى بيانات اللجنة العامة للزراعة والتربة الميزانية كشف بأسماء العيون في مدينة غريان منشورة أعداد مختلفة.

يتضح من بيانات الجدول السابق أن نسبة العجز كبيرة جداً وتحتاج العيون إلى مزيد من التغذية المائية كي تشد هذا العجز على الرغم من أن وفرة المياه في بعض هذه العيون، جيدً إلى حد ما.

3-2-4- الخزان الجوفي:

يمكن تقسيم الخزانات الجوفية في مدينة غريان إلى قسمين هما الخزان الجوفي السطحي بتكويناته المختلفة، والخزان الجوفي العميق، وقد أمكن تحديد ذلك

(1) نوري أبوفايد العيساوي، مرجع سابق، ص78

من خلال مجموعة الآبار الاستكشافية (الآبار الاحتباسية)، والآبار المنتجة حالياً، والتي تم حفرها في مدينة غريان.[1]

أولاً- الخزان الجوفي السطحي:

ويبلغ عمق الخزان الجوفي السطحي للآبار بين (200-400) متر، ويتراوح مستوى الماء الساكن فيها بين (100-150)، وبمعدل هبوط يصل إلى أكثر من متر في السنة، ويحتوي هذا الخزان على مجموعة من الطبقات، أو التكوينات المحاذية للمياه، ومن هذه الطبقات[2]، وهي ما زالت تنتج على الرغم من هذا الانخفاض.

طبقات غريان:

وهي عبارة عن طبقات من الحجر الجيري الدولوميني المشقق يصل عمقها إلى (50) متر تحت سطح الأرض ، ويزداد العمق بالاتجاه نحو الجنوب الغربي حيث يبلغ سمك الطبقات حوالي (60) متر، وتعد هذه من الطبقات الحاملة للمياه الصالحة للشرب، إلا أن كميات المياه في هذه الطبقة ليست كبيرة[3].

طبقات عين طبي:

وتتمثل الطبقات طبقات تغرنة، وهي طبقات تابعة لحقبة الكريتاسي، ومكونة من طبقات من الحجر الجيري الدولومتي، ويتراوح سمك هذه الطبقات ما بين (100-400).

ثانياً- الخزان الجوفي العميق:

يعد هذا الخزان المصدر الرئيس للمياه في مدينة غريان، ويتكون من طبقات الأسفلت، ومن تدخلات الأحجار الجيرية ، التي تعود إلى العصر الكريتاسي الأول

---

(1)) المرجع السابق نفسه، ص161

(2) حمد إبراهيم حسن، دراسة في جغرافي ليبيا والوطن العربي، مرجع سابق، ص437.

(3) احمد عمارة القاضي، الوضع المائي للمنطقة الممتدة من ترهونة شرقاً إلى الأصابعة غرباً، ص16.

والجوارسي الأعلى، ويلحتم الخزان العميق في أسفله مع تكوين بوشيبة، وفي أعلاه بتكوين عين طبي، ويبلغ سمك طبقاته الحاملة للمياه ما بين (700–1100)م، ويبلغ عمق الآبار المحفورة في هذا الخزان ما بين (600–800) تحت سطح الأرض، أما إنتاجيتها فتتراوح ما بين (30–60)م^3/ساعة، ومستوى الماء الساكن لها حوالي (350م)، وبمعدل هبوط قدره (10) م/سنة[1]، ويحتوي هذا الخزان على مجموعة من الطبقات الحاملة للمياه، ومنها، ويسهم هذا الخزان بالقسم الأكبر من إمدادات المياه في مدينة غريان فهو المصدر الرئيسي للموازنة المائية.

طبقات ككلة:

تشابه هذه الطبقات في تكوينها طبقات الحجر الرملي النوعي، أي أنها تتكون من حجر رملي تتخلله طبقات رفيعة من الطفل، ويبلغ سمك هذه الطبقات (150)م، ويزداد عمق وسمك تطبيقاتها نحو الجنوب الغربي، وتعد مصدراً مائياً مهماً جداً في المدينة، وتتميز هذه الطبقات بجودة مياهها، حيث تتراوح ملوحتها بين (1–1.8) جراماً/لتر، وتتراوح إنتاجية الآبار المحفورة في هذه الطبقة بين (15–55)م^3/ ثانية[2]، وتسهم هذه الطبقات بشكل كبير في إمدادات مدينة غريان بإحتياجاتها من المياه فهي مصدر رئيسي للموازنة المائية فيها.

طبقات أبوشيبة:

تتكون من طبقات من الحجر الرملي تتخللها طبقات صغيرة من الحصى والطفل، والجبس ويتراوح عمقها بين (140–800)م ، وسمكها من (11–370)م[3]،

---

(1) محمد عمار القاضي، الوضع المائي للمنطقة الممتدة من ترهونة عمقاً غلى الأصابعة غرباً، مرجع سابق، ص13.

(2) عطية الطنطاوي، السعيد إبراهيم، المياه في ليبيا، مرجع سابق، ص153.

(3) حسن محمد الجديدي، الزراعة المرورية وأثارها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب الجفارة، الجماهيرية للنشر، مراته، 1986، ص161.

ومياهها قليلة الملوحة، وتعد من أهم الموارد المائية في المدينة، وتعود إلى العصر الترياسي الأعلى، وهذه الطبقات تسهم بشكل قيل جداً في إمداد في مدينة غريان بالمياه حيث يعزف السكان عنها نتيجة لوجود أملاح فيها، وهي لا تسهم بشكل كبير في الموازنة المائية.

3-3- التقييم النوعي للمياه في مدينة غريان:

تتميز المياه في غريان بمجموعة من الخصائص تتمثل في[1]:

1-وجود عجز مائي كمي ونوعي حاد يرقى إلى مستوى الأزمة المائية.

2-اهتراء شبكة التوزيع وتهالك مرافق الآبار العامة والعجز في إنتاجيتها وتلوث مياه بعضها.

3-صفات العديد من الآبار والعيون نتيجة لرفع قوانين الحفر على حفر الآبار في مدينة غريان.

4-عدم إخضاع المياه في مدينة غريان للكشوفات ومطابقاتها بالمواصفات والمعايير الاسترشادية الصحية الليبية والعالمية أو أية جهة مخولة لذلك.

5-وجود زيادة في نسب تركيز الأملاح والملوثات بما يفاقم المخاطر الصحية لمستخدمي مياهها، والتفشي والتوطن الملحوظ لعديد الأمراض لديهم كضغوط الدم واضطرابات القلب وحصى الكلى، والتهاب المسالك.

6-احتمال تلوث مياه مدينة غريان بمياه الصرف الصحي وفي ظاهرة واسعة الانتشار بالمنطقة جراء تعريفها بالطرق التقليدية في الأيام السوداء الامتصاصية.

7-هناك تزايد ملحوظ في العدد البكتيري لأغلبية العينات وهو ما يعرض سكان المدينة لأمراض فيروسية وميكروبية خطيرة قد تتحول إلى أمراض وبائية[2].

إنّ المياه الجوفية لا توجد بحالة نقية، بل تحتوي على مواد عالقة، وأخرى ذائبة بنسب متفاوتة، وهي التي تحدد نوعيتها، والمحتويات الكيمياوية، وبمناسبة المياه للاستعمالات، ودرجة الحرارة من أهم العوامل التي تحدد مدى صلاحية المياه للاستعمالات المختلفة ، كالزراعة، والشرب، والصناعة[3].

---

(1) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، دار البشير للنشر، عمان، 1988، ص389.

(2) نوري أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص112.

(3) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، ط4، دار البشير للنشر، عمان، 2008، ص389.

لابد إذن من تحديد مواصفات ومعايير خاصة للمياه الجوفية المستعملة سواء للشرب أو الزراعة وكذلك ضرورة تطبيق هذه المواصفات أو المعايير لحماية صحة الإنسان ، وحماية مصادر المياه من التلوث لذلك يجب إجراء التحاليل اللازمة للمياه المستخدمة لا سيما في أغراض الشرب للتعرف على نسب الأملاح الذائبة الموجودة فيها.

3-3-1- مدى صلاحية المياه الجوفية للاستعمال:

تتحدد صلاحية المياه للاستعمال على نسبة ما يوجد فيها من عناصر ومركبات كيمياوية، ويوضح الجدول (15) المعايير القياسية لمياه الشرب طبقاً للمواصفات الليبية والعالمية.

حيث يتضح أن تشابه المواصفات الليبية مع المعايير الدولية والأمريكية والأوروبية لقياس صلاحية المياه سواء ما تعلق منها بمجموعة الأملاح المذابة أو الأس الهيدروجيني والبيكربونات والفوسفات واختلافها في الكبريتات والنترات والكلوريدات والماغنسيوم والبوتاسيح والحديد لا سيما فيما يتعلق بالحد الأمثل للمواصفات الليبية وتجاربها أحيان منظمة الصحة العالمية والمعايير الأمريكية والأوروبية وتساعدها أيضاً في هذه المعايير.

جدول (15)

المعايير القياسية لمياه الشرب طبقاً للمواصفات الليبية والعالمية

العناصر ملجم/لتر	المواصفات الليبية		منظمة الصحة العالمية		المعايير الأمريكية		المعايير الأوروبية
	الحد الأمثل	الحد الأقصى	المعدل المسموح به	المعدل الأعلى	المعدل المرغوب به	المعدل الأعلى	الحدد الأعلى المسموح به
مجمـوع الأمـلاح المذابة	500	1500	500	1500	500	–	1500
الأس الهيدروجي	7	8	7	8	7	8	7
العسر الكلي	100	–	400	–	400	–	400
البيكربونات	400	500	400	500	400	500	400
الكبريتات	20	400	200	400	250	–	250
النترات	–	25	25	25	25	45	45
الكلوريدات	200	250	200	600	250	–	–
الماغنسيوم	30	150	50	150	–	–	50
الكالسيوم	75	200	75	200	–	–	–
البوتاسيوم	10	30	–	30	–	30	30
الفوسفات	–	0.25	–	0.25	–	0.25	0.25
الحديد	0.1	0.3	0.3	1.0	0.3	–	0.2

المصدر: سليمان الباروني، تعبئة ميا المائدة كحل جزئي لمشكلة عدم توفر المياه الصالحة للشرب ، مرجع سابق، ص152.

1- مجموع الأملاح الذائبة الكلية: (TDS)

إن نسبة الأملاح الذائبة في المياه عموماً تتراوح ما بين (1080)، و(5450) جزء في المليون فعسر الماء المؤقت والدائم يعني النسبة العالية من تركيز العناصر الكيميائية والبيكاروبونك والفلزات ونحوها، وتنقسم الأملاح الذاتية (TDS) في مدينة

غريان بوجود نوعية من الأملاح هما الأملاح السالبة والموجبة، وتنقسم الأملاح إلى نوعين سالبة وموجبة[1].

أ- الأملاح السالبة:

1-الكلوريدات: (CT)

تُعد مياه البحر من أكبر مصادر الكلوريدات، ونسبة تركيز الكلوريدات في المياه المسموح بها للاستغلال البشري تتراوح بين (200-600) جزءاً من المليون، إلا أن المياه الآن تستغل في أغراض الشرب يجب الايتجاوز فيها المعدل عن 250 جزء في المليون[2]، وتعد نسبة الكلوريدات في مياه مدينة غريان الجوفية النسبة المسموح بها حيث تتراوح ما بين (250-300) جزءاً من المليون، لذا تستغل في الاستهلاك البشري.[3]

وهو من الأيونات السالبة المهمة في المياه الطبيعية، ويتفاوت تركيزه من مصدر مائي إلى آخر حسب التركيب الجيولوجي ونوع الصخور، والترب والمياه ويظهر أثره في المذاق المالح للمياه، وتزداد تركيزاته في مياه الصرف الصحي والصناعية الملوثة وتبرز أهمية في تعقيم وتطهير المياه من الميكروبات والفيروسات والفطريات والكائنات الحية وإزالة الروائح الكريهة، لكنه في الوقت نفسه يشكل أخطاره في حالة زيادة تركيزه في الماء منها عجز القلب والكلى وقتل البكتيريا المعدية والمعوية مما يسبب عسر الهضم.

---

(1) للمزيد ينظر محمد السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، طرابلس، ط1، 1986، ص252.

(2) محمد السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، المرجع السابق، ص254.

(3) الشركة الليبية للمياه والصرف الصحي في مدينة غريان، 2010.

2-الكبريتات:

تعد كبريتات الماغنسيوم من أهم مصادر الكبريتات في المياه الجوفية، وتتراوح معدلاتها بين (200-400) جزءاً في المليون، والحدد لأمثل لمياه الشرب يجب ألا يتجاوز (250) جزءاً في المليون، وزيادتها تضر بصحة الإنسان[1]، وتعد نسبة الكبريتات في مدينة غريان حاوية على العديد من الكبريتات نتيجة طبيعة الأرض فيها فيما تتجاوز النسبة المسموح بها حيث تصل إلى (280) جزءاً من المليون مربع ذلك فهي صالحة للشرب والاستهلاك البشري.[2]

3-بيكربونات الكالسيوم: $Ca\ (HCo_3)$

يُعد ذوبان المواد الكربونية، وثاني أوكسيد الكربون المصدر الأساسي للكربونات، والبيكربونات في المياه الجوفية التي يجب ألا تتجاوز نسبة تركيزها عن 500 جزء من المليون[3]، وهي مياه مدينة غريان الجوفية تكون نسبة البيكربونات معقولة جداً فهي تقع في المرور المسموح بها، حيث تتبلغ نسبتها(490) جزءاً من المليون.

ب- الأملاح الموجبة:

1-الصوديوم: (Na^t)

يُعد أيون الصوديوم من أكثر الأيونات في مياه البحر، ويوجد في الطبيعة في الصخور النارية، وتعد مادة الفلسيا، والمتوفرة في هذه الصخور المصدر الرئيس للصوديوم الموجود في المياه الجوفية[4]، وتحتوي المياه الجوفية في مدينة غريان من المياه التي تحتوي على أيون الصوديوم نتيجة للصخور النارية للآبار المياه الجوفية.

---

(1) سليمان الباروني، تعبئة مياه المائدة كحل جزئي لمشكلة عدم توفر المياه الصالحة للشرب، ص155.

(2) الشركة الليبية للمياه والصرف الصحي مرجع سابق، 2010

(3) خليفة دراكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مرجع سابق، ص391.

(4) محمد السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص259.

وهذا العنصر واسع الانتشار في الصخور المادية للمياه الجوفية في مدينة غريان وذلك لسهولة ذوبانه في لماء على الرغم من أهميته كعنصر أساسي والصحة الإنسان والحيوان فلا مياه بدونه، لكن زيادته وتركيزه عن المدرسة من يشكل خطراً محدقاً على صحة الإنسان والكائنات الحية أن تلوث المياه بالمخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي تؤثر أيضاً في زيادة نسبة هذا العنصر.

2-أيونات البوتاسيوم: K^t

يوجد بكميات كبيرة في الصخور الرسوبية، ويقل تركيزه في الصخور النارية، ونظراً لضآلة ذوبان المعادن الأحادية للبوتاسيوم فإن تركيزه في المياه الجوفية أقل من الصوديوم، وبالنسبة للمياه الجوفية في مدينة غريان فإن نسبة البوتاسيوم تكاد تكون قليلة ولا تؤثر على ملاحية هذه المياه للاستهلاك البشري.[1]

تزداد تركيزاته في المياه الجوفية في المناطق الجافة (مدينة غريان) ذات المخزونات المائية الكامنة بالصخور الجيرية والتي تفتقر إلى التغذية وتعاني من سحب شديد لمخزوناتها، وبه فوائد عديدة كتنظيم ضغط الدم وانقباض وانبساط العضلات وضبط عمل الكلى، لكنه زيادة تركيزاته في المياه ويؤدي إلى اختلال واضطراب عمل الهرمونات في الجسم.

3-أيونات الكالسيوم: (Ca^{2t})

يعد من أهم الأيونات الموجبة في المياه الجوفية، ويوجد في الجبس والدولامايت، ونادر الوجود في الصخور النارية لصعوبة ذوبانها، ونسبة التركيز المسموح بها (75-200) جزء في المليون زيادة تركيزه يؤدي إلى تغير مذاق المياه،

(1) سليمان الباروني، تعبئة مياه المائدة كحل جزئي لمشكلة عدم توفر المياه الصالحة للشرب، ص156.

وتقلل من إذابة الصابون، لا تحتوي المياه الجوفية على الكالسيوم إذ يقدر وجودها فيها إذا أنها خالية من تركيزه كلياً.[1]

إن زيادة تركيز هذا العنصر يشكل خطراً كبيراً مهدد للصحة البيئية ويصبح مضراً عند تركيزه في المياه حيث يسبب عددا من الأوبئة الأمراض والجدول رقم (16) يوضح الزيادة في تركيزات العناصر الكيماوية بعينات المياه.

جدول (16) الزيادة تركيزات العناصر الكيمياوية لعينات المياه

عينات / العناصر	الآبار	أيونات الصوديم Na^t	أيونات البوتاسيوم K^t	أيونات الكالسيوم Ca^{2t}
ر.م	أعداد الآبار الآمن في المواصفات الليبية	100	3.5	40
D1	بئر جد	220	8.5	114
D2	بشر شع	152.7	3.8	46.5
D3	بئر بحر	236	31	80
D4	بئر بد	216	1	71
D5	بئر بو	195	0	66
D6	بئر سر	262	0	78
D7	بئر تر	188	6	61
D8	بئرشق	218	0	105
D9	بئر نا	204	0	166
D10	بئر كت	30	3	118

المصدر: إعداد الباحث استنادا إلى نتائج تحاليل العينات (المختبر المركزي لتحليل المياه ، بتاجوراء – طرابلس (2019).

4-الماغيسيوم:

يعد ثاني أهم الأيونات بعد الكاسيوم في المعادن الحديدية كالميكا صودا، والبروكسين، وهذه المعادن أهم مصدر للمياه الجوفية الآتية من الصخور النارية،

(1) ظيفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مرجع سابق، ص400.

أما في مياه الصخور المتحولة فيأتي من معادن الكلورايت، ويكون على شكل كربونات ، ونسبة تركيزه في المياه الجوفية تتراوح ما بين 30–50 جزء من المليون[1]، وبالنسبة لمياه غريان الجوفية فهي خالية تماماً من وجود عنصر أيون الماغنيسيوم حيث لا يتواجد فيها، وهي ذلك صالحة للاستخدام البشري.[2]

3–3–2–درجة التوصيل الكهربائي: [E.COND]

التوصيل الكهربائي هو قابلية المياه لكي تكون موصلاً للتيار الكهربي الذي يقاس بالمليموز سم (memos/cm)، وهي وحدة قياسية تساوي 1سم^3 من الماء عند درجة حرارة 25^0 م، وتزداد طردياً مع كمية أيونات المواد المذابة[3]، وهي ترتبط بدرجة تركيز الأيونات في المحلول ذوبان حقيقيا من خلال ملائمة الهواء الجوي او درجة التمعدان الصخري في حرارة 25م^0 [4]، وتسبب الزيادة في تركيزات الأيونات نفس الأمطار والأمراض المصاحبة للزيادة في تركيزات الأملاح الذائبة.

ودرجة التوصيل الكهربائي الفرعي للمحاليل ذات المعادن المذابة تختلف من معدن لآخر، فمثلاً كمية من كلوريد الصوديوم قدرها 100 جزء في المليون تختلف عن 100 جزء في المليون من كربونات الكالسيوم ، والجدول (17) يوضح ذلك.

---

(1) المرجع السابق، ص401.

(2)) الشركة العامة للمياه والصرف الصحي بمدينة غريان، 2010

(3) محمود السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتنظيف، مرجع سابق، ص406.

(4) عبدالسلام إبراهيم رفيدة، الماء (خصائص – مواصفا – تلوث) ط1، بنغازي، دار الكتب الوطنية، 1992، ص7.

جدول (17) مقارنة لقيم درجة التوصيل الكهربي لمحاليل الصوديوم والكالسيوم

عينات / العناصر	الآبار	مجموع الأملاح الكلية الذائبة	المرحلية الكهربائية E-cond
ر.م	أعداد الآبار الآمن في المواصفات الليبية	500	1000
D1	بئر جد	1003	1878
D2	بشر شع	694	1316
D3	بئر بحر	804	1516
D4	بئر بد	807	1524
D5	بئر بو	807	1521
D6	بئر سر	804	1518
D7	بئر تر	777	1469
D8	بئرشق	970	1818
D9	بئر نا	1355	2510
D10	بئر كت	990	1858

المصدر: من إعداد الباحث نوري أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص125–126.

يتضح من بيانات الجدول السابق أنه فيما عدا بئر (D2) الذي يسجل زيادة (31.6) وفي تركيزات مقبولة قياسا على الحد الأدنى، إذا ما قورنت بنتائج عينات آبار (D3-D4-D5-D6-D7-D9) الذي سجلت معدلات تركيز مضاعفة (52.1–51.8–46.9–6.51–51–52.4%) وهي مؤشرات خطيرة تشكل تهديداً صحيا وبيئيا على المستخدمين، أما آبار (D1-D8-D10) فهي تسجل نتائج مخيفة تناهز (87.8–81.8–85%) وهي ترمز إلى تركيزات خطيرة للغاية تهدد حياة السكان وتفشي أمرا ضاراً وبيئة.

4- تركيز أيون الهيدروجين (الأسس الهيدروجيني):

يتأيّن الماء إلى أيونات الهيدروجين، وأيونات الهيدروكسيد، وتدل قيمة تركيز أيون الهيدروجين على نشاط أيون الهيدروجين في الماء، ويعبر عنه في المحلول بمقلوب اللوغاريتم، وهو قيمة الأسس للمحلول، وقيمة الأسس الهيدروجيني لها أهمية كبيرة في السيطرة على عمليات التبخير، وإزالة أيون الحديد، والماغنيسوم، والسيطرة على الطعم[1].

وإذا كانت قيمة الأس الهيدروجيي (7) فإن المحلول يتصف بأنه متعادل، وإذا زادت عن (7) يتصف بأنه قاعدي، أما إذا قلت عن (7) فإنه يتصف بأنه حامضي[2] ويعرف القلوية بأنها قدرة المياه على التعامل مع الأحماض، والقلوية للمياه المعتدلة تنتج عن أيونات الكربونات والبيكربونات، أما الحامضية، فهي قدرة الماء على التفاعل مع أيونات الهيدروكسيد بمقدار (ملجم/لتر) مع أيون الهيدروجين[3]،ويعني قدرة الماء على توليد أيون الهيدروجين ويقاس باللوغاريتم بين (1-14) ومعيار (7) هو مؤشر التعادل وتكمن مخاطر البشرية في قتل البكتيريا النافقة المعدية والمعوية مما يقلل فاعلية هضم وامتصاص الغذاء واضطرابات الجهاز الهضمي تم اختلال التفاعلات الحيوية في البيئة، كما يضاعف من تكاليف التشغيل والصيانة دون الأس (4)، والمسماة الحامضية التي تسرع عمليات التآكل والاهتراء للأجهزة والشبكات الصناعية والمنزلية التي تتطلب أموالاً طائلة لعمرتها وتجديدها[4]. والجدول رقم (18) يوضح ذلك.

---

(1) محمد السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية، مرجع سابق، ص404.

(2) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مرجع سابق، ص325.

(3) حسن الجديدي، أسس الهيدرولوجية العامة، منشورات جامعة طرابلس، ط1، ص19.

(4) عبدالسلام إبراهيم رفيدة، مرجع سابق، ص431.

جدول (18) الزيادة في تركيزات العناصر الكيميائية بعينات مياه الآبار قياساً على تركيزات الأمن بالمواصفات القياسية لعام 2018–2019م

عينات / العناصر	الآبار	مجموع الأملاح الكلية الذاتية TDS	الأسس الهيدروجيني PH
ر.م	أعداد الآبار الآمن في المواصفات الليبية	500	6.5
D1	بئر جد	1003	7.38
D2	بشر شع	694	7.75
D3	بئر بحر	804	8.9
D4	بئر بد	804	7.9
D5	بئر بو	807	7.77
D6	بئر سر	804	7.87
D7	بئر تر	777	7.87
D8	بئرشق	170	7.66
D9	بئر نا	1355	7.56
D10	بئر كت	900	7.7

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى نوري أبوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص125–126.

يتضح من بيانات الجدول (18) أن نسبة الإغراق والزيادة في التركيزات عن الحد الأدنى الأمن بالمواصفات الليبية تشمل كل العينات ولكنها بنسب زيادة طفيفة أقلها بئر (D1) بنسبة زيادة (13.5%) وأعلامها بئر (D3) بنسبة زيادة (24.4%) مما يؤثر إلى احتمالية تفاقم تلوث المياه الآبار في تركيز الأسس الهيدروجيني مستقبلاً مع احتمال تعرض المستخدمين للأوبئة والأمراض[1].

(1) عبدالسلام إبراهيم رفيدة، مرجع سابق، ص43.

والجدول (19) يوضح ذلك.

جدول (19) مدرج وحدات الأس الهيدروجيني

حامض					متعادل	قلوي			
5.5	6	6.5				7.5	8	8.5	
حامضية شديدة	حامضية متوسطة	حامضية خفيفة	حامضية خفيفة جداً		قلوية خفيفة جداً	قلوية خفيفة	قلوية متوسطة	قلوية شديدة
مياه حامضية				متعادلة	مياه قلوية			

المصدر: حسن الجديدي، أسس الهيدرولوجية العامة، منشورات جامعة طرابلس، ط1، 1998، ص19.

وتتنوع المياه الجوفية في مدينة غريان من حيث تركيز أيون الهيدروجين الأس الهيدروجيني، فهي تقع بين الحامضية والخفيفة (6.5) والعكرية الخفيفة جداً (7.5).[1]

(1) الشركة العامة للمياه والصرف الصحي غريان، 2010

الفصل الرابع

مناقشة وتحليل البيانات

(الاستبانة)

تمهيد

نظراً لأهمية مشكلة الدراسة وتطبيقاً لقواعد الدراسة العلمية (النظرية والعملية)، وشروطها، وتحقيقاً لتكامل، وشمولية الدراسة المتعلقة بمشكلة مدى صلاحية المياه الجوفية في غريان للاستعمال البشري، تم تخصيص هذا الفصل لتحليل البيانات المستمدة من واقع الدراسة الميدانية التي كان الهدف منها معرفة مدى صلاحية المياه الجوفية للاستهلاك البشري، والنتائج المترتبة على ذلك.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد الاستبيان الذي أحتوى على (35) سؤالاً تغطي جميع الجوانب ذات العلاقة بمدى صلاحية المياه الجوفية في غريان للاستهلاك البشري، وكذلك التحقق من الفرضيات.

تم توزيع الاستبيان على عينة عشوائية تمثل (5%) من إجمالي مجموع الأسر القاطنين في مدينة غريان، حيث شمل الاستبيان على مجموعة من الأسر بلغت (554) أسرة كممثل للدراسة الميدانية في مدينة غريان بالمدينة والبالغ عددهم (29660) أسرة، وهؤلاء هم سكان مدينة غريان المركز.

وثم قام الباحث بتفريغ نماذج الاستبيان، ووضعها في جداول تكرارية، ومن ثم استخدام الباحث الأساليب الاحصائية وهي: اختبار (z)، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لتحديد مدى صلاحية المياه الجوفية للاستهلاك البشري في مدينة غريان.

2-4 تحليل البيانات:

1-المهنة:

شمل مجتمع الدراسة جميع شرائح المجتمع في مدينة غريان من موظفين ومزارعين، وأصحاب المهن الحرة، وذلك كما هو مبين في الجدول الآتي:

جدول (20) التوزيع التكراري لأفراد عينة الدراسة حسب فئات المهمة لمدينة غريان

المهنة	العدد	النسبة المئوية
موظف	400	%72.2
فلاح	65	%10.3
أعمال حرة	89	%17.5
المجموع	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية لعام (2018)

يتضح من الجدول السابق أن (72.2%) من مجموع أفراد عينة الدراسة هم موظفون وأن (17.5%) منهم يمارسون أعمال حرة وأن (10.3%) هم فلاحون، وهذا يشير إلى أن استهلاك المياه في مدينة غريان في تزايد نتيجة لتزايد وتنوع المهن والوظائف والحرف التي يعمل بها سكان المدينة لا سيما الفلاحين، وهذه المهنة تحدد استهلاك كل منهم من المياه القابلة للاستهلاك البشري واستهلاك الفلاح أكثر من استهلاك الموظف وصاحب الأعمال الحرة، وهذا يعني محافظة المدينة على نسبة جيدة من المياه الجوفية لقلة عدد الفلاحين فيها.

ولهذه النسب والبيانات أهميتها في الكشف على أن المهنة لها تأثير كبير على كمية الاستهلاك المائي في مدينة غريان ولذلك الكشف عن احتياجات السكان المائية مستقبلاً ومدى تأثير هذه المرحلة على كمية الفرعية المياه في مدينة غريان.

2-حجم الأسرة:

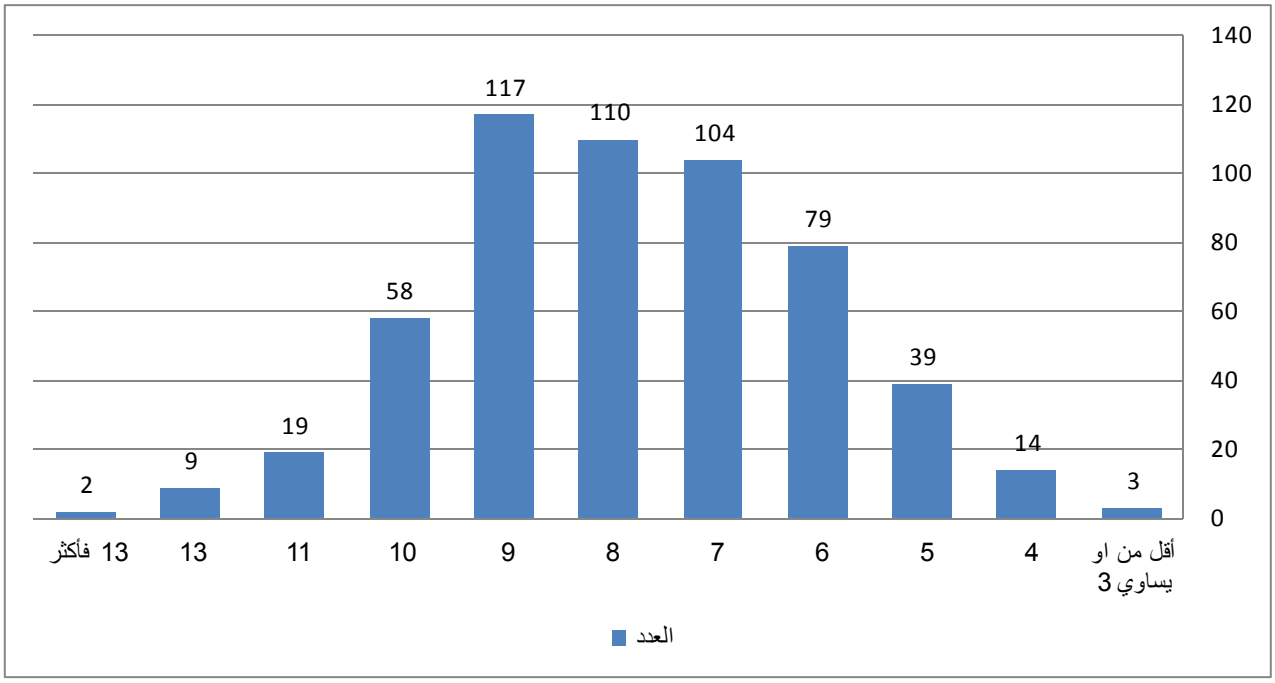
جدول (21) يوضح أفراد عينة الدراسة حسب أعداد أفراد الأسرة بمدينة غريان

عدد أفراد الأسرة	العدد	النسبة المئوية
أقل من او يساوي 3	3	%0.5
4	14	%2.5
5	39	%7.0
6	79	%14.3
7	104	%18.8
8	110	%19.9
9	117	%21.1
10	58	%10.5
11	19	%3.4
13	9	%1.6
13 فأكثر	2	%0.4
المجموع	554	100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

بالنظر إلى محتويات الجدول السابق يتبين أن حجم الأسرة التي يصل عدد أفرادها إلى (9) يشكلون نسبة (21.9%)، في حين مثلت الأسر التي يبلغ عدد أفردها (8) بنسبة (19.9%)، ومثلت نسبة (18.8%) الأسر التي بلغ عدد أفرادها (7) وقد بلغ متوسط أفراد الأسرة الواحدة (7.8) فرداً، وهذا يدل على تزايد النمو السكاني في مدينة غريان والذي ينعكس بدوره على ازدياد استهلاك المياه الذي يؤثر بدوره على صلاحياتها للاستهلاك البشري، إن هذه النسبة من الأعداد الكبيرة لأفراد الأسر يؤثر بشكل سلبي على حصة الفرد (لتر/فرد/يوم) من المياه الجوفية إذ تزداد نسبة الاستهلاك اليومي للفرد وهو مؤشر خطير إلى قلة هذه المياه في المستقبل، وإمكانية نضوبها بالإضافة إلى إمكانية تعرضها للأيونات والكبرينات والكلوميدات وهو ما يؤثر على صلاحيتها للاستهلاك البشري وتلويثها وانتشار الأوبية والأمراض لدى مستهلكيها.

الشكل (4) يوضح التوزيع التكراري والنسبي لأفراد عينة الدراسة حسب عدد أفراد الأسرة.



المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول السابق.

4-مصادر تزويد المنازل بالمياه:

تختلف مصادر تزويد المنازل بالمياه في مدينة غريان، فبعض المناطق تصلهم مياه الشبكة العامة للمياه (مياه البلدية) بصورة شبة مستمرة، وبعضها تصلهم بصورة متقطعة، وبعضها الآخر يقل فيها تقديم الخدمات أو تنعدم.

جدول (21) تزويد المنزل بالمياه بمدينة غريان

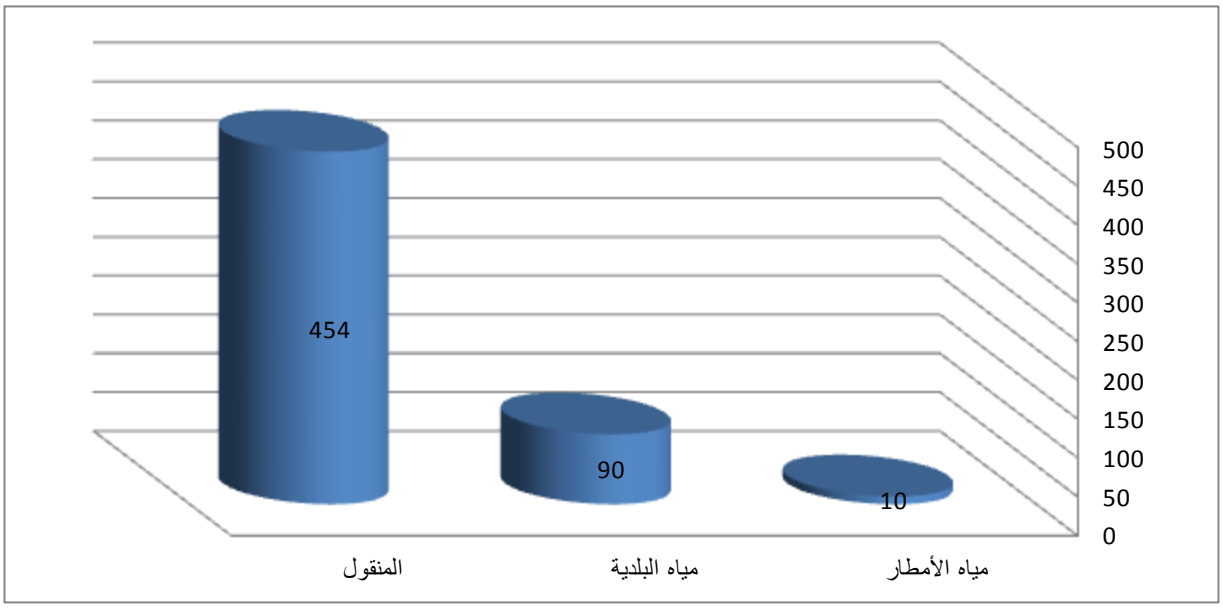
المصادر	العدد	النسبة المئوية
مياه الأمطار	10	1.9
مياه البلدية	90	16.2
صهاريج	454	81.9
المجموع	554	%100.0

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يلاحظ من الجدول أن نسبة الأفراد المعتمدين على مياه الأمطار البلدية بلغت (1.9%) و(16.2%) على التوالي، وهي نسب منخفضة مما يشر إلى انخفاض درجة الاعتماد على هذه المصادر.

بينما نلاحظ أن نسبة المعتمدين على المياه المنقولة من الصهاريج بلغت (81.9%) مما يشير إلى ارتفاع درجة الاعتماد على هذا المصدر بشكل أكبر من غيره، وذلك لأن الشبكة العامة للمياه موجودة في مدينة غريان تقوم بتزويد السكان باحتياجاتهم من المياه وذلك عن طريق الشراء والذي يؤدي إلى دخلهم ودرجة استهلاكهم للمياه وهو مؤشر خطير على ضرورة إيجاد بدائل مائية أخرى لمدينة غريان.

الشكل (5) يبين التوزيع التكراري والنسبي حول مصادر تزويد المنازل في المدينة بالمياه.



المصدر: أعمال الباحث اعتماداً على بيانات الجدول السابق

5-هل تتعرض مياه البلدية للانقطاع

أكد كل أفراد عينة الدراسة عند سؤالهم عن مدى تعرض مياه البلدية للانقطاع، والذين يتزودون بالمياه من خلال الشبكة العامة بأن المياه لا تصلهم بصورة مستمرة، وذلك بسبب الأعطال المستمرة في الشبكة، وعدم توفر المياه بشكل

مستمر في خزانات للضخ مما يضطر السكان إلى إقامة خزانات أرضية لحفظ المياه بها. ويوضح ذلك الجدول (22)

الجدول (22) هل تتعرض مياه البلدية للانقطاع

لا تتعرض مياه البلدية للانقطاع		نعم تتعرض مياه البلدية للانقطاع	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
5	%5	95	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

إن انقطاع مياه البلدية يؤثر على عملية الاستهلاك البشري والزراعي مما يضطرون إلى شراء من أماكن أخرى أغلى نسبياً من أسعار المياه الشبكة فضلاً عن ذلك فهذا يدل على أن الاعتماد على مياه البلدية، ويجب دراسة هذا الموضوع وايجاد الحلول المثالية لها.

6-هل تقوم بشراء المياه:

من خلال سؤال أفراد العينة حول شراء المياه تبين أن كل السكان (100%) اللذين يعانون من نقص الإمدادات المائية من مياه الشبكة العامة يلجؤون إلى تأمين احتياجاتهم عن طريق شراء المياه ونقلها بواسطة الصهاريج المحمول على الشاحنات، مما يضيف عبئاً على الدخل الشهري كما في الجدول (23).

جدول (23) يوضح نسبة الأفراد الذين يقومون بشراء المياه

نادراً		أحياناً		دائماً	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
8	1.4	54	88.8	38	11.1

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يتضح من الجدول (23) أن شراء المياه شهرياً على مستوى الأفراد والأسر، بلغت قيمتها دائما (11.1) بينما بلغت نسبتها أحيانا (88.8)، في حين بلغت نسبتها (نادراً) (1.4) وهذا يدل على تزايد شراء السكان للمياه في مدينة غريان، وإن المياه

الجوفية لهم لم تعد كافية، أو تغطي احتياجاتهم، وهذا يدل على الموازنة المائية لمدينة غريان إذ تشير هذه النسب إلى تناقص في الموازنة إلى نسب عقلانية.

7-الجهة التي تقوم بالشراء منها:

من خلال سؤال عينة الدراسة عن الجهة التي يقوم السكان بالشراء منها لتوفير احتياجاتهم المائية اتضح أن السكان يقومون بالشراء من عدة جهات، كما هو موضح في الجدول (24).

جدول (24) يبين الجهة التي يقوم بشراء المياه منها

أحياناً	النسبة %
خاصة	%70
صهاريج	%50
أخرى	%5
المجموع	%100.0

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول أن نسبة الإجابة عن شراء المياه من البلدية والشبكة العامة بلغت (7.9%) و(15.5%) على التوالي مما يشير إلى انخفاض نسبة الشراء من هذه الجهات بينما نلاحظ أن نسبة الشراء من الآبار الخاصة تساوي (76.5%) وهي نسبة عالية مما يشير إلى ارتفاع نسبة الشراء من هذه الجهة من قبل السكان، وذلك لتعويض النقص الحاصل في مياه الشبكة؛ لأن الآبار الخاصة تقوم بتوفير المياه في كل الأوقات على عكس الشبكة العامة التي تقوم ببيع المياه في حالة توفرها بشكل كبير وفي ساعات الدوام الرسمي فقط، لذلك يتجه أصحاب الشاحنات لشراء المياه من الآبار الخاصة مع العلم أن سعرها أعلى من مياه الآبار العامة، وذلك للدعم الذي تقدمه الشركة العامة للمياه والصرف الصحي في المدينة وشبكتها المائية.

9-كمية المياه التي يتم شرائها:

جدول (25) يبين كمية المياه شهرياً من قبل الأسر

الكمية	النسبة المئوية
15م^3	%30.3
20 م^3	%25.5
أكثر من20 م^3	%26.6
أخرى	%21.6
الاجمالي	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من خلال تحليل معطيات الجدول السابق، نجد أن نسبة (30.3%) من أفراد العينة يقومون بشراء (15م^3) من المياه ونسبة (25.5%) من أفراد العينة يقومون بشراء (20م^3)، ونسبة (22.6م^3) يقومون بشراء أكثر من (20م^3)، أما النسبة الباقية (21.6%) من أفراد العينة فيقومون بشراء (10م^3).

نلاحظ وجود اختلافات بسيطة بين نسبة شراء المياه في مدينة غريان وذلك حسب عدد أفراد الأسرة، ومستوى الدخل، وحجم الاستهلاك، أما المتوسط الحسابي لكمية المياه في الشهر الواحد فقد بلغت (17.4م^3).

وهذا يدل على أن غالبية سكان في مدينة غريان يقومون بشراء المياه لسد حاجاتهم اليومية، كما أنه مؤشر خطير على تزايد احتياجات السكان من المياه.

10-عدد مرات الشراء في فصل الصيف والفصول الأخرى:

من خلال سؤال عينة الدراسة عن عدد مرات الشراء في فصل الصيف، والفصول الأخرى اتضح وجود فروق كبيرة بين عدد مرات الشراء كما يوضحه لنا الجدول (26)

جدول (26) عدد مرات الشراء في فصل الصيف والفصول الأخرى

مرات الشراء	فصل الصيف		الفصول الأخرى	
	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
مرة واحدة	31	5.5	200	36.1
مرتان	180	32.4	255	46.0
ثلاث مرات	212	38.4	99	17.9
أربع مرات	131	23.7	0	0
الإجمالي	554	100	554	100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول نلاحظ وجود فروق كبيرة في عدد مرات الشراء في فصل الصيف، وارتفاع عدد مرات الشراء فيه مقابل الانخفاض في عدد مرات الشراء في الفصول الأخرى، ولاختبار الفرضية وهي أن زيادة الطلب على المياه في فصل الصيف حسب اختبار (مربع كاي) حيث وجد إن قيمة إجراء اختبار مربع كاي، ووجد أن قيمة الاختبار تساوي (308.36)، وهي أكبر من قيمة مربع كاي الجدولية بدرجة حرية (3) ومستوى معنوية (0.05) مما يشير إلى أن مرات الشراء أكبر في فصل الصيف مقارنة بالفصول الأخرى مما يؤدي إلى زيادة الطلب على المياه في هذا الفصل أكثر من بقية الفصول، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الخامسة.

كما نجد أن عدد مرات الشراء في فصل الصيف تختلف أيضاً حيث أكد (38.4%) من أفراد عينة الدراسة أنهم يقومون بشراء المياه ثلاث مرات في الشهر الواحد، و(32.4%) من أفراد العينة يقومون بشراء المياه أربع مرات في الشهر الواحد، وذلك حسب عدد أفراد الأسرة، ومستوى الدخل للأسرة، وأيضاً قيام الأسر باستغلال مياه الأمطار في مختلف المجالات مما يقلل من عملية الشراء المياه في بعض الأوقات.

11-هل يوجد خزان لتجميع المياه:

جدول (27)

وجود خزان	النسبة المئوية
نعم	%100
لا	%0

إنَّ وجود خزان بكل منزل مهم وضروري في المدينة؛ وذلك لتخزين المياه، وعند سؤال أفراد عينة الدراسة عن وجود خزان كانت إجاباتهم .

يتبين من الجدول أن جميع أفراد العينة (100%) أكدوا وجود خزان لتجميع المياه ملحق بمسكن كل منهم، وذلك لتعويض انقطاع مياه البلدية بالنسبة للأشخاص الذين تصلهم مياه البلدية، وتخزين المياه به سواء كانت مياه (بلدية، منقولة، أمطار) واستعمالها فيما بعد.

12-أنواع الخزانات المستخدمة:

في كل في مدينة غريان تم استخدام خزانات لحفظ المياه على حسب حاجات الأسر وهو ما يوضحه والجدول (28) يبين ذلك.

جدول (28) نوع الخزانات المستخدمة لتخزين المياه

نوع الخزان	العدد	النسبة المئوية
بئر	300	%54.1
فسكية	218	%39.4
صهريج	36	%6.5
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتضح أن نسبة الذين يستخدمون الصهاريج (6.5%) في اقل النسب بالنسبة المئوية للخزانات المستخدمة لتخزين المياه مما يشير إلى انخفاض نسبة هذا النوع من الخزانات في المدينة، بينما نلاحظ أن نسبة الذين يستخدمون (ماجن، ووفسكية) تساوي (54.2%)، و(39.4%) على التوالي مما يدل على تخزين سكان في مدينة غريان لكسبات كبيرة من المياه لتلبية احتياجات، وتناقص الاحتياجات، وتناقص الاعتماد على الصهاريج، وهذا نوع من التوظيف الأمثل للمياه مستقبلا وعدم تعرض هذه الأسر للاحتياج والمحافظة على الموازنة المائية للأسر والأفراد في مدينة غريان.

13-سعة الخزان:

جدول (29) سعة الخزان المنزلي في مدينة غريان

السعة	التكرار	النسبة%
5-10م^3	140	%55.2
10-15 م^3	186	%33.5
20-30 م^3	130	%33.4
أكثر من 30 م^3	98	%17.9
الإجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتضح أن متوسط سعة الخزان في مدينة غريان بلغ أعلى نسبة له هو (10-15م^3) يليه الخزان ذو سعة (5-10م^3) وثم الخزان ذو السعة(0-30م^3) أي أنه أكثر من 30م^3 وقد جاءت الدراسة الأخيرة، وهذا مؤشر على وجود موازنة مائية متوسطة لدى الأسر ووجود كفاية لهم من مصادر أخرى لمياه الأمطار والشبكة.

14-إلى أي مدى يكفي الخزان:

جدول (30) يبين مدى الكفاية الخزان المنزلي

الفترة	التكرار	النسبة%
أقل من شهر	274	%49.4
شهر	214	%38.6
شهران	66	%12.0
الإجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتضح أن (49.4%) من السكان يكفيهم الخزان أقل من شهر وذلك لازدياد عدد أفراد الأسر واستهلاكها وذلك لقلة أفراد هذه الأسر، بينما نجد (38.6%) يكفيهم الخزان لمدة شهر، و(12%) يكفيهم الخزان لمدة شهرين وذلك حسب استهلاك كل أسرة، وعدد الأفراد، وسعة الخزان.

15-الاستهلاك اليومي للمياه:

يشمل جميع المياه المستعملة في المنزل كالتنظيف، والطهي، والشرب، والغسيل.

جدول (31) الاستهلاك اليومي من المياه المخصصة للشرب والزراعة

الكمية	التكرار	النسبة%
1-2م^3	370	%66.7
2-4 م^3	174	31.5
4-8 م^3	10	1.8
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يتضح من الجدول أن (66.7%) من الأسر التي شملتهم الدراسة يستهلكون (1-2م^3) من المياه يومياً بينما (31.5%) من الأسر يقومون باستهلاك (2-4 م^3) من المياه في اليوم، كما أن متوسط استهلاك الأسرة الواحد من المياه يومياً يصل

إلى (2 م^3)، وهذا يدل على زيادة الاستهلاك البشري للمياه الجوفية وهو ما يشير إلى صلاحية هذا المياه للاستهلاك البشري، ولكنه يشير في الوقت نفسه إلى احتمالية تعرض هذه المياه لبعض الملوثات مستقبلاً.

16-وجود حديقة تابعة للمنزل:

إن وجود حديقة منزلية يفرض زيادة في استهلاك كميات المياه لغرض ري الحديقة مما يضيف نوع آخر من أنواع الاستهلاك، كما في الجدول (32).

جدول (32) نسبة الذين لهم حدائق ثابتة للمنزل.

ليس لديهم حديقة تابعة للمنزل		لديهم حديقة تابعة للمنزل	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
270	49	284	51

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

إن نسبة الذين لهم حديقة تابعة للمنزل في عينة الدراسة بغلت (51%)، أما بالنسبة للذين لا يمتلكون حديثة فقد بلغت سبتهم (49%) لا توجد لديهم حديقة تابعة للمنزل، على الرغم من أهميتها فالحديقة تضيف المظهر الجمالي للمنزل من جهة، وهي مهمة للبيئة من جهة أخرى من حيث تنقية الهواء المحيط، ونظراً للعجز المائي في مدينة غريان أصبح يتعذر إقامتها في كثير من المنازل نتيجة لغلاء أسعار النباتات من جهة، واحتياجها لكميات كبيرة من المياه قد لا تتوفر في أغلب المنازل، وهذه النسب والأعداد تدل على زيادة احتياجات سكان مدينة غريان للمياه الصالحة للزراعة إذ أن الأكثر منهم يحتاجون إلى المياه وهو مؤشر على الموازنة المائية للمدينة.

17-مساحة الحدائق التابعة للمنازل

جدول (33) مساحة الحدائق التابعة للمنازل

المساحة	التكرار	النسبة%
100م^2	200	%70.4
200 م^2	186	%23.2
300م^2	178	%6.4
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول أن (70.4%) من الأسر الذين لديهم حدائق تابعة للمنزل تبلغ مساحة الحديثة التابعة لمنازلهم (100 م^2)، وحوالي (23.2%) تبلغ المساحة (200 م^2)، وهذا يدل على أن مساحة المرافق صغيرة جداً قياساً بمساحة البيوت، ولعل السبب في ذلك يرجع إلى ندرة المياه التي تلعب دوراً كبيراً في ذلك.

18-نوع المحاصيل في الحدائق الأسرية:

فتحكم في نوعية النباتات المزروعة كمية المياه المستخدمة لغرض الري، فالحدائق المنزلية التي تحتوي على أشجار مثلاً تستهلك كميات أقل من الحدائق المنزلية المكونة نباتاتها من أزهار وخضروات؛ لأن معظم الأشجار لا تعتمد على الري بصورة كبيرة بينما الأزهار والخضروات تحتاج إلى ري بشكل مستمر وبكميات كبيرة.

جدول (34) نوع المحاصيل بالحدائق الأسرية

نوع المحاصيل	العدد	النسبة%
أشجار مثمرة	259	%56.0
خضروات	183	%29.2
أزهار	112	%14.8
المجموع	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يتبين من الجدول أن نسبة الأسر التي تقوم بزراعة الخضروات، والأزهار تساوي (29.2%) و(14.8%) على التوالي مما يشير إلى انخفاض نسبة زراعة هذا النوع من المحاصيل في مدينة غريان، بينما نلاحظ أن نسبة الذين يزرعون الأشجار تساوي (56%) مما يشير إلى ارتفاع نسبة هذا النوع من الزراعات حيث يمكن للأشجار أن تعتمد على مياه الأمطار في حال لم يتم ريها.

14-كم مرة تقوم بري الحديقة:

جدول (35) عدد مرات ري الحديثة في اليوم والأسبوع

عدد المرات	التكرار	النسبة%
مرة واحدة	200	%70.4
مرتان في اليوم	194	%8.4
ثلاث مرات في الأسبوع	160	%21.2
الإجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يتضح من الجدول أن (70.4%) من مجموع أسر العينة يقومون بري الحديقة مرة واحدة في اليوم، بينما نجد (8.4%) منهم يقومون بري الحديثة مرتان في اليوم أما الباقي (21.2%)، يقومون بالري ثلاث مرات في الأسبوع، وهذا يشير إلى مدى

توفر كميات المياه في تلك المنازل، إذ إن هذه الكميات تلعب دوراً في تحديد مرات الري يومياً.

20-كمية المياه المستخدمة في الري:

إنّ كميات استخدام المياه في عمليات الري بين أفراد مجتمع الدراسة حسب نوعية النباتات المزروعة، ومساحة الحدائق، بينها الجدول (36)

جدول (36) كمية المياه المستخدمة لري الحدائق في اليوم

المساحة	التكرار	النسبة%
2 م^3	260	%56.3
3 م^3	100	%35.2
4 م^3	160	%5.6
5 م^3	34	%2.9
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول أن (56.3%) من اجمالي أفراد العينة من لديهم حديقة تابعة للمنزل يستهلكون (2 م^3) من المياه في اليوم في عملية الري، و(35.2%)، كمية الاستهلاك للمياه في اليوم (3 م^3)، أما الباقي فيستهلكون أكثر من ذلك، وبالنسبة لمتوسط ما يتم استهلاكه من المياه في الري (2.5) وهذا يسهم في زيادة نسبة الاستهلاك، ويعرض هذه المياه إلى النضوب، وأحيانا وإلى تلوث، وعدم الصلاحية أحيانا أخرى.

21-القيام بتربية الحيوانات:

تتطلب تربية الحيوانات هي الأخرى كميات إضافية من المياه المستهلكة، فهي تحتاج لكميات لا بأس بها في عملية السقاية لاسيما في فصل الصيف، كما تلعب كمية ونوعية الحيوانات دوراً في كمية المياه المستهلكة.

الجدول (37) الذين يقومون بتربية الحيوانات

هل تقوم بتربية الحيوانات			
لا		نعم	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
250	45	304	55

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول نلاحظ أن نسبة الذين يقومون بتربية الحيوانات بلغت (55%)، وهي نسبة متوسطة نوعاً ما، والذين يقومون بتربية الحيوانات بلغت نسبتهم (45%) من مجتمع عينة الدراسة.

22-كم مرة تقوم بسقي الحيوانات

جدول (38)عدد مرات سقي الحيوانات في اليوم والأسبوع

عدد المرات	التكرار	النسبة%
مرة واحدة	186	%61.2
مرتان في اليوم	148	%32.2
ثلاث مرات في الأسبوع	120	%6.6
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتضح أن (61.2%) من أفراد العينة يقوم بسقي الحيوانات مرة واحدة في اليوم، بينما يقوم (32.2%) منهم بالسقي مرتين في اليوم، ويقوم (6.6%) بالسقي ثلاث مرات في الأسبوع حيث كمية المياه اللازمة لشرب الحيوانات في المرة الواحدة وصلت (306)لتراً.

إن الاختلاف في نوعية الحيوانات، وأعدادها تؤثر في عملية استهلاك المياه، فما يستهلكه الجمل أو البقرة لا يقارن بما يستهلكه الماعز، أو الضأن، كما أن كمية المياه المستهلكة في عملية السقي تختلف من فصل آخر، إذ تزداد نسبتها وكمياتها في فصل الصيف، وتقل في فصل الشتاء وهو ما يعني أن كميات المياه في مدينة غريان تتعرض لأنواع من الاستهلاك البشري والحيوان النباتي مما يعرضها للنقص، والجفاف إذا لم يتم ترشيد هذا الاستهلاك، لا سيما أن يؤثر بشكل كبير على عملية الاستهلاك البشري للمياه في مدينة غريان ويؤثر كذلك بشكل سلبي على الموارد المائية والموازنة المائية للمدينة ككل.

23-أوجه استهلاك المياه في داخل المنزل:

عند سؤال أفراد عينة الدراسة عن أعلى معدلات استهلاك المياه في المنزل اتضح أن أعلى كمية للاستهلاك متمثلة في الغسيل كما يوجد في الجدول الآتي:

جدول (39) يبين أعلى معدلات استهلاك المياه في داخل المنزل

المجالات	العدد	النسبة%
الطهي	42	%7.5
الغسيل	300	%54.2
الشرب	193	%34.3
استعمالات أخرى	19	%4
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من خلال الجدول يتبين أن أعلى نسبة لاستهلاك المياه في المنزل هي الغسيل حيث أكد ذلك (54.2%) من مجتمع الدراسة، ثم الشرب، والسقي (34.3%) و(7.5%) على التوالي، ومثلث نسبة الاستعمالات الأخرى كغسيل السيارات، وغيرها (4%)

24-استغلال مياه الأمطار:

تعد مياه الأمطار مصدراً مهماً لتوفير المياه في المدينة على الرغم من قلة سقوطها وتذبذبها حيث إن السكان يقومون باستغلالها، كما هو موضح في الجدول(40)

الجدول (40) استغلال مياه الأمطار

يستغلون مياه الأمطار		يستغلون مياه الأمطار	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
116	21	438	79

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول نلاحظ أن نسبة الذين لا يقومون باستغلال مياه الأمطار تساوي (79%)، وهي نسبة عالية، إذ لا يحاول السكان في مدينة غريان تعويض ندرة المياه عن طريق استغلال مياه الأمطار للاستفادة منها فيما بعد في مختلف مجالات استهلاك المياه.

25-مجالات استغلال مياه الأمطار.

جدول (41) مجالات مياه الأمطار

نوع الاستغلال	التكرار	النسبة%
الشرب	160	%36.5
الاستعمال المنزلي	144	%21.5
الزراعة	94	%6.3
كل ما ذكر	156	%35.7
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول السابق أن (36.5%) من عينة الدراسة يقومون باستغلال مياه الأمطار في الشرب، بينما أكد (21.5%) أنهم يستغلونها في الاستعمال المنزلي، وأوضح (6.3%) من أفراد العينة أنهم يستغلون مياه الأمطار في الزراعة، وذكر (35.7%) من أفراد عينة الدراسة أنهم يستغلون هذه المياه في جميع الأغراض كالشرب والاستعمال المنزلي والزراعة.

26-فترات تناقص المياه في فصول السنة:

إن المياه في مدينة غريان قليلة ومحدودة بصفة عامة، ولكن هناك أوقات تقل فيها المياه أكثر من غيرها، وعند سؤال أفراد عينة الدراسة السؤال عن ذلك اتضح ما يأتي:

جدول (42) فترات تناقص المياه في فصول السنة

الوقت	التكرار	النسبة%
الصيف	502	%90.6
الشتاء	0	%0
الربيع	20	%3.6
الخريف	9	%1.6
كل الفصول	23	%4.2
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

إن أغلب أفراد عينة الدراسة (90.6%) منهم أكدوا أن فصل الصيف يعد أكثر فصول السنة الذين يعانون فيه نقص المياه، أما النسب الباقية فهي موزعة على بقية الفصول)، بعد فصل الصيف من أكثر فصول السنة تناقصاً في مياه الشرب والاستخدام المنزلي والزراعي بسبب ازدياد الاستهلاك من المياه في هذا الوقت مقارنة

مع غيره من فصول السنة، وكذلك لارتفاع درجة الحرارة التي يحتاج فيها الإنسان، والحيوان، والنبات إلى كميات كثيرة من المياه.

27-الشعور بمشكلة نقص المياه:

تعد مشكلة نقص المياه في مدينة غريان) من أكثر المشاكل التي يعاني السكان فيها قلة المياه في المدينة، وعند التساؤل عن الشعور الحقيقي بهذه المشكلة اتضح ما يأتي:

جدول (43) الشعور بمشكلة نقص المياه

لا يشعرون بمشكلة نقص المياه		يشعرون بمشكلة نقص المياه	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
5	9	549	91

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتبين أن نسبة الذين لديهم شعور حقيقي بمشكلة نقص المياه تصل إلى (91%)، وهي نسبة عالية جداً تدل على أن هناك تخوفاً من قبل السكان من هذه المشكلة إذ أصبحت مؤشراً خطيراً يهدد حياة ورفاهية السكان في المدينة ولابد من وجود الحلول الكفيلة للحد من هذه المشكلة، كإيجاد موارد مائية جديدة وزيادة ضخ الشبكة المائية للمدينة والتغذية المستمرة للآبار والمياه الجوفية فيها.

28-بداية الشعور بمشكلة نقص المياه:

إن وقت الشعور بهذه المشكلة مختلف بين أرباب الأسر فمنهم من شعر بها في الوقت القريب، ومنهم من شعر بها منذ زمن بعيد، كما هو موضح بالجدول (44).

جدول (44) متى شعرت بمشكلة نقص المياه

السنوات	التكرار	النسبة%
من 5–10 سنوات	179	%35.2
10–15سنة	134	%26.3
15–20سنة	145	%24.7
أكثر من 20سنة	96	%13.8
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

في الجدول السابق يتضح أن الإحساس بمشكلة نقص المياه لدى أفراد عينة الدراسة جاءت متباينة، حيث أكد (35.2%) منهم أنهم شعروا بالمشكلة من (5–10) سنوات مضت بينما شعر بها (26.3%) من (10– 15) سنة مضت، ويؤكد (23.7%) من مجتمع الدراسة أنهم شعروا بالمشكلة من (15–20) سنة بينما أوضح (8–13) من أفراد مجتمع الدراسة أنهم يشعرون بها منذ أكثر من (20) سنة، وهذا يعني وجود شعور لدى غالبية سكان مدينة غريان بأن هناك نقصاً في مياهها وذلك واضح من قلة السحب وضعف وصول المياه وقلة جودتها**** والتغيرات الفيزيائية و كيميائية جديدة

29–العلاقة بين نقص المياه وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة

الماء ضروري في أية صناعة فبدون المياه لا تقوم أية صناعة، فعند التساؤل عن العلاقة بين نقص المياه، وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة اتضح أن غالبية أفراد مجتمع الدراسة يعتقدون أنه توجد علاقة تربط بين نقص المياه، وعدم وجود صناعات في المدينة باستثناء بعض الصناعات المحلية كصناعة الفخار كما يوضحه لنا الجدول (45)

جدول (45) العلاقة بين نقص المياه وعدم توطن بعض الصناعات في مدينة غريان

لا توجد علاقة بين نقص المياه وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة		توجد علاقة بين نقص المياه وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
124	%22	430	%78

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول أن نسبة الذين يعتقدون بوجود علاقة بين نقص المياه، وعدم توطن بعض الصناعات في المدينة حيث بلغت النسبة (78%)، وهي نسبة عالية؛ لأن الصناعات لاسيما الصناعات الكبرى تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه لاتمام العمليات الانتاجية كما توضح في مفاهيم الدراسة، وهذا ما تفتقر إليه مدينة غريان، وهي السبب الرئيس في حرمان المدينة من قيام بعض الصناعات الكبرى بها، مثل مصانع الخزف والفخار والسراميك.

30-دور تدني وتذبذب معدلات الأمطار في منسوب المياه الجوفية:

تعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه الجوفية فعند السؤال حول الدور الذي تلعبه الأمطار في نقص المياه الجوفية اتضح ما يأتي:

جدول (46) دور تدني في معدلات الأمطار في منسوب المياه الجوفية

هل ترى أن تدني وتذبذب الأمطار له دور في نقص المياه الجوفية				
لا		نعم		Z
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	
26	%5	528	%95	21.33

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

يبين من الجدول أن (95%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن تدني وتذبذب الأمطار له دور كبير في نقص المياه الجوفية وهي نسبة عالية جداً. ولاختبار

الفرضية الثاينة تبين أن نسبة الذين يرون أن تدني تذبذب الأمطار له دور في نقص المياه الجوفية أكبر من (50%)، وللتأكد من ذلك تم استخدام اختبار النسبة(T.Test) حيث وجد أن قيمة الاختبار تساوي (21.33)، وهي أكبر من قيمة (Z) المستخدمة من جدول التوزيع الطبيعي (0.05)، والتي تساوي (19.6)، وهذا يدل على أن غالبية مجتمع الدراسة يرون أن تدني وتذبذب الأمطار له دور في نقص المياه الجوفية، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الثانية، حيث إن تدني وتذبذب كميات الأمطار في مدينة غريان يسهم بشكل كبير في نقص ونضوب المياه الجوفية إذ إن مياه الأمطار تعد من المصادر الرئيسة في زيادة نسبة المياه الجوفية.

31-دور زيادة عدد السكان في نقص المياه الجوفية في مدينة غريان.

تشكل الزيادة السكانية ضغطاً كبيراً على المياه في المدينة، إذ كلما زاد عدد السكان زاد الطلب على المياه مما يؤدي إلى كثرة السحب من المياه الجوفية في مدينة غريان، ومن ثم استنزافها والسحب عليها كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (47) العلاقة بين زيادة عدد السكان ونقص المياه في مدينة غريان.

هل ترى أن زيادة عدد السكان له دور في نقص المياه الجوفية				
لا		نعم		Z
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	
42	%8	512	%92	19.97

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

من الجدول يتضح أن (92%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن زيادة عدد السكان له دور في نقص المياه في مدينة غريان، وهي نسبة عالية جداً، ولاختبار الفرضية الثالثة وهي أن النسبة الذين يرون أن زيادة عدد السكان له دور في نقص المياه أكبر من (50%) تم استخدام النسبة، ووجد أن قيمة الاختبار تساوي (19.97)، وهي أكبر من قيمة (Z) المستخرجة من جداول التوزيع الطبيعي (0.05) والتي تساوي (1.96).

ويعد ذلك مؤشراً خطيراً ومتصاعداً أمام ازدياد الطلب على المياه التلبية الاحتياجات السكانية ومتطلبات الخدمات وعجز المرافق العامة عن أداء وظائفها بكفاءة ناهيك عن فساد خصائصها المائية وبات ذلك يهدداً عن استقرار السكان في مدينة غريان حاضراً ومستقبلاً.

32-دور التوسع في حفر الآبار الخاصة في استنزاف المياه الجوفية:

تسهم الآبار بشكل واضح في توفير المياه إلى الذين لا تصلهم مياه البلدية ولكنها أيضاً تعد ظاهرة سلبية تسهم في استنزاف المياه الجوفية وعند التساؤل عن دور التوسع في حفر الآبار الخاصة في استنزاف المياه الجوفية اتضح ما يأتي:

الجدول (48) دور التوسع في حفر الآبار الخاصة في استنزاف المياه الجوفية بمدينة غريان

هل تعتقد أن التوسع في حفر الآبار الخاص له دور كبير في استنزاف المياه الجوفية				
لا		نعم		Z
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	
42	%10	512	%90	18.83

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

إن (90%) من أفراد عينة الدراسة يعتقدون أن التوسع في حفر الآبار الخاصة له دور كبير في استنزاف المياه الجوفية، وهي نسبة عالية جداً، ولاختبار الفرضية الرابعة ثم استخدام اختبار النسبة حيث وجد أن قيمة الاختبار تساوي (18.83)، وهي أكبر من قيمة (Z) المستخرجة من جداول التوزيع الطبيعي (0.05) والتي تساوي (1.96) مما يشير إلى أن غالبية المجتمع الدراسي يعتقدون أن التوسع في حفر الآبار الخاصة له دور كبير في استنزاف المياه الجوفية في مدينة غريان، وهذا يؤكد صحة الفرضية الرابعة [1].

(1) نوري أبوفائد العيساوي ، مرجع سابق، ص121.

33- خلاصة: سبب نقص المياه الجوفية في مدينة غريان

من خلال السؤال السبب في نقص المياه الجوفية في مدينة غريان يتضح أن أسباب ذلك متعددة بعضها طبيعي، والآخر بشري كما يوضحه لنا الجدول رقم (49) الآتي:

جدول (49) سبب نقص المياه الجوفية في منطقة مدينة غريان

السنوات	التكرار	النسبة%
قلة الأمطار	174	%31.4
زيادة عدد السكان	100	%18.1
كثر الاستهلاك	70	%12.6
كل ما ذكر	210	%17.9
الاجمالي	554	%100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

نلاحظ من الجدول أن (31.4%) من أفراد عينة الدراسة أكدوا أن قلة الأمطار هي السبب الرئيس في نقص المياه، وأوضح (18.1%) منهم أن لزيادة السكان دوراً كبيراً في نقص المياه نتيجة لزيادة السحب من المياه الجوفية مما يؤدي إلى نقصها، وأشار (12.6%) من أن كثرة الاستهلاك من المياه الجوفية هي التي تؤدي إلى نقصها، وأكد (37.9%) من أفراد عينة الدراسة أن كل الأسباب التي ذكرت هي المسؤولة عن نقص المياه الجوفية في المنقطة.

34-أثر أساليب الاستهلاك السائدة في نضوب المياه في مدينة غريان مستقبلاً.

مما لا شك فيه أن المياه هي أساس الحياة في أية منطقة، وعند التساؤل عن أثر أساليب الاستهلاك السائدة في نضوب المياه في مدينة غريان اتضح في الجدول الأتي رقم (50) ما يأتي:

جدول (50) التناقص المستمر في المياه الجوفية وورود في نضوب المياه مستقبلاً في مدينة غريان

هل تعتقد ان التناقص المستمر في المياه سيؤدي إلى نضوب المياه في المدينة مستقبلاً					
لا		نعم		لا أعلم	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
42	%9	482	%87	30	%4

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية (2018)

إن نسبة الذين يعتقدون أن التناقص المستمر في المياه الجوفية سيؤدي إلى نضوب المياه في المدينة مستقبلاً بلغت (87%)، وهي نسبة عالية جداً، مما يشير إلى أن غالبية مجتمع الدراسة يعتقدون أن التناقص سيؤدي إلى نضوب المياه، وإن نسبة (9%) لا يعتقدون أن التناقص سيؤدي إلى نضوب المياه، بينما نجد (4%) ليس لديهم علم بذلك؛ وذلك أن التخوف من هذه الحقيقة، وهي أن التناقص سيؤدي من ثم إلى نزوح السكان، وهجرتهم من المدينة.

ومن خلال ما تقدم يقترح الباحث الحل لهذه المشكلة سواء في الوقت الحالي أو المستقبلي ما يأتي:

1. ضرورة إيجاد حلول بديلة لايجاد مصادر مياه جديدة(آبار – عيون – مياه جوفية).

2. خلق تغذية مستمرة داخلية وخارجية للآبار والمياه الجوفية في مدينة غريان.

3. نشر ثقافة جديدة للاستهلاك المائي الصحيح وتوعية السكان بذلك.

4. إنشاء محطات جديدة لتوريد المدينة بمضخات جديدة للمياه.

4-3 الخصائص النوعية للمياه الجوفية في مدينة غريان

إن المياه الجوفية لا تتواجد بحالة نقية، بل تحتوي على مواد عالقة، وأخرى ذائبة بنسب متفاوتة تحدد نوعيتها. وتعد جميع العمليات والتفاعلات التي أثرت على المياه منذ لحظة تكاثفها في الجو، ولغاية خروجها من باطن الأرض بواسطة الآبار والينابيع هي المسؤولية عن الصفات الكيماوية والبيولوجية للمياه الجوفية، وهي مؤشر لتاريخ مصدر هذه المياه عموماً فإن المحتويات الكيماوية، والبكترية، ونسب الرواسب، ودرجة الحرارة هي من أهم العوامل التي تحدد مدة صلاحية المياه للاستعمالات المختلفة مثل صلاحيتها للشرب، والزراعة، والصناعة.

قام الباحث بتحليل عينات من المياه في مدينة غريان من جميع الآبار المائية التي تعتمد عليها الشركة العامة للمياه في تغذية مدن وقرى غريان عن طريقها توصل الباحث إلى الخصائص الآتية:

4-3-1 الخصائص الكيميائية:

يُعد الماء من أكبر وأهم العناصر الكيميائية المذيبة في تتفاعل على انتحال الظاهرة الكيماوية والعضوية كافة وهو ما يعرف بالأملاح الذائبة في المياه، ويعني، ويعني محصلة ومجموع المعادن المتصلة به، أي إن الماء يحوي خصائص الصخور التي استقر وجرى خلالها الفترات زمنية طويلة ولكنها تختلف في نسبة تركيزها فيه حسب شدة تركيز العناصر بالصخور والفترة الزمنية للتفاعل والحرارة

والضغط، ونسبة تركيز الغازات، وكذلك صلاحية الماء للشرب التي تتوقف على نسبة ذلك التركيز[1].

الأملاح الذائبة:

لا يخلو الماء من وجود أثر لأي عنصر كيميائي ومعدني ولكن بصورة نسبية، فعسر الماء المؤقت والدائم يعني النسبة العالية من تركيز العناصر الكيميائية والكربونات وبيكربونات ونحوها في المحلول المائي، وتزداد تركيزات الأملاح بزيادة الفتح وتناقص المخزون الجو في ويقل أحيانا عند مواسم الأمطار الغزيرة، وعموماً تبلغ تركيزها في المياه الجوفية العادية أقل من (1) مليجرام/ لتر ، بينما في مياه البحار الشديدة الملوحة تصل إلى أكثر من 300000 مليجرام/لتر[2].، وتتمثل في الأملاح بأعلام الصوديوم وعنصر البوتاسيوم وعنصر الماغنسيوم التي يتم تاء لها في الفصل السابقة.

وهي قياس الكمية المواد العضوية وغير العضوية الذائبة في الماء، وتتكون الأملاح الذائبة بالأساس من الكلوريدات، والكبريتات، والكربونيات، والصوديوم، والماغنيسيوم، والكالسيوم، وتتراوح نسبة الأملاح الذائبة أصليا في المياه الجوفية من أقل من (100– 100.000) جزء في المليون، وقد قدر (ريفولد)، وزملاؤه استساغه مياه الشرب وفقاً لمستوى الأملاح الذائبة على النحو الآتي[3]:

1. ممتاز: أقل من 300 مع/لتر
2. جيد: بين 300 و600 مع/لتر
3. لا بأس به: بين 600و 900 مع /لتر

---

(1) نوري ، بوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص122.

(2) للمزيد ينظر: مجلة الهندسي النقابة العامة للمهن الهندسية العدد الخاص (37.36) طرابلس، 1997، ص46.

(3) دلائل جودة مياه الشرب، منشورات منظمة الصحة العالمية، الجزء الثاني، المعايير الصحية ومعلومات مساعدة أخرى، الاسكندرية، 1989، ص382.

4. رديء: بين 900و 1200 مع/لتر

5. غير مقبول: أكثر من 1200 مع/لتر

أما بخصوص التأثيرات الصحية فتشير التقارير الهيدرولوجية إلى أن أكثر من 95% من الآبار السطحية محفورة في طرابلس بعمق 10–25 متر ملوثة جرثوميا بمياه الصرف الصحي [1]، وهي مصادر مباشر لأمراض خطرة منها الكوليرا، الدونسطاريا، التيغوير.، التهاب الكبد الوبائي، التهابات الكلى والمسالك[2].

العسر الكلي:

يعرف العسر الكلي على أنه(مجموع أيونات الكالسيوم والماغنسيوم في الماء، ويقاس بقدرة الماء على التفاعل مع الصابون، أما درجة عسر الماء فتعرف على أنها فقدان الماء لقدرته على إذابة الصابون أي أن الماء العسر لا يمكن أن ينتج رغوة مع الصابون حتى يتخلص الماء من الموارد والمعادن التي تسبب هذا العسر؛ وذلك باتحادها مع الصابون)[3].

والعسر الكلي لمياه الشرب ينتج بالأساس من عنصري الكالسيوم، والماغنسيوم، ويقسم العسر الكلي إلى نوعين هما[4]:

1. عسر الكربونات: ويسمى بالعسر المؤقت، ويمكن إزالته بغلي الماء.
2. عسر بدون كربونات (الدائم): الناتج من وجود لكوريدات، وكبريتات، ونترات المعادن المختلفة ويمكن ازالته بامراره على المبادلات الأيونية (long exchaneg)، أو بإضافة (كربونات الصوديوم)، أما عن المصادر الرئيسة للكالسيوم والماغنسيوم المسببين الرئيسن لعسر الماء فإن هذين

---

(1) مجلة الهندسي، مرجع سابق، ص150.

(2) نوري ، بوفائد العيساوي، مرجع سابق، ص122.

(3)محمود السلاوي، والمياه الجوفية بين النثرية والتطبيقي، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، طرابلس، 1986، ص239.

(4) المرجع نفسه، ص239

العنصرين موجودان في الكثير من المعادن، ومن المصادر الطبيعية؛ ولأكثر شيوعاً لما تذكر الحجر الجيري، والطباشر (كربونات الكالسيوم)، وإلى جانب الكالسيوم والماغنسيوم ثمة إسهام صغير في العسر الكلي للماء يرجع إلى أيونات متعددة التكافؤ مثل: الزنك، والمنغنيز، والألمونيوم، والستروشيوم، والباريوم، والحديد وغيرها، تعاني مياه مدينة غريان من العسر المؤقت نتيجة لتزامن الكربونات في ترتيبها وزيادة استهلاك المياه وعدم وجود تغذية مائية مستدامة لها.

3. وتصنف المياه العسرة تبعاً لمحتواها من كربونات الكاسيوم على النحو الآتي[1]:

أ- مياه يسر 0-60 ملجم/لتر

ب- ماء متوسطة العسر 60- 120 ملجم/لتر

ج- ماء عسر 180 ملجم/لتر

د- ماء عسر جداً أكثر من 180ملجم/لتر

أما فيما يخص التأثيرات الصحية لزيادة تركيز العسر الكلي، فالكثير من الأطباء يرجع تكون الحصى بالكلى إلى عسر الماء لاسيما إذا ما كانت هذه المياه تحتوي على (300) - (500) ملغم كالسيوم/لتر، وأظهرت نتائج العديد من البحوث أن الكثير من الأمراض لها ارتباط بعسر الماء، ومن هذه الأمراض بعض أمراض الجهاز العصبي، وأنواع عديدة من أمراض السرطان، وزيادة معدلات التبول، وعلى الرغم من ربط بعض نتائج هذه البحوث بين عسر الماء، والأمراض سالفة الذكر فانه ما يزال هناك شك كبير بشأن مدى أهميتها فحول تكون الحصى بالكلى نتيجة استعمال الماء العسر مثلا أجريت تجربة في الولايات المتحدة الأمريكية على عينتين

(1) دلائل جودة مياه الشرب، مرجع سابق، ص131.

استعمل أفراد العينة الأول مياه عسرة في حين استعمل أفراد العينة الأخرى ماء يسره، وبناء على نتائج هذه التجربة اتضح أنه ليس لنوعية الماء المستعمل أثر في تكون الحصى بالكلى[1].

وما يؤكد هذه النتائج أن أمراض الكلى والمسالك منتشرة بجميع دول العالم، وليست مستوطنة فقط في المناطق التي يستعمل سكانها مياه عسرة مما يجعلها بالتالي مجرد انعكاس لأنماط المرضى التي يمكن شرحها بعوامل اجتماعية ومناخية فضلاً عن شتى العوامل البيئية، وليس بعسر الماء، أما بالنسبة للآثار الاقتصادية فيمكن ايجازها بما يأتي[2].

1-استعمال مياه عسرة في تشغيل المعدات في المنازل، والمصانع قد يتسبب في الكثير من الأضرار لهذه المعدات، حيث إن المياه العسرة عند تسخينها ينتج عنها ترسب الأملاح المسببة للعسر، وتكون هذه الأملاح طبقة يزداد سمكها مع مرور الوقت وتعيق من ثم وصول الحرارة إلى الماء الأمر الذي يتسبب في استهلاك الكثير من الكهرباء.

2-يتسبب الماء العسر عند استعماله في عمليات تنظيف الملابس في تكوين بقع سوداء يصعب التخلص منها، إضافة إلى تسببها في استهلاك الكثير من الصابون حيث تتفاعل الأيونات المسببة للعسر مع الصابون، وينتج عن ذلك تكون مادة صلبة غير قابلة للذوبان مما يؤدي إلى خفض قدرة الصابون على إذابة تلك المادة مما يؤدي إلى التنظيف بالإضافة إلى انسداد شبكة المجاري بهذه المادة.

---

(1)عبدالرازق بن يوسف وآخرون، مدى مطابقة مياه شرب بلدية طرابلس للمواصفات القياسية، ندوة علمية حول مياه الشرب، 1995. ص10.

(2) المرجع نفسه، ص10.

3-يتسبب استعمال هذه النوعية من المياه في حدوث انسدادات بالمواسير الناقلة للمياه الساخنة؛ وذلك لترسيب الأملاح، وتراكم الأملاح مما يؤدي إلى انسدداها، ومن ثم تفجرها.

4-إتلاف المعادن؛ لأن الأملاح المذابة في الماء العسر مثل كلوريد الحديدوز تكون على هيأة فلز، وحامض، ويتفاعل الحامض مع حديد الغلاية، أو غيرها، ويتكون ملح حديدي يتفاعل مع الماء، ويترسب هيدروكسيد الحديديوز وينتج الحامض الذي يتفاعل مع الحديد، ويتكرر التفاعل الحديد وسعيداً.

الجدول (51) درجة العسر الكلي للمياه في مدينة غريان

ر.م	اسم المدينة	العسر الكلي Th
1	الصلاحات	376 ملجم/ لتر
2	الكميشات	776 ملجم/ لتر
الحدود المسموح بها حسب المعايير القياسية الليبية		500 ملجم/ لتر

المصدر: نتائج التحاليل الكيميائية للدراسة الميدانية قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

من أهم المصادر حيث يتواجد في الصخور النارية، كما يتواجد في الصخور الرسوبية في صورة كربونات، وكبريتات الكالسيوم، ويصل تركيز الكالسيوم في المياه العذبة إلى أقل من (10) ملجم/لتر، وإلى حوالي (75000) ملجم/لتر في المياه الشديدة الملوحة[1].

الجدول (52) نسبة تركيز الكالسيوم في المياه في مدينة غريان

ر.م	اسم المدينة	الكالسيوم CA
1	الصلاحات	92.8 ملجم/ لتر
2	الكميشات	144 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الليبية		75-200 ملجم/ لتر

(1)مصطفى عاشور القاضي، الاستغلال الجائر للمياه الجوفية بالزاوية والمناطق المحيطة بها، مرجع سابق، ص134.

ر.م	اسم المدينة	الكالسيوم CA
المعايير القياسية حسب المواصفات الأوروبية		200 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الأمريكية		200 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية		200 ملجم/ لتر

المصدر: نتائج التحاليل الكيميائية للدراسة الميدانية قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

الماغنيسيوم (mg++):

يأتي الماغنيسيوم بعد الكالسيوم من حيث كونه من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية، ويعتمد محتوى الماء من هذا العنصر على نوعية الصخور الحاوية له، ويتواجد الماغنسيوم كأحد مكونات الرواسب الملحية ذات الأصل الحجري مثل: المسكوفايت[1].

أما من الناحية الصحية فإن زيادة تركيزه يؤثر صحياً على سلامة أمعاء مستعملي هذه النوعية من المياه، الا أن الماغنسيوم يعد عادة ضرورياً لمادة الكلوروفيل اللازمة لنمو النباتات يخفف من الأضرار الناتجة من زيادة تركيز الصوديوم[2].

الجدول (53) نسبة تركيز الماغنسيوم في المياه الجوفية في مدينة غريان

ر.م	اسم المدينة	الماغنسيوم MJ
1	اصلاحات	53.12 ملجم/ لتر
2	الكميشات	101.46 ملجم/ لتر
3	الترك	0.97 ملجم/ لتر
4	عين طبي	86.31 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الليبية		30–150 ملجم/ لتر

(1)عبدالحكيم مسعود المريمي، دراسة وتقييم النوعية للمياه الجوفية بحقل السواني، مجلة الهندسي، العدد (36–37)، 1997

(2)المرجع نفسه، ص64.

ر.م	اسم المدينة	الماغنسيوم MJ
المعايير القياسية حسب المواصفات الأوروبية		150 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الأمريكية		150 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية		50 ملجم/ لتر

المصدر: نتائج التحاليل الكيميائية للدراسة الميدانية قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

الكلورايد:

الكلورايد من الأيونات السالبة الموجودة في المياه، ومن أهم مصادر البحار والمحيطات، ومياه السبخات التي يتواجد بها تراكيز كبيرة، ويصل تركيزه في المياه المالحة إلى أكثر من 19000 ملغم/لتر[1].

أما في المياه الطبيعية فبعد من المكونات النادرة حيث يتراوح تركيزه في مياه الأمطار من حوالي 8ملغم/لتر في المناطق الساحلية من 0.1– 0.2ملجم/لتر في المناطق البعيدة عن الساحل.

وحسب المواصفات المعمول بها في ليبيا فإن المياه التي لا يزيد تركيز الكلوريدا بها عن 250 ملغم/لتر تعد صالحة لكافة الاستعمالات الا أن هذا الرقم ليس نهائياً، ويمكن أن يزيد عن ذلك للأغراض الأخرى مثل الري والاستعمال المنزلي، والصناعي؛ وذلك تبعاً للظروف المختلفة مثل وفرة المياه، ويجب الإشارة هنا إلى أن المياه ذات تركيز الكلوريدا الأكثر من 500 جزء في المليون تكون ذات طعم غير مقبول في معظم الأحيان، ولو أن الحيوانات يمكن أن تشرب مياه ذات تركيز يصل إلى 3000 أو 4000 جزء في المليون[2].

(1)محمود السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص239.

(2) خليفة محمد دراركة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مرجع سابق، ص408.

وإذا ما ارتبط أيون الكلوريدا مع أيون الصوديوم في الماء، فإن ذلك يجعل الماء مالحاً، وعلى ذلك فإن تتبع التغير في تركيزه يبين إذا كان هناك تداخل بين المياه الجوفية، والمياه المالحة من عدمه.

أما فيما يخص التأثيرات الصحية التي تنتج عن استخدام ماء، وتركيز يتجاوز الحد الأقصى من الكلورايد للاستعمال اليومي للبشر فإن ما هو ثابت أن هذه الزيادة لا تتسبب في أي مضاعفات صحية[1] حيث يقوم جسم الإنسان بالتخلص من هذه النسبة الزائدة عن طريق العرق والبول وغيرها من سبل الإخراج أما من الناحية الاقتصادية فإن الزيادة في تركيز أيون الكلورايد يزيد في تسريع تآكل شبكات التوزيع الرئيسة والفرعية.

الجدول (54) تركيز الكلورايد في المياه الجوفية بمدينة الدراسة

ر.م	اسم المدينة	الكلورايد ci
1	الصلاحات	448.5 ملجم/ لتر
2	الكميشات	347.9 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الليبية		200–250 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الأوروبية		200–250 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب المواصفات الأمريكية		200–250 ملجم/ لتر
المعايير القياسية حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية		600 ملجم/ لتر

المصدر: نتائج التحاليل الكيميائية للدراسة الميدانية، قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

4-4 تحليل البيانات والنتائج:

تطبيقاً لقواعد شروط الدراسة العلمية بركنيها النظري والعملي، وتحقيقاً لتكامل وشمولية الدراسة المتعلقة بالمياه الجوفية، ومدى صلاحيتها للاستهلاك في مدينة غريان، وبقصد تفحصها، وتحليلها، وقياس الوعي العام بها، وتحفيز كافة المستويات

(1)دلائل جودة مياه الشرب، مرجع سابق، ص320.

الإدارية بتسليط الضوء عليها، وإبرازها على رأس قائمة المشاكل التي تعانيها في مدينة غريان.

وحرصاً على أهمية وعمومية مشكلة الدراسة لكل أفراد المجتمع المدروس فقد تم اعتماد أسلوب العينة العشوائية في اختيار المستهدفين بالاستبيان؛ ذلك لأنها تعطي فرصة متكافئة لمفردات المجتمع بالظهور ومن دون توجيه.

وكانت العينة المختارة قد بلغت (554) رب أسرة من مجموع (29660) أسرة في مدينة غريان حسب تقديرات الهيأة الوطنية للمعلومات، والتوثيق الواردة بالخصوص لسنة 2015[1]. وبعد إجراء عمليات الفرز والتدقيق في جميع الاستثمارات المستلمة من جميع المستهدفين بكل محلات غريان التي كلفت جهداً مضنياً وقتاً طويلاً ثم حصر عينة الدراسة في نسبة 5% من مجموع الأسر، وعلى ضوئها تم إجراء عمليات إعداد بطاقات التفريغ، واستخلاص الجداول التكرارية، والنسب المئوية لكل إجابة من الإجابات الواردة بها وهي التي تم تناولها بالتعليق، والتعليل، والتفسير بما يدعم الدراسة النظرية، ويؤيد أهمية الدراسة ويثبت حقيقة وحجم مشكلة ندرة المياه الجوفية، ومدى صلاحية هذه المياه للاستهلاك بمدينة غريان ويهيء السبل لعلاجها، والحد من مخاطرها المقبلة على الأجيال القادمة.

فعند الاستفسار من ارتباط السكان بعقود مع الشركة العامة للمياه من الصرف الصحي لتزويدهم بالمياه تبين أن (54%)من المستهدفين يمتلكون عقوداً ولكن الشبكة لا تفي بالتزاماتها الكاملة تجاههم، بينما لا يمتلك (39%) عقوداً مع الشركة، ولا يريدون ابرامها حيث يرون بأن هذه العقود لا تفي بالغرض الذي أبرمت من أجله، في حين تجاهل (7%) تلك العقود.

(1)الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، تقديرات عدد السكان على مستوى محلات مدينة غريان لعام 2015.

أما عن الفترة الزمنية التي تستمر فيها المياه بالوصول إلى المساكن أكد (2%) فقط بأنها تصلهم باستمرار بينما (5%) تصلهم عدة ساعات يومياً في حين أجاب (23%) بأن المياه تصلهم خلال يوم أو يومين فقط في الأسبوع، ولكن الغالبية العظمى المقدر بـ(70%)تصلهم المياه على فترات أطول من ذلك، وهي لا تكفي احتياجاتهم بشكل عام.

وبالنسبة لتحديد نسبة مساهمة الشركة العامة للمياه في استهلاكات المواطنين بدقة أكد (42%)أنها لا تلبي من احتياجاتهم شيئاً، بينما أكد (35%) منهم إسهام الشركة في تغطية أقل من ربع احتياجاتهم اليومية في حين وجد أن (8%)، فقط تلبي الشركة نصف احتياجاتهم المائية يومياً، أما الذين تلبي الشركة أكثر من ثلاثة أرباع احتياجاتهم فهم لا يتعدون (12%) فقط.

وفيما يتعلق بتخزين مياه الشبكة التي تزيد عن حاجة الاستهلاك في صهاريج منزلية أعدت لهذا الغرض يشير (67%) بأنهم يتبعون هذا الأسلوب، وهو ما يسهم بدوره في حرمان الآخرين منها (33%)لا يتبعون هذا الأسلوب نظراًلعدم وصول المياه إليهم باستمرار في الأساس يعتمدون على مياه الصهاريج، إن هذا التخزين المائي في صهاريج ولفترات طويلة دون استخدام أو تجديد يؤثر على صلاحية مياهها نوعياً.

وعن الطريقة التي تصل بها الشبكة للبيوت، وجد أن (31%) تصلهم بواسطة الضخ المباشر لاستغلالهم للخطوط الرئيسة للضخ، ونسبة (27%) تصلهم عن طريق الانسياب الطبيعي بينما يستخدم (92%) المضخات لسحب المياه من الشبكة.

ولمعرفة قوة الضغط بالشبكة تبين أن (37%) من المستفيدين بمياهها يستخدمون المضخات لرفع المياه إلى أعلى أسطح منازلهم بسبب ضعفها لاسيما في الأماكن المرتفعة بينما أكد (13%) إنهم لا يستخدمونها، لأنهم يعتمدون على الضخ،

أو تقع منازلهم في مستوى أقل من مستوى خزانات التوزيع، أما نسبة (14%) فهم يستخدمونها في بعض الأحيان؛ وذلك قصد الاقتصاد في استهلاك المياه النادرة بالأساس.

وفيما يتعلق بتقدير حجم وكمية الاستهلاك اليومي من المياه وجد أن (56%) يتشكلون أقل من (500لتر) يومياً لاسيما أصحاب الأسر الصغيرة العدد، في حين يستهلك (28%)حدود (750لتر) يومياً، وهم أصحاب الأسر المتوسطة العدد، بينما (16%) من الأسر تستهلك في حدود (1000لتر) يومياً وفي الأسرة الكبيرة العدد، التي تم بيانها في الاستبانة.

ولمعرفة السبب في عدم القدرة على تحديد حجم الاستهلاك اليومي عن طريق العدادات تبين أن (34%) توجه لديهم عدادات، ولكنها غير صالحة؛ ذلك لأن سدادها فاتورة المياه حددت بالمقطوعية منذ فترة طويلة، ولا يتم الآن الاعتماد على هذه العدادات، و(16%) لا توجد لديهم عدادات اطلاقا؛ لأنهم قاموا بتوصيل من الشبكة بعد إلغاء العدادات، واعتماد المقطوعية في تسديد رسوم المياه.

وفيما يختص بسداد فاتورة المياه أكد (34%) أنهم يلتزمون بها دورياً، بينما يجبر (29%)على سدادها أحياناً لارتباطها باستكمال إجراءات الرخص، والخدمات الأخرى بينما أثبت الدراسة أن (37%)لا يلتزمون بسدادها؛ لأنهم لا يحصلون على مياه الشبكة.

وعن احتكار بعض السكان لمياه الشبكة باستخدام المضخات الساحبة يرى (37%) وجود هذه الظاهرة بينما (40%) لا يجزمون بوجودها قبل ويشك (15%)بإمكانية ذلك حالياً.

وعن حدوث منازعات بين المواطنين بسبب اقتسام حصصهم من المياه يؤكد (27%) حدوث ذلك، في حين يرى (44%) عدم حدوثها؛ لأن أغلب المواطنين يعتمدون على مياه الصهاريج إنَّ له (29%) فيشعرون بحدوثها أحياناً.

وفيما يتعلق بامكانية وجود أزمة مائية تواجهها المدينة يرى (91%) أن الأزمة قائمة وستتفاقم اذا لم تحدث بدائل، وبينما يرى (3%) أنَّ هناك أزمة مائية بينما (6%) منهم لا يستطيعون تقدير.

أما عن المساهمة في ايجاد حلول، وبدائل مائية يرى (27%) بأن ذلك يكمن في تجميع، وحصاد مياه الأمطار سنوياً بينما يرجحها (48%) إلى ضرورة حفر أبار عميقة، وأما بالنسبة (25%) يرون أن ذلك لا يتأتى إلا عن طريق جلب المياه من خارج المدينة.

وعند السؤال عن التفكير في هجر المدينة مستقبلاً يشير (43%) بإمكانية حدوث ذلك إذا سنحت الفرصة، أما (41%) فلا تفكرون في ذلك لاعتبارات عدة، بينما يترد (16%) في التفكير في الهجرة لصعوبة التميز والاختيار.

ولمعرفة العلاقة بين هجر المدينة، وندرة المياه بها يرى (51%) بوجود تلك العلاقة بينما يرى (71%) عدم وجودها، ويتردد (32%) في تحديد ذلك.

وفيما يتعلق بحجم وإمكانية الاحتياطات المائية لدى المواطنين في حالات الطوارئ يؤكد (69%) منهم إنها لا تكفيهم إلى أقل من شهر آخذاً بذلك كل الاحتياطات في استهلاكها، أما (24%) فيقدرون بأنها تكفيهم لمدة تتراوح ما بين ثلاثة، وستة أشهر، بينما (6%) فقط تكفيهم لمدة تتراوح ما بين ستة أشهر، واثني عشر شهراً، فيما لا تزيد نسبة الذين يمتلكون احتياطات استراتيجية لمدة سنة كاملة عن (1%) فقط.

أما ما يختص باستخدام المياه الصالحة للشرب في ري بعض الأشجار والحدائق فقد تبين أن (63%) لا يوافقون عل استخدامها في غير الأغراض المنزلية الضرورية، وأن (28%) يرفضون وبشدة استخدام المياه بري الحدائق، وبعض الأشجار، بينما يوافق (12%) بأن فصل الصيف يسجل أعلى المعدلات بسبب

ارتفاع درجة الحرارة، وزيادة الطلب على المياه في مختلف الأغراض في حين يرى (5%) بأنهم لا يدركون حقيقة ذلك.

وفيما يتعلق بقبول الزيادة في سعر المياه يرى (30%) قبول تلك الزيادة إذا تم توزيعها بعدالة لشعورهم بالتكلفة الباهظة لمياه الصهاريج المحمولة، في حين يرفض (58%) قبول تلك الزيادة ظناً منهم بعدم إمكانية ذلك التوزيع العادل، ولا يشعر (12%) بأهميته.

وعن مدة قدرة المواطنين على إدراك العلاقة بين سعر المياه مقارنة بسعر البنزين تبين أن (52%) يدركون أهمية المياه، وارتفاع تكلف الحصول عليها مستقبلاً بينما ينفي (23%) هذه العلاقة وفوجئ (25%) منهم بوجود هذه العلاقة الفعلية التي لم يفكروا بها من قبل.

وعند الاستفسار عن العلاقة بين ندرة المياه، وعدم توطن بعض الصناعات في مدينة غريان أكد (68%) من المستفدين بالاستبيان بأنهم يدركون تماماً بأن العلاقة قائمة بين ندر المياه، وحرمان المدينة من توطن العديد من الصناعات الكبرى، بينما ينفي (8%) وجود هذه العلاقة، في حين أن أجاب (24%) بأنهم لا يستطيعون تقدير هذه العلاقة.

وفيما يتعلق بمعرفة الفترة الزمنية التي ظهر فيها عجز الشبكة واعتمد المواطنين على شراء مياه الصهاريج المحمولة تبين أن (18%) يعتمدون عليها خلال الخمس سنوات الأخير فقط، وأن (32%) يعتمدون عليها لمدة تقل عن عشر سنوات الأخيرة، بينما يؤكد (60%) بأنهم يعتمدن على مياه تلك الصهاريج لأكثر من عشر سنوات مضت.

وعن حجم وكمية الاستهلاك الشهري التي يشتريها المواطنون من مياه الصهاريج المحمولة يرى (18%) أنهم يشترون 5 أمتار مكعبة لتغطية العجز، وأن

(94%) يشترون حدود 105 أمتار مكعبة في حين يستهلك (38%) أكثر من 20 متر مكعب من تلك المياه شهرياً.

ولتقدير تكلف المياه المتصاعدة لا سيما مياه الصهاريج المحمولة، وجد أن (35%) يكلفهم شرائها ما بين (20– 50 دينار شهرياً)، وأغلبهم من أصحاب الأسر الصغيرة العدد، بينما يشير (45%) أن ذلك يكلفهم ما بين (30–50 دينار شهرياً) وهو يماثل نسب تزيد عن (20%) من دخل غالبيتهم، أما النسبة الباقية وهي (20% فيكلفهم ذلك أكثر من (50) دينار لاسيما الأسر الكبيرة ذات الدخل المرتفع.

وعن نسبة إسهام مياه الصهاريج المحمولة في توفير حاجة المواطنين أجاب (3%) فقط من المستهدفين بالاستبيان بأنهم لا يعتمدون على مياه تلك الصهاريج، وأن الشبكة تلبي احتياجاتهم من المياه بالإضافة إلى الصهاريج والفساقي التي يقومون بحفرها، وتوجيه أسطح المنازل للاستفادة من مياه الأمطار في الشرب، وأفاد (6%)من المستهدفين بأن الصهاريج المحمولة تسهم في تلبية (15%) فقط من احتياجاتهم المائية، في حين يشير (19%) بأنهم يستعينون بها في توفير 25%من احتياجاتهم من المياه، وهم أيضاً ممن تسهم الشبكة في توفير أغلب حاجاتهم.

وعن اتخاذ الأساليب الوقائية لمعالجة مياه تلك الصهاريج قبل استخدامها يؤكد (11%) فقط بأنهم يستخدمون أية أساليب وقائية.

وفيما يتعلق باتباع سياسات معنية فاستخدام تدابير للحد من الاستهلاك المفرط من المياه أفاد (56%) بأنهم قاموا بالاستغناء عن صناديق الطرد التقليدية منذ زمن بعيد، واستخدموا الأواني البلاستيكية لجمع المياه المستعملة، واستخدامها بدلا منها فضلا عن ذلك استعلموا الحنفيات الأوتوماتيكية، أو ذات السعات الصغيرة في حين أجاب (14%) بأنهم يستخدمون شيئاً من تلك الأساليب ويرى (30%) بأن استخدامها ليس دائماً.

وأما ما يتعلق بمساهمة بعض الأهالي في تجميع مياه الأمطار أكد (78%) أنهم يقومون بذلك من خلال جمع مياه الأسطح المنزلية في صهاريجهم المنزلية، أما النسبة الباقية وهي (22%) منهم فلا يستفيدون من مياه الأمطار، ولا يمتلكون صهاريج لهذا الغرض.

ولتقديرهم حجم وكمية مياه الأمطار التي يقوم المواطنون بجمعها وجد أن (52%)بإمكانهم جمع (30 متر مكعب سنوياً) وأن (38%) بإمكانهم جمع حدود (متر مكعب سنوياً) بينما (15%) فقط يعتقدون أن بإمكانهم تجميع حدود (100 متر مكعب سنوياً) في الصهاريج الكبرى بالمزارع، وأسفل المنحدرات الجبلية.

وبقصد تأكيد الشعور بأهمية تجميع مياه الأمطار يؤكد (70%) قيامهم بذلك وينصحون غيرهم باتباع ذلك الأسلوب، بينما يرى (30%) أن لا جدوى من ذلك في ظل الظروف والإمكانيات الحالية التي أصبح فيها إنشاء صهاريج وفساكي لاسيما، وأنه يكلف جداً تفوق قيمة المياه التي يتم جمعها.

وعند السؤال عن مصدر المياه التي تستخدم في الشرب، وجد أن (2%) فقط يستخدمون مياه جوفية، وذلك بحفر أبار بمنازلهم لاسيما في المناطق التي تقع بقدم الجبل، وأن (39%) يستخدمون مياه منقولة من مناطق أخرى عن طريق الصهاريج المحمولة، وأن (98%) يستخدمون مياه الأمطار التي يقومون بتجميعها في صهاريج وفساكي أعدت لهذا الغرض في حين لا يستخدم مياه البلدية إلا (10%)، وذلك لعدم كفايتها، وعدم صلاحيتها للشرب، ونتيجة لعدم قدرة المواطنين على استخدام المياه المعلبة لغرض الشرب بسبب ارتفاع تكلفتها فإن أقل من (1%) فقد يستعمل هذه المياه تحت ضغط الظروف الصحية.

الفصل الخامس
النتائج والتوصيات والمقترحات

النتائج والتوصيات والمقترحات

5-1 النتائج العامة للدراسة:

1-تعد المياه الجوفية المورد الرئيس للمياه في مدينة غريان إلا أن إمكانياتها لا تزال لا تلبي حاجة السكان الحالية سواء كان عن طريق الشبكة أو من الآبار الخاصة، لاسيما مع تزايد السكان، ومتطلباتهم المائية ستزداد نسبة العجز (3.2%) إذا لم تستحدث بدائل كافية تغطي حاجة السكان.

2-يتبع السكان في مدينة غريان الأسلوب الأمثل وذلك عن طريق جمع وحصاد مياه الأمطار حيث يقوم أغلب السكان بالاستفادة من طبوغرافية المدينة، وتوجيه أسطح المنازل لاستغلال مياه الأمطار وتجميعها في صهاريج، وفساكي خاصة بهم، ثم استهلاكها، لا سيما في الشرب، إلا أنها لا تشكل نسبة كبيرة في سعر احتياجاتهم فضلاً عن تلوثها بالعديد من العناصر الكيماوية التي تؤثر على مجتمعهم، وانتشار الأوبئة والأمراض من جراء استخدامها.

3-أدى عجز الشبكة العامة، وعدم قدرتها على توزيع المياه بعدالة بين المواطنين إلى تعديهم على مرافقها، واحتكار بعضهم الآخر لأكثر من نصيبه منها كالربط على خطوط الفخ الرئيسة، وتغيير مسارات المياه.

4-أسهم العجز المائي في انتشار ظاهرة حفر الآبار الخاصة التي أنشأت لأغراض تجارية، وحتى الآبار التي أقيمت لغرض الزراعة بدأ معظمها يتجه إلى بيع المياه، وترك الزراعة، وذلك للجدوى الاقتصادية الكبيرة لبيع المياه مقارنة باستغلالها في الزراعة.

5-نظراً لزيادة السحب على المياه وقلة سقوط الأمطار، وتذبذبها من سنة إلى أخرى باعتبارها المغذي الطبيعي للمياه الجوفية جعل كميات الاستهلاك البشري، تفوق كميات التغذية الطبيعية الأمر الذي أدى إلى هبوط حاد في منسوبها وعجز مائي

تزداد نسبته كل يوم، مما يدل على وجود أنظمة مائية حقيقة في مدينة غريان تحتاج فيها أبارها وشبكاتها إلى تغذية مستمرة لسد العجز المائي فيها..

6- تدني مستويات الخدمات المائية العجز المائي العامة بسبب تقادم، واهتراء، وتلف بعض من مرافقها مما زاد من نسبة الفاقد في مياهها وجعلها عرضة للتلوث.

7- أثبتت الدراسة بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين فصول السنة وزيادة نقصان استهلاك المياه في مدينة غريان وهو ما يثبت صحة الفرضية التائية

8- أثبتت الدراسة الميدانية صحة فرضيات الدراسة حيث أجابت عنها فيما يتعلق بصحة الفرضية الأولى قد بينت الدراسة الميدانية وجود علاقة بين الخزانات المحمولة استنزاف كميات كبيرة من المياه الجوفية في مدينة غريان وعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري.

9- أثبتت الدراسة وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين قلة سقوط الأمطار في السنوات الأخيرة وتناقص المياه الجوفية وهو مايثبت صحة الفرضية الثانية من الدراسة، القائلة بوجود علاقة بين قلة سقوط الأمطار في السنوات الأخيرة وتناقص المياه الجوفية.

10- أثبتت الدراسة عن طريق الجانب الاحصائي وجود علاقة بين تدني معدلات الأمطار خلال السنوات الأخيرة وزيادة السحب على المياه الجوفية وبين تدني وجودها للاستهلاك البشري وهو مايثبت صحة الفرضية الثالثة التي تنص على قلة سقوط الأمطار وزيادة السحب على المياه الجوفية وزيادة الاستهلاك البشري للمياه.

11- وضحت الدراسة وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين التوسع وحفر الآبار الخاصة واستنزاف المياه الجوفية في مدينة غريان وهو مايثبت صحة الفرضية الرابعة.

3- النتائج العملية:

1-عدا الأسس الهيدروجيني تسجل جميع آبار مدينة غريان زيادة في تركيزات العناصر تفوق (50%) عن الحد الأدنى الأمن في المواصفات الليبية.

2-تسجل مياه الآبار في مدينة غريان زيادة في تركيزات العناصر (Cl-Co- Na) وبمؤشرات تتجاوز نسبة 100% من الحد الأدنى لا سيما في الآبار (D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7) مما يؤثر على وجود أفكار صحية ملائمة لاستخدامها.

3-تتفاقم أغلب تركيزات العناصر في آبار (D8-D9-D9-D10) والتي تسجل نسب تركيز تفوق 150% لا سيما عنصر (Ca) مما يشكل تهديد لمستخدميها.

4-عدا البئر (D2) تسجل 70% من الآبار (D4-D5-D6-D7-D8-D9-D10) ارتفاعا في تركيزات الأملاح الميزانية (TDS) تفوق 50% عن الحد الأدنى ويسجل 20% منها البئرات (D1-D9) لذا يتطلب اخضاعها للكشف الدوري ومعالجة مياها.

5-تسجل 30% من العينات نسبة زيادة تركيز في المرحلية الكهربائية عن الحد الأدنى تزيد عن 50% من لآبار (D1-D8-D1) بينما يسجل 70% منها زيادة في حدود 50% ما يعني الزيادة في تركيز الأملاح الكلي وتفاقم الأعراض المرخية المعاقبة لها عند المستخدمين.

2-5 المقترحات والتوصيات:

من خلال البيانات التي تم جمعها عن الآبار والمياه الجوفية، ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري في مدينة غريان بفرعيها النظري والميداني واستناداً إلى المعلومات التفصيلية والنتائج المتعددة التي تم التوصل إليها، وجمعها من مصادر، وتقارير، ومراجع، ونشرات، ومسوحات ميدانية، واستطلاعية للمنشآت المائية، ومن خلال اللقاءات المباشرة مع المسؤولين، والمتخصصين، والمشرفين عليها.

ومن خلال النتائج السابقة التي خلصت إليها هذه الدراسة، ولبلوغ الأهداف التي أعدت من أجلها يمكن وضع المقترحات والتوصيات الآتية:

1- القيام بدراسات جدوى تفصيلية للبدائل المطروحة مثل إنشاء شبكات جديدة وتغذية مائية للمياه الجوفية والآبار وإنشاء محطات لتخزين مياه الأمطار، وإمكانية تطبيقها في المدينة؛ لكي تخفف العبء على المورد المائي الرئيس وإطالة عمره.

2- تشجيع المؤسسات العامة، والأفراد على التوسع السريع في حصاد، وتجميع مياه الأمطار، وذلك بمنح التسهيلات، والقروض لإنشاء الصهاريج، والفساكي، والإسهام في ترميم المقام منها، واستغلال خصائص المدينة المورفولوجية المتميزة.

3- صيانة وتجديد مرافق توزيع المياه في المدينة مثل: الشبكات المائية، والآبار المغذية لها، وخزانات التوزيع، ومحطات الضخ.

4- تنظيم وتقنين ظاهرة حفر الآبار الخاصة، وإلزام مالكيها بإجراء الفحوصات، والتحاليل المائية الضرورية لتحديد الصالح وغير الصالح منها، فضلا عن ضرورة متابعة إجراءات، وأساليب تسويق المياه بواسطة الصهاريج المحمولة،

ومنع احتكار المياه والمضاربة بتكلفتها على حساب المواطنين، والمصلحة العامة.

5- الحد من استخدام معدات وأجهزة استخدامات المياه التي لا تتناسب والموارد المائية المحدودة والحرص على الاقتصاد في كمية المياه كالصنابير الاوتوماتيكية، واستخدام الأنابيب، والحنفيات ذات الأقطار، والسعات القليلة عند وصل شبكات المياه داخل المنازل والمؤسسات.

6- استحداث هيئات، ومؤسسات علمية متخصصة، وتخريج الكوادر الفنية، والعلمية القادرة على الإدارة المتكاملة للمياه، ونشر التوعية الكاملة بخطورة إهدار المياه في كافة مناهج المراحل التعليمية، وعن طريق وسائل الاعلام المختلفة.

7- الالتزام بتطبيق كافة التشريعات والقوانين التي تنظم استغلال واستهلاك المياه في جميع القطاعات.

8- استمرارية في تكرار التحاليل عينات المياه كشرط أساسي للحكم على صلاحيتها والاعتماد على نتائج تحليل سنوية لا يعد حكما مطلقاً، وضرورة البحث عن بدائل لتوفير المياه الصالحة كما ونوعاً.

9- ضرورة استخدام جهاز مركزي متخصص مراقبة جودة المياه ومدى مطابقتها للمعايير بكل مصادر المياه في مدينة غريان وتفعيل مهام المختبرات المائية بالبلدية وتدعيمها بالأجهزة المتطورة والكشف للدوري وتأسيس منظمة بيانات مركزية للمياه.

10- تكثيف الرقابة على أصحاب الآبار الخاصة والحد من ظاهرة احتكار المياه والمضاربة بأسعارها وضرورة إلزامية لكي الآبار وبتجهيزها بوحدات ومرافق الكشف الفوري.

3-5 المصادر والمراجع

أولاً- الكتب:

1-أبريك عبد العزيز أبوخشيم، الغلاف الجوي، تحرير: الهادي أبولقمة وسعد القزيري، سرت، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995م.

2-أحمد علي إسماعيل، أسس علم السكان وتطبيقاته الجغرافية، ط7، القاهرة، دار الثقافة للنشر، 1989م.

3-إمحمد الرزاقي وآخرون، مشروع مصادر مياه الأمطار (1998-1999)، طرابلس، مركز البحوث الزراعية، 2000م.

4-أمين المسلاتي، التطور الجيولوجي والتكويني، دراسة في الجغرافية، تحقيق: الهادي أبو لقمة وسعد القريزي، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، 1995م.

5-بيار جورج، جغرافية السكان، ترجمة: سموحي فوق العادة، ط2، بيروت، دار عويدات، 1997م.

6-جودة حسين جودة، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، ج2، ط1، بيروت، مؤسسة عبد الحفيظ البساط، 1975م.

7-جودة حسين جودة، الجغرافيا الطبيعية لصحاري العالم العربي، ط6، الإسكندرية، منشأة المعارف، 1998م.

8-حسن بخيت، الحجر الجيري (القاهرة: دار المعرفة المعرفية، 2011).

9-حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، مصراتة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1986م.

10- حمد إبراهيم حسن، دراسة في جغرافية ليبيا والوطن العربي، منشورات جامعة قاريونس ، بنغازي، 1998.

11-خالد رمضان بن محمود، الترب الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها الزراعية) ط1، طرابلس، الهيأة القومية للبحث العلمي، 1995م.
12-خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، دار البشير للنشر، عمان، 1988.
13-سالم الحاجي، ليبيا الجديدة، طرابلس، مكتبة الفرجاني، 1985.
14-سالم محمد الزوام، الجبل الأخضر دراسة في الجغرافيا الطبيعية، بنغازي، جامعة قاريونس، 1995م.
15-سعاد عبدالباري، ومحمد سليمان حسن، الجغرافيا المناخية (بغداد: مكتبة المتنبي للنشر، 1990).
16-سليمان الباروني، ورشيد الفطيسي، العيون بمنطقة الجبل الغربي والواحات الليبية، مجلة الهندسي، العددان (36-37)، طرابلس، الهيأة العامة للمياه، 1997م.
17-عبد الباسط عبد المعطي وآخرون، السكان والمجتمع، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1994م
18-عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، ط1، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب، 1996م.
19-عبد الفتاح وهيبة، في جغرافية المدن، بيروت، دار النهضة العربية، 1980م.
20-عبد علي الخفاف وآخرون، الوطن العربي (أرضه، سكانه، موارده)، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، 1999م.
21-عطية طنطاوي، السعيد إبراهيم، موارد المياه في ليبيا،.
22-علاوة عنصر، منجد ألفاظ علم الاجتماع عربي - فرنسي - انجليزي (الجزائر: دار الهدى، 2003).
23-علي حسن موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي (دمشق: فكر الفكر: 1983م).
24-فتحي أبو عيانة، الجغرافية السياسية، بيروت، دار النهضة، 1990م.

25-فتحي أحمد الهرام، التضاريس والجيومورفولوجيا، دراسة في الجغرافية، تحرير: الهاجي بولقمة وسعد القريزي، ط1، طرابلس، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995م.

26-فرنساي جمانيان، عصر الاضطراب التكنولوجي (قطر: مؤسسة قطر للأبحاث، 2016م).

27-فؤاد محمد الصقار، دراسات في الجغرافيا البشرية، الإسكندرية، منشأة المعارف، 1986م.

28-مأمون ملكاني، دليل إرشادي حول إعداد خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1998.

29-محمد الجديدي، مدخل لجغرافية السكان، تونس، دار سراس، د.ت.

30-محمد السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، طرابلس، ط1، 1986.

31- محمد الشبلاق وعمار، وعمار عبداللطيف عمار، الهيدرولوجيا التطبيقية، جامعة عمر المختار، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ط1، 1998، ص67.

32- محمد عبدالعظيم، علم الجيومورفولوجيا (الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2002).

33- محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، بنغازي، دار الكتب الوطنية، 1998م .

34-محمد المبروك المهدوي، جغرافية ليبيا البشرية، بنغازي، دار الكتب الوطنية، 1998م.

35-محمد عمار القاضي، الوضع لمائي للمنطقة الممتدة من ترهونة شرقاً إلى الإصابعة غرباً، لهيأة العامة للمياه، 2000.

36-محمد عياد امقيلي، فصل المناخ، دراسة في الجغرافيا، ط1، تحرير: الهادي بولقمة وسعد القريزي، طرابلس، دار الجماهيرية للنشر والإعلان والتوزيع، 1995م.

ثانياً- المجلات والدوريات:

1-إبراهيم صالح المعتاز، تحسين نوعية المياه الجوفيية للاستعمال البشري، مجلة الزراعة، دور المياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي، العدد الخامس، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة، القاهرة، 1989، ص34-35.

2-أزهار محمد علي، العيون والينابيع في ليبيا (الجبل الغربي، مجلة الماء والحياة، طرابلس، العدد 15، 1995م.

3-سليمان الباروني ورشيد الفطيسي، العيون بمنطقة الجبل الغربي والواحات الليبية، مجلة الهندسي، العددان (36-37)، طرابلس، الهيأة العامة للمياه، 1997م.

4-سليمان الباروني، تعبئة مياه المائدة كحل جزئي لمشكلة عدم توفر المياه الصالحة للشرب، مجلة الهندسي، العددان (36-37)، 1997

5-محمود فيصل الرفاعي، أهمية استثمار الماء في نهضة الوطن العربية "مجلة العلم والتكنولوجيا لعدد 17، 18، 1989

ثالثاً- الرسائل العلمية:

1-صقر ساسي صقر، مدينة غريان وعلاقتها الإقليمية مع ريفها المجاور ، (رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الزاوية، 2000م.

2-نوري العيساوي، الموارد المائية في غريان من (2000-2010)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزاوية، كلية الآداب، 2001م.

رابعاً- التقارير :

1-أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، ط1، ستوكهولم، مطبعة أسليت، 1978م.

2-الأمانة العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان، 1973م.

3-الأمانة العامة للمرافق، إقليم غرياني الغربي، المخطط الإقليمي.

4-الأمانة العامة للمرافق، المخطط الإقليمي (1988-2000)، إقليم غريان الفرعي، طرابلس، دت،.

5-الشركة العامة للمياه والصرف الصحي في مدينة غريان، 2007م.

6-اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية في غريان، تقرير عن سد وادي غان، تقرير غير منشور ودون صفحات.

7-اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، دراسة الوضع المائي في ليبيا الاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة من (2005 - 2000)، الجزء الثاني، 1999م.

8-محافظة غريان، قسم التخطيط، وتنمية محافظة غريان اقتصادية واجتماعيا.

9-الهيأة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان، 2006م .

10-الهيأة الوطنية للمعلومات والتوثيق، تقديرات عدد السكان على مستوى محلات مدينة غريان لعام 2015.

دولة ليبيا
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الزاوية
إدارة الدراسات العليا والتدريب
كلية الآداب/ قسم الجغرافيا

الإخوة والأخوات الكرام

تحية طيبة وبعد،،،

يقوم الباحث بإعداد رسالة ماجستير بعنوان المياه الجوفية ومدى صلاحياتها للاستهلاك البشري في مدينة غريان، ونظراُ لأهمية رأيكم في هذه الدراسة والتي نرجو أن تسه بإذن الله في تشخيص الظاهرة المدروسة بشكل علمي، وبما يعود بالنفع العام على القطاع العام، لذا فأمل منكم التعاون معنا في استيفاء البيانات الواردة في الاستبانة التي بين أيديكم بكل دقة، ونود أن نؤكد لكم أن البيانات التي سيتم الحصول عليها ستعامل بسرية تامة، وسيقتصر استخدامها على أغراض البحث العلمي فقط.

مع خالص شكري وتقديري لكم سلفاً وبالله التوفيق

الباحث

عبد السلام بلعيد المبروك محمد

أولاً: البيانات الخاصة

1. المهنة:

موظف [ ] فلاح [ ] أعمال حرة [ ]

2. حجم الأسرة:

1-3 [ ] 4[ ] 5 [ ] 6[ ] 7[ ]

8[ ] 9[ ] 10[ ] 11[ ] 13[ ] أكثر من 13[ ]

3. مصادر تزويد المنازل بالمياه:

مياه الأمطار [ ] مياه البلدية [ ] المنقول (صهريج) [ ]

4. هل تتعرض مياه البلدية للانقطاع:

لا تتعرض [ ] تتعرض [ ]

5. هل تقوم بشراء المياه:

نادراً [ ] أحياناً[ ] دائماً[ ]

6. الجهة التي تقوم بالشراء منها:

خاصة [ ] صهاريج [ ] أخرى [ ]

7. ما الكمية التي تقوم بشرائها:

10م^3 [ ] 15م^3 [ ] 20م^3 [ ] أكثر من 20م^3 [ ]

8. عدد مرات الشراء في فصل الصيف والفصول الأخرى:

مرة واحدة [ ] مرتان[ ] ثلاث مرات [ ] أربع مرات[ ]

9. يوجد خزان لتجميع المياه:

نعم [ ] لا [ ]

10. أنواع الخزانات:

بئر [ ] فسكية [ ] صهريج [ ]

11. سعة الخزان:

5-10م^3 [ ] 10-15م^3 [ ] 20-30م^3 [ ] أكثر من 30م^3[ ]

12. إلى أي مدى يكفي الخزان:
أقل من شهر [ ] شهر [ ] شهران [ ]

13. الاستهلاك اليومي:
1-2م^3 [ ] 2-4م^3 [ ] 4-8م^3 [ ]

14. وجود حديقة تابعة للمنزل:
لدي حديقة [ ] ليس لدي حديقة [ ]

15. مساحة الحدائق التابعة للمنزل:
100م^2 [ ] 200م^2 [ ] 300م^2 [ ]

16. أنواع المحاصيل بالحدائق الأسرية:
أشجار مثمرة [ ] خضروات [ ] ****** [ ]

17. كم مرة تقوم بري الحديقة:
مرة واحدة [ ] مرتان في اليوم [ ] ثلاث مرات في الأسبوع [ ]

18. كمية المياه المستخدمة في الري:
2م^3 [ ] 3م^3 [ ] 4م^3 [ ] 5م^3 [ ]

19. القيام بتربية الحيوانات:
نعم [ ] لا [ ]

20. كم مرة تقوم بسقي الحيوانات:
مرة واحدة [ ] مرتان [ ] ثلاث مرات [ ]

21. أوجه استهلاك المياه داخل المنزل:
طهي [ ] غسيل [ ] شرب [ ] استعمالات أخرى [ ]

22. استغلال مياه الأمطار:
يستغلون مياه الأمطار [ ] لا يستغلون مياه الأمطار [ ]

23. مجالات استغلال مياه الأمطار:
الشرب [ ] الاستعمال المنزلي [ ] الزراعة [ ] كل ما ذكر [ ]

24. فترات تناقص المياه في فصول السنة:

الصيف [ ] الربيع [ ] الخريف [ ] الشتاء [ ]

25. الشعور بمشكلة المياه:

يشعرون [ ] لا يشعرون [ ]

26. بداية الشعور بمشكلة نقص المياه:

من 5–10 سنوات[ ] 10–15 سنة [ ] 15–20 سنة [ ] أكثر من 20 سنة [ ]