# الآيــة

**قال تعالي :**

" قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُم بِمَاء مَّعِينٍ "

**الملك (30).**

**صدق الله العظيم**

# الإهـداء

إلي آبائنا اللذين لم يبخلو علينا يوماً بشئ ..

إلي أمهاتنا اللاتي زودننا بالحناق و المحبة ..

إلي أهلنا و عشيرتنا ..

إلي أساتذتنا اللذين يحترقوق شموعاً ليضيئو طريقنا ..

إلي كل من علمنا حرفاً ..

نـــهـــدي هـــذا العـــمـــل المتـــواضـــع.

# شُـــكْـــرٌ و عِرْفَـــانْ

حينما نعبر شـّط العمل الدؤوب، لا يهيم في داخلنا سوى أولئك اللذين غرسوا زهراً جميلاً في طريقنا، أولئك الذين منحونا العزم تلو العزم، لنتخطى الصعاب، ونقف واثقي الخطى نشاطرهم الإبداع والعلم حرفاً ولغةً، ولا يسع حروفنا إلاّ أنْ تمتزج لتكّونْ كلمات شكر وعرفاناً في حقهم.

**فشكراً لله عز و جل** أن تفضل علينا بواسع نعمه وعطائه ..

**وشكراً** إلى من بالحب غمرونا وبجميل السجايا أدبونا، إلى من كان حبهما يجري في دمائنا، إلى من أمرنا ربي بطاعتهم والإحسان إليهم ، **آبائنا و أمهاتنا**..

**وشكراً** لكل من أضاء لنا دربا، **و كل من علمنا حرفاً**..

**كما نخص بالشكر** ذلك الشخص الفذ، و الذي ألهمنا الكثير، وإتقد شمعة ليضئ لنا دربنا، ونهلنا منه ما نهلنا من العلم، **الدكتور حامد عبد العال المنقوشي**..

**كما نشكر** تلك المؤسسات التي ساهمت في إمدادنا بالمعلومات اللازمة متمثلة في: **هيئة مياه ولاية الخرطوم، الإدارة العامة للمياه الجوفية والوديان، قسم الهندسة المدنية بجامعة الخرطوم، قسم الجيولوجيا بكلية هندسة النفط و التعدين بجامعة النيلين (متمثلاً في الدكتور عادل بلة)، و معمل الميكروبيولوجي بكلية هندسة المياه و البيئة .**

# التجريد

نظراً لأهمية المياه بصورة عامة وضرورة المحافظة عليها و حمايتها من الإستنزاف و التلوث درجنا في هذا البحث لتقديم أبرز مهددات المياه الجوفية كماً و نوعاً، لاسيما الناتجة من تصميم و تشغيل آبار المياه الجوفية.

كما تطرقنا لآثار سائل الحفر السالبة علي الخزانات الجوفية، و كذلك الأضرار البالغة التي تُلحقها آبار الصرف الصحي ببيئة المياه الجوفية، كما وضّحنا أهمية التشريعات والقوانين ودورها في المساهمة في حماية المياه الجوفية و الحد من تلوثها.

# Abstract

This study is focusing on the Hazard invading the groundwater protection and conservation of the groundwater resources from being polluted. The assessment covered essential causes such as improper design of well, Drilling mud, dirty operation practices and pollution sources. Such as sewage and disposal well.

Some results were of obtained and discussed by the study and some useful recommendations were stated.

# المحتـويـات


| الرقم | الموضوع | الصفحة |
|---|---|---|
| i | الآية | أ |
| ii | الإهداء | ب |
| iii | شكر و عرفان | ج |
| iv | التجريد | د |
| v | Abstract | هـ |
| vi | المحتويات | و |
| vii | قائمة الجداول | ح |
| viii | قائمة الأشكال | ي |
| ix | قائمة الرموز والإختصارات | ل |
| **1** | **الباب الأول : المقدمة** | **1** |
| **1-1** | مقدمة عامة | **2** |
| **2-1** | منطقة الدراسة | **3** |
| **3-1** | الأهداف | **5** |
| **2** | **الباب الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة** | **6** |
| **1-2** | بيئة المياه الجوفية | **7** |
| **2-2** | أثر التصميم على بيئة المياه الجوفية | **8** |
| **3-2** | أثر التشغيل الغير نظيف على بيئة الخزان الجوفي | **21** |
| **4-2** | دور التشريعات والقوانين في حماية المياه الجوفية | **24** |

| | | |
|---|---|---|
| **3** | **الباب الثالث : طريقة عمل البحث** | **26** |
| **1-3** | طريقة عمل البحث | **27** |
| **4** | **الباب الرابع : النتائج و المناقشة** | **33** |
| **1-4** | حالات الآبار وشكلها البيئي في منطقة الدراسة | **34** |
| **2-4** | القوانين و التشريعات السارية في المنطقة | **34** |
| **3-4** | عينات الآبار المأخوذة من منطقة الدراسة | **35** |
| **5** | **الباب الخامس : الخلاصة و التوصيات** | **53** |
| **1-5** | الخلاصة | **54** |
| **2-5** | التوصيات | **54** |
| | **قائمة المصادر والمراجع** | **55** |
| | **الملحقات** | **56** |

# قائمة الجداول


| الرقم | إسم الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| 1-2 | مقارنة بين أنابيب التغليف من حيث المادة المصنعة | 10 |
| 1-3 | تحديد العدد الأكثر إحتمالا للبكتريا (MPN) | 29 |
| 1-4 | النتائج الكيميائية للبئر رقم (1) وخصائصها | 35 |
| 2-4 | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للبئر رقم (1) | 36 |
| 3-4 | نتائج العدد الكلي للكبتريا للبئر رقم (1) | 36 |
| 4-4 | النتائج الكيميائية للبئر رقم (2) وخصائصها | 38 |
| 5-4 | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للبئر رقم (2) | 39 |
| 6-4 | نتائج العدد الكلي للكبتريا للبئر رقم (2) | 39 |
| 7-4 | النتائج الكيميائية للبئر رقم (3) وخصائصها | 41 |
| 8-4 | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للبئر رقم (3) | 42 |
| 9-4 | نتائج العدد الكلي للكبتريا للبئر رقم (3) | 42 |
| 10-4 | النتائج الكيميائية للبئر رقم (4) وخصائصها | 44 |
| 11-4 | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للبئر رقم (4) | 45 |
| 12-4 | نتائج العدد الكلي للكبتريا للبئر رقم (4) | 45 |
| 13-4 | النتائج الكيميائية للبئر رقم (5) وخصائصها | 47 |
| 14-4 | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للبئر رقم (5) | 48 |
| 15-4 | نتائج العدد الكلي للكبتريا للبئر رقم (5) | 48 |
| 16-4 | نتائج التحليل الكيميائي للعينات الخمس | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| **17-4** | نتائج الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي للعينات الخمس | **52** |
| **18-4** | نتائج إختبار العدد الكلي للبكتريا للعينات الخمس | **52** |

# قائمة الأشكال


| الرقم | إسم الشكل | الصفحة |
|---|---|---|
| 1-1 | حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة | 3 |
| 2-1 | آبار المياه الجوفية في منطقة الدراسة | 4 |
| 1-2 | أنواع الإجهادات على المصفاة | 13 |
| 2-2 | المصافي ذات الفتحات الطولية | 14 |
| 3-2 | مصافي جونسون | 14 |
| 4-2 | حالات تلوث المياه في الخزانات وفي البئر | 19 |
| 5-2 | حماية البئر من وصول المياه الملوثة السطحية | 21 |
| 6-2 | تلوث الخزانات الجوفية بسوائل الحفر | 22 |
| 1-3 | قُرب البئر رقم (1) من المقابر | 27 |
| 2-3 | الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي لعينة البئر رقم (1). | 29 |
| 3-3 | الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي لعينة البئر رقم (2). | 30 |
| 4-3 | الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي لعينة البئر رقم (3). | 30 |
| 5-3 | الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي لعينة البئر رقم (4). | 31 |
| 6-3 | الإختبار البكتريولوجي الإحتمالي لعينة البئر رقم (5). | 31 |
| 7-3 | طريقة تخفيف تركيز محلول الوسط | 32 |
| 1-4 | بئر رقم (1). | 37 |
| 2-4 | بئر رقم (2). | 40 |
| 3-4 | بئر رقم (3). | 43 |

| | | |
|---|---|---|
| **4-4** | بئر رقم (4) | **46** |
| **5-4** | بئر رقم (5) | **49** |

# الرموز والإختصارات

| الرمز | المعني |
|---|---|
| **PPM** | جزء لكل مليون |
| **W/C** | نسبة الماء للأسمنت |
| **mD** | مللي دارسي |
| **GIS** | نظم المعلومات الجغرافية |
| **$Kg/cm^2$** | كيلو جرام / سنتميتر مربع |
| **P** | بواز |
| **PVC** | بولي فينيل كلورايد |
| **cm** | سنتميتر (وحدة طول) |
| **E.Coli** | بكتريا الإشتريشيا ( القولونية) |
| **ml** | ملليتر (وحدة حجوم) |
| **CFU** | وحدة تركيز البكتريا |
| **psi** | رطل \ بوصة مربعة |
| **ft** | قدم ( وحدة طول) |
| **lb** | رطل |
| **In** | بوصة |
| **MPN** | العدد الأكثر إحتمالا للبكتريا |