

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۴۰۰-۱۴۰۱

استاد راهنما:
مریم حلوایی

ساخت دستگاه نیمه رباتیک تصفیه آب دریاچه مصنوعی به روش نانوذرات شیمیایی و بیولوژیکی

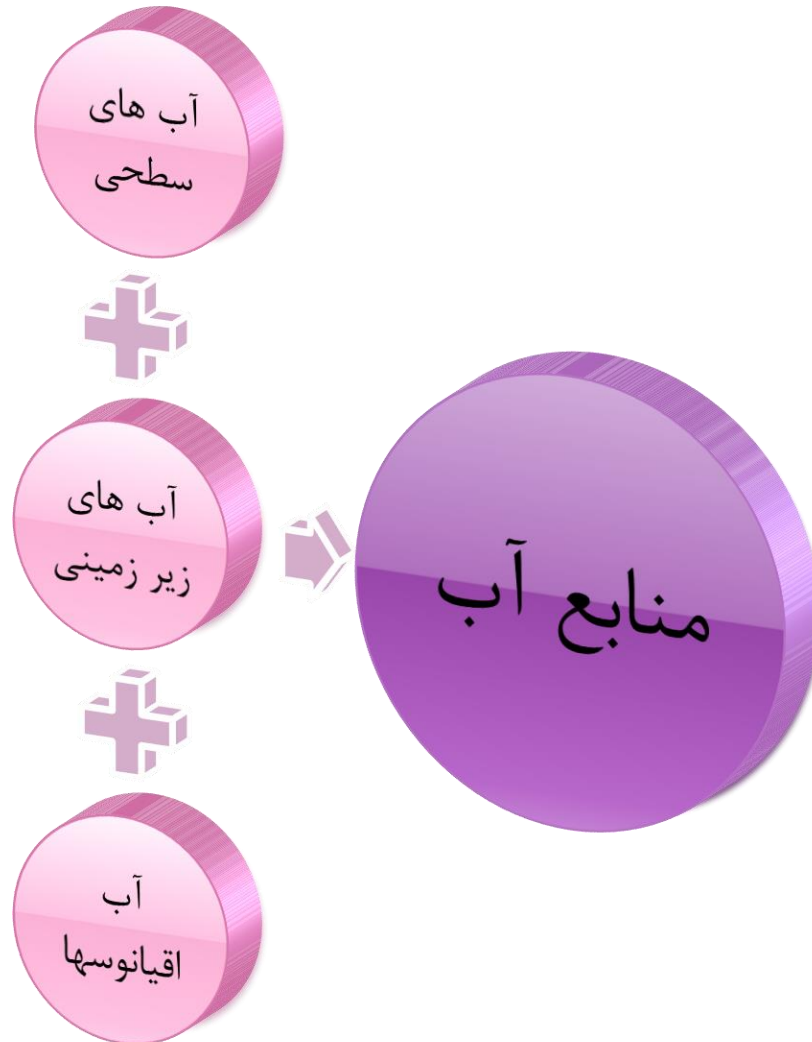
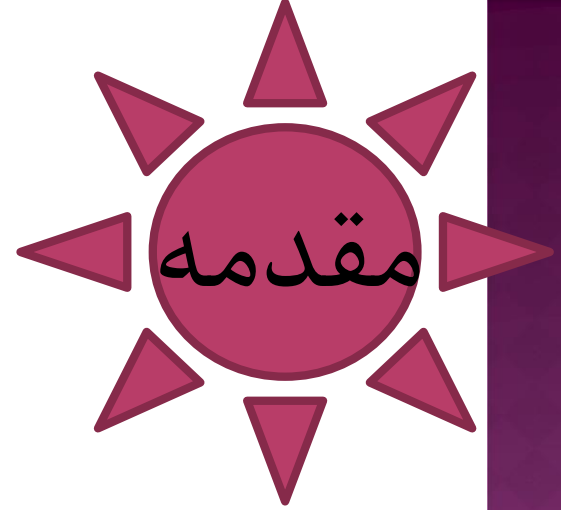
پژوهشگران:

مدینا شادفر
غزل کرمی

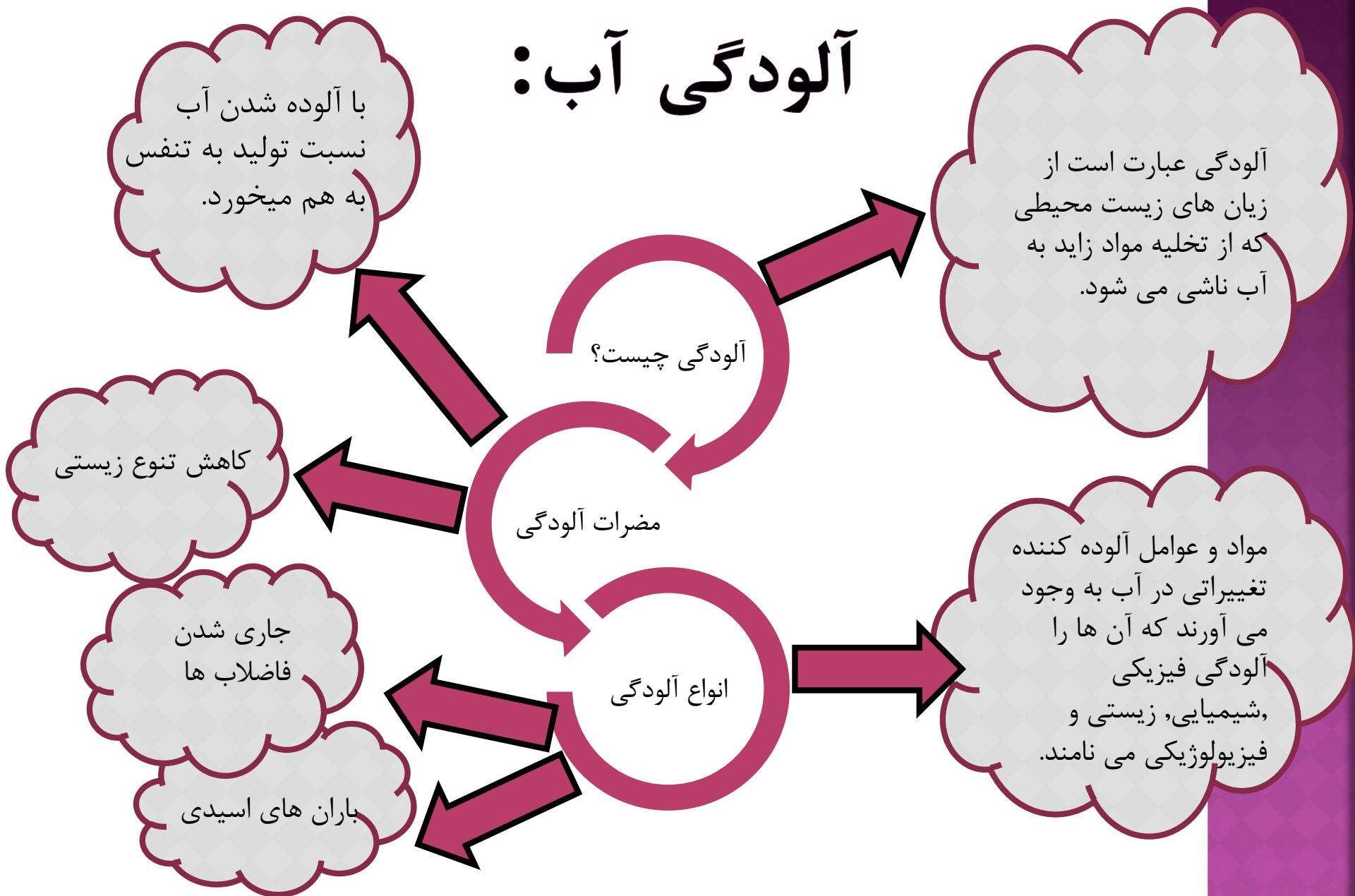
فهرست

- مقدمه..... ۴
- بیان مساله..... ۱۵
- ضرورت و اهمیت تحقیق..... ۱۶
- اهداف کلی و ویژه..... ۱۷
- فرضیه / سوالات پژوهش..... ۱۸
- مروری بر مطالعات گذشته..... ۱۹
- روش تحقیق..... ۲۰
- یافته های تحقیق..... ۲۶
- بحث و نتیجه گیری..... ۲۹
- پیشنهاد های برخاسته از تحقیق..... ۳۴
- منابع..... ۳۵

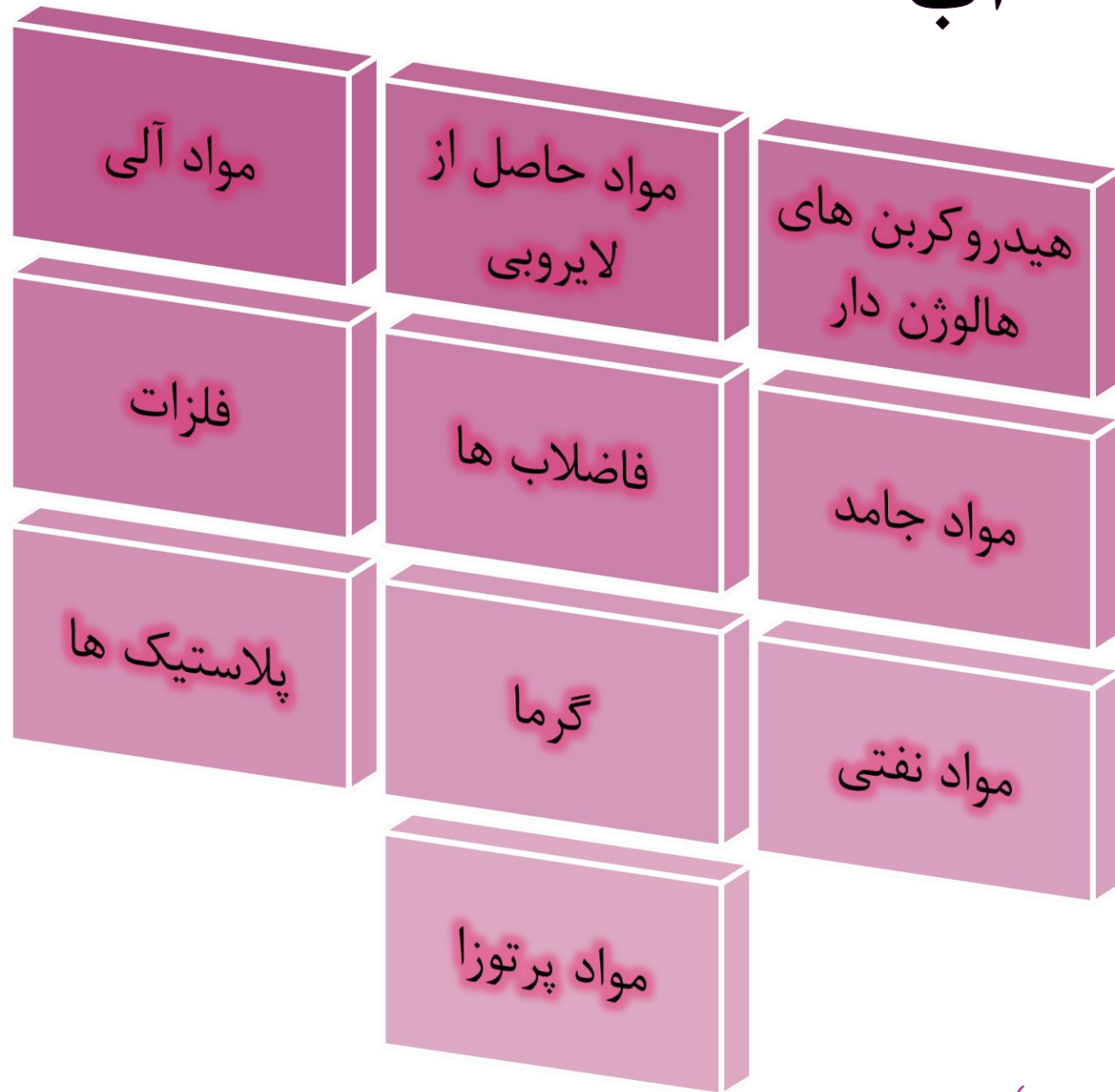
منابع آب در جهان:



آلودگی آب:



آب





حذف نیترات به روش شیمیایی :

اساس این روش انجام واکنش شیمیایی بین عامل شیمیایی و نیترات موجود در آب است

عوامل شیمیایی

آهن صفر ظرفیتی

نانو آلومینا

منیزیم

خصوصیات این روش

مدیریت آسان
ضایعات

تولید نامطلوب
آمونیاک

تولید نامطلوب
نیتروژن

عدم کاربرد
صنعتی

تصفیه بیولوژیکی:

تبدیل نیترات به نیتروژن
توسط باکتری های موجود
در بیو راکتورها

معایب

- حساس بودن به شرایط محیطی
- امکان تشکیل مجدد نیترات
- هزینه بالای سرمایه گذاری
- فرایند پیچیده

مزایا

- بازدهی بالا
- مدیریت ساده ضایعات

تفاوت بین باکتری های هوازی و بی هوازی:

باکتری های بی هوازی

باکتری های بی هوازی بدون اکسیژن زنده می مانند

نمی توانند به اندازه کافی مولکول های غذایی را تجزیه کنند

باکتری های بی هوازی برای سوخت و ساز خود به اکسیژن نیاز ندارند

در یک فرهنگ مایع برای زنده ماندن در پایین جمع میشوند

باکتری های هوازی

ایروبیک ها قادر به استفاده از اکسیژن هستند

می توانند اکسیژن را سم زدایی کنند

باکتری های هوازی برای سوخت و ساز خود به اکسیژن نیاز دارند

در یک فرهنگ مایع برای زنده ماندن در بالا جمع میشوند

تأثیر جلبک بر منابع آب

جلوگیری از نفوذ نور و اکسیژن به عمق آب

ایجاد بوی نامطبوع و مسمومیت در حیوانات
و انسان ها به دلیل وجود سیانو باکتری ها

ایجاد خاصیت خورندگی در تجهیزات تصفیه
خانه ها

انسداد مسیر فیلترها

روشهای حذف جلبک در منابع آب

روش های فیزیکی

استفاده از صافی

روشهای بیولوژیکی

استفاده از ماهی کپور

روشهای شیمیایی

استفاده از سولفات مس

استفاده از منعقد
کننده و لخته ساز

استفاده از دیو فیوزها

دریاچه چیتگر



دریاچه ای مصنوعی در غرب تهران و منطقه ۲۲، با ابعاد ۱۵۰ هکتار خودنمایی می کند که نام آن چیتگر است. این دریاچه همچنین با نام شهدای خلیج فارس نیز شناخته می شود. هدف از ایجاد آن لطیف کردن هوای تهران و همچنین افزایش میزان رشد گردشگری است. این دریاچه به ریه ی تهران معروف می باشد.

۱۱۴ گونه پرنده مهاجر در دریاچه شهدای خلیج فارس
تهران شناسایی شد



مزایای دریاچه چیتگر

دریاچه خلیج فارس که در ابتدا جهت افزایش گردشگری و همچنین تغییر در آب و هوای تهران تاسیس شد، مزایای فراوانی دارد از جمله:

- ۱- تعدیل رطوبت هوای تهران
- ۲- رفع آلودگی هوا
- ۳- جذب آلاینده ها
- ۴- ایجاد فضای سبز
- ۵- افزایش میزان رطوبت و طراوت در منطقه
- ۶- محل ایجاد ورزش های آبی
- ۷- رشد گونه های گیاهی مختلف در بستر دریاچه
- ۸- ایجاد فضای گردشگری
- ۹- ایجاد اکوسیستم جدید
- ۱۰- رشد و جذب پرندگان، ماهیان و آبزیان
- ۱۱- رشد برج سازی و ساختمان سازی
- ۱۲- ایجاد اسکله تفریحی
- ۱۳- ایجاد جزایر تفریحی
- ۱۴- پارک آبی
- ۱۵- تاسیس شهر بازی ها
- ۱۶- مراکز اقامتی گوناگون
- ۱۷- باشگاه های ورزشی مختلف و ...

معایب زیست محیطی دریاچه چیتگر

از زمان بحث احداث این دریاچه تاکنون، منتقدان همواره نقدهایی را به این مجموعه داشته اند:

نقد هایی مانند:

- ۱- آب گیری مکرر در شرایط کمبود آب
- ۲- تبخیر آب
- ۳- عدم وجود تصفیه خانه
- ۴- راکد بودن آب
- ۵- هجوم حشرات در فصل تابستان و گرما
- ۶- بوی نامطبوع آب به دلیل گندیدگی
- ۷- عدم حرکت و...



افزایش تراکم برخی جلبک های مضر دریاچه چیتگر

به گفته کارشناسان پژوهشکده آبی پروری آب های داخلی کشور با افزایش تراکم برخی جلبک های مضر احتمال بروز خطر برای آبزیان دریاچه چیتگر وجود دارد به گفته کارشناسان پژوهشکده آبی پروری آب های داخلی کشور با افزایش تراکم برخی جلبک های مضر احتمال بروز خطر برای آبزیان دریاچه چیتگر وجود دارد



آب این دریاچه به دلیل حجم بالایش امکان تصفیه کامل و گردش کامل را ندارد به همین دلیل آب نسبتاً راکدی دارد .

رکود آب باعث مشکلاتی از قبیل :

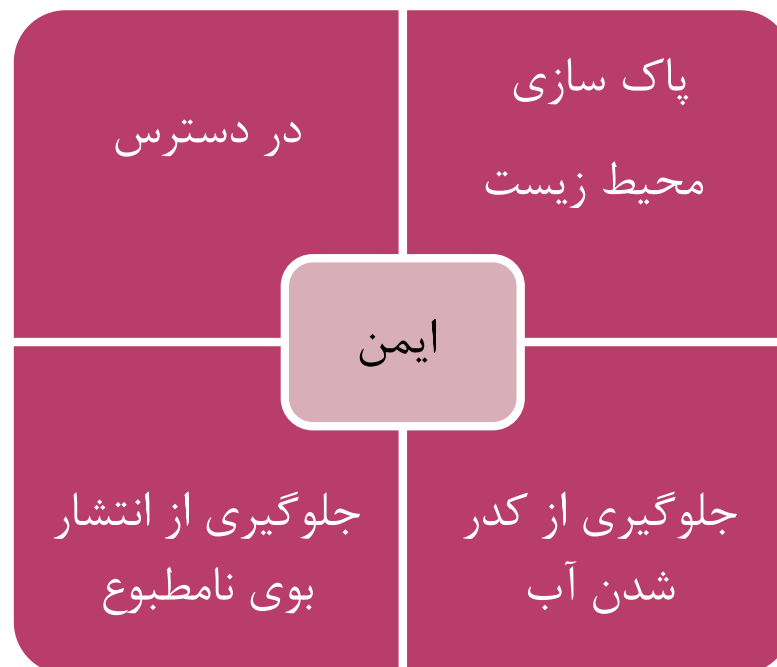
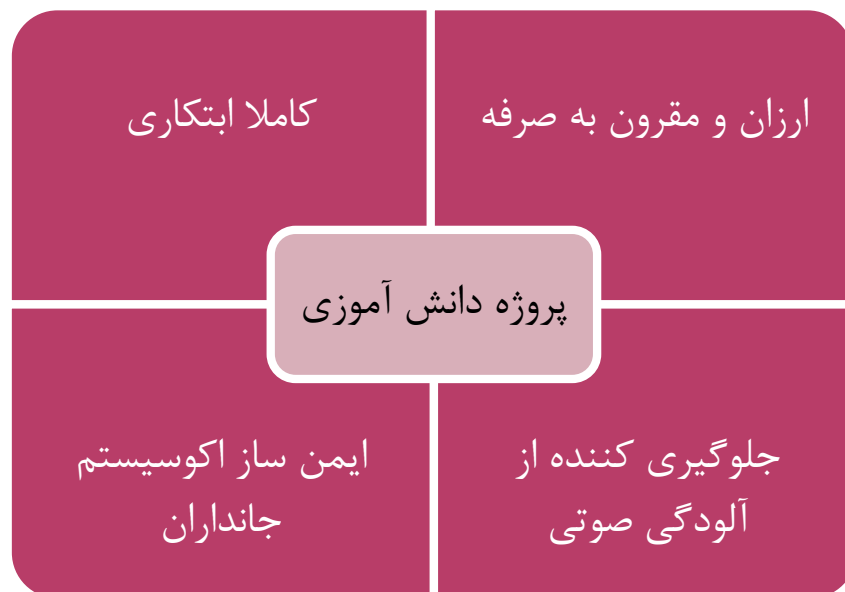
آمونیاک در آب ، باریم موجود در آب ، سولفید هیدروژن با مقادیر بالا و ... است .

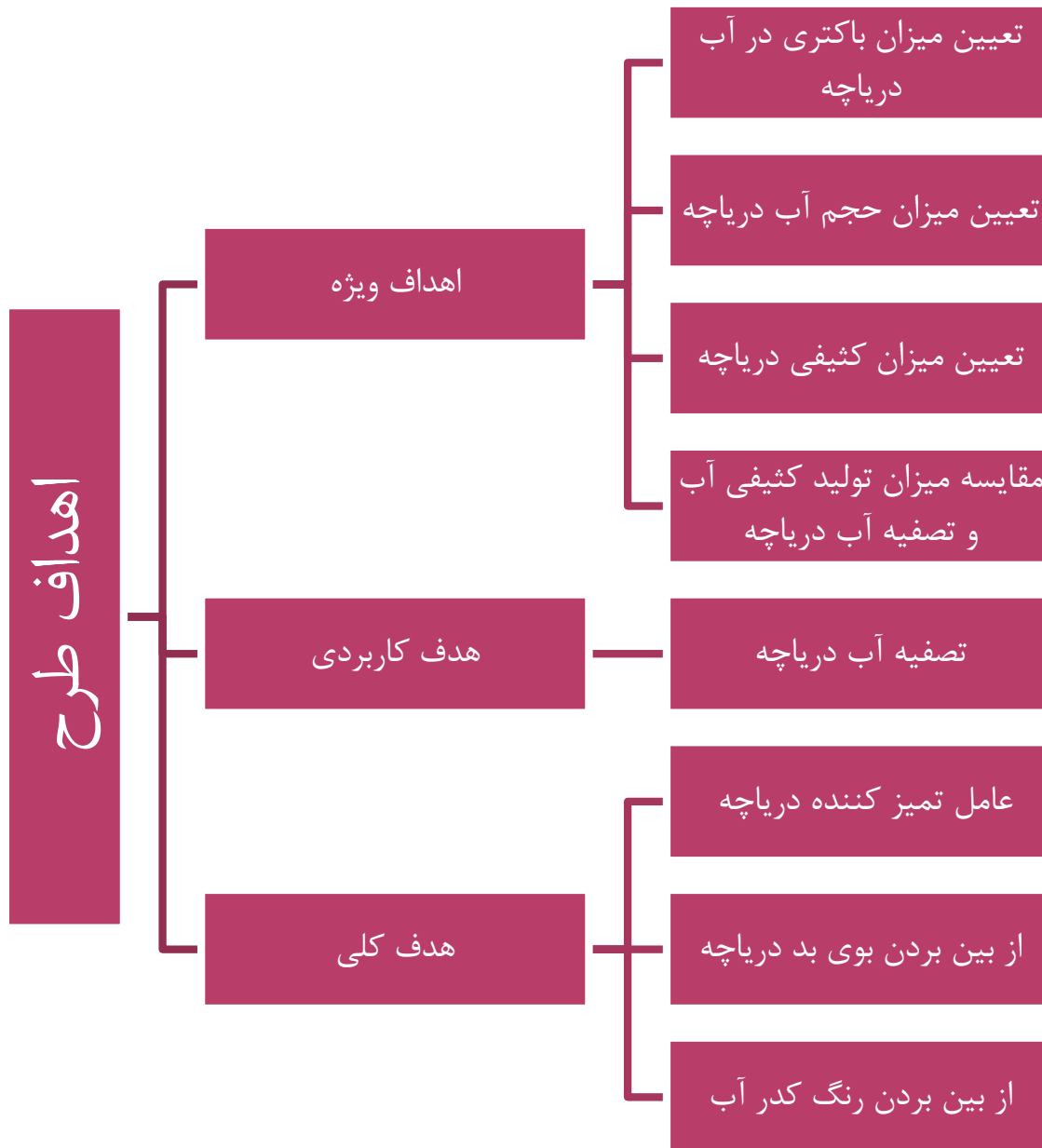
که این ناخالصی ها باعث بروز مشکلاتی نظیر جلبک بستن دریاچه هم میشود .

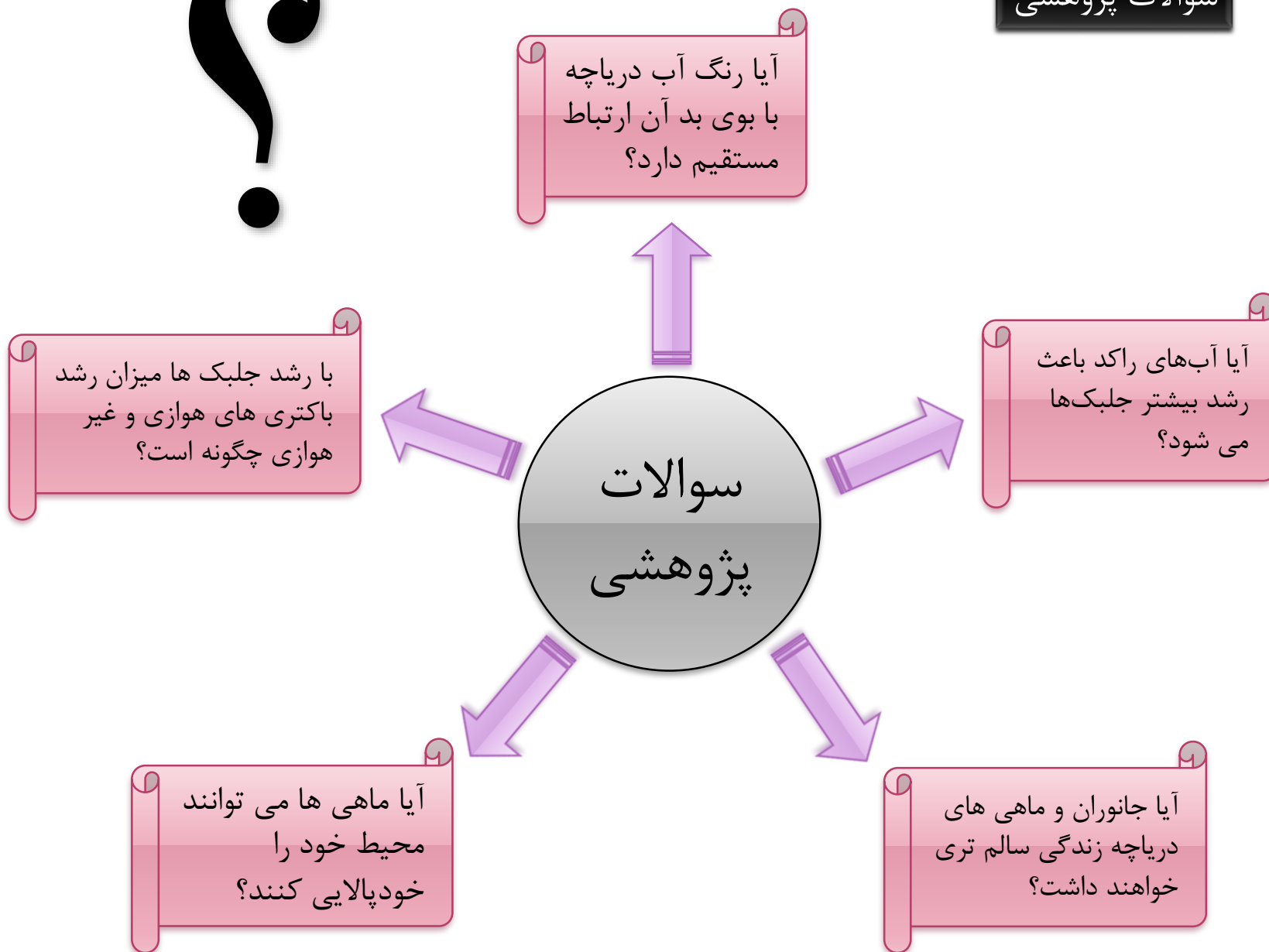
که با حذف این موارد میزان جلبک ها نیز کنترل میشوند .

پژوهشگران این پروژه بر آن شدند که با استفاده از دانش های رباتیک، شیمی و برنامه نویسی دستگاهی بسازند که در کف دریاچه حرکت میکند و عوامل آلوده کننده دریاچه که هدف پژوهشگران است از ساخت این پروژه هست را از بین میبرد .

با حل شدن این موضوع ، زیبایی و پاکیزگی به ساکنین مناطق دوباره باز می گردد . اطراف این







ترجمه شده:
ISSN03014797

اثر: ناصر مهرداد، عقیل
صباغی، سید محمد
حسینی، مریم صادقی
(اداره کل حفاظت محیط
زیست مازندران، دانشگاه
تهران)

اثر: مرزبان عبدالرزاق ابراهیمی
پور، غلامحسین کارخانه، مریم
فخاری، جواد محسنی، سارا
علایی هاوری
سال: ۱۳۸۹

اثر: راضیه نظری
(همایش
بیوتکنولوژی)
سال: ۱۳۸۴



ترجمه

- جاذب ارزان قیمت
برای حذف آلاینده
های آلی از
پسماند فاضلاب

مقاله

- بررسی اثرات
جلبک های دریا بر
سلامتی انسان و
راهکارهای مصونیت
از آن

مجله علمی

- بررسی میزان جذب
فسفات تحت شرایط
هوازی و بی هوازی
بودن باکتری

مقاله

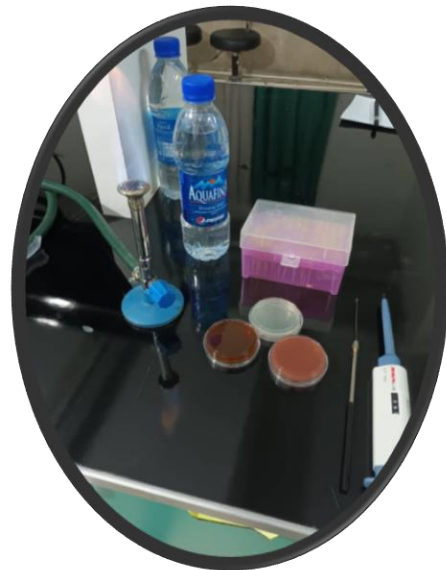
- حذف متیلن بلو با
استفاده از نانو
ذرات اکسید
تیتانیوم

روش تحقیق

(فاز اول)

در اولین اقدام پژوهشگران آب دریاچه را توسط بطری هایی از شمال و جنوب دریاچه جمع آوری کرده اند و آن را به گروهی از متخصصان در زمینه کشت باکتری برای اندازه گیری میزان باکتری های هوازی و غیر هوازی موجود در آب تحویل دادند و باکتری های موجود در آن کشت داده شد.

دستگاه ها و ادوات مورد استفاده در کشت باکتری:



(پتری دیش ها یا پلیت ها)
(آب دریاچه)



(اتوکلاو)



(انکوباتور)



(فاز دوم)

(اتانول)

(استیل استن)

(تترا بوتیل)



۱۷ml



۵/۲ml



۵۱/۲ml



(بوته های
چینی)



(کوره / دستگاه STA)



(پیش ماده تیتانیوم)

در ابتدا آب (۹ میلی لیتر) و اتانول را به تترا بوتیل اضافه کرده سپس استیل استن و در آخر اتیلن گلیکول (۳/۱ میلی لیتر) را اضافه کرده به خوبی هم زده تا واکنش انجام گردد. سپس به مدت ۲۴ ساعت روی همزن مغناطیسی قرار داده تا محلول شفاف و پایداری حاصل شود سپس ظرف را به مدت ۲ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد خشک کرده و پیش از عملیات حرارتی رفتار حرارتی آن را به کمک دستگاه (STA) ساخت شرکت (Perkin Elmer) در محیط (N₂) مورد بررسی قرار گرفت. سپس بر مبنای داده های آنالیز حرارتی ژل خشک شده در دمای ۴۵۰ درجه

سانتیک از کلسینه گ دید تا به دور (TiO₂) با فا؛

(فاز سوم)

نمای کلی از دستگاه (رباتیک تصفیه آب دریاچه های مصنوعی به روش نانوذرات شیمیایی و بیولوژیکی):



روش کار دستگاه:

آب هنگام ورود به دستگاه به فیلتر بسیار ظریفی برخورد میکند که از برگشت آب و از بین رفتن نانوذره TiO_2 جلوگیری می کند.

آب از طریق پمپ ها به داخل دستگاه ساکشن می شود و به مخزن آب میریزد. همزمان با پرسیدن مخزن آب، در بخش دیگری از دستگاه، مخزن باد کار می کند. مخزن باد هوا را به داخل مخزن آب پمپاژ می کند، به علت تزریق باد به داخل مخزن آب، هنگام پرسیدن آن باید دریچه ای برای خروج هوا هم وجود داشته باشد، به این دلیل که در صورت تخلیه نشدن باد داخل مخزن، امکان انفجار و فروپاشی آن خواهد بود.

در قسمت پشتی دستگاه، پمپی قرار دارد برای دخالت آنتی باکتری ها.

ساختار این پمپ رو به پایین و افقی است زیرا باید با فشار قابل توجهی آنتی باکتری ها را تزریق کند.

در قسمت بالایی مخزن آب، تمام سه قسمت دستگاه با هم یکی و ترکیب می شوند و عمل تصفیه صورت می گیرد. و در نهایت آب از قسمت تخلیه خارج می شود.

تخلیه آب

قسمت ترکیب شدن

فیلتر

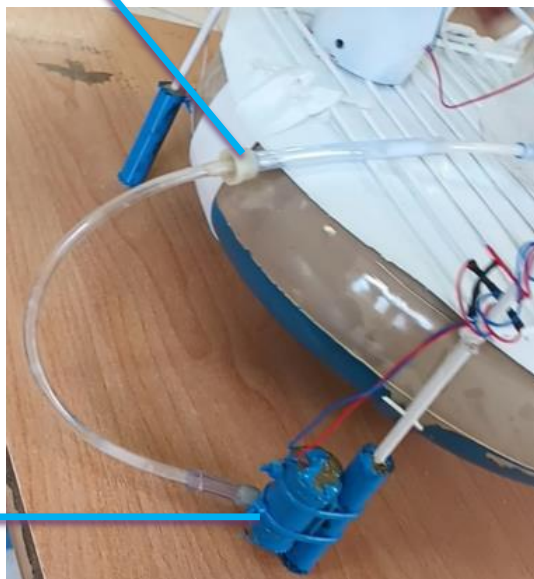
محفظه آنتی باکتری ها

مخزن باد

خروجی هوا

مخزن آب

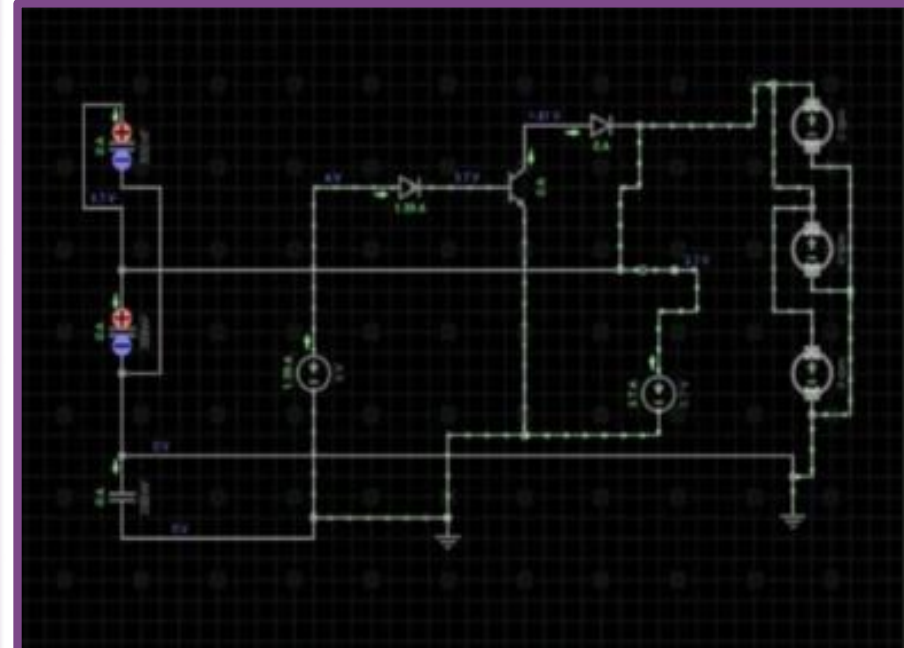
پمپ آب



لیست قطعات به کار رفته در دستگاه:

مشخصات	قطعات غیر برقی
یک عدد	تیوپ کوچک
۹۰۰ سانتیمتر مربع تقریباً	ورقه فایبرگالس نازک
۳ سانتیمتری حدود ۷۰ سانتیمتر	کش
۱۰ عدد	بست
۱ عدد	شاسی دو طبقه
۱ عدد	محفظه هوادهی
۱ عدد	محفظه انتی باکتریال
۱ عدد	محفظه اسپری و تزریق
۵ متر	شیلنگ رابط
۱ عدد	سنگ هوا
حدود ۱۵ سانتیمتر	پایه سلول خورشیدی
چند سری	چسب کاری ضد آب
نیم متر	لحیم کاری
حداقل ۴ سری	رنگ کاری

مشخصات	الکتریکی و الکترونیکی
یک عدد (۶ ولت خورشیدی	سلول
۵۰۰ میلی آمپر)	
دو عدد	دیود 1N4007
یک عدد (۷۸۰۵ ولتاژ)	آی سی رگولاتور
یک عدد (۱۲ ولت)	کلید برق
یک عدد ۳/۷ ولت	باتری یون لیتیوم
۴۰۰۰ میلی آمپر در ساعت	
۳ متر	سیم مسی عایق دار
۱ عدد	جعبه تقسیم
یک عدد	جعبه حفاظ اب
۲ عدد ۳ ولت	پمپ اب
حداقل ۱۰۰ نانو فاراد ۲ عدد	خازن
یک عدد ۳ ولت	پمپ هوا



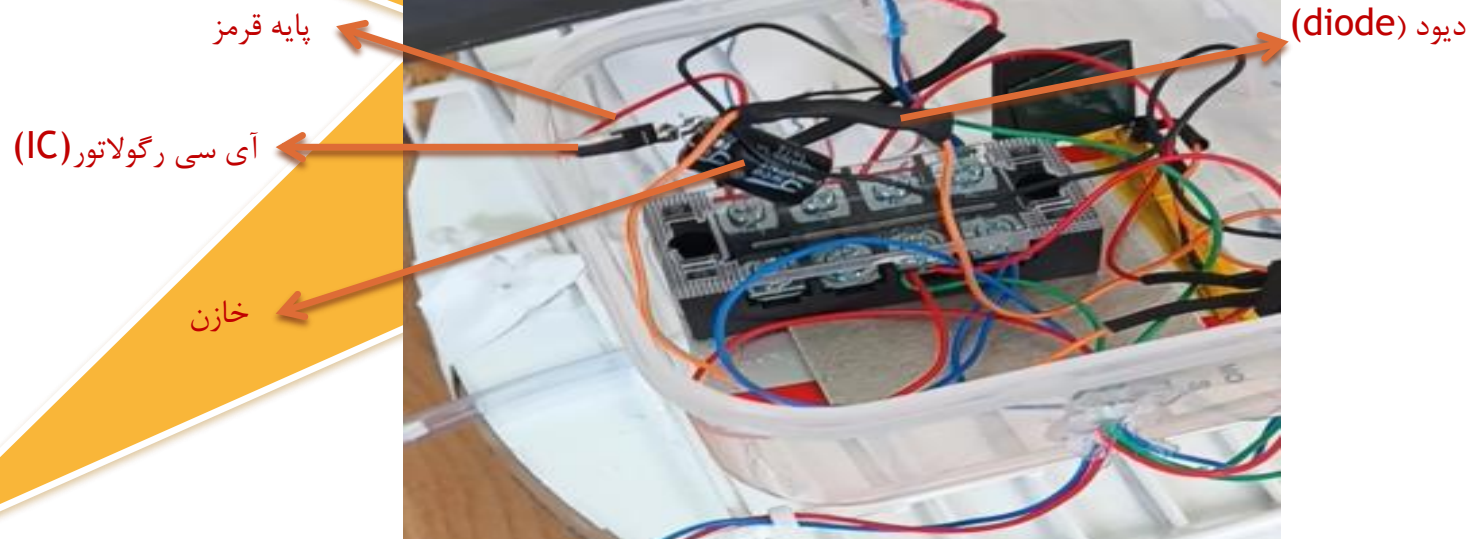
مقدار ولتاژ و شدت جریان قسمت های مختلف دستگاه به همراه شکل

سلول خورشیدی
برق سیستم را
تامین می کند

برق از طریق سلول خورشیدی وارد جعبه تقسیم (تقسیم برق) می شود.
برق سلول خورشیدی وارد آی سی رگولاتور (IC) می شود، از پایه قرمز وارد و از پایه خازنی خارج می شود که این خازن می تواند در دمای ۴۰- تا ۱۰۵+ درجه کار کند.

باتری دستگاه: جنس این باتری از لیتیم می باشد.
باتری لیتیم ۳/۷ ولت می باشد و توانایی پذیرش برق ۵ ولت ورودی دستگاه را ندارد پس اینجا دستگاه به یک IC نیاز پیدا می کند که ولتاژ را پایین بیاورد. همچنین یک دیود (DIODE) نیز در این دستگاه قرار داده شده است که برق پس از عبور از آن، ۰/۶ ولت کاهش خواهیم داشت. کار دیگر دیود ممانعت از برگشت ولتاژ ها می باشد.

۴/۲ (ولتاژ واقعی باتری لیتیم دستگاه) = ۴/۸ - ۰/۶ (پس از ورود به آی سی)



تصاویر حاصل از کشت باکتری :

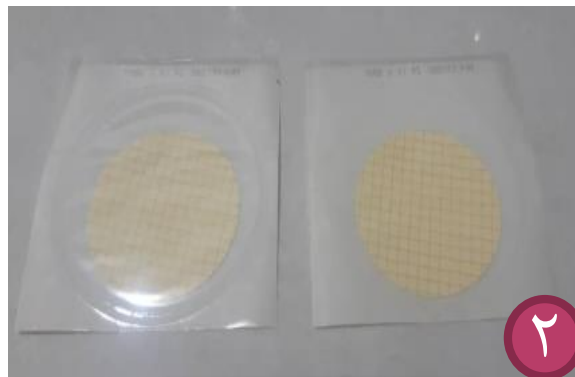


همانطور که در فاز اول روش تحقیق گفته شد متخصصین حوضه کشت باکتری پس از گذر از مراحل کشت به باکتری های موجود در آب پی بردند.

به منظور بررسی آلودگی میکروبی آب نمونه های ارسالی به آزمایشگاه ، در مرحله اول با استفاده از دستگاه فیلتراسیون نمونه ها فیلتر شد .
بدین صورت که از دو فیلتر ۰/۴ میکرونی استفاده شد و پس از آماده سازی دستگاه ، آب ها از دو مخزن جداگانه از فیلتر عبور داده شدند



دو نمونه آب از دو نقطه مختلف دریاچه



استفاده از فیلتر ۰/۴ میکرون



قرار دادن فیلتر در دستگاه با رعایت شرایط استریل



عبور نمونه ها از دستگاه فیلتراسیون



در انتها ، فیلترها را در دو محیط مک کانگی آگار برای شناسایی باکتری های هوازی آب و محیط اختصاصی باکتری بی هوازی کلستریدیوم پرفرنجنس **sheep blood egg yolk agar with 7%** قرار داده شد . سپس محیط مک کانگی آگار در انکوباتور ۳۷ درجه و محیط **egg yolk** در جار بی هوازی به مدت ۲۴ ساعت قرار داشته شد .

نتیجه :

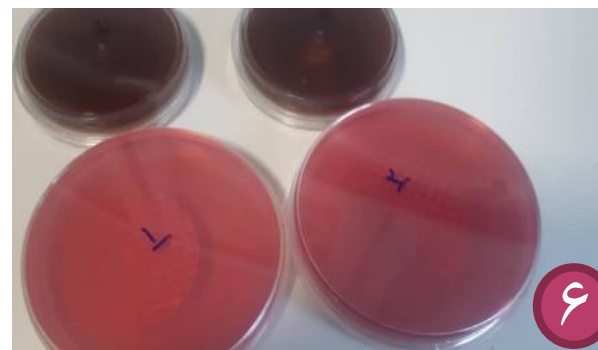
پس از ۲۴ ساعت نمونه های مربوط به باکتری های بی هوازی منفی و نمونه های مربوط به باکتری های هوازی مثبت و مربوط به باکتری **E.Coli** می باشد .



۵

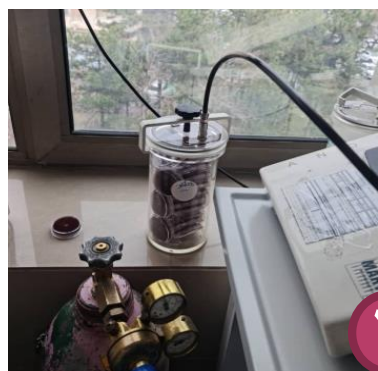


قرار دادن فیلتر بر روی محیط کشت های باکتری های هوازی و بی هوازی

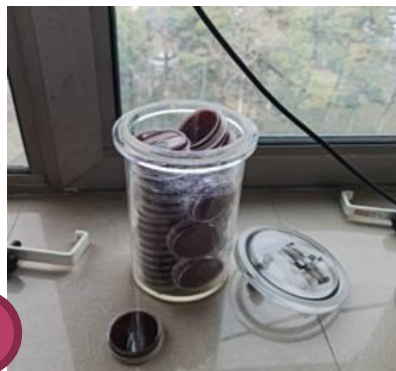


۶

محیط کشت های بالا محیط اختصاصی **egg yolk** ، محیط های پایین مک کانگی آگار



۷



قرار دادن نمونه ها (بی هوازی) در جار بی هوازی



۸

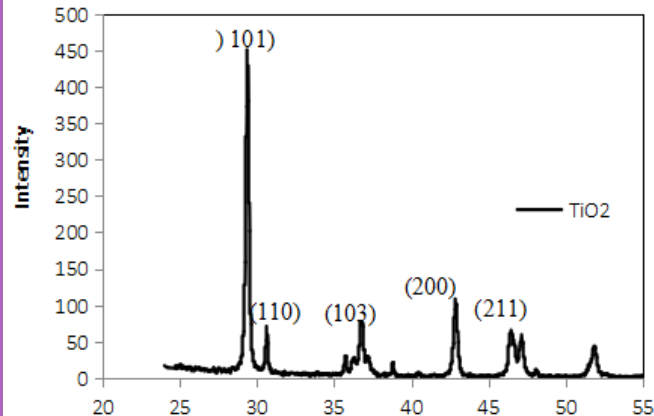


نمونه های مثبت بعد از ۲۴ ساعت

مشخصه یابی نانوساختارهای سنتز شده

به منظور ریخت شناسی و اندازه نانوذرات به کار گرفته شده و نوع و فاز و شکل نانوذرات مذکور با استفاده از روش های XRD, SEM مورد مطالعه قرار گرفت.

طیف XRD نانوذرات TiO_2 فاز آناتاز با اندازه میانگین ۲۰ نانومتر



روش محاسبه اندازه صفحات بلوری:

$$D = \frac{k\lambda}{B \cos \theta}$$

$K=0.9$

B = عرض پیک در نصف شدت بیشینه

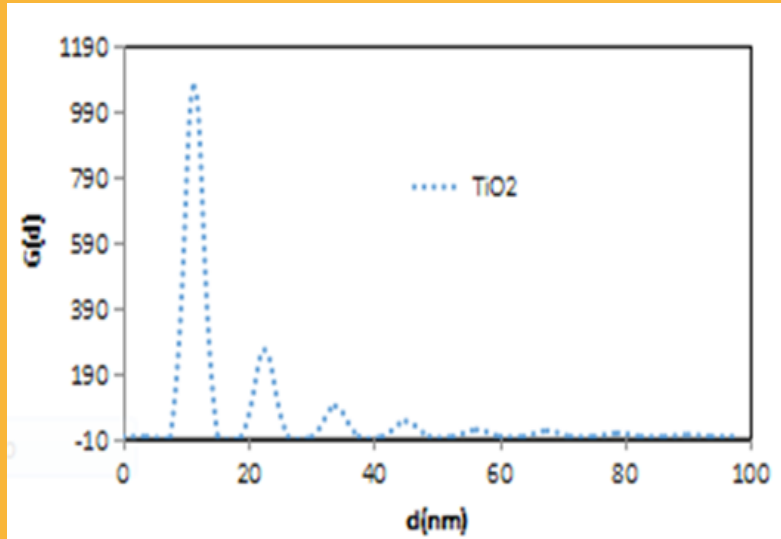
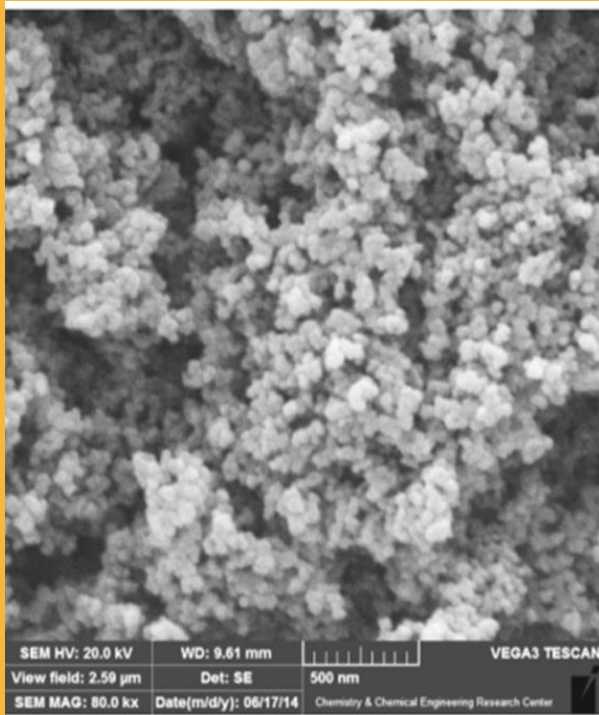
D = اندازه ذره

لاندا = طول موج پرتو ایکس

تتا = زاویه مربوطه

برای تعیین نوع شکل نانوذرات مذکور و مقایسه شکل آنها با استفاده از روش SEM، از سطح نانوذرات تصویر برداری شد. و مشخص شد که شکل این نانوذرات کروی می باشند:

تصاویر SEM نانوذرات TiO_2 با اندازه ذرات ۲۰ نانومتر

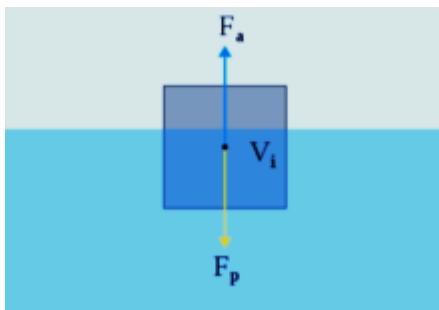


آنالیز تصاویر SEM نانوذرات TiO_2

اصل
ارشمیدس:

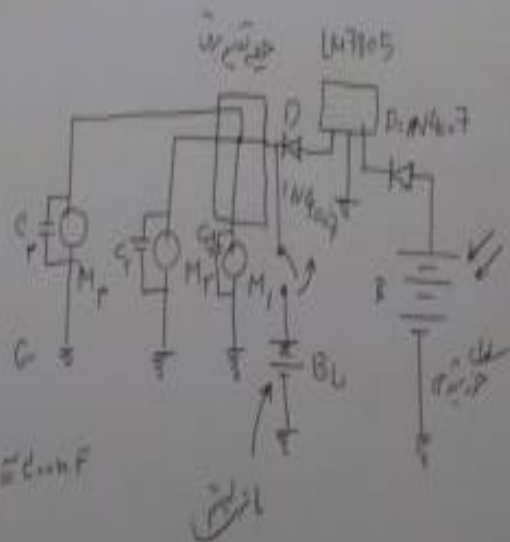
اصل ارشمیدس اصلی است در فیزیک که بیان می کند نیروی شناوری رو به بالای وارد بر جسمی که در یک مایع (یا گاز) فرو می رود، با وزن مقداری از مایع که بر اثر فرورفتن جسم جابه جا شده است برابر است.

این اصل نخستین بار توسط ریاضی دان و مخترع یونانی ارشمیدس مطرح شد. نیروی شناوری ایجاد شده از اثرات جانبی نیروی گرانش است.

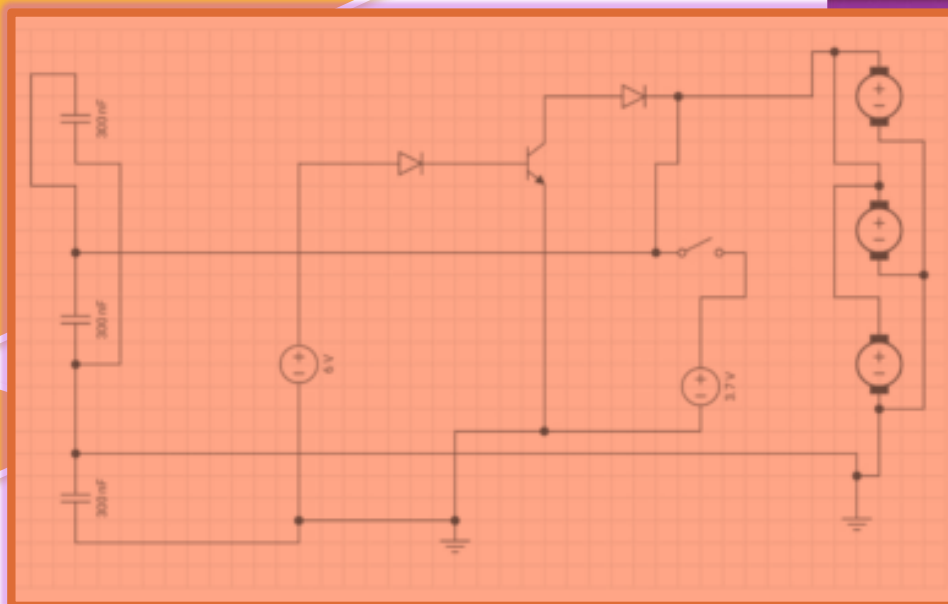


نیروهای وارد بر جسم داخل آب باهم برابر هستند ($F_a = F_p$) در نتیجه جسم مورد نظر شناور مانده است.

انرژی الکتریکی با وصل شدن کلید برق مدار آن را فعال می کند. سلول خورشیدی توسط یک آی سی رگولاتور 7805 و یک عدد دیود 1N4007 به سطح ولتاژ حدود ۴/۲ ولت رسانده شده و به باتری لیتیم ۳/۷ ولت می رسد. باتری یون لیتیم تحمل بیشتر از ۴/۲ ولت را نمی تواند داشته باشد زیرا آسیب می بیند. پمپ های M1, M2, M3 از طریق خازن های C1, C2, C3 ضربه جریان القایی مدار را می گیرند و روشن می شوند. مدار به طور دائمی روشن است و فعلاً تایمر الکتریکی فعال ندارد و تا زمانی که باتری انرژی دارد کار می کند. پس از خالی شدن باتری باید باید در مقابل نور خورشید قرار بگیرد تا به صورت کامل شارژ شود.



طرح واره دستی



طرح شماتیک

هر پمپ به صورت مستقل از بقیه کار می کند. پمپ های ورودی آب و مواد آنتی باکتریال با ۳ ولت و جریان حدود ۱۰۰ میلی آمپر کار می کنند. پمپ ها با ۳ ولت تا ۶ ولت می توانند کار کنند. سلول خورشیدی از نوع ۶ ولت ۵۰۰ میلی آمپر است و می تواند در صورت آفتاب مناسب در مدت زمان حدود ۸ ساعت کاملاً شارژ شود. البته این امکان وجود دارد که بتوان در مدت زمان کمتری نیز آن را شارژ نمود که بستگی به میزان مصرف مدار و بقیه موارد دارد.

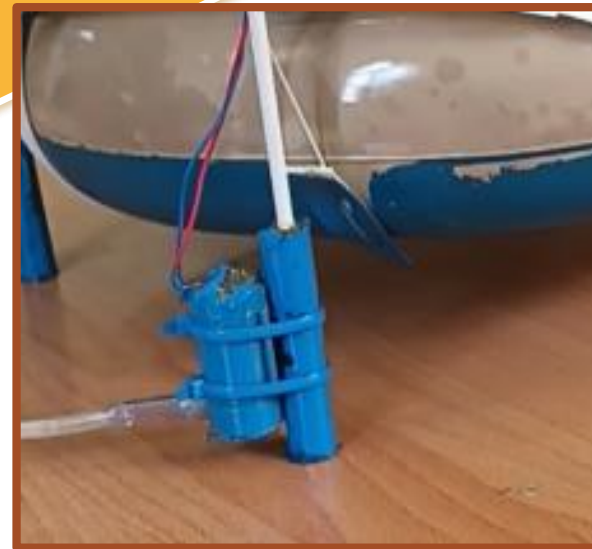
$$2100 \text{ VoltmAh} = 4/27 \times 500 \text{ voltmAh} = \text{انرژی باتری خورشیدی}$$

$$14800 \text{ VoltmAh} = 3/77 \times 4000 \text{ voltmAh} = \text{انرژی باتری لیتیم}$$

$$\text{زمان شارژ} = \frac{14800 \text{ voltmAh}}{2100 \text{ voltmAh}} \approx 8 \text{ برابر}$$



نمای نزدیک از صفحه
خورشیدی



نمای نزدیک پمپ آب

پیشنهاد های برخاسته از تحقیق:

پیشنهاد های
برخاسته از
ساخت و ارتقا
دستگاه و تولید
انبوه آن:

استفاده از ماهی
های خود
پالایند

ارتقاء دستگاه

ثبت اختراع

بومی سازی

استفاده در
تمامی دریاچه
های مصنوعی
ایران و دیگر
کشورها

منابع مورد استفاده در این پژوهش:

- ۱- بررسی حذف متیلن بلو با استفاده از نانو ذرات اکسید تیتانیوم از محلول های آبی
سیده آلاء رضوی - دانشجوی دکترای تخصصی رشته شیمی فیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی
<https://civilica.com/doc/418921/>
- ۲- بررسی اثرات جلبک های موجود در آب دریا بر سلامتی انسان و راهکارهای مصونیت از آنها
مهردادی ناصر، صباغی عقیل، حسینی سیدمحمد، صادقی مریم
اداره کل حفاظت محیط زیست مازندران، دانشگاه تهران
- ۳- نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم و کاربردهای آن در پاکسازی محیط
راضیه نظری
سال انتشار: ۱۳۸۴ محل انتشار: همایش ملی بیوتکنولوژی ایران
COI - NBCI04_295 کد
- ۴- مقاله ترجمه شده جاذب ارزان قیمت برای حذف آلاینده های آلی از پسماند فاضلاب
ISSN03014797
- ۵- کتاب تحلیل پایداری شناورها
مولفان: مهندس محمد مونسان (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر)،
مهندس فرهاد صفری (محقق دانشگاه صنعتی مالک اشتر)

از توجه شما عزیزان
سپاسگزارم

