



كلية العلوم - جامعة سبها  
قسم علوم الأرض



**بحث تخرج لاستكمال متطلبات الحصول على درجة  
البكالوريوس بعنوان:**

دراسة تنفيذ حفر بئر مياه بواسطة آلة الحفر الدقاقة  
بئر جامع عمر بن الخطاب بمنطقة حي الثانوية  
مدينة سبها

**إعداد الطالب :**

ابوخنجر مختار ابوخنجر  
أحمد محمد ازقير

**تحت إشراف :**

أ. يوسف عباس عبدالله

العام الجامعي 2018-2019

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

(وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا أَفَلَا

يُؤْمِنُونَ)

سورة الانبياء الآية: (30)

## الإهداء

نهدي حصيلة جهدنا هذا الى من بلغ الرسالة وادى الامانة ونصح  
الامة الى الذي أرسل رحمة للعالمين .

(سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم )

الى من زرعوا ا في انفسنا حب العلم، الى من لهم الفضل الكبير بعد  
الله عز وجل

(الوالدان العزيزان)

الى من ساعدنا في مسيرتي العلمية.

(المعلمين في جميع المراحل التعليمية)

الى من حبهم يجري في عروقنا الى من تقاسمنا معهم اللحظات  
حلوها ومرها ومعهم عرفنا معنى العطاء.

(إخوتنا وأخواتنا الأعزاء)

وأخيرا الى كل من نطق (لا اله الا الله... محمد رسول الله)

إليهم جميعا... محبة و عرفانا بالجميل اهدي ثمرة جهدنا المتواضع  
هذا.

## الشكر والتقدير

الحمد لله تعالى اعترافا بأفضاله التي لا تحصى، ونعمه التي لا تستقصى، سبحانه له الملك وله الحمد، وهو على كل شيء قدير، وأصلى وأسلم على أشرف خلق الله سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم .

إن المقام ليضيق عن ذكر كل الذين أعانونا في إنجاز هذا العمل، فلهم علينا فضل عظيم لا ننساه، ولهم أفضل آيات الشكر، والتقدير، والاحترام، ونخص بالذكر أستاذنا الفاضل يوسف عباس عبدالله على هذا البحث لما قدمته من توجيهات وإرشادات كانت لنا خير عون هذا كتابة هذا البحث، ولا يفوتنا هذا المقام أن نتقدم بشكرنا الخاص، وبكل الاحترام والتقدير والعرفان بالجميل لكل من قدم لنا يد العون، والمساعدة في اخراج هذا العمل الى حيز الوجود. اليهم جميعا كل الحب والتقدير والعرفان.

## فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع	ت
ا	الآية	
ب	الاهداء	
ج	كلمة الشكر	
د	الفهرس	
1	المقدمة	1
2	الهدف من الدراسة	1.1
3	الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة	2.1
4	الجغرافيا العامة لمنطقة الدراسة (مدينة سبها)	2
4	مظاهر السطح في حوض مرزق	1.2
8	طرق الدراسة والبحث	3
8	الجانب الحقلی	1.3
9	الجانب المكتبي	2.3
9	الجانب المعملی	3.3
11	جيولوجيا منطقة الدراسة	4
12	المياه الجوفية بحوض مرزق	5
12	خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة القديمة	1.5
13	خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة المتوسطة	2.5
15	خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة الحديثة	3.5
15	الخزانات الجوفية المستغلة في منطقة الدراسة بمدينة سبها.	4.5
16	مجموعة الخزانات العلوية	1.4.5
16	مجموعة الخزانات السفلية	2.4.5
17	المياه المستغلة من خزانات المجموعة الأولى بمدينة سبها	1.5.5
17	حفر آبار المياه الجوفية	6
19	طرق حفر الآبار	1.6
21	طريقة الحفر بالألة الدقاقة	1.1.6
26	طريقة الحفر بالدوران الرحوي	2.1.6
27	تاريخ تسلسل الاعمال التي تامه بالبنر	2.6
28	المعلومات الفنية عن أعمال ومواد الحفر	3.6
29	بيانات الانابيب و المصافي	4.6
31	تقرير عملية الاسمنت	5.6
34	المعلومات الجيولوجية	6.6

36	التحاليل الكيميائية	7
37	الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة	1.7
38	تصنيف المياه الجوفية	2.7.
38	الأملاح الذائبة الكلية (الراسب الكلي TDS )	1.2.7
39	تركيز ايون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني PH)	2.2.7
40	درجة عسر الماء	3.2.7
41	الكاتيونات (الايونات الموجبة)	4.2.7
44	الايونات (الايونات السالبة)	5.2.7
46	التحليل البكتولوجي	8
50	بكتيريا إي كولاى	1.8
50	البكتيريا الهوائية	2.8
51	البكتيريا القولونية الغائبية	3.8
52	صلاحية المياه الجوفية بمنطقة الدراسة للاستعمال في الأغراض العامة	9
52	اغراض الشرب	1.9
54	الاستنتاجات	10
55	التوصيات	11
56	المراجع العربية.	12
57	المراجع الأجنبية	13

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول	ت
8	معدلات التبخر وفق القراءات كلا من مركز أرصاد سبها و مركز أرصاد مكنوسة (الشاعر, 1984).	الجدول(1)
34	بيانات الوصف الصخري	الجدول (2)
36	نتائج التحليل الكيميائي	جدول(3)
39	نوعية المياه الجوفية علي اساس مجموعة الاملاح الذائبة الكلية حسب طريقة Carroll في ( 1980, TOOD)	جدول(4)
40	تصنيف المياه الجوفية حسب تركيز الاس الهيدروجيني	جدول(5)
41	تصنيف المياه بالنسبة لقيم العسر الكلي (Todd, 1980)	جدول(6)
52	يوضح التحليل البكتولوجي لعينة من مياه البئر	جدول ( 7 )
53	المواصفات العالمية والليبية والامريكية لتحديد صلاحية مياه الشرب من خلال تركيز الأيونات ملغم/لتر	جدول(8)

## فهرس الاشكال

الصفحة	الاشكال	ت
3	خريطة ليبيا موضح فيها موقع منطقة سبها	شكل (1)
4	خريطة توضح موقع منطقة الدراسة (المصدر تعديل من برنامج الحاسوب المسجل عالميا باسم (2019google Earth)	شكل (2)
6	مظاهر السطح في حوض مرزق (أبومدينة, 2006)	شكل (3)
10	جهاز (pH-meter)	الشكل (4)
10	(Photometer7100جهاز) وصور معايرة المحاليل لقياس الأيونات	الشكل (5)
11	خريطة جيولوجية لمدينة سبها (المصدر, معدلة من قبل الباحثين من خريطة ليبيا الجيولوجية)	الشكل (6)
15	قطاع هيدرولوجي لحوض مرزق يوضح الخزانات الأساسية للمياه الجوفية في حوض مرزق (الشاعر, 1987)	الشكل (7)
20	الآبار المدفوعة	الشكل (8)
21	الآبار المحفورة يدويا	الشكل (9)
22	طريقة الحفر بالآلة الدقاقة	الشكل (10)
25	يوضح مكونات آلة الحفر الدقاقة	الشكل (11)
27	طريقة الحفر بالدوران الرحوي	الشكل (12)
32	عمل الحلقة الإسمنتية	الشكل (13)
33	تصميم بئر الدراسة	الشكل (14)
35	الوصف الصخري لبئر الدراسة	الشكل (15)
44	تصنيف (Piper, 1944)) الأيونات الموجبة	الشكل (16)
46	الأيونات السالبة	الشكل (17)

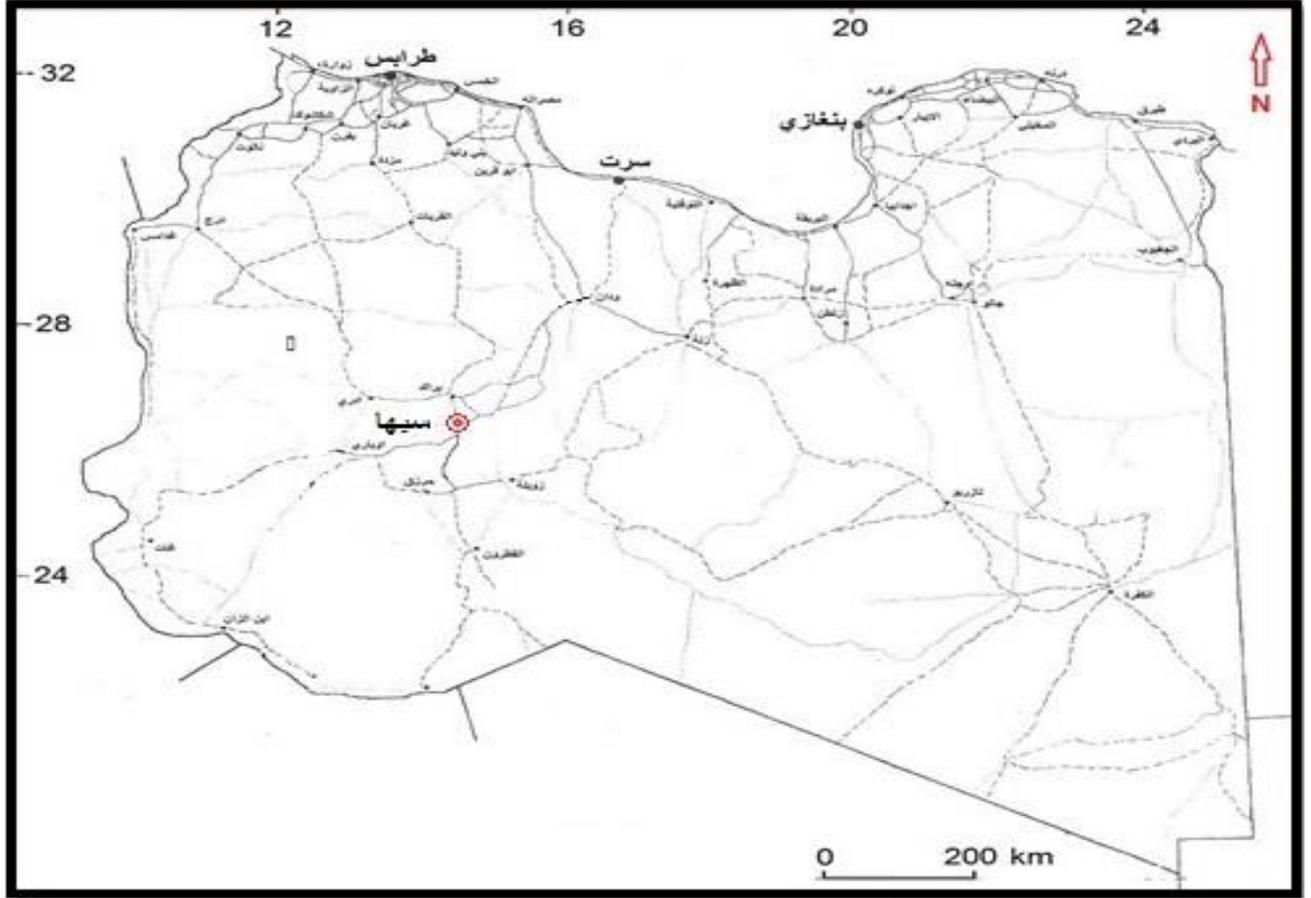
## المقدمة

تقع ليبيا في شمال وسط القارة الأفريقية وتقدر مساحتها بحوالي 1.7 مليون كيلومتر مربع وهي تتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط في مناطق ضيقة بأقصى الشمال ويتغير إلى صحراوي في اتجاه الجنوب وتعتمد ليبيا في تنمية المشاريع ( السكانية والزراعية و الصناعية ) وغيرها من المشاريع اعتماد كلي على المياه الجوفية التي تشكل حوالي 95% من مصادر المياه وتمثل المياه الجوفية أكثر من 97 % من إجمالي المياه المستهلكة في الأغراض المختلفة وتنقسم المياه الجوفية إلى قسمين رئيسيين متجددة وغير متجددة و تتركز خزانات المياه الجوفية المتجددة أي تلك التي تستقبل تغذية سنوية في الأحواض المائية الشمالية وبالتحديد في أحواض سهل الجفارة والجبل الأخضر أما خزانات المياه الجوفية غير متجددة فهي متواجدة في النصف الجنوبي من ليبيا و بالتحديد في حوض مرزق بالجنوب الغربي وحوض الكفرة و السريير بالجنوب الشرقي و يعتبر حوض مرزق ( إقليم فزان ) احد المناطق الصحراوية التي تمثل فيها المياه الجوفية المورد المائي الوحيد الذي يعتمد عليه في شتى مجالات الحياة ( الشرب و الزراعة و الصناعة ) . فبعد أن كان استغلال المياه في السابق يقتصر في الغالب على المياه الجوفية السطحية والينابيع الطبيعية أصبح تدريجيا خلال السنوات الأخيرة يركز على مئات الآبار العميقة , في هذا البحث الإشراف على تنفيذ حفر بئر مياه في منطقة المنشية بواسطة آلة حفر (cabletool) بمنطقة سبها حسب المواصفات الفنية لحفر بئر بعمق 104 متر

## 1.1 الهدف من الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التدريب في الإشراف على تنفيذ حفر بئر مياه بواسطة آلة حفر الدقاقة وكيفية أخذ عينات من الفتات الصخري بواقع عينة لكل متر حفر وتنظيف العينة وتحفظ في أكياس مرقمة حسب العمق و إرساء أنابيب التغليف وعمل الحلقة الاسمنتية حول انابيب التغليف و إرساء أنابيب الإنتاج وتنمية البئر و إجراء تجربة الضخ أخذ عينة من المياه للتحليل الكيميائي .

2.1 الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة  
تقع منطقة الدراسة المنشئية (جنوب-شرق) مدينة سبها بمنطقة حي التحرير)  
عند خط طول "N.27°01'42.0"  
عند خط عرض "E.14°26'34.2"



الشكل (1) خريطة ليبيا موضح فيها موقع منطقة سبها



الشكل (2) خريطة توضح موقع منطقة الدراسة (مصدر تعديل من google)

## 2 الجغرافيا العامة لمنطقة الدراسة (مدينة سبها)

### 1.2 مظاهر السطح في حوض مرزق.

تتباين مظاهر السطح بحوض مرزق لتشمل الأحواض والأودية الجافة والكثبان الرملية والسرير والهضاب والجبال، ويلاحظ أن مساحة كبيرة من هذا الحوض مغطى بالكثبان الرملية، التي تشكل ما يعرف بأدهان مرزق، حيث تسود في جزئه الجنوبي الشرقي الكثبان المستوية القليلة الارتفاع ذات الرمال الخشنة، أما في الغرب والشمال الغربي فتكثر الرمال الناعمة التي تتخللها الحفر العميقة والتي تعرف باسم أباتول، كما تظهر بعض الدالات الترسيبية والتلال المنعزلة والأودية القصيرة في أطراف الحوض (أبومدينة، 2006).

وفيما يخص الأودية الجافة فيمكن التمييز بين نوعين من الأودية الجافة في حوض مرزق، أولهما يمثل في الأودية الكبيرة التي نشأ معظمها في الفترات الجيولوجية المطيرة، كأودية عتبة وبرجوج والحكمة، وقد تأثرت هذه الأودية في الفترات اللاحقة بالتغيرات المناخية، فطمست عمليات النحت والترسيب الهوائي معظم الظواهر التي

تدل على عمليات التعرية والترسيب المائي، ولم يبق منها إلا بعض الحواف المتقطعة وبعض الحواف المغمورة بالترسبات الرملية، والنوع الثاني وهو الأكثر انتشاراً ووضوحاً في هذا الإقليم، وهي عبارة عن الأودية والمسيلات التي تنساب فيها مياه الأمطار الفجائية من مناطق المرتفعة كالجبال والهضاب إلى المناطق المنخفضة المجاورة.

أما الهضاب فتوجد ثلاث هضاب متشابهة المعالم تقع في أطراف حوض مرزق (ابومدينة، 2006)، وهي حمادة مرزق تقع في شمال الحوض واتجاهها العام تمتد من الغرب إلى الشرق ويتراوح ارتفاعها ما بين 600-700م، هضبة جبل بن غنيمه تقع في شرق الحوض واتجاهها العام يمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي ويتراوح ارتفاعها ما بين 480-520م، حمادة ما نغيني تقع في جنوب الحوض واتجاهها العام تمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي ويتراوح ارتفاعها ما بين 900-950م.

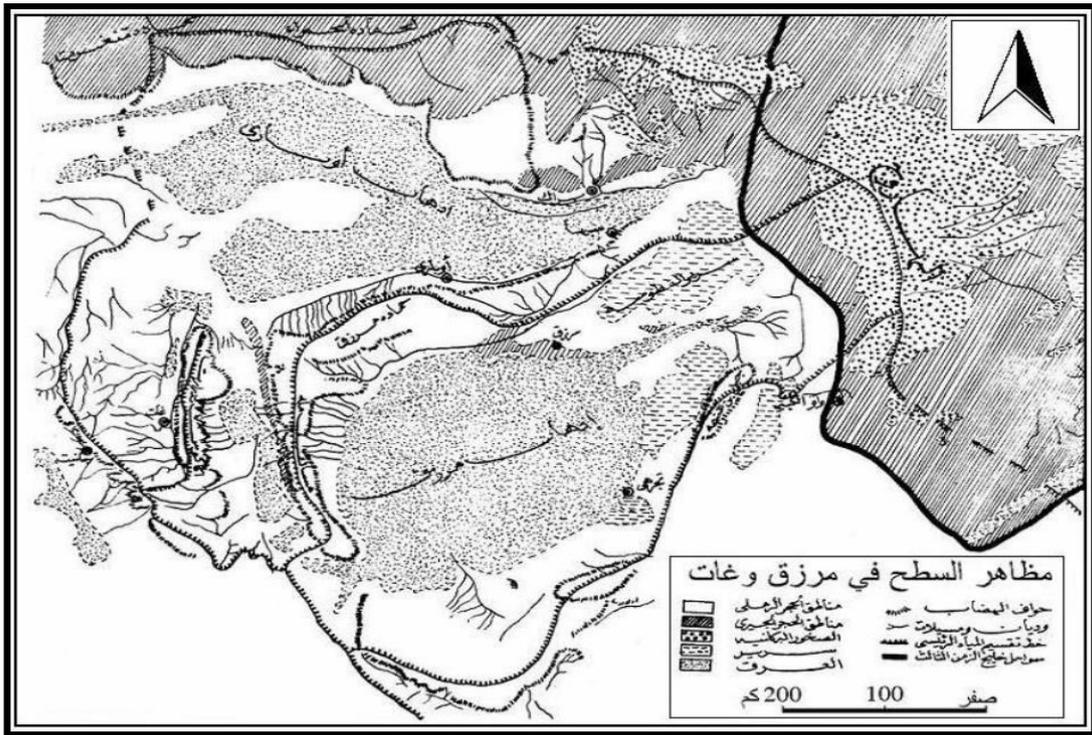
منطقة سبها منطقة في مرحلة الشيخوخة من الناحية الجيولوجية أي من ناحية النقل والترسيب وذلك نظراً لطول مدة التجوية والتعرية، حيث تتكون من بعض الهضاب الصغيرة والتلال والميزات المخروطية ومن أشهرها ما يعرف محلياً (بالسليطة الجنوبية لسبها و جبل بن عريف) تتخللها أودية تصريفية صغيرة ومتوسطة شجرية الشكل تملأ بالرواسب الحديثة التي تنقل بمياه الأمطار أثناء الفترات الممطرة.

بالإضافة لوجود منخفضات وسهول كانت مملوءة بالماء أثناء الفترات السابقة ولكنها تعرضت للجفاف بفعل نضوب المياه الجوفية في الرواسب دهر الحياة الحديثة نظراً للسحب الجائر بفعل انتشار المشاريع الزراعية، مخلفة رواسب متبخرات مكونة سبخات مثل سبخة الجديد (وادي الظلام).

كما يوجد رواسب ريحية متمثلة في الكثبان الملحية أغلبها في الأجزاء الشمالية متمثلة في رملة زلاف.

## رملة زلاف

وتحد مدينة سبها من الناحية الشمالية وتمتد إلى الناحية الغربية وهي عبارة عن رواسب رملية على هيئة كثبان رملية متعددة الأشكال مع وجود الحصى والطين والفتات الصخري المتنوع لأحجار رملية و غرينة وحتى الجيرية هذه الرواسب تعود للعصر الرباعي.



الشكل (3) مظاهر السطح في حوض مرزق (أبومدينة، 2006)

## المناخ

### الحرارة

المتوسط العام لدرجه الحرارة السنوي ( $22.4^{\circ}$ درجه مئوية ) ومتوسط درجه الحرارة الدنيا ( $9.9^{\circ}$  درجه مئوية ) بينما وصلت ادنى درجه حرارة الى ( $4^{\circ}$ درجه مئوية ) في شهر يناير 1953 ف اما المتوسط العام السنوي لدرجه الحرارة العظمى

(29° درجة مئوية). (تم أخذ هذه المعلومات من دراسة سابقة على مشروع الدابوات الزراعي)

## الأمطار

تسقط الامطار بندره على فترات متفرقة وبمعدلات ضئيلة جدا وقد تنعدم لعدت سنوات وتسقط غالبا بصوره مفاجئة وبكميات كبيره ولفترات قصيره .

## الرطوبة الجوية

تنخفض النسبة المئوية للرطوبة الجوية الى حد كبير لطبيعة المنطقة الصحراوية الجافة فيبلغ المتوسط الشهري لها (33.5%) و تبلغ اقصى معدلاتها في شهر يناير الى (50%) ادنى معدلاتها في شهر يونيو يصل الى حوالي (22%).

## الرياح

تتعرض المنطقة الى رياح تكون احيانا شديدة و تأخذ عدة اتجاهات خلال الموسم الواحد بل خلال اليوم الواحد وأكثر الاتجاهات سيادة هي الرياح الجنوبية الغربية و الجنوبية الشرقية و أحيانا تكون شمالية غربية و المتوسط العام لسرعة الرياح هو (8.94 عقدة/ساعة), وتنخفض في شهر يناير الى (7.15 عقدة/ساعة) و ترتفع عن المتوسط الى (11.3 عقدة/ساعة) في شهر مايو و تهب الرياح الرملية الجنوبية الغربية خلال فترتي الربيع و الخريف و تصل فيها السرعة الى حد العاصفة.

## التبخير

نظرا للارتفاع الكبير في درجة الحرارة بسبب الموقع الجغرافي للمنطقة و الانخفاض النسبي في الرطوبة و ندرة سقوط الامطار فمن المتوقع ان تكون نسبة التبخر عالية و قد تصل الى (4820 ملم/السنة) ((الشاعر,1984)). ومن خلال قراءات مرصد الارصاد سبها بلغ مجموع معدل التبخر خلال سنة كاملة القيم التالية:-

- 3442م/السنة (محسوبة بطريقة Hauide). ((الشاعر, 1984)).
  - 4820م/السنة (محسوبة بطريقة Thorn White). ((الشاعر, 1984)).
  - و من خلال قراءات مركز ارساد مشروع مكنوسة بلغ مجموع معدل التبخر خلال 10 أشهر القيمة التالية:-
  - 4280م/السنة(محسوبة بطريقة القياس المباشر). ((الشاعر, 1984)).
- و تم ادراج هذه القيم في الجدول التالي:-

مكان الرصد	طريقة الحساب	قيم مجموع معدل التبخر
مركز أرساد مكنوسة	طريقة القياس المباشر	4280م/السنة(خلال 10 أشهر)
مركز أرساد سبها	طريقة Hauide	3442م/السنة(خلال سنة كاملة)
مركز أرساد سبها	طريقة Thorn White	4820م/السنة(خلال سنة كاملة)

الجدول(1) يوضح معدلات التبخر وفق القراءات كلا من مركز أرساد سبها و مركز أرساد مكنوسة (الشاعر, 1984).

### 3 طرق الدراسة والبحث

اعتمدت هذه الدراسة على الجانب الحقلّي والمكتبي و المعملّي ، حيث اشتمل الجانب المكتبي على إجراء الحسابات لقراءات تجربة الضخ على البئر ، وكما تم الإطلاع على الدراسات السابقة الجيولوجية والهيدرولوجية المعدة لمنطقة الدراسة ومنطقة سبها .

**1.3 الجانب الحقلّي :-** اعتمد الجانب الحقلّي على الزيارات الميدانية للمزرعة وتحديد موقع مكان حفر البئر وتركيز آلة الحفر وأخذ عينات من الفتات الصخري ومتابعة عملية الحفر والإشراف علي إرساء أنابيب التغليف وعمل حلقة إسمنتية حول أنابيب

التغليظ ثم إرساء أنابيب الإنتاج و تنمية البئر ثم إجراء تجارب الضخ وأخذ عينة من مياه البئر للتحليل الكيمياءى .

**2.3 الجانب المكاتبى:-** اشتمل الجانب المكاتبى على إجراء حسابات بيانات الأنابيب والمصافى وحساب كمية الإسمنت وحساب المعاملات الهىءرولىكفة لتجارب الضخ ثم رسم منحنيات تجارب الضخ ورسم القطاع اللىءولوجى وتصمىم البئر .

**3.3 الجانب المعملى:-** اشتمل على الوصف الصخرى لنتائج حفر البئر وإجراء التحليل الكيمياءى للعبنة المائفة لمياه البئر فى معمل التحليل الآلى بقسم الكيمياء بكلفة العلوم والتحلل المىكروبىولوجى فى معمل اليمامة الكائن بالقرضفة بجنب مطبعة المصورة .

التوصىلة الكهربائفة Electrical Conductivity يتم قىاس التوصىلة الكهربائفة فى الحقل مبالرة باسءءءام جهاز (Conductivity Meter) وكذلك يتم قىاس التوصىلة الكهربائفة فى المءءبر بوساطة جهاز آءر وهو (pH-meter) صنع شركة Corning وعند درة حرارة العرفة القىاسفة أى 25م°.

الأس الهىءرولجىنى pH وقد تم قىاس الرقم الهىءرولجىنى لمياه الآبار حقلفا باسءءءام جهاز PH - meter وتمت معايرة الجهاز باسءءءام المحالفل (Buffer Solution) ذاف قفم معلومة للرقم الهىءرولجىنى ( 9 ، 7 ، 4 ) كما أعبء القياساف مرة ثانفة فى المءءبر بجهاز (pH-meter).

مجموع الأملاح المذابة TDS وتشمل مجموع الأملاح الذائبة الكلفة فى المحلول (المءأئفة ورفر المءأئفة) ولا ءءضمن المواد العالقة والغروففة والغازاف الذائبة، أما عملفاً فان TDS هف ءلك المواد ءفى تمر خلال مادة مرشحة (ورق ءرشف) وءءلف بعء عملفة ءءبفر، وىتم حسابفا بوساطة (pH-meter).



الشكل (4) يوضح جهاز (pH-meter).



الشكل (5) يوضح جهاز (Photometer7100) وصور معايرة المحاليل لقياس الأيونات.

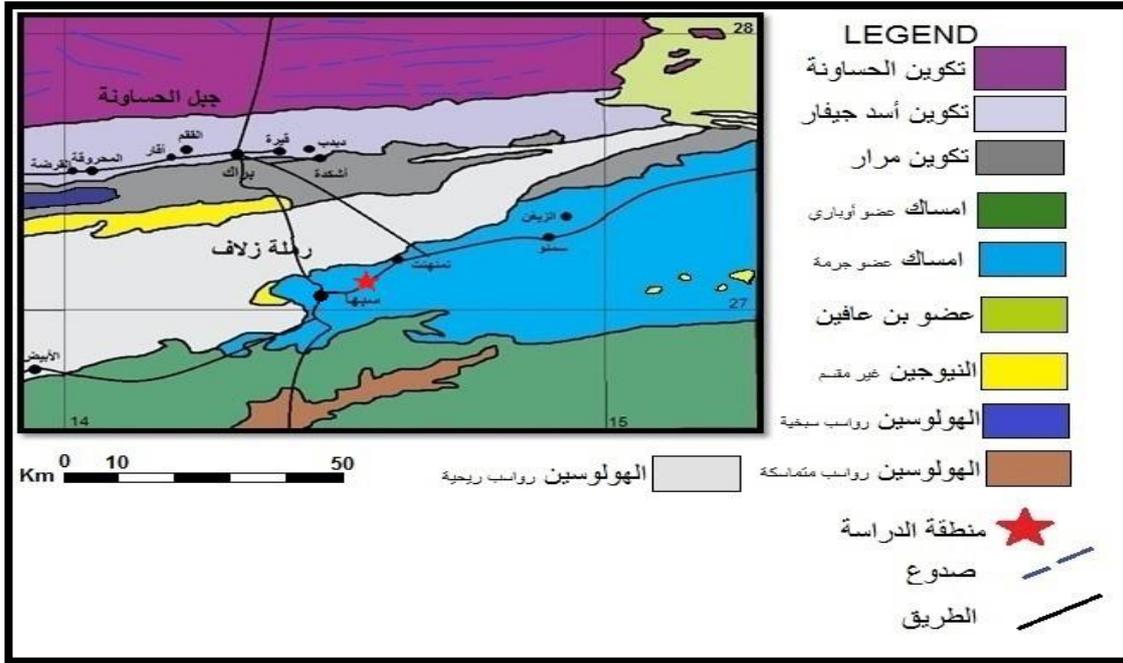
#### 4 - جيولوجيا منطقة الدراسة

من التكوينات التي تتكشف في منطقة سبها هو تكوين أمساك والذي يرجع إلى الجوراسي العلوي والطباشيري السفلي ويتكون من عضوين:

**عضو جرمة** ويمثل الجزء السفلي لتكوين أمساك، حيث يحتوي على تبادلات من الطين والغرين وبه جدوع أشجار المتحجرة، وهو تحديدا المتكشف في مدينة سبها.

**عضو أوباري** ويمثل الجزء العلوي، حيث يتكون من الحجر الرملي من متوسط إلى خشن الحبيبات، وهو متكشف جنوبي المدينة على بعد كيلومترات.

**رواسب الرباعي** متمثلة في الكثبان الرملية الممتدة من الغرب حتى شمالي المدينة، بالإضافة إلى رواسب الوديان والسبخات الشكل (7).



الشكل (6) خريطة جيولوجية لمدينة سبها (المصدر، معدلة من قبل الباحثين من خريطة ليبيا الجيولوجية)

## 5 - المياه الجوفية بحوض مرزق

تعتبر المياه الجوفية المخزونة بالطبقات الاحجار الرسوبية (خاصة الاحجار الرملية) بالمنطقة هي المصدر المائي الوحيد الذي يعتمد عليه في جميع الاغراض العامة (الشرب - الزراعة - الصناعة) .

الأحجار الرملية المشار إليها في الجزء السابق تحتوي تحت السطح على كميات هائلة من المياه، منها العذبة ومنها المالحة حيث تتواجد بعدة خزانات مائية جوفية تتبع الأحقاب الجيولوجية المختلفة، وأغلب الآبار التي تم حفرها في الثلاثين سنة الأخيرة حتى الوقت الحاضر بوسط حوض مرزق عموماً بما فيها منطقة الدراسة، ترجع الخزانات المائية الجوفية المستغلة عن طريقها إلى حقب الحياة المتوسطة (الجوراسي- الطباشيري- الأسفل) هذا بالإضافة على الخزانات المائية التابعة لحقب الحياة القديمة التي تم استغلالها في أطراف الحوض الخارجية (وادي الشاطئ ، وادي لأريل ، وادي تنازوفت)،المخزنة في الاحجار الرملية لحقبة الحياة القديمة (الكمبر اوردوفيتشي و الديفوني)(الشاعر،1984).

وفيما يلي سنقدم نبذة موجزة عن المياه الجوفية لحوض مرزق في الأحقاب الجيولوجية المختلفة.

### 1.5 خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة القديمة

المياه الجوفية بحوض مرزق تكونت نتيجة هطول أمطار غزيرة في فترة مناخية باردة ممطرة ،شملت حوض مرزق بالكامل قبل عشرات آلاف سنة وهذه المياه الحبيسة والدفينة التي لم يثم تجديدها خلال 10 آلاف سنة الأخيرة حيث إن أعمارها تتراوح عموماً بين 10 إلى 50 ألف سنة، بوادي الشاطئ و وادي لأريل تزيد عادة أعمارها عن 20 ألف سنة، خزانات حقب الحياة القديمة تمثلها الأحجار الرملية التابعة للأدوار الكمبري الاردوفيتشي والديفوني ،وتتواجد هذه الخزانات بمنطقة

الدراسة على عمق يزيد عن 1000 متر تحت السطح الأمر الذي اجل دراستها واستغلالها، أما الأحجار الصلصالية للسيلوري فتعتبر في حالة تواجدها فاصل هيدروليكي بين خزانات الكمبري الاردوفيتشي وخزانات الديفوني التي تعلوها، ويرجع تخزين المياه بهذه الطبقات التي يتم استغلالها إلى الصدوع وما يتبعها من شقوق وفواصل هذا بالإضافة إلى المسامية، عند الطرف الجنوبي الغربي من حوض مرزق (وادي تنازفت، العوينات) وأيضا عند الطرف الشمالي ( وادي الشاطئ، وادي لأريل)، سمك هذا الخزان في الأطراف الخارجية قد يتعدى 1000 مترو لكن في وسط الحوض قد يكون سمكها اقل بكثير في هذه التتابعات تعلوها طبقات سميكة من الأحجار الطينية و الصلصالية للدورين الكربوني و البرمي يصل سمكها في أواسط الحوض إلى ما يزيد عن 1000 متر، ويتناقص عند الأطراف حيث لا يزيد عن 200 متر هذه التكوينات غير صالحة أو قابلة للاستغلال وتكون فاصل هيدروليكي والليثولوجي هام بين خزانات حقب الحياة القديمة وخزانات حقب الحياة المتوسطة، وتتواجد مياه جوفية عذبة بالأحجار الرملية لحقبة الحياة القديمة المشار إليها أعلاه، تتراوح ملوحتها بأطراف الحوض الخارجية الشمالية والجنوبية الغربية بين 150 ملجم/لتر بوادي تنازفت (الجنوبي الغربي) إلى الشمال حوالي 1300 ملجم/لتر بوادي الأريل وترتفع الملوحة بالاتجاه إلى وسط الحوض من جميع أنحاء الأطراف الخارجية للحوض.

## 2.5 خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة المتوسطة

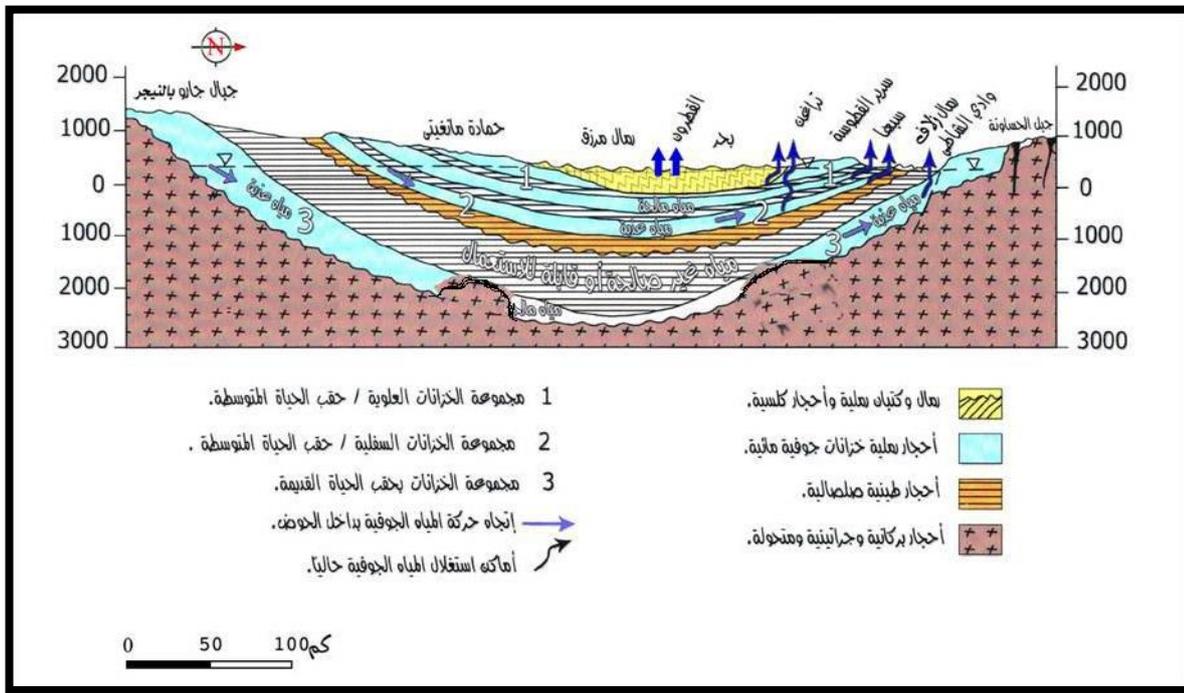
تتراوح أعمار هذه المياه بين 30 ألف سنة بالخزانات العميقة و10 ألف سنة في الخزانات القريبة من سطح الأرض والمياه الجوفية بتكوينات حقب الحياة المتوسطة تتواجد بحوض مرزق بمجموعتين رئيسيتين من الخزانات الجوفية وهي مجموعة الخزانات العلوية (المجموعة الأولى) ومجموعة الخزانات السفلية (المجموعة الثانية) (الشاعر 1991, 1981).

وكل مجموعة من هذه الخزانات تكونها عدة طبقات لأحجار رملية تتواجد في تبادل طبقي مع أحجار طينية وغرينيه ذات سمك محدود، هاتان المجموعتان تفصلهما طبقة طينية يتراوح سمكها بين 30 متر (أطراف الحوض الداخلية) وحوالي 200 متر (أواسط الحوض) المياه الجوفية العذبة بحقب الحياة المتوسطة تعتبر عادة ذات نوعية جيدة، حيث تتراوح ملوحتها بين 80-500 ملجم/لتر ويتم استغلالها في الأجزاء الوسطى (سبها، وادي الحياة، وادي أيراون، مكنوسة، وادي عتبه، وادي برجوج ومن مرزق إلى الشرقية والقطرون)، إلا إن الطبقات العلوية لهذه التكوينات (مجموعة الخزانات العلوية) تحتوي على مياه مرتفعة الملوحة تصل ملوحتها من 7000 إلى 10.000 مكافئ كلوريد الصوديوم و خاصة في الطرف الداخلي الشمالي والشمالي الغربي وأوساط الحوض.

ارتفاع نسبة الأملاح المذابة بمياه خزانات المجموعة العلوية وخصوصاً في هذه المناطق راجع على مصادر تتركز على تواجد بحيرات ومستنقعات ومناطق سبخيه شملت المناطق المتمثلة في بحر رمال مرزق و بحر رمال زلاف و اوباري، هذه البحيرات والمستنقعات التي تواجدت في الدور الثالث وبداية الرباعي تعرضت للجفاف تدريجياً ونظراً للخصائص الكيميائية والفيزيائية لهذه المياه السطحية (البحيرات والمستنقعات) التي أصبحت مرتفعة الملوحة تمكنت من الاختلاط بالمياه العذبة (مجموعة الخزانات العلوية) المتواجدة في الطبقات القريبة من السطح حيث كانت حركة المياه المالحة جانبية ورأسية في الغالب عند أقدام الأطراف الداخلية الشمالية والشمالية الغربية إلى أعماق لا تزيد عن 120 متر لهذه المناطق، وتكون مجموعة الخزانات العلوية أطراف البحيرات والمستنقعات (مصادر المياه المالحة)، أما في وسط الحوض كان اختلاط المياه العذبة بالمالحة عمودياً إلى أسفل في جميع المناطق ولقد تمكنت المياه المالحة عن طريق عمليات الترسيب من الوصول إلى أعماق 400 متر تحت السطح نتيجة لعدم وجود طبقات تعوق حركة المياه إلى أسفل، كما هو الحال في الطبقات العلوية بأوساط حوض مرزق.

### 3.5 خزانات المياه الجوفية بحقب الحياة الحديثة

رسوبيات حقب الحياة الحديثة بوسط الحوض تحتوي عادة تحت الظروف المناخية الحالية على مياه بكميات محدودة، وذلك نظراً لندرة الأمطار في بضع الألاف السنوات الأخيرة، هذه المياه تكون عادة مرتفعة الملوحة حيث إن المناطق السبخية تعتبر مصدر ملوحة الخزانات العلوية للمياه السطحية بحقب الحياة الحديثة، وأيضاً للمياه الجوفية بالخزانات العلوية لحقبة الحياة المتوسطة خاصةً عند هطول أمطار جديدة وإذابة الأملاح المتواجدة في المناطق السبخية.



الشكل (7) قطاع هيدرولوجي لحوض مرزق يوضح الخزانات الأساسية للمياه الجوفية في حوض مرزق (الشاعر، 1987).

### 4,5 الخزانات الجوفية المستغلة في منطقة الدراسة بمدينة سبها.

تنقسم خزانات المياه الجوفية المستغلة في المنطقة المدروسة الى مجموعتين مجموعة علوية ومجموعة سفلية كعموم حوض مرزق.

#### 1.4.5 مجموعة الخزانات العلوية.

هي خزانات غير محصورة لتكوين مساك مكونة من تبادلات من الرمل والحصى ولغرين والطين، قد يصل عمقها الى 80 متر من السطح، تتميز بأن المياه الجوفية فيها عالية الملوحة حيث تزيد فيها قيمة TDS في الغالب عن 2000 ملغم/لتر، وتتراوح قيمة التوصيل الكهربائي EC ما بين 2000-6000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ، ويرجع السبب الأساسي للملوحة لعدة عوامل مناخية وجيولوجية (الشاعر، 1999)، ويعتبر السبب الرئيسي هو رشح مياه الامطار المترشحة من مناطق السبخات المحملة بالأيونات الذائبة الى مياه هذه الخزانات، هذه الخزانات لا تستغل عادة لغرض الشرب وبرغم من ذلك تتعرض الى معدل هبوط متزايد حيث كان معدل الهبوط السنوي عند 0.45 متر/ السنة في سنة 1987 ف وأصبح عند 0.9 متر/السنة في سنة 2005 ف وذلك لأنها تستغل بشدة لأغراض الزراعة وخاصة في آبار المزارع الخاصة .

#### 2.4.5 مجموعة الخزانات السفلية.

هي خزانات محصورة لتكوين حقب الحياة المتوسطة أيضا تفصلها عن الخزانات العلوية طبقات من صخور طينية، وهي مكونة من الحصى والرمل والغرين والطين، عمقها يتراوح ما بين 90-160 متر أو أكثر، وتتميز بأن المياه الجوفية فيها أقل ملوحة حيث تتراوح قيمة TDS فيها من 300-3000 ملغم/لتر وقيمة التوصيل الكهربائي EC تقل عن 4000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ، وهذه الخزانات هي التي تستهدفها معظم الآبار في المنطقة لغرض الشرب والاستعمالات المنزلية لهذا تعرضت بدورها الى استنزاف كبير جدا كما أوضحت قياسات منسوب المياه الجوفية في بئر المراقبة رقم (4113) في مشروع الابقار أن منسوب المياه كان على عمق 11.5 متر في سنة 1981 ف تم انخفاض هذا المنسوب الى ان أصبت المياه على عمق 38.54 متر في سنة 2008 ف أي بمعدل هبوط يبلغ 1.04 متر/ السنة ويعتبر هذا المعدل عالي جدا حيث يتوقع أن تواجه مدينة سبها مشكلة حقيقية في توفير مياه الشرب في السنوات القادمة .

## 5.5. المياه المستغلة من خزانات المجموعة الأولى بمدينة سبها :-

وتقدر الكمية المستغلة بواسطة المزارع الخاصة بحوالي ( 264.36 ) مليون متر<sup>3</sup> من المياه في السنة موزعة على ( 2313 ) مزرعة .

- الوضع الحالي للمزارع الخاصة ( سنة 2005 ف ) سبها :-

تستهلك المشاريع الزراعية لوضعها الحالي 5.32 مليون متر مكعب من الماء في السنة على 21

## 6 - حفر آبار المياه الجوفية

عرفت الآبار منذ القدم على أنها الصدر الرئيسي لاستخراج المياه الجوفية من داخل الطبقات

والبئر هو عبارة عن ثقب اسطواني الشكل يخترق الطبقات الحاملة للماء حيث يتم داخله تجميع المياه ومن ثم جلبها إلى السطح للاستفادة منها .

في السابق كانت عملية جلب الماء إلى السطح تتم بواسطة طرق شائعة قديمة مثل الدلاء ، أما في الوقت الحاضر فقد اخترع الإنسان مضخات المياه التي مكنته من رفع كميات كبيرة من الماء من داخل البئر إلى السطح في فترة زمنية قصيرة ومن طبقات عميقة بطريقة سهلة وميسرة وهذا ما سبب زيادة استهلاك المياه الجوفية .

يتكون بئر الماء من جزئيين رئيسيين كما هو موضح بالشكل التالي :-

يتم تبطين الجزء الأول بطريقة لا تسمح بمرور المياه إلى داخل فجوة البئر وفي الوقت الحاضر أصبح البئر يبطن بأنابيب التغليف ( Casing ) حيث توضع أنابيب التغليف مقابلة للطبقات الجيولوجية غير المنتجة أو التي لا يرغب المستهلك في استغلالها لسبب أو لآخر .

أما الجزء الآخر من البئر فيحتوي على فتحات تسمح بمرور الماء وتجمعه داخل فجوة البئر والذي أصبح في الوقت الحاضر يطن بأنايب معدنية ذات فتحات مقننة ومدروسة جيدا تعرف بالمصافي (Screens) ويتم اختيار نوعها وحجم فتحاتها عند تصميم البئر .

وتوضع المصافي مقابلة للطبقات الجيولوجية المنتجة للماء والتي يرغب المستهلك في الاستفادة منها .

ونتيجة للتعامل مع صخور ذات صلابة متفاوتة فقد تم تطوير العديد من طرق حفر آبار المياه الجوفية لتناسب مع نوع الطبقات التي تم حفرها وصلابتها وعمق البئر .

فمثلا نجد أن الطرق المستحمة في حفر الصخور الصلبة جدا مثل الجرانيت والدلوميت كثيف البنية تختلف عن الطرق المستخدمة في حفر الصخور الهشة المفككة من رواسب مجاري الأنهار الرملية والحصوية .

لذلك فقد أصبح اختيار طريقة حفر الآبار يرتبط ارتباطا وثيقا بمنطقة إنشاء البئر وطبيعة صخورها وأصبحت بعض طرق حفر الآبار أكثر شيوعا ونجاحا في بعض المناطق عنها في مناطق أخرى .

وعلى الرغم من ذلك فمن الضروري أحيانا تطوير عملية الحفر لتناسب مع عمق البئر وقطره وطبيعة الخزان الجوفي وأخيرا مع العرض الرئيسي من إنشاء البئر .

وتتم خلال هذه المرحلة (مرحلة الحفر) من مراحل إنشاء البئر عملية الحفر الفعلية التنفيذية له وتتكون هذه المرحلة بدورها من خمس عمليات مختلفة هي :

1- مرحلة الحفر Drilling Stage .

2- مرحلة وضع أنابيب التغليف Casing Installation Stage

3- مرحلة تركيب المصافي مع وضع حشوة الحصى إذ تطلب إنشاء البئر ذلك

. Screen Placement Stage

4- مرحلة تثبيت أنابيب التغليف بواسطة الإسمنت وعزل الأجزاء غير المرغوب في استغلالها

. Cementing or Grouting Stage

5- مرحلة تنمية البئر وتجهيزه للاستخدام النهائي  
.Development Stage

### 1.6 طرق حفر الآبار .

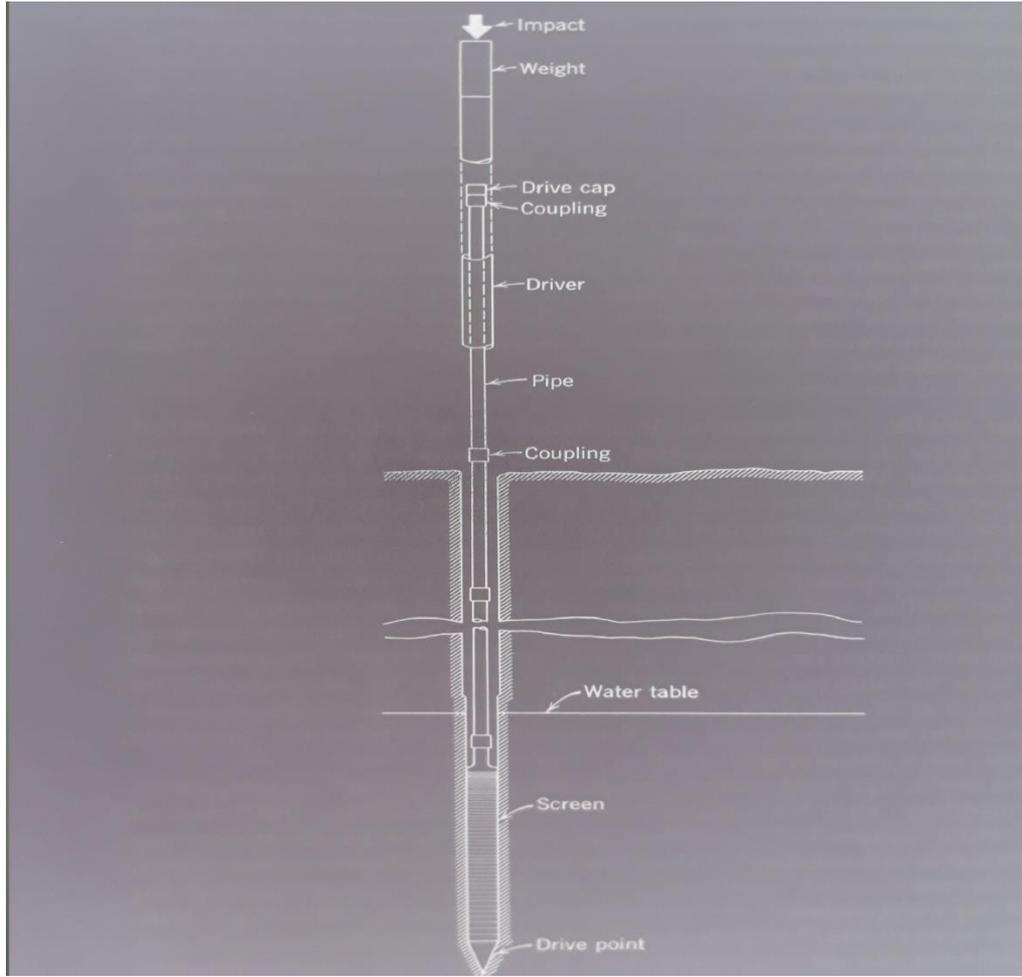
تمثل طرق حفر الآبار العمليات الفعلية التي يتم خلالها ثقب صخور الخزان الجوفي وما يعلوه من صخور طبقيه بطرق ميكانيكية مختلفة إذا تنقسم طرق حفر الآبار الجوفية إلى مجموعتين من الطرق وهي :

أولاً : طرق حفر الآبار الضحلة .

#### 1- الآبار المدفوعة (المدقوقة) .

هي عبارة عن آبار ضحلة تتراوح أعماقها بين 10 إلى 20 متر وتتراوح أقطار هذه الآبار بين 15 إلى 45 بوصة ويتم حفرها في التكوينات الرسوبية الهشة ذات الحبيبات الغير متماسكة ، يتكون البئر من أنبوب أو عدة أنابيب وتستخدم لتسهيل عملية دفع الأنابيب إلى الأسفل أنابيب ذات نهاية مدببة وتدفع الأنابيب داخل الطبقات الرسوبية الهشة إما بواسطة اليد أو المطرقة الحديدية الثقيلة .

تشمل الأنابيب التي يتكون منها البئر على جزء مثقوب يمثل المصافي التي تمر خلالها المياه إلى داخل البئر ، يتم حفر هذا النوع من الآبار في التكوينات الجيولوجية الضحلة التي لا تتجاوز عمق مستوى سطح الماء فيها عدة أمتار .



شكل (8) يوضح الآبار المدفوعة

## 2- الآبار المحفورة يدويا .

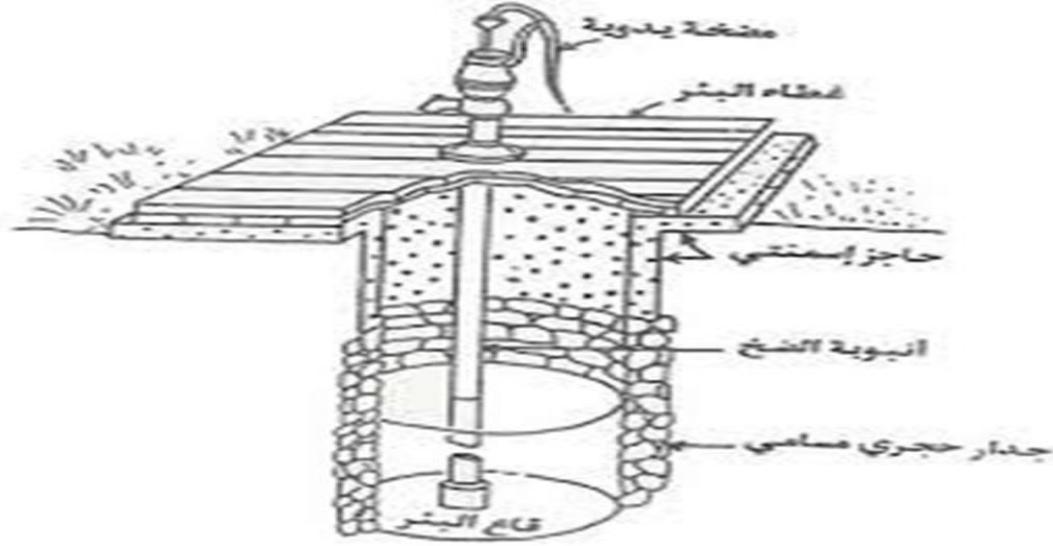
عرفت الآبار المحفورة يدويا منذ العصور القديمة إيتجاوز تاريخها عدة آلاف من السنين وقد عرفت منذ جود الإنسان على وجه الكرة الأرضية تتراوح أعماق الآبار المحفورة يدويا بين عشرة أمتار إلى أكثر من 30متر اعتمادا على عمق سطح الماء في الطبقة أما بالنسبة لأقطارها فهي تتراوح بين المتر الواحد إلى عدة أمتار ويعتبر المعول والمجرفة هما الأداة الرئيسيستان المستخدمتان في حفر هذه الآبار ولضمان سلامة البئر ومنع جدرانه منا لانهييار فإنه عادة ما يبطن ببطانة دائمة من الحصى أو الأعشاب أو الصخور أو من الإسمنت أو من أنابيب التغليف خاصة بهذه الآبار و في أغلب الأحوال يكون الجزء السفلي من هذه البطانة مدقوق حيث يسمح للماء بالمرور من الخزان الجوفي إلى داخل البئر .

### 3- الآبار المحفورة يدويا:

هي عبارة عن فجوة غير منتظمة تمتد من سطح الماء في الحزان الجوفي وعندئذ تمتد عدة أمتار تحت هذا المستوي ،نظر للأقطار الكبيرة التي تتميز بها الآبار المحفورة يدويا فإنه يمكن أن تخزن كميات كبيرة من الماء داخل فجوة البئر .

4- من أهم عيوب الآبار المحفورة يدويا :

5- سهولة تلوثها بالمياه السطحية أو الملوثات الموجودة بالغلاف الجوي أو سقوط بعض الأجسام (الحيوانات) داخل البئر وموتها ومن ثم تلوثها مما يؤدي إلى تلوث الماء ويساعد على تلوث الآبار المحفورة يدويا صعوبة إقفال هذه الآبار لكبر أقطارها .



شكل (9) يوضح الآبار المحفورة يدويا

ثانياً : طرق حفر الآبار العميقة .

وتنقسم إلى:

1,1,6- طريقة الحفر بالألة الدقاقة (Cable Tool) :



شكل (10) يوضح طريقة الحفر بالآلة الدقاقة

عرفت آلة الحفر (Cable Tool) من قبل الصينيين الذين استخدموها منذ واستطاعوا بواسطتها الحفر إلى أعماق كبيرة .

وتتلخص طريقة الحفر في رفع إلى أعلى وإسقاطه على الصخور لغرض تهشيمها وتحطيمها وتكرار هذه العملية مرات عديدة وبسهولة كبيرة مع إحداث حركة دورانية لفأس الحفر في كل مرة يرتفع فيها إلى أعلى وبالطبع فإن عند تهشيم الصخور يبقى حطامها داخل ثقب البئر وبذلك يقل معدل اختراق فأس الحفارة للصخور ويصبح من الضروري إزالة هذا الحطام في هذه الحالة سوف نحتاج إلى إخراج فتات الصخور من داخل البئر أو من ثقب الحفر باستخدام (الشفاط) لإخراج فتات الصخور من داخل البئر ولإتمام عملية شفت أو نزع الفتات الصخري من البئر يجب أن يكون هذا الفتات الصخري على أي هيئة خلطة طينية لكي يسهل نزعها من داخل البئر ولذلك فإنه في حالة الصخور جافة وخالية من المياه يجب إضافة المياه إلى البئر لتكوين الخلطة الطينية وتعتبر طريقة الحفر بالآلة الدقاقة (Cable Toole) من أفضل الطرق والطريقة الوحيدة التي يمكن استخدامها في حفر الآبار خصوصا في المناطق الكارستية .

## مكونات آلة الحفر (Cable Toole) :

أ- وحدة النقل :

هي عبارة عن سيارة أو عربة جر متحركة توضع عليها وحدة الحفر وذلك لتسهيل نقلها من مكان إلى آخر .

ب- وحدة الحفر (وتتكون من):

(1) محرك الحفارة :-

وهو محرك ديزل وينتج الطاقة المسؤولة عن تشغيل الحفارة .

(2) العمود الرئيسي (الميل العمومي) :-

وهو عبارة عن عمود من الحديد الصلب يتحرك بواسطة عجلة معدنية كبيرة يحركها محرك الحفارة عن طريق سيور نقل الحركة ، والعمود الرئيسي هو المسؤول عن حركة ذراع الرفع وحركة الشفاط .

(3) ساري الحفارة :-

ويتكون من أقطاب معدنية مثبتة مع بعضها البعض وطول ساري الحفارة حوالي 12 متر ويمكن زيادة أو نقصان الساري حسب الحاجة ويوجد في بداية الساري ثلاث بكرات .

(أ) بكرة فأس الحفارة .

(ب) بكرة ونش الرفع حيث يمر عليها ونش الرفع .

(ت) بكرة الشفاط حيث يمر كابل الشفاط .

(4) فأس الحفر :-

يتكون فأس الحفر من الحديد الصلب بطول 7 متر تقريبا ووزنه 1.5 طن وفي بداية فاس الحفر توجد ما يعرف بالنجمة وكذلك الهرشات وأكتاف الفأس وفي النهاية الفأس مربوط بالكابل .

(أ) النجمة :

وهي أقطاب من الحديد الصلب تكون على شكل نجمة ولهذا سميت بالنجمة وبواسطة هذه النجمة تستطيع تكبير وتصغير قطر فأس الحفر في

ألة الحفر لزيادة طول ونقصان أقطاب النجمة وتتأكل أقطاب النجمة باستمرار مع الحفر ولذلك يتم تركيب أقطاب جديدة كلما يلزم ذلك .

(ب) الهرشات :

وهي قطاع من الحديد الصلب تتركب في بداية الفأس وتبعد عن نجمة الفأس حوالي 25 مم

وتوضع بشكل مخالف مع اتجاه أقطاب النجمة وهي تساعد في توسيع ثقب الحفر أثناء عملية الحفر .

(ث) أكتاف الفأس :

تركب في بداية فاس الحفر وهي عبارة عن قطع من الحديد الصلب بطول متر ونصف ويلحم على الفأس بشكل طولي وتساعد في توسيع ثقب الحفر وائتزان فاس الحفر .

(5) كابل فاس الحفر :-

يتكون من مجموعة من الأسلاك المعدنية وقطر كابل فاس الحفر من ( 22 مم ( أو ( 24 مم ) أو

( 26 مم ) وهو مربوط بفأس الحفر ويستخدم لرفع الفأس إلى أعلى وأسفل أثناء عملية الحفر .

(6) ونج الحفارة :-

يستخدم النج لرفع أنابيب التغليف إلى أعلى وإنزالها في البئر أثناء عملية تغليف البئر .

(7) الشفاط :-

هي عبارة عن أنبوب بقطر 8 بوصة في بدايته صمام عدم رجوع يسمح بدخول الماء والفتات الصخري إلى داخل الشفاط وفي نهاية الشفاط مربوط بكابل الشفاط الذي عن طريقه يتم رفع وإنزال الشفاط إلى داخل البئر من أجل إخراج الفتات الصخري وتنظيف البئر .

(8) كريكات الرفع :-

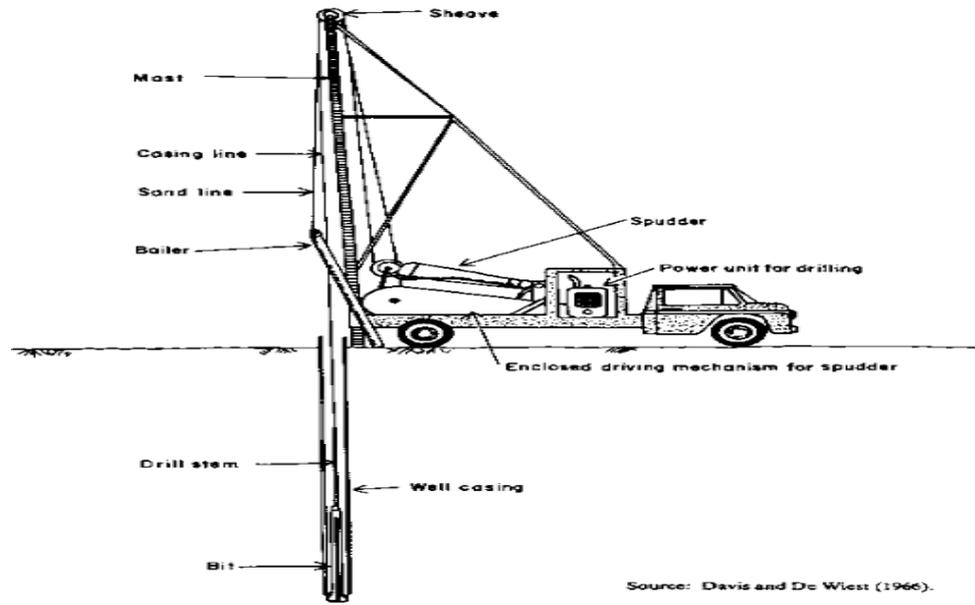
تستخدم لرفع وحدة الرفع ووحدة النقل من سطح الأرض قليلا حتى يتم امتصاص الاهتزازات الناتجة عن حركة فأس الحفر إلى أعلى وإلى أسفل واصطدامه بسطح الأرض أثناء عملية الحفر وكذلك استعمالها في تعديل فأس الحفر بحيث يكون عموديا في بداية تركيز الحفارة على البئر من أجل الحفر رأسيا دون حدوث اعوجاج في البئر .

(9) كرسي الحفارة :-

يقف عليه الحفار من أجل مسك كابل فاس الحفر والإحساس بحركة فأس الحفر وهو يحفر داخل البئر .

(10) ماكينة اللحام :-

تستعمل في لحام أنابيب التغليف مع بعضها البعض أثناء عملية التغليف وفي عدة أعمال أخرى تحتاج على لحام .



شكل ( 11 ) يوضح مكونات آلة الحفر الدقاقة

مميزات الحفر باستخدام طريقة (Cable Toole):

1. تكلفة رخيصة الثمن ومعدات بسيطة مقارنة بآلة الحفر الرحوي (Rotary) .
2. سهولة التنقل من مكان إلى آخر وفي الأماكن الوعرة .

3. الطاقة اللازمة لتشغيل الحفارة منخفضة جدا مقارنة بالطرق الأخرى .
4. يمكن تشغيل الحفارة بواسطة فرد واحد فقط على الرغم من ضرورة وجود شخص آخر ليساعد على تشغيل الحفارة .
5. يمكن الاعتماد على العينات التي يتم جمعها بواسطة هذه الطريقة وتحديد أعماقها بدقة جيدة.

### **عيوب الحفر باستخدام طريقة (Cable Toole) :**

1. اعوجاج البئر.
2. حدوث الردم أثناء عملية الحفر مما يعيق عملية الحفر و يتطلب إرساء أنابيب التغليف لتثبيت جدار البئر .

### **2.1.6 طريقة الحفر بالدوران الرحوي (Rotary) .**

عندما أصبح لزاما البحث عن مصادر جديدة للماء قد تقع على أعماق كبيرة من سطح الأرض تم تطوير طريقة الدوران الرحوي المباشر لزيادة معدل اختراق الحفارة للطبقات الجيولوجية ولزيادة أعماق الآبار لتصل إلى خزانات جوفية واقعه على أعماق كبيرة لم يستطع الإنسان الوصول إليها قبل تطوير هذه الطريقة . تتلخص طريقة الدوران الرحوي المباشر في أن رأس الحفارة عبارة عن بريمة تدور دورانا رحويا يؤدي إلى سحق المادة الصخرية التي يخترقها . وتتم إزالة نواتج سحق الصخور باستخدام دوره مستمرة من سائل طيني خاص يستخدم لهذه الطريقة يعرف بسائل الحفر . يضح سائل الحفر عبر أنبوب الحفر إلى داخل البئر حيث يخرج من خلال فتحات في رأس الحفارة ليأخذ طريقة عبر الفجوة الموجودة بين أنبوب الحفر وجدار البئر حتى يصل إلى السطح . يوجه هذا السائل على السطح إلى حفرة خاصة تعرف بحفرة وبيترك في هذه الحفرة حتى يتم Settling Pit الترسيب ترسيب ما يحمله من فتات الصخور الناتجة عن عملية الحفر ثم يتم نقله إلى حفرة أخرى ليكون جاهزا للضح مرة ثانية إلى داخل البئر .



شكل (12) يوضح طريقة الحفر بالدوران الرحوي

## 2.6 - تاريخ تسلسل الاعمال التي تامه بالبئر

تسليم الموقع الى شركة الحفر بتاريخيتم بحضور كل من الجهة المالكة والجهة المنفذة والمهندس المشرف

2018/12/18 : تسليم الموقع الى الشركة.

2018/12/21: نقل وحدة الحفر الى موقع البئر.

2018/12/22: بدأ الحفر بفأس 17 بوصة حتى عمق 82.5 متر.

2019/2/28: إنزال أنابيب التغليف بقطر (13<sup>3</sup>/8) بوصة حتى عمق 82.5 متر.

2019/3/4: البدا بعمل غلاف اسمنتي للبئر.

2019/3/12: انتظار جفاف الإسمنت.

2019/3/12: الحفر بفأس 11 بوصة حتى عمق النهائي 151 متر.

2019/4/11: إنزال الأنابيب الإنتاج المخرمة قطر (9<sup>5</sup>/8) بوصة من الحديد API من عمق 78 متر حتى عمق النهائي 151 متر.

2019/4/13: تنظيف البئر بالشفاط.

2019/4/23: تنمية البئر بواسطة مضخة الغاطسة.

2019/4/24: التشطيبات النهائية للبئر.

2019/5/5 أخذ عينة من البئر لإجراء التحليل الكيميائي و الميكروبيولوجية

### 3.6 - معلومات الفنية عن اعمال ومواد الحفر

اطوال الاقطار ومواصفات الانابيب والمصافي بالبئر:

أنابيب الوقاية السطحية

من سطح الأرض وحتى عمق 1 متر أنابيب وقاية قطر 50 بوصة بطول إجمالي 1 متر.

**انابيب التغليف :-**

تم انزال انابيب تغليف بقطر 13<sup>3</sup>/8 بوصة من 70 سم فوق سطح الارض وحتى عمق 82.5 متر تحت سطح الارض.

**انابيب انتاج :**

انابيب مخرمة قطر 9<sup>3</sup>/8 بوصة من عمق 78 متر وحتى عمق 151 متر وهو العمق الكلي للبئر.

**عمليات الإسمنت التي تمت بالبئر:**

تم اجراء عمليات الاسمنت بين ثقب الحفر 17 بوصة وانابيب التغليف قطر 13<sup>3</sup>/8 بوصة بطول 82.5 متر بواسطة الطريقة التقليدية.

**عملية وتنظيف البئر:**

بدأت عملية مباشرة بعد انتهاء من انزال انابيب الانتاج بواسطة الشفاط ثم بالمضخة الغاطسة حيث تم ارسالها عند عمق 72 متر و بدأت عملية التنظيف بواسطة المضخة بالتدرج استمرت عملية التنظيف داخل البئر حتى أصبحت المياه نظيفة .

#### 4.6- بيانات الانابيب و المصافي

1- أنابيب تغليف قطر  $13\frac{3}{8}$  بوصة نوع الأنابيب API اميركي الصنع

عمق الانزال 82.5 متر سمك الجدار 10مم

التاريخ 2019/2/28 قطر الحفر 17 بوصة

تنزيل خط من 0.70 متر فوق سطح الأرض إلى عمق 82.5 متر تحت سطح الأرض

الوصف	ارساء العمق النهائي		الطول الكلى		طول الوصلة		
	متر	سم	متر	سم	متر	سم	
	82	50					
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	68	60	13	90	13	90	1
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	54	65	27	85	13	95	2
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	40	65	41	85	14	00	3
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	26	95	55	55	13	70	4
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	14	95	67	55	12	00	5
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	10	05	72	45	4	90	6
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	4	25	78	25	5	80	7
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	2	15	80	35	2	10	8
أنابيب تغليف قطر 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> بوصة من الحديد API	0	00	82	50	2	15	9

#### ملاحظة أجمالي التنزيل /

أنابيب تغليف قطر 13<sup>3</sup>/<sub>8</sub> بوصة من الحديد API امريكي الصنع بطول 82.5 متر.

2- أنابيب الانتاج قطر 9<sup>5</sup>/<sub>8</sub> بوصة من الحديد العادي المحلي بطول 82.5 متر.

عمق الانزال 82.5 متر سمك الجدار 10مم

التاريخ 2019/2/28 قطر الحفر 12 بوصة

تنزيل من 78 متر تحت سطح الأرض الى 151متر تحت سطح الأرض.

الوصف	ارساء العمق النهائي		الطول الكلى		طول الوصلة		
	متر	سم	متر	سم	م	سم	
	151	00					
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	144	76	7	37	7	37	1
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	137	74	13	77	6	40	2
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	130	52	20	37	6	60	3
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	123	72	26	14	5	77	4
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	117	02	32	52	6	38	5
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	110	52	39	02	6	50	6
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	104	14	45	72	6	70	7
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	98	37	52	52	6	80	8
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	91	77	59	74	7	22	9
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	85	34	66	76	7	02	10
أنابيب الإنتاج قطر 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> بوصة مخرمة من الحديد نوع	78	00	73	00	6	24	11

#### ملاحظة أجمالي التنزيل /

أنابيب الانتاج قطر 9<sup>5</sup>/<sub>8</sub> بوصة مخرومة من الحديد API امريكي الصنع بطول 73 متر بتداخل مع انابيب التغليف بطول 4.5 متر.

#### 5.6 تقرير عملية الاسمنت

البئر :- مسجد عمر بن الخطاب الكائن بحي الثانوية.  
 عمق الحفر :- 151 متر  
 نوع الانابيب التغليف :- قطر 13<sup>3</sup>/<sub>8</sub> بوصة

## طريقة التغليف بالإسمنت:-

سكب خليط الإسمنت من خارج أنابيب التغليف بواسطة برميل قطر 50 بوصة بين جدار البئر وأنابيب التغليف وكان الاعتماد في هذه الطريقة على الجاذبية الأرضية.

عدد الأكياس : 210 كيس

نوع الإسمنت : اسمنت بورتلاندي عادي

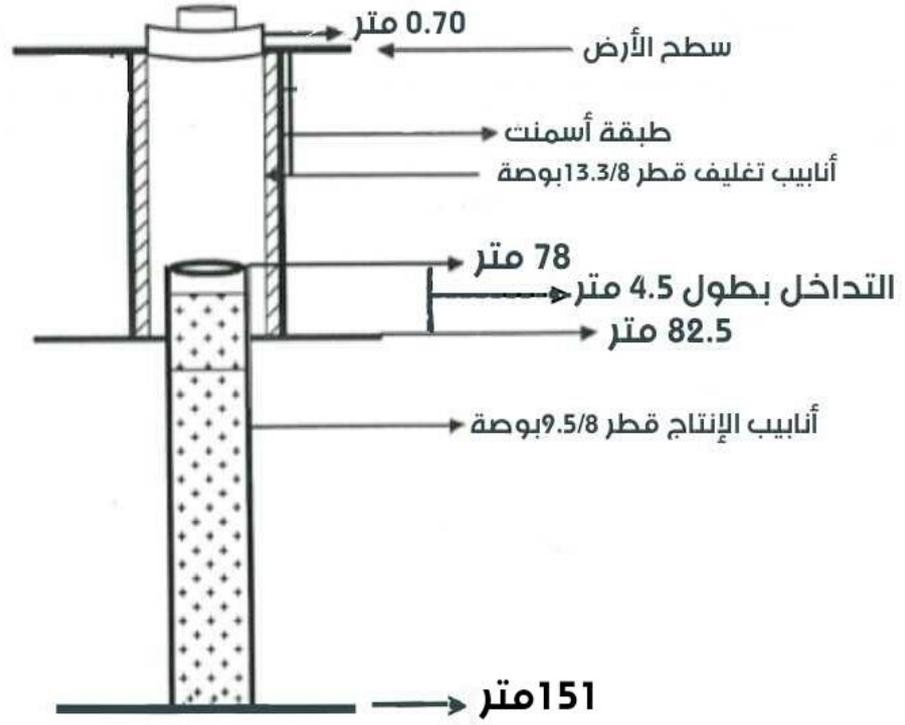
حجم المياه : 8.5 متر مكعب

حجم خليط الإسمنت : 6.32 متر مكعب

الوزن النوعي للإسمنت : 1.8 كجم/ لتر



شكل (13) يوضح عمل الحلقة الإسمنتية بالطريقة التقليدية



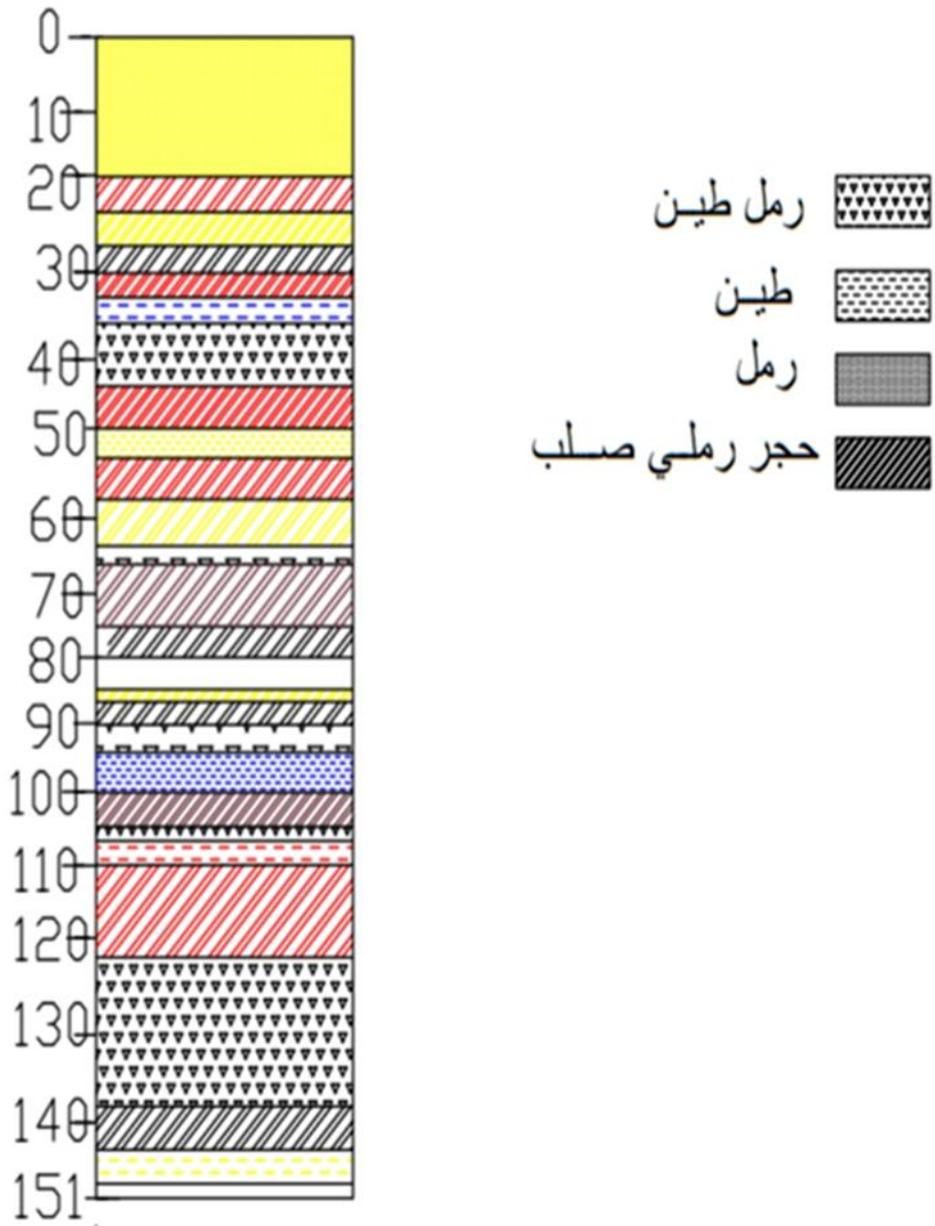
شكل (14) يوضح تصميم بئر الدراسة

## 6.6 المعلومات الجيولوجية

بدأت عمليات الحفر بالبئر و تم تجميع عينه من نواتج الحفر بمعدل عينة لكل متر يتم حفره راسيا و تم غسل العينات بالعينات بالمياه النظيفة و تجفيفها

الوصف الصخري	العمق	
	إلى	من
رمل خشن الحبيبات اصفر اللون	20	0
حجر رملي خشن الحبيبات احمر اللون	23	20
حجر رملي الخشن أصفر اللون	27	23
حجر رملي دقيق الحبيبات ابيض اللون	30	27
حجر رملي خشن الحبيبات احمر اللون	33	30
طين ازرق اللون	36	33
تداخلات من الرمل والطين	43	36
حجر رملي متوسط الحبيبات احمر اللون	50	43
طين أصفر اللون	53	50
حجر رملي دقيق الحبيبات احمر اللون	58	53
حجر رملي متوسط الحبيبات أصفر اللون	64	58
تداخلات من الرمل والطين	66	64
حجر رملي متوسط الحبيبات بني محمر	75	66
تداخلات من الرمل والطين	80	75
حجر رملي خشن الحبيبات أصفر اللون	85	80
حجر رملي متوسط الحبيبات أصفر اللون	87	85
حجر رملي أبيض اللون	90	87
تداخلات من الرمل والطين	94	90
طين أزرق اللون	100	94
حجر رملي خشن الحبيبات بني محمر	105	100
تداخلات من الرمل والطين	107	105
طين أحمر اللون	110	107
حجر رملي خشن الحبيبات أحمر اللون	122	110
تداخلات من الرمل والطين	138	122
حجر رملي متوسط الحبيبات أبيض اللون	143	138
طين أصفر اللون	149	143
تداخلات من الرمل والطين	151	149

الجدول (2) يوضح بيانات الوصف الصخري



شكل ( 15 ) يوضح الوصف الصخري لبئر الدراسة

## 7 . التحليل الكيميائي

مصدر العينة : بئر مسجد عمر بن الخطاب /حي الثانوية source of sample

تاريخ أخذ العينة : 2019/05/05 Date Of Production

طالب التحليل : جامعة سبها / قسم علوم الارض Requisitioned By

تاريخ التحليل : 2019/5/6 AnalysisDate Of

رقم البئر : Well No

عمق البئر : 151 متر Well Depth

نتائج التحليل الكيميائي\mg	العناصر
50	الصوديوم
57	الكالسيوم
45	الكلور
175	المغنسيوم
135	البوتاسيوم
190	الكبريتات
5.94	النترات
0.37	النحاس
0.01	الزنك
0.08	الحديد
240	البيكربونات
72	كلوريد الصوديوم
60	كربونات الكالسيوم
1.34	النيتروجين

جدول (3) نتائج التحليل الكيميائي

## الخواص الفيزيائية للمياه بالبئر

البئر	PH	T(C°)	EC s/cm $\mu$	TDS mg/L	العسر الكلي
مسجد عمر بن الخطاب بحي الثانوية	6.98	24	1500	1100	210

### 1.7 الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة

تعد المياه الجوفية Under Ground Water احد المصادر الرئيسية للمياه العذبة على مستوى العالم و في معظم الحالات يرجع أصل المياه الجوفية العذبة الى التسرب و الرشح الرأسى Vertical Infiltration لمياه لأمطار و لانهار و البحيرات العذبة من خلال الشقوق و الكسور لأرضية و الطبقات الصخرية الرسوبية الى الطبقات الارضية إلا أنه في حالات اخرى توجد نوعيه مختلفة من الخزانات المياه الجوفية ذات طبيعة غير متجددة بمعنى أنها تمتلك رصيذاً محدداً من المياه و ليس هناك احتمال تجده او حتى جزء منه و يتوقع أن منطقة الدراسة تقع فوق مثل هذه الخزانات .

توجد خزانات المياه الجوفية العذبة بأحجام و ساعات متفاوتة و ذلك طبقاً لموقعها الجغرافي و ظروفها المناخية و طبيعتها الليثولوجية .

وقد وجد أن المسافة ما بين المصدر الى الخزان الجوفي تؤثر على نوعية المياه و يرجع السبب في ذلك الى ذوبان المعادن والأملاح الصخرية في المياه أثناء رشحها خلال طبقات الارض و يتفاوت عمق خزانات المياه الجوفية العذبة حسب الظروف الجيولوجية و الطبوغرافية بالموقع و تكون عادة هذه الخزانات الجوفية

محصورة Confined ما بين الطبقات الرسوبية غير المنفذة Impermeable مثل الطبقات الطينية و الطفلية او غير محصورة .

وتتواجد المياه الجوفية علي اعماق قريبة من السطح (50م) فتعرف بالمياه التحت سطحية Subsoil water وهي تكون عادة غير محصورة Unconfined و قد تكون غير ملائمة كمصدر لمياه الشرب لزيادة نسبة الملوحة فيها . اذاً تعتمد نوعية المياه الجوفية على عاملين , الاول هو نوعية مياه المصدر Source quality ومقدار الاملاح الذائبة والعامل الثاني ناتج تسرب المياه من خلال الطبقات الارضية و يمكن وصف الطبيعة الكيميائية للمياه الجوفية عن طريق قياس مجموع الاملاح والعناصر الدائبة (TDS) Total Dissolved S .

## 2.7 - تصنيف المياه الجوفية :-

### 1.2.7 الأملاح الذائبة الكلية (الراسب الكلي TDS) :

يحدد التركيز الكلي للأملاح في المياه بصورة عامة للأغراض التي يمكن أن تستعمل من اجلها المياه , و تحدد الملوحة الكلية بوزن الراسب الكلي المتبقي بعد تبخير عينة مائية لا تقل عن لتر ، كما تحدد جميع تراكيز الايونات المختلفة عن طريق التحليل الكيميائي لعينة مائية أو عن طريق التوصيل الكهربائي .

مقدار الملوحة الكلية الناتجة عن جمع تركيز الايونات المختلفة تكون عادة اقل بدرجة صغيرة من الملوحة الكلية الناتجة من عملية التبخير وقد يصل الفرق إلي ما بين (10-20) ملجم/لتر من مقدار الملوحة الكلية للماء ، ولا تصلح المياه ذات الملوحة العالية لبعض الاستعمالات فإذا احتوت المياه على اقل من 500 ملجم/لتر من الأملاح فأنها تكون صالحة بصورة عامة للاستعمالات العامة المختلفة (شرب، صناعة، زراعة).

وفي ضوء هذه الحقيقة فإن التي يحتوي على نسبة عالية من الأملاح يجب أن ينظر إليها كمياه لها قدرة على إحداث تآكل أو ترسيب طبقة ملحية بداخل المعدات والأجهزة المختلفة بغض النظر عن النتائج الأخرى التي تظهرها عملية التحليل الكيميائي للماء , وقد تم تقدير الملوحة الكلية (الراسب الكلي) في هذا البحث عن طريق جمع تركيز الايونات للعناصر المختلفة الذائبة في المياه من خلال نتائج التحاليل لمياه الآبار التي

عينة مياه بئر	نوعية الماء	TDS-mg/L
	مياه عذبة	600 - 0
	مياه مستساغة	1000 - 600
1100	مياه مويوحة	10000- 1000
	مياه مالحة	100000 -1000
	مياه شديدة الملوحة	أكثر من 100000

جدول ( 4 ) يوضح نوعية المياه الجوفية علي اساس مجموعة الاملاح الذائبة الكلية حسب طريقة Carroll في (TOOD1980) .

### 2.2.7 تركيز ايون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني PH) :

من المعروف كيميائيا إن جزئ الماء H<sub>2</sub>O ذو قابلية ضعيفة للتحلل إلي ايونات كما تفعل بعض المعادن الذائبة حين تتأين , والايونات هي عبارة عن ذرات أو مجموعات ذرية تحمل شحنات كهربية موجبة أو سالبة , هذا ويمكن كتابة الرمز الكيميائي للماء على شكل (HOH) وعندما يتأين جزئ الماء فإنه ينقسم إلي ايون هيدروجيني موجب H<sup>+</sup> وايون الهيدروكسيل OH<sup>-</sup> السالب .

وإذا كانت المياه نقية فإن جزءاً صغيراً من جزيئاتها فقط يتأين بهذه الطريقة ويوضح التركيز النسبي لأيون الهيدروجيني في الماء ما إذا كان الماء يسلك مسلك المحاليل القلوية الضعيفة فإذا كان تركيز أيون الهيدروجين عالياً بالنسبة لتركيزات الأيونات الأخرى فإنه ينشأ عن ذلك تأثير حمضي للماء ومثل هذا النوع من الماء يميل لأن يهاجم المعادن ويتفاعل معهما .

ويعبر عن تركيزات أيون الهيدروجين في الماء عادة بقيمة الأس الهيدروجيني وهو عبارة عن أيونات الهيدروجين المتكونة في لتر من الماء .

فإذا كان الأس الهيدروجيني PH-value مساوية للرقم 7 فهذا يعني أن الماء يكون متعادلاً ، بمعنى أنه لا يسلك مسلك القلويات وإذا كان الأس الهيدروجيني أكثر من 7 فهذا يشير إلى ظروف قلوية يعني ( مياه قلوية ) وإذا كان أقل من 7 فإنه يشير إلى ظروف حامضية ( مياه حامضية ) ومن خلال العينات التي أجريت عليها التحاليل في منطقة تمنهنت كان تركيز الأس الهيدروجيني يتراوح ما بين ( 3.7 – 7.4 ) . هذا يعني أن الأس الهيدروجيني قريب جداً من لعادي.

عينة مياه البئر	نوعية المياه	قيمة الأس الهيدروجيني
	حامضية	أقل من 7
6.98	متعادلة	7
	قلوية	أكبر من 7

الجدول ( 5 ) يوضح تصنيف المياه الجوفية حسب تركيز الأس الهيدروجيني

### 3.2.7 درجة عسر الماء :-

يعبر عن عسر الماء بكمية الصابون التي تستعمل معاً للماء للحصول منه على رغوة ويعزى العسر الكلي إلى تركيز عناصر الكالسيوم والماغنسيوم ويمكن أن يباينونات الكالسيوم والماغنسيوم المسببة للعسر من الكربونات الكيميائية التالية (بيكربونات الكالسيوم والماغنسيوم ، كبريتات الكالسيوم والماغنسيوم، أو نترات الكالسيوم والماغنسيوم ) ويؤدي ذوبان كل من هذه المركبات الكيميائية في الماء إلى وجود أيونات كل من الكبريتات و الكلوريدات والنترات المطابقة لها .

ويمكن تقسيم العسر الكلي إلى نوعان هما العسر الناتج عنا لكاربونات والعسر الناتج عن غير الكاربونات .

النوع الأول:- فقد تم ذكره ويمثل جزء من كاربونات الكالسيوم والماغنسيوم.

أما النوع الثاني :-ويشمل ذلك الجزء من الكالسيوم والماغنسيوم الذي يربط البيكاربونات وبالمقدار الصغير الموجود من الكاربونات ويعرف العسر الناتج من الكاربونات بالعسر المؤقت وذلك لأنه يمكن التخلص منه بسهولة بواسطة غلي الماء الذي يؤدي إلى ترسيب كاربونات الكالسيوم والماغنسيوم .

ومن خلال نتائج التحاليل لمياه الآبار بمنطقة خلال الدراسة الحالية نجد إن درجة العسر الكلي للمياه تتراوح (150 – 300 ملجم/لتر) .

عينة مياه بنر	صنف الماء	العسرة الكلية (ملغم/لتر)
	ماء يسر	75-0
	عسر متوسط	150-75
220	عسرة	300-150
	عسرة جدا	اكبر من 300

الجدول ( 6 ) يوضح تصنيف المياه بالنسبة لقيم العسر الكلي (Todd, 1980)

#### 4.2.7 : الكاتيونات(الايونات الموجبة) :

##### ايونات الصوديوم (Na<sup>+</sup>):

هو عبارة عن احد عناصر المجموعة القلوية وبالرغم من أن العناصر القلوية لها خواص كيميائية متشابهة إلا أن الصوديوم هو العنصر الوحيد الذي يوجد بمقادير ملحوظة في مياه الطبيعة وايون الصوديوم هو أكثر ايون فلزي انتشارا في مياه البحر ، حيث يبلغ معدل تركيزه حوالي 10000 جزء في المليون حيث يوجد في الهاليت ملح كلوريد الصوديوم ، وجميع مركبات الصوديوم تقريبا قابلة للذوبان في الماء لدرجة إن الصوديوم الذي يذاب من الصخور أو التربة يبقى في صورة

محلول ولإبعاد ترسيبه مرة أخرى , وهذا يعني بالطبع أن مركبات الصوديوم لا تساهم في تكوين القشور التي قد تسبب في سد مصافي الآبار كذلك لا يساهم الصوديوم في عسر الماء ومع ذلك فإن المياه الجوفية التي تحتوي على كميات ملحوظة من كربونات الصوديوم أو بيكربونات الصوديوم هي مياه قلوية يبلغ الاس الهيدروجيني لها 9 أو أكثر , وتعمل أملاح الصوديوم على تمليح التربة الزراعية .  
ومن خلال العينة التي أجريت عليها التحاليل في منطقة أثناء الدراسة الحالية نجد أن تركيز ايونات الصوديوم يساوي تقريبا (50ملجم/لتر)

#### **ايونات البوتاسيوم ( $K^+$ ) :**

البوتاسيوم هو عبارة عن احد عناصر المجموعة القلوية ويتواجد في كلوريد البوتاسيوم الفلسبار البوتاسيوم وأملاحه , وبصفة عامة ليست سهلة الذوبان حيث نجده بتركيزات بسيطة في المياه الجوفية من خلال نتائج التحاليل الكيميائية وجد إن تركيز ايون البوتاسيوم أثناء الدراسة الحالية بمنطقة يساوي تقريبا(135ملجم/لتر).

#### **ايونات الكالسيوم ( $Ca^{+2}$ ):**

ايونات الكالسيوم هو عبارة عن احد عناصر المجموعة القلوية وهو في أملاح كربونات الكالسيوم ، الدولوميت الفلسبار الكلسي وكذلك كبريتات الكالسيوم ايون الكالسيوم ومركباته الكيميائية ليست سهلة الذوبان في الماء ومن نتائج التحليل التي أجريت على مياه بئر منطقة أثناء الدراسة الحالية, كانت يساوي تقريبا(57ملجم/لتر).

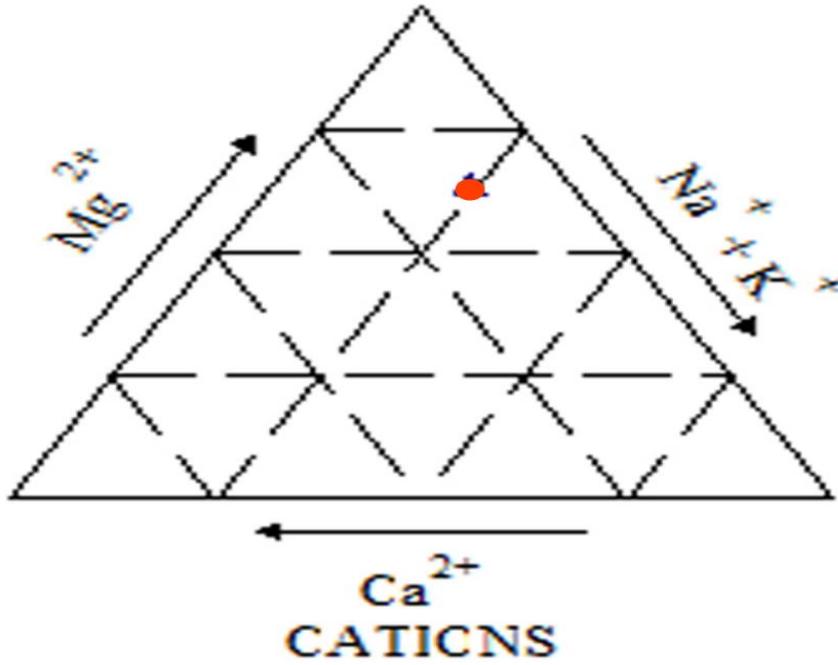
#### **ايونات الماغنيسيوم ( $Mg+2$ ) :**

ايونات الماغنيسيوم تتواجد في معادن الامفيبول ، الدولوميت ، الاولفين وتعتبر أملاحه غير سهلة الذوبان في الماء ومن خلال نتائج التحاليل أثناء الدراسة الحالية بمنطقة دراسة وجد انها تساوي تقريبا (175 ملجم/لتر) .

### ايون الحديد ( $Fe^{+2}$ ):

تحتوي جميع موارد المياه على بعض الحديد ، وتعتبر محتويات المياه من الحديد ذات أهمية ملحوظة ذلك لان كمية قليلة منه تؤثر على مدى صلاحيته للأغراض المنزلية والصناعية وترى مؤسسة الصحة العالمية إن كمية الحديد في المياه الصالحة للشرب يجب لا تزيد عن 0.3 في المليون ، ووجود الحديد في الماء يتسبب في تلويين أماكن ربط أنابيب المياه وتكوين الأنسجة وتكوين قشور على مصافي الآبار وسد ثقبها وإذا زاد تركيز الحديد عن 0.5 جزء في المليون فإنه يؤدي عادة إلي إحداث بعض المشاكل .

وغالبا ما يتراوح تركيز الحديد في المياه الجوفية ما بين جزئ واحد وبعد تعرض هذه المياه إلي فترة كافية للهواء فإن هذا التركيز قد ينخفض إلي 0.1 جزئ في المليون ويزداد تركيز الحديد في المياه إذا البئر قد أهمل ولم يستعمل لفترة طويلة من الزمن ، من اجل ذلك فإن جمع عينات من الماء بغرض تحليلها كيميائيا يجب أن تسبقه عملية ضخ البئر لفترة طويلة من اجل التخلص من المياه التي كانت راکدة في البئر وعندما تصبح المياه صافية فإنه يمكن اخذ العينة من فتحة المضخة وقبل أن يلامس الهواء الجوي ، وهذا ولا بد من الإشارة إلي إن كيميائية الحديد في الماء هي على درجة كبيرة من التعقيد ويوجد في المياه نوعان الحديد هما ايون الحديدك شحنة كهربائية تعادل ثلاث الكترولونات وايون الحديدوز يكون غير مستقر في وجود الهواء يتحول الي الحديدك وعندما تتعرض المياه الطبيعية للهواء وبعملية التهوية فإن الحديدوز بتأكد يتحول إلي حديدك ، يوجد ايون الحديد في معظم اكاسيد الحديد والاوليفين ومن خلال دراسة نتائج التحاليل الكيميائية لمياه بئر التي أجريت عليها التحاليل الكيميائية أثناء الدراسة الحالية بمنطقة وجد ان نسبة الحديد تساوي تقريبا (0,008) ملجم/لتر



شكل(16)تصنيف (Piper, 1944). الايونات الموجبة

### 5.2.7: الايونات (الايونات السالبة) :

#### ايونات البيكربونات ( $\text{HCO}^3$ ) :

توجد البيكربونات في العديد من الأملاح من اهمها بيكربونات الصوديوم وبيكربونات الكالسيوم .

البيكربونات لها القدرة على خاصية الترسيب مما يؤدي أحيانا إلي انسداد الأنابيب ومصافي الابار المستغلة في أغراض الشرب والزراعة ومن خلال التحاليل أثناء الدراسة الحالية بمنطقة كان تركيز البيكربونات تساوي تقريبا(240ملجم/لتر) .

#### ايونات الكلور ( $\text{CL}^-$ ) :

يوجد الكلور بوفرة في مياه البحر حيث يسود هناك ايونه ذو الشحنة السالبة ويبلغ تركيز ايون الكلور في مياه البحر حوالي 1900 جزء في المليون بصورة عامة فأن

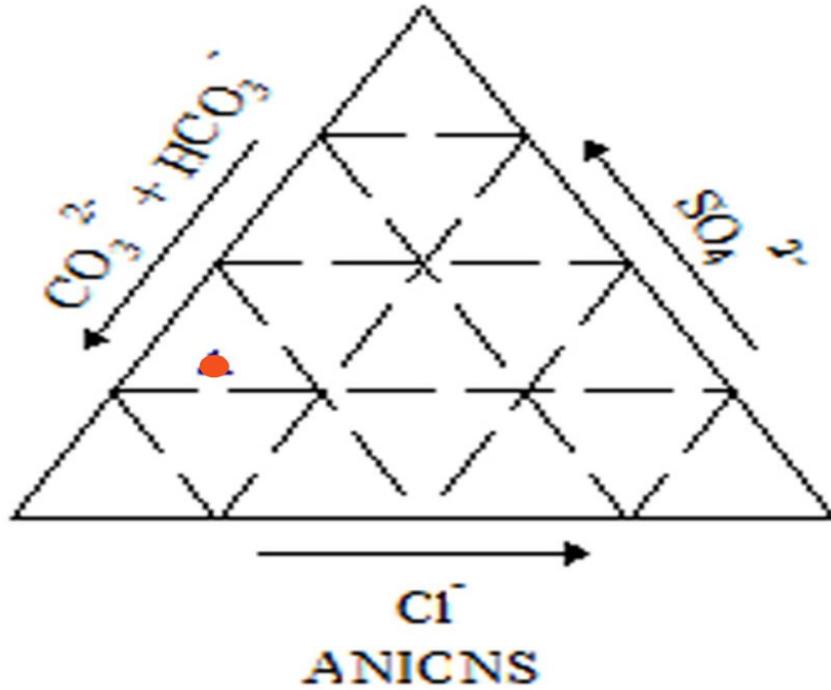
نسبة الكلور في الصخور النارية تكون منخفضة كما يتواجد عنصر الكلور في معظم الكلوريدات ومنها الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم المتواجدة بالصخور.

ومن خلال نتائج التحاليل لمياه الابار بمنطقة أثناء الدراسة الحالية تساوي تقريبا نسبة الكلور (45ملجم/لتر)

### ايونات الكبريتات ( $So_4^{-2}$ ) :

يعود مصدر الكبريتات في المياه الجوفية بشكل رئيسي إلي الجبس أو الانهيدرايت كذلك يمكن أن ينتج الكبريتات من اكسدة الكبريت الذي هو عبارة عن كبريتيد الحديد وإذا احتوت المياه على كبريتات الماغنسيوم وكبريتات الصوديوم بكميات كبيرة فأنها تكسب طعما مرا ، كما وقد تكسب المياه تأثيرا مسهلا على الإنسان الذي لم يتعود على شربها .

ومن خلال نتائج التحاليل أثناء الدراسة الحالية بمنطقة تساوي تقريبا نسبة ايونات الكبريتات (190ملجم/لتر)



شكل (17) الأيونات السالبة

## 8 - التحليل البكتريولوجي:-

تحليل بكتيريا الماء هو عبارة عن تحليل الماء لتقدير عدد البكتيريا الموجودة فيه وأيضا لتحديد نوع البكتيريا إذا لزم الأمر. هذه العملية عبارة عن تحليل للأحياء الدقيقة التي يستخدم فيها عينات من الماء المراد التحقق منه ومنها يمكن تحديد نسبة البكتيريا. ووفقا لنسبة البكتيريا في هذه العينات يتم تحديد ملائمة الماء من عدمها.

تختلف نوعية الإجراءات المتخذة وفقا لاستخدامات الماء. على سبيل المثال الماء المستخدم للشرب يكون له إجراءات تختلف عن الماء للاستحمام. الميكروبات المحددة عبارة عن بكتيريا تكون بشكل طبيعي ضمن الميكروبات الموجودة في الجهاز الهضمي للإنسان أو الحيوان. وجودها في العينات المستخدمة في الفحص يمكن ان توكن إشارة إلى تلوث الماء. في حالة إصابة الشخص بميكروب، هذه الميكروبات المحددة تفرز بكميات كبيرة لذلك إذا كانت كمية الميكروبات المحددة قليلة فكمية الميكروب المسبب للمرض تعتبر اقل أو معدومة.

التحليل يعمل عن طريق الزراعة واختبارات الكيمياء الحيوية. عندما تكون مستوى الميكروبات المحددة متجاوزه للمحددات المبدئية، يجرى تحليل متخصص للميكروبات الممرضة وتكشف عن طريق زراعة متخصصة أو عن طريق الأحياء الجزيئية.

## الطرق عدل

لان التحليل يعتمد على عينة صغيرة يتم اخذوها من عينه واسعة فكل الطرق تعتمد على قواعد احصائية.

## طريقة الانبوب المتعدد

تعتبر واحدة من أقدم الطرق المستخدمة. في هذه الطريقة العينة (تقريباً 10 ميلي) يتم تخفيفها بإضافة 100 ميلي من وسط زراعي معقم. يتم اخذ عينة من هذا المحلول (10 ميلي) وتوضع في عشرة انابيب. العشرة ميلي الأخيرة يتم تخفيفها وتم عمل نفس العملية مجدداً. بعد الانتهاء من تكرار هذه العملية ل خمس مرات سيصبح عدد الأنابيب 50 انبوب والتخفيف سيبدأ من 1:10 إلى 1:10000. بعد ذلك، تتم عملية حضانة للأنابيب في درجة حرارة معينة ووقت محدد ثم يتم حساب عدد الانابيب التي حصل في نمو. باستخدام الجداول الاحصائية يتم تحديد تركيز الميكروبات في العينة الاصلية (قبل التخفيف). هذه العملية يكمن أن تطور باستخدام وسط زراعي يحدد إنتاج الحمض بتغير لون الوسط وأيضاً باستخدام انبوبة مقلوبة للاكتشاف الغاز المنبعث. الغاز المنبعث يعتبر محدد قوي لوجود إشريكية قولونية.

## اختبار ثلاثي فوسفات الأدينوسين ثلاثي فوسفات الأدينوسين

اختبار ثلاثي فوسفات الأدينوسين يكون عملية قياس سريعة للميكروبات النشطة في الماء عبر الكشف عن ثلاثي فوسفات الأدينوسين أو ATP ثلاثي فوسفات الأدينوسين هو جزيء يوجد فقط في وحل الخلايا الحية وهو يعطي قياس مباشر للتركيز الحيوي والصحي. يتم قياس كمية ATP عن طريق الضوء الصادر عبر تفاعله مع انزيم ليوسيفيريز Luciferase عن طريق Luminometer كمية الضوء الصادر تعبر عن كمية الطاقة الحيوية الموجودة في العينة. الجيل الثاني من اختبارات ATP صممت خصيصاً للماء، مخلفات الماء والاستخدامات الصناعية.

## عد الطبق

طريقة عد الطبق تعتمد على نمو البكتيريا على شكل مستعمرة على وسط مغذي. المستعمرة يمكن مشاهدتها بالعين المجردة وبالتالي يتم عد المستعمرات الموجودة في الطبق. للفاعلية، يتم تخفيف العينة لتصبح عدد المستعمرات حوالي 30-300 مستعمرة في الطبق. اقل من 30 مستعمرة تعتبر غير كافية للعد وأيضا أكثر من 300 مستعمرة تجعل من عملية العد أكثر صعوبة. لذلك عدة تخفيفات يجب أن تعمل للعينة للحصول على عدد مناسب من المستعمرات للعد. التجربة المخبرية تشمل تخفيف العينة بشكل تسلسلي (1:10, 1:100, 1:1000, etc) في ماء معقم وتطعيمها على اجار مغذي في طبق يكون مغلق ومن ثم تتم حضانتها. الأوساط النموذجية تشمل اجار عد الطبق للعد العام Plate count agar وماكونكي اجار MacConkey agar لعد بكتيريا سالبة صبغة جرام على سبيل المثال إشريكية قولونية. مجموعة أولى من الاطباق تحضن عند 22 °C لمدة 24 ساعة والمجموعة الثانية عند 37 °C لمدة 24 ساعة. تركيب المغذي عادةً يتضمن على مواد تقاوم نمو الميكروبات الغير مستهدفة ويجعل الميكروبات المستهدفة سهلة التعرف وعادةً بواسطة تغير لون الوسط. بعض الطرق الحديثة تحتوي على عامل مضيء والتي يجعل عملة العد بشكل آلي. في نهاية فترة الحضانة، يتم عد المستعمرات بالعين المجردة.

## غشاء الترشيح

يتم ترشيح الانابيب التي تحتوي على التخفيفات المتسلسلة على غشاء الترشيح ومن ثم هذه الاغشية توضع على الوسط المغذي داخل الطبق. هذه الطريقة تعير مشابهه ل طريقة عد الطبق الكامل التقليدية هذي الاغشية تحتوي على شبكة من الفتحات الصغيرة (مليمتر). ويمكن ان تعد مستعمرات أكثر باستخدام المجهر.

## سكب الاطباق

عندما يكون الهدف هو البحث عن أنواع البكتيريا التي تنمو بصورة ضعيفة في الجو، التحليل المبدئي يعمل بواسطة مزج تخفيفات متسلسلة من العينة في اجار مغذي سائل وهو الذي يسكب في قوارير ثم يتم أغلاقه ويوضعون على اجنابهم ليتم

تكون اجار السطح المائل. المستعمرات التي تظهر على الوسط يمكن عدّها بواسطة العين المجردة. العدد الكامل من المستعمرات يمثل العدد الحيوي الكامل. وحدة القياس تكون cfu/ml أو وحدات المستعمرات المتكونة في ميلي متر وترتبط بالعينة الأساسية. عملية الحساب تكون بضرب معامل التخفيف في عدد المستعمرات.

انواع الأوساط المغذية المستخدمة في التحليل عدل

اجار ماكونكي MacConkey agar عبارة عن وسط زراعي صمم لنمو بكتيريا سالبة صبغة جرام وتختلف لون المستعمرات وفقاً إلى الاستجابة إلى تخمر اللاكتوز. تحتوي أيضاً على أملاح الصفراء (يثبط نمو بكتيريا موجبة صبغة جرام)، صبغة crystal violet (أيضا يثبط نمو بكتيريا موجبة صبغة جرام)، صبغة neutral red (يصبغ البكتيريا المخمرة للاكتوز)، لاكتوز وبيتيد.

الوسط ENDO يحتوي على بيتيد ولاكتوز، Dipotassium phosphate، اجار، كبريتيت الصوديوم، basic fuchsin وكان تم تطويره لعزل Salmonella typhi لكنه الآن يستخدم في تحليل الماء. كما في اجار ماكونكي، ميكروبات coliform تخمر الاكتوز ولون المستعمرة يصبح احمر. الميكروبات التي لا تخمر الاكتوز يصبح لون المستعمرة عديم اللون.

وسط mFC يستخدم في عملية غشاء الترشيح الذي يحتوي على عوامل محددة ومفرقة. أحد هذه العوامل يكون Rosolic acid الذي يثبط نمو البكتيريا عدا coliforms البرازية، الأملاح الصفراء تثبط البكتيريا non-enteric و Aniline blue يحدد مقدرة coliforms البرازية على تخمير الاكتوز وإنتاج الحمض الذي يغير من PH الأس الهيدروجيني للوسط.

وسط TYEA يحتوي على Tryptone، Yeast extract وأملاح عامة و L-arabinose. يعتبر ليس وسط اختاري وعادةً ما يتم تصطيمه عند درجة حرارة (22) (36 °C and 22) لتحديد المستوى العام من التلوث.

## 1.8 - بكتيريا إي كولاي

يُطلق على بكتيريا الإشريكية القولونية (بالإنجليزية: *Escherichia coli*) اختصاراً بكتيريا إي كولاي (بالإنجليزية: *E. coli*)، ولها أنواع عديدة، فمنها ما يوجد بشكل طبيعي في الجهاز الهضمي ويُعتبر نافعاً، ومنها ما هو ضارٌّ ويُسبب الإصابة ببعض المشاكل الصحية والأمراض للإنسان، ومن هذه المشاكل الصحية الالتهاب الرئوي (بالإنجليزية: *Pneumonia*) وعدوى الجهاز البولي (بالإنجليزية: *Urinary Tract Infections*) بسبب قرب مجرى البول من فتحة الشرج فيحتمل انتقال البكتيريا من الجهاز الهضمي إلى البولي مسببة العدوى، ويمكن أن تتسبب بكتيريا إي كولاي بحدوث عدوى الأمعاء (بالإنجليزية: *Intestinal Infections*) [١][٢] أعراض الإصابة ببكتيريا إي كولاي قد تظهر أعراض الإصابة ببكتيريا إي كولاي في غضون 24 ساعة من لحظة التعرض لها، ولكن غالباً ما تظهر بعد ثلاثة إلى أربعة أيام، وقد تستمرّ لما يُقارب أسبوعين، وتجدر الإشارة إلى أنّ بعض المرضى لا تظهر عليهم أية أعراض ولكنهم قادرون على نقل العدوى لغيرهم، ومن الأعراض المحتملة عامة ما يأتي: [١][٣][٢] ألم في البطن أو مخص شديد، وغالباً ما يحدث بشكل مفاجئ. فقدان الشهية وظهور الغازات (بالإنجليزية: *Gas*) إسهال شديد وغالباً ما يبدأ بعد ظهور الألم ببضع ساعات. ظهور دم فاتح اللون مع البراز بسبب تضرر الجهاز الهضمي من المواد السامة المفرزة من قبل بكتيريا إي كولاي. المعاناة من الغثيان، ومن التقيؤ في بعض الأحيان. ظهور الدم في البول، ونقصان كمية البول، وشحوب لون الجلد في الحالات الشديدة من عدوى الأمعاء. ظهور الحمى المعتدلة، أي أنّ درجة الحرارة غالباً لا تتجاوز 38 درجة مئوية. التعب والإعياء العام بسبب المعاناة من الجفاف (بالإنجليزية: *Dehydration*) نتيجة فقدان السوائل والكهرليات (بالإنجليزية: *Electrolytes*). أسباب الإصابة ببكتيريا إي كولاي غالباً ما تظهر الأمراض الناتجة عن الإصابة بالبكتيريا بعد التعرض لكميات كبيرة منها، ولكن يُمكن أن تتسبب بكتيريا إي كولاي بإصابة الإنسان بالأمراض بعد التعرض لكميات قليلة منها، ويمكن انتقالها ووصولها إلى الإنسان بطرق عدة، ومنها شرب الماء الملوّث ببراز الإنسان أو الحيوانات أو السباحة فيه

## 2.8 - البكتيريا الهوائية

يُعتبر الحيواني المجبر كائن هوائي (كائن حيواني أو حيواني) يحتاج إلى

الأكسجين كي ينمو. فمن خلال التنفس الخلوي، تستخدم هذه الكائنات الأكسجين لأكسدة مواد مثل السكريات أو الدهون، وذلك من أجل الحصول على الطاقة. فهي تقوم خلال التنفس باستخدام الأكسجين كمتقبل إلكتروني نهائي. كما أن لديها ميزة إنتاج طاقة أكثر من الكائنات اللاحيوائية المُجبرة، إلا أنها تواجه مستويات عالية من الإجهاد التأكسدي.

وتكمن الأمثلة على البكتيريا الحيوائية المُجبرة في: النوكارديا (بكتيريا إيجابية الغرام) ومتقطرة سلية (صامدة للحمض). والبكتيريا الزائفة الزنجارية (*Pseudomonas aeruginosa*) (سلبية الغرام) هي متنفس مُجبر (غير قادر على التخمر)، إلا أنه في غياب الأكسجين، تتنفس البكتيريا باستخدام النترات كمتقبل إلكتروني نهائي. وتعتبر بعض أنواع بكتيريا العصية (إيجابية الغرام) قادرة على التخمر، رغم نموها ببطء

### 3.8 - البكتيريا القولونية الغائطية

يتوجب على مزودي خدمة المياه تزويد المستهلكين بالمياه الآمنة وغير الملوثة، كما ويجب عليهم فحص المياه بشكل دوري من خلال عينات مأخوذة من الشبكة ومن مصادر المياه. إن وجود البكتيريا الغائطية في المياه يشير إلى أن المياه تلوّثت من المواد الغائطية للإنسان أو الحيوان، في حالة حدوث ذلك، قد يكون مصدر المياه أو المياه المنقولة عبر الشبكة قد تلوّثا عن طريق الجراثيم أو البكتيريا التي تنتج الأمراض أو الفيروسات التي يمكن أن توجد أيضا في البراز. إن وجود تلوّث برازي هو مؤشر على وجود خطر صحي محتمل للأشخاص المعرضين لهذه المياه، فقد تظهر البكتيريا القولونية الغائطية في المياه المحيطة نتيجة لفيضان مياه الصرف الصحي أو من مصادر غير محددة من مياه المجاري البشرية والحيوانية. يطلب مجلس تنظيم قطاع المياه توفير المياه النظيفة والآمنة للمستهلكين، وبالتالي فإن الاختبارات القولونية الغائطية من قبل مزودي الخدمة أمر إلزامي، كما أن حدوث التلوّث الغائطي في مصدر المياه قد يسبب أضرارا لا يمكن معالجتها مما قد يؤدي إلى فرض حظر دائم من الجهة المنظمة على استخدام المصادر الملوثة. يهدف هذا المؤشر إلى قياس نسبة العينات التي جاءت وفقا للمعايير المعمول بها.

التحليل	النتائج
بكتيريا إي كولاي	لا يوجد
البكتيريا الهوائية	لا يوجد
البكتيريا القولونية الغائبية	لا يوجد

جدول ( 7 ) يوضح التحليل البكتولوجي لعينة من مياه البئر

## 9 - صلاحية المياه الجوفية بمنطقة الدراسة للاستعمال في الأغراض العامة

تخضع صلاحية المياه للاستخدام في الأغراض العامة لبعض المعايير و إن المواصفات التي وضعت من قبل المنظمات و المؤسسات العالمية و ذلك على أساس تركيز بعض العناصر الكيميائية في الماء و سنستعرض في الفقرات التالية صلاحية مياه منطقة لاستعمالها في الأغراض العامة حسب المعايير العالمية.

### 1.9 اغراض الشرب

مياه الشرب يتم تحليلها كيميائيا و بكتريولوجي بحيث تنعدم في مياه الشرب الرائحة و اللون و الطعم ولا تكون عالقة بها مواد و يجب إن تكون مياه الشرب معتدلة غير حامضية أو قاعدية وذلك حسب ما أصدرته منظمة الصحة العالمية بجنيف لسنة 1996م و حسب المواصفات القياسية الليبية لسنة 1982م و حسب وكالة حماية البيئة الامريكية لسنة 1975م الذي يعطى الحد الأقصى و المسموح به لبعض العناصر و المركبات الكيميائية في مياه الشرب و من خلال مقارنة هذه التركيزات بنتائج التحاليل لمياه منطقة تمنهنت نجد أن تركيز بعض العناصر زائد عن المواصفات العالمية و المواصفات الليبية و المواصفات الامريكية لمياه الشرب و بهذا تعتبر مياه الابار التي أجريت التحاليل الكيميائية عليها بمنطقة غير صالحة لاستعمالها في أغراض الشرب .

موصفات عينة البئر المدروسة ملغم/لتر	المواصفات الليبية القياسية لمياه الشرب	منظمة الصحة العالمية 1996	Parameter
1100	1000	1000	TDS
6.98	8.5 – 6.5	9.5 – 6.5	PH
220	500	500	TH
135	40	—	K
50	200	200	Na
57	200	200	Ca
175	150	50	Mg
45	250	250	Cl
190	400	250	S <sub>04</sub>
235	500	—	HCO <sub>3</sub>

جدول (8) المواصفات العالمية والليبية والامريكية لتحديد صلاحية مياه الشرب من خلال تركيز الأيونات ملغم/لتر

## 10 - الاستنتاجات

- من خلال المعلومات التي تم جمعها والنتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة المائية من منطقة (حي الثانوية) سبها... نستطيع ان نستنتج
- ان حفر أبار المياه بواسطة ألة (cable tool) غير فعالة وخصوصا في الطبقات الرملية و الطينية الهشة
- من خلال نتائج التحاليل الكيميائية لمياه بئر مسجد عمر بن الخطاب بحي الثانوية وجدة أن هذه المياه غير صالحة للشرب و تستخدم في الاغراض المنزلية.
- كان من المفترض إرساء انابيب التغليف إلى عمق 110 وهو الحد العلوي للخزان المستهدف للحصول على المياه العذبة .

## 11 - التوصيات

- نوصي بتهيئة الموقع قبل الشروع بعملية الحفر.
- نوصي بالكشف على معدات الحفر وقدرة الحفارة على حفر البئر إلى العمق الكلي.
- نوصي بضرورة الإشراف على تنفيذ حفر آبار الشرب.
- نوصي بحفر آبار مياه الشرب بواسطة آلة الحفر الرحوي.
- نوصي بالكشف الظاهري على أنابيب التغليف بحيث تكون طبقا للمواصفات.
- نوصي بأن تكون عملية عمل الغلاف الإسمنتي حول أنابيب التغليف طبقا للمواصفات بحيث تكون الكثافة النوعية للإسمنت 1.8 كجم/لتر ويتم ضخها بواسطة وحدة الإسمنت.
- نوصي بأخذ دراسات عن الآبار السابقة في المنطقة إن وجدت.
- نوصي بضرورة اعدام الآبار القديمة المنتهية العمر الافتراضي بنفس العمق الموجودة بالمنطقة, قبل عملية الحفر.
- نوصي بعدم تنظيف مياه البئر في أنابيب مجاري الصرف الصحي.

## 12 - المراجع

### المراجع العربية.

- (1) محمد الشاعر (1984) بحث الحصول على درجة الدكتوراه من جامعة توبنجن بألمانيا الغربية.
- (2) محمد الشاعر (1987) المياه الجوفية بمنطقة سبها.
- (3) محمد الشاعر (1987) المياه الجوفية بحوض مرزق ومصادر تكوينها , بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الأول حول المجتمعات الصحراوية (مرزق).
- (4) محمد الشاعر (1992) مجلة الدراسات لصحراوية (المياه المالحة بحوض مرزق).
- (5) الشاعر، محمد، والشاكي، علي، والغرياني، سعد. (1999). **تقييم الوضع المائي بمنطقة غدوة (بحوض مرزق)**. مؤتمر الأحواض المائية الجوفية الكبرى بالمناطق الجافة- إدارة الموارد الغير متجددة. طرابلس: اليونسكو.
- (6) السعيد، محمد. علي، رمضان، عائشة. (2012). **التغيرات الكمية والنوعية في خصائص مياه حوض مرزق وأثرها على الانظمة البيئية المحيطة**.
- (7) أبو مدينة، حسين . مسعود. (2006). **شبكة الطرق البرية في بلدية مرزق (دراسة في جغرافيا النقل)**. مصراته - جامعة 7 أكتوبر: مجلة ساتل.
- (8) مركز البحوث الصناعية (1984). **خريطة ليبيا الجيولوجية 1/250000**، الكتيب التفسيري: لوحة سبها، طرابلس.
- (9) **التقارير الفنية للآبار:** (الهيئة العامة للمياه فرع المنطقة الجنوبية - مكتب الزراعة والتربية الحيوانية فرع المنطقة الجنوبية - تحاليل الدورية لشركة المياه والصرف الصحي فرع سبها). سبها. بيانات غير منشورة.
- (10) الشريف، هندي و التواتي، عبد القادر (2003). **دراسة وضعية المياه الجوفية بمشروع زويلة الزراعي**، سبها: بحث لنيل درجة البكالوريوس غير منشور - جامعة سبها. ليبيا.
- (11) الحمداني، عادل، والتمر مصعب. (2004). **تقييم المياه الجوفية لمنطقة حاوي الكنيسة شمال مدينة الموصل**. العراق: مجلة علوم الرافدين، المجلد 16، العدد 1، ص 83-95.
- (12) الزيارة الميدانية لبيئر الدراسة (2016).

- 1) Todd, D.K., (1980). *Ground Water Hydrology*. 2 ed. John Willy and Sons Inc. New York.
- Hallett, Don. (2002). *Petroleum Geology of Libya*. Elsevier:  
2)UK
- Heath, Ralph.C. (1987). *Basic Groundwater Hydrology*.  
Department of the interior, North Carolina.
- 3)Wilcox, L.V.(1966). *Salinity Laboratory*. USA.
- 4)WHO, 1996. International standard for drinking water.  
Geneva. 5)Elssaidi, M. A.and Mohamed A. F.(2012).  
*Quantitative and Qualitative Changes in Groundwater  
Properties of Murzuk Basin and their Impacts on Ecosystems:  
The First International Conference on Water Resources of Al  
Jabal Al Akhdar : Reality and Prospective*. 6)Libyan Agriculture  
Research Center Journal international 3(S2), 1335-1350