



## مدرسة النقاء للتعليم الأساسي (سلطنة عمان)

### فعالية عشبة الدامر الصيني كمرشح لمعالجة المياه الملوثة بالمواد الكيميائية



#### الطالبات :

ميرا بنت فيصل بن يوسف المقبالي  
نوار بنت أنور بن يوسف المقبالي  
درية بنت سليمان بن إبراهيم البلوشي  
مهرة بنت خالد بن خلفان المقبالية  
اشراف الاستاذة / هيفاء بنت راشد الكعبية

العام الدراسي 2025/2024م

## جدول المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
2	الملخص
2	المصطلحات الرئيسية
3	فكرة البحث
3	سؤال البحث
3	الهدف والفرضية
6-4	الخلفية العلمية
6	قائمة المواد المستخدمة في البحث
7-6	طريقة اجراءات التجارب
8	النتائج
10-9	مناقشة النتائج
11	الخلاصة

12-11	الخبرات والتوصيات
13	المراجع

### الملخص:

تُعدّ المياه مورداً حيوياً أساسياً للحياة، وتواجه مصادر المياه العذبة تحديات متزايدة بسبب التلوث الكيميائي الناتج عن الأنشطة الصناعية والزراعية. تتسبب الملوثات الكيميائية في تدهور جودة المياه، مما يشكل خطراً على صحة الإنسان والبيئة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف فعالية استخدام عشبة الدار الصيني، وهو مادة طبيعي، في معالجة المياه الملوثة كيميائياً. تعرف عشبة الدار الصيني بخصائصه المسامية وقدرته على امتصاص الملوثات، مما يجعله خياراً واعداً لمعالجة المياه. تتناول هذه الدراسة التجريبية تقييم قدرة فلتر يحتوي على عشبة الدار الصيني على إزالة بعض الملوثات الكيميائية الشائعة من المياه، مثل المعادن الثقيلة والأصبغ. تهدف الدراسة أيضاً إلى تحديد العوامل المؤثرة في كفاءة عملية المعالجة، مثل حجم حبيبات عشبة الدار الصيني ووقت التلامس وتركيز الملوثات.

### المصطلحات الرئيسية:

\*تلوث المياه: هو تدهور جودة المياه نتيجة إضافة مواد ضارة، مما يجعلها غير صالحة للاستخدام .

\*معالجة المياه: هي عملية إزالة الملوثات من المياه لتحسين جودتها وجعلها صالحة للاستخدام .

\*عشبة الدار الصيني: هي نبتة مائية حساسة جداً للتلوث، تستخدم كمؤشر حيوي لجودة المياه .

\* الترشيح: هو عملية فصل المواد الصلبة العالقة من السوائل باستخدام مرشحات .

\*الملوثات الكيميائية: هي مواد كيميائية ضارة توجد في المياه، مثل المعادن الثقيلة

والمبيدات (علي وآخرون،2020).

\* التجربة الاستقصائية: هي دراسة أو تحقيق يهدف إلى فهم ظاهرة معينة، مثل تلوث

المياه، من خلال جمع البيانات وتحليلها.

### **فكرة البحث:**

استخدام مادة طبيعية متوفرة ورخيصة (عشبة الدار الصيني) كمرشح لمعالجة المياه الملوثة

تقييم فعالية عشبة الدار الصيني في إزالة الملوثات الكيميائية من المياه.

توفير حلول مستدامة لمعالجة المياه الملوثة.

### **السؤال البحثي:**

ما هي فعالية عشبة الدار الصيني كمرشح في إزالة الملوثات الكيميائية من المياه الملوثة؟

الهدف والفرضية:

**الهدف:** تحديد مدى قدرة عشبة الدار الصيني على إزالة الملوثات الكيميائية من المياه

الملوثة.

**الفرضية:** عشبة الدار الصيني قادر على تقليل تركيز الملوثات الكيميائية في المياه الملوثة.

## خطة البحث:

- منهج البحث: استخدمت الطالبات في البحث المنهج التجريبي الاستقصائي القائم على التجربة
- أداة البحث: الدراسات السابقة وتم أولاً تحديد البروتوكولات الخاصة بالبحث وتجهيز الأدوات والأجهزة التي سوف تستخدم في البروتوكولات
- تحديد مواقع الدراسة وتوثيقها في الموقع.
- تطبيق بروتوكول الماء المستخدم في المعالجة وتسجيل النتائج في جداول.

## الخلفية العلمية:

شبة الدار الصيني، أو ما يُعرف أيضًا باسم "فيتيفر (*Vetiveria zizanioides*)"، هي نبات عشبي معمر يتميز بجذوره العميقة والمتشعبة. وقد أظهرت الدراسات العلمية أن هذه العشبة تمتلك قدرات ملحوظة في امتصاص الملوثات من المياه، بما في ذلك المواد الكيميائية وهذا يتفق مع دراسة معالجة المياه العادمة بالنباتات وتصفيتهما (درويش، 2018).

إليك الخلفية العلمية حول كيفية عمل عشبة الدار الصيني في امتصاص الملوثات:

## 1- نظام الجذور الكثيف:

- تمتلك عشبة الدار الصيني نظام جذور كثيفًا ومتشعبًا يمتد عميقًا في التربة. هذا النظام الجذري يزيد من مساحة السطح المتاحة لامتصاص الملوثات من المياه.

• تعمل الجذور كمصفاة طبيعية، حيث تحجز الجزيئات والملوثات أثناء مرور المياه عبرها.

• تمتص جذور عشبة الدار الصيني الملوثات الكيميائية من المياه وتخزنها داخل أنسجتها. هذه العملية تُعرف بالامتصاص الحيوي.

• يمكن للنبات امتصاص مجموعة متنوعة من الملوثات، بما في ذلك المعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية والمركبات العضوية المتطايرة.

## 2- التحولات الكيميائية الحيوية:

• يمكن لعشبة الدار الصيني تحويل بعض الملوثات الكيميائية إلى مركبات أقل سمية داخل أنسجتها.

• تساعد هذه التحولات الكيميائية الحيوية في تقليل تأثير الملوثات على البيئة.

## 3- تحفيز النشاط الميكروبي:

• تفرز جذور عشبة الدار الصيني مواد عضوية تحفز نمو الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

• تساعد هذه الكائنات الحية الدقيقة في تحطيم الملوثات العضوية وتحويلها إلى مركبات غير ضارة.

## 4- تطبيقات عشبة الدار الصيني في معالجة المياه:

• تُستخدم عشبة الدار الصيني في أنظمة المعالجة النباتية لمعالجة مياه الصرف الصحي والمياه الملوثة بالمواد الكيميائية.

• يمكن زراعة العشب في الأراضي الرطبة أو في أحواض المعالجة لامتصاص الملوثات من المياه.

• تستخدم في تنقية المياه الصناعية.

### 5-مميزات عشب الدار الصيني:

- قدرة عالية على تحمل الظروف البيئية القاسية.
- نمو سريع ونظام جذور كثيف.
- قدرة على امتصاص مجموعة واسعة من الملوثات.
- تكلفة منخفضة وسهولة الزراعة.

### قائمة المواد المستخدمة في المشروع:

عشب الدار الصيني، مياه ملوثة بمواد كيميائية محددة (كبريتات النحاس و الفوسفات) أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني، أدوات للترشيح (مثل قوارير وأنابيب)

### طريقة إجراء التجارب (التجربة الاستقصائية):

1-تحديد ومراجعة بعض المصادر ذات العلاقة بموضوع المشروع كجمع المعلومات من

مركز مصادر التعلم بالمدرسة، واستخدام شبكة المعلومات (الانترنت) للحصول

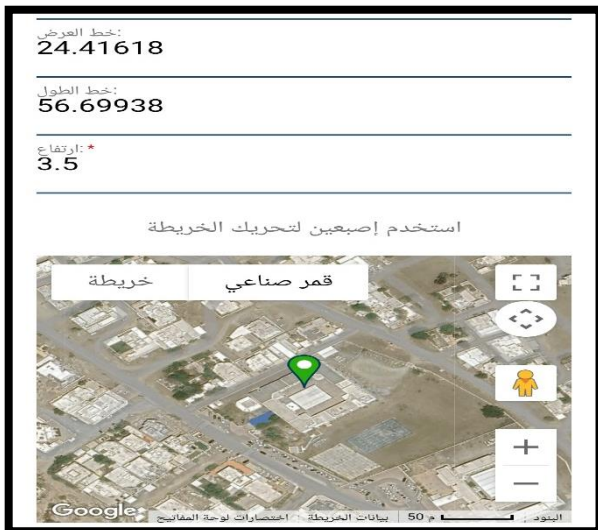
على بعض المقالات، وتوثيقها وتم التواصل مع شركة

Ankaa Innovation وشركة العنقاء للفضاء

والتكنولوجيا ش.م.م لمعرفة معلومات والاستفادة

من المهندسين في كيفية التخلص من المواد الكيميائية

الضارة وتحديد ومن ثم تحديد موقع التي



سوف تتم به الدراسة (مدرسة النقاء) .

صورة رقم 1 تحديد موقع الدراسة

2- تحضير عينات مياه ملوثة بمواد كيميائية (كبريتات النحاس والفسفات) محددة بتركيز

معروفة وقياس الرقم الهيدروجيني للماء وإدخال البيانات في موقع البرنامج.

<p>عينة 1 #</p> <p>Water Temperature: 28 °C</p> <p>pH</p> <p>Type: pH Meter</p> <p>عينة 1 #</p> <p>pH: 9.1</p> <p>Buffers: pH7</p> <p>Dissolved Oxygen</p> <p>Method Used Kit</p>	<p><input type="radio"/> pH Paper</p> <p><input checked="" type="radio"/> pH Meter</p> <p>pH Measurements</p> <p>عينة 1 #</p> <p>If salt added, conductivity (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</p> <p>pH* 9.1</p> <p>#2 أضف عينة</p> <p>Value of buffers used</p> <p><input type="checkbox"/> pH 4 <input checked="" type="checkbox"/> pH 7 <input type="checkbox"/> pH 10</p>
---	---

صورة رقم 2 ادخال البيانات في الموقع

3- تصميم جهاز ترشيح باستخدام عشبة الدار الصيني واخر بالفحم للمقارنة بينهما.



صورة رقم 3 الفلاتر المصنوعة

4- تمرير عينات المياه الملوثة عبر جهاز الترشيح.

5- جمع عينات المياه بعد الترشيح وقياس الرقم الهيدروجيني.





صورة رقم 4 قياس الرقم الهيدروجيني

6- تحليل عينات المياه قبل وبعد الترشيح باستخدام أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني

7- تسجيل النتائج ومقارنتها وكتابة التوصيات

8- تحديد المتغيرات في التجربة:

المتغير المستقل: عتبة الدار الصيني

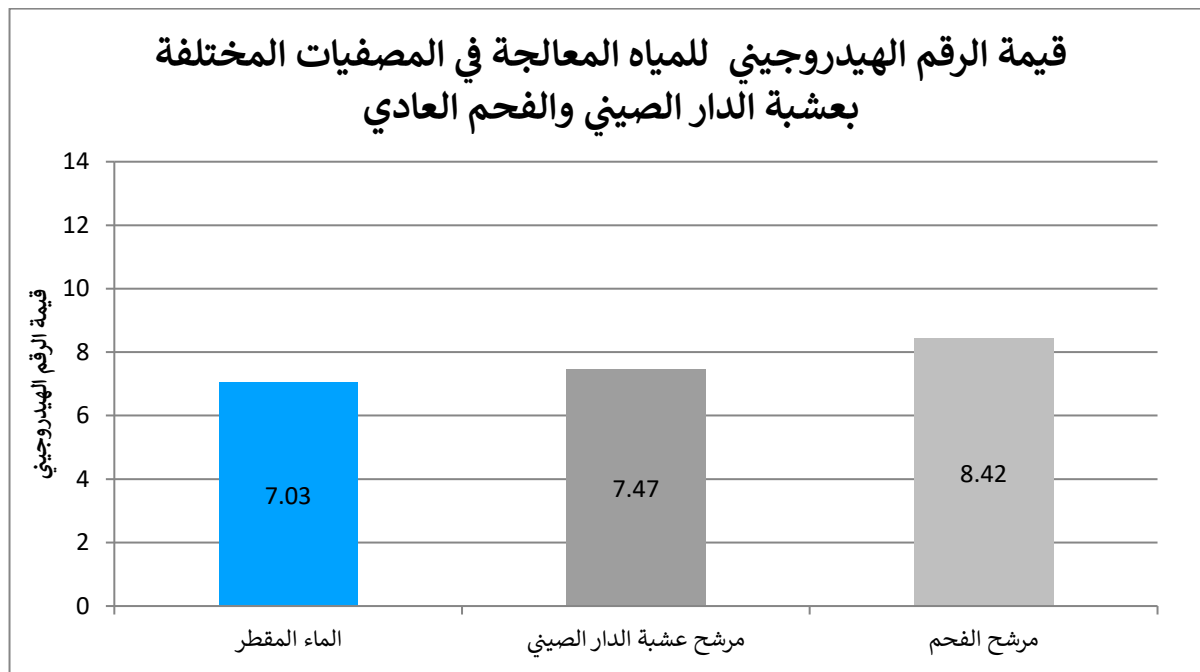
المتغير التابع: الرقم الهيدروجيني والشوائب

المتغير الضابط: الماء المقطر

**تدوين نتائج التجربة في جدول:**

PH للماء المعالج				(PH) للمحلول	المصفي	المياه (درجة حرارته)
المتوسط	محاولة 3	محاولة 2	محاولة 1			
7.03	7.04	7.02	7.04	7.04	كضايط للقياس	ماء مقطر (25°س)
7.47	7.3	7.5	7.61	9.1	المرشح بالدار الصيني	مياه كيميائية (25°س)
8.42	8.32	8.5	8.44	9.1	المرشح بالفحم العادي	مياه كيميائية (25°س)

الجدول (1) قيمة الرقم الهيدروجيني PH للمياه الملوثة بالمواد الكيميائية وعند درجات حرارة الغرفة ومتوسط PH للماء المعالج بعد استخدام فلتر عشبة الدار الصيني



شكل (1) الرقم الهيدروجيني لعينة المياه الملوثة بالمواد الكيميائية قبل وبعد استخدام عشبة الدار الصيني والفحم

يوضح الرسم البياني قيم الرقم الهيدروجيني لعينة الماء المقطر (ضابطة) وعينات المياه الملوثة بالمواد الكيميائية المعالجة بكميات مختلفة من عشبة الدار الصيني والفحم. ومن خلال الرسم البياني يمكننا ملاحظة قدرة عشبة الدار الصيني من التخلص من المواد الكيميائية في الماء الملوث أثر من قدرة الفحم وهذا من خلال وصول قيمة الرقم الهيدروجيني من المعدل الطبيعي.

### مناقشة النتائج:

إن استخدام البديل الطبيعي وهيه عشبة الدار الصيني كمرشح في معالجة المياه الملوثة بالمواد الكيميائية، يعد ثروة وطنية أقل تكلفة اقتصاديا وذو فعالية كبيرة في التخلص من المواد الكيميائية في المياه ومن هنا المحافظة على المياه وإعادة استخدامه يشير الجدول رقم (1) إلى النتائج المتعلقة بالرقم الهيدروجيني للمياه قبل وبعد استخدام عشبة الدار الصيني والفحم حيث يظهر أن الماء المعالج الناتج من المياه الملوثة بالمواد الكيميائية متعادل تقريبا في المصفى رقم 1، وقد تم تصفيته تماما من المواد الغير ذائبة في الماء، ولا يحتوي على أي شوائب. بينما في المصفى 2 حيث لا يوجد عشبة الدار الصيني بينما يوجد الفحم فقط فكان الرقم الهيدروجيني pH أكثر من المتعادل ونسنتج من ذلك انه قدرة عشبة الدار الصيني على امتصاص المواد الكيميائية من الماء أكثر من قدرة الفحم على سحب المواد الكيميائية وهذا يتفق مع دراسة محمود ان النباتات تستخدم في المعالجة للمياه الملوثة (محمود، 2019).

### اتفاق النتائج مع التوقعات:

كانت النتائج متوافقة مع التوقعات حيث اثبت قدرة عشبة الدار الصيني فعاليته في معالجة المياه الملوثة بالمواد الكيميائية وكان الدليل الرقم الهيدروجيني الذي يعتبر مؤشر ممتاز

على وصول الماء الى الرقم المتعادل مما يدال على خلوه من المواد الكيميائية وهذا مما جعل استخدام الماء في الري مناسب وإعادة التوازن البيئي.

### الخلاصة:

تعدّ المياه مورداً حيوياً أساسياً للحياة، وتواجه مصادر المياه العذبة تحديات متزايدة بسبب التلوث الكيميائي الناتج عن الأنشطة الصناعية والزراعية. تتسبب الملوثات الكيميائية في تدهور جودة المياه، مما يشكل خطراً على صحة الإنسان والبيئة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف فعالية استخدام عشبة الدار الصيني، وهي مادة طبيعية، في معالجة المياه الملوثة كيميائياً. تعرف عشبة الدار الصيني بخصائصها المسامية وقدرتها على امتصاص الملوثات، مما يجعله خياراً واعداً لمعالجة المياه. تتناول هذه الدراسة التجريبية تقييم قدرة فلتر يحتوي على عشبة الدار الصيني على إزالة بعض الملوثات الكيميائية الشائعة من المياه، مثل المعادن الثقيلة والأصبغ. تهدف الدراسة أيضاً إلى تحديد العوامل المؤثرة في كفاءة عملية المعالجة، مثل حجم حبيبات عشبة الدار الصيني ووقت التلامس وتركيز الملوثات.

### الخبرات الشخصية:

لقد اكتسبنا خبرات شخصية مفيدة، فقد كنا نتوقع أن المياه الكيميائية لا يتم معالجتها وإنما يتم التخلص منها في حفر عميقة بعيداً عن الاحياء السكنية، كما تعرفنا من خلال تواصلنا

مع مختلف الشركات على مراحل معالجة المياه الكيميائية، كما تعلمنا كيفية تنفيذ تجارب عادلة وكيف نتحقق من صحة الفرضيات، وكذلك اكتسبنا مهارات البحث العلمي وآلية تطبيقه.

### التوصيات:

1- استخدام عشبة الدار الصيني كبديل طبيعي لتنقية المياه الملوثة بالمواد الكيميائية مثل كبريتات النحاس لأنه أقل تكلفة اقتصادياً.

2- تصنيع مرشحات من عشبة الدار الصيني وإضافتها في المرحلة الأولى في محطات معالجة المياه الملوثة حتى يتم التخلص من المواد الكيميائية قبل انتقالها للمرحلة الثانية.

3- إضافة مرشح عشبة الدار الصيني في أنابيب الشركات المنتجة للمياه الملوثة الكيميائية، للتخلص من المواد الكيميائية مثل كبريتات النحاس والفوسفات كمرحلة أولى

## المراجع:

علي، م.، &حسن، ف. (2020). استخدام النباتات المائية في إزالة المعادن الثقيلة من المياه الملوثة. *مجلة العلوم البيئية والتنمية المستدامة*، 12(2)، 45-60 .

درويش، أ. س. (2018). *معالجة المياه العادمة بالنباتات*. دار النهضة العربية .

محمود، ل. (2019). *فعالية استخدام نبات القصب في معالجة مياه الصرف الصحي* [رسالة ماجستير]. جامعة القاهرة