



# دَرْمَة

نشریه علمی، دانشجویی درمنه

جلد اول، لاردهشت ماه ۱۴۰۳

• مصاحبه با دکتر عبدالرسول زارعی (رئیس دانشگاه فنا)

• معرفی گونه‌گیاهی درمنه

• آشنایی با گیاه پالایی، ارزشی‌های نو و آب مجازی

• اثرات میکروپلاستیک‌ها بر محیط‌زیست



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

# شیوه

نشریه درمنه

جلد اول دوماه نامه اردیبهشت ۱۴۰۳

شماره نشریه: ۸۹۹/ف

صاحب امتیاز نشریه: انجمن علمی مهندسی طبیعت دانشگاه فسا

مدیر مسئول: فاطمه بهمنی

سردبیر: فاطمه بهمنی

گروه نویسندها: زهرا پسندیان رقیه علیپور فاطمه سلطانی

ویراستار: رقیه علیپور، فاطمه توکلیان

طراح لوگو: رقیه علیپور

طراح جلد و صفحه آرایی: رقیه علیپور، محمدامین جعفری

استاد و ناظر علمی: دکتر مریم زاهدی‌فر

با تشکر فراوان از: دکتر زارعی. دکتر پارسماهر. دکتر بادهیان. دکتر زاهدی‌فر. دکتر جهانتاب و اداره امور فرهنگی و تماشی عزیزان که ما را در این راه همراهی کردند.

# شیوه

# دستخط مدیر مسئول

بسم الله الرحمن الرحيم

علم نیاز جوامع بشری است، به گونه‌ای که بدون آن، دستیابی به زندگی آرمانی دشوار خواهد بود.

شاخه‌های علوم طبیعی با توجه به رابطه تنگاتنگ با نیاز واقعی انسان یعنی تامین غذا، ایجاد محیط زیست سالم و... به منظور ادامه حیات، از دیرباز مورد توجه خاص بوده است. این موضوع در عصر حاضر با توجه به صدمات جبران ناپذیری که بشر آگاهانه و یا از روی غفلت به اکوسیستم وارد می‌کند، از اهمیت بیشتری برخوردار است. برای مواجهه با این چالش‌های محیط زیستی، علم، مناسبترین و موثرترین رویکرد برای کسب این بینش است. به این دلیل ضروریست که دانشجویان مبنای علمی انرژی، تغییر اقلیم و سایر موضوعات محیط زیستی تاثیرگذار در جهان را بیاموزند.

ما انسان‌ها گمشده‌ای داریم و خودمان هم نمی‌دانیم که آن چیست. آن گمشده بازگشت به زندگی که با سرنشت انسان سازگاری داشته باشد است، برگشت به طبیعت گمشده ماست اما، طبیعتی که ما انسانها به آن صدمه ای نزدیک باشیم و یا آن را با محافظت جبران کرده باشیم. پس برای رسیدن به این گمشده باید تغییراتی در رفتار و عادات خود، ایجاد کنیم. عادات ما انسان‌ها اکتسابی هستند؛ بنابراین می‌توان ترکشان کرد. عادتی که باید آن را ترک کنیم استفاده بیش از حد و به دور از همزیستی با طبیعت است تا باعث غرق شدن در منجلاب در آینده نشود، همانطور که جیمز کلیر در کتاب ذهنیت برنده می‌گوید: ((شخصی که پنج سال دیگر خواهی بود تا حد زیادی بستگی دارد به عادتی که اتخاذ می‌کنی، پس یک روش خوب داشته باش.)) ما برای رسیدن به رویای بزرگ داشتن محیط زیست سالم، باید از چیزهای کوچک شروع کنیم.

در این نشریه با اتکا بر توانایی علمی و پشتکار اعضای محترم هیئت تحریریه سعی شده مطالب مفید و جدیدی پیرامون طبیعت جهت استفاده شما دانشجویان گرامی تهیه گردد. امید است توانسته باشیم به سهم خود تاثیری هرچند اندک در جهت ارتقا و اعتلای سطح علمی خوانندگان محترم برداشته باشیم.

با آرزوی توفیق الهی

مدیر مسئول و سردبیر نشریه علمی دانشجویی درمنه  
فاطمه بهمنی



نشریه علمی درمنه . دوره اول  
شماره اول . اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳

## فهرست مطالب

- 
- ۱ معرفی رشته مهندسی طبیعت
  - ۲ معرفی اعضای هیئت علمی رشته مهندسی طبیعت
  - ۳ مصاحبه
  - ۶ آشنایی با گونه گیاهی درمنه
  - ۸ شناخت گیاه پالایی
  - ۱۳ انرژی‌ها
  - ۱۷ سرگرمی
  - ۱۸ آب مجازی
  - ۲۰ اثرات میکروپلاستیک‌ها بر محیط زیست
  - ۲۱ معرفی کتاب
  - ۲۲ معرفی اعضای انجمن علمی رشته مهندسی طبیعت

---

 [dermaneh.journal@gmail.com](mailto:dermaneh.journal@gmail.com)

 [anjoman.elmi\\_mohandes.tabiat/](https://www.instagram.com/anjoman.elmi_mohandes.tabiat/)

 [eitaa.com/dermaneh\\_1403](http://eitaa.com/dermaneh_1403)

# معرفی رشته مهندسی طبیعت

رشته مهندسی طبیعت یا به عبارت دقیق‌تر مهندسی منابع طبیعی، یک رشته مهندسی است که به بررسی و حل مسائل محیط زیستی از طریق استفاده از اصول و تکنولوژی‌های مهندسی می‌پردازد. این رشته شامل موضوعاتی مانند مدیریت آب، پسماند، هوا، خاک، انرژی، حفاظت از گونه‌های حیات وحش و توسعه پایدار است.

در این رشته، دانشجویان با استفاده از دانش‌های مهندسی، علوم زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک و علوم اجتماعی به بررسی و حل مسائل محیط زیستی مختلف مانند آلودگی هوا و آب، تغییرات اقلیمی، حفاظت از منابع طبیعی و سایر موضوعات مربوط به حفاظت از محیط زیست می‌پردازند.

فارغ از جذابیت علمی و اجتماعی این رشته، فارغ التحصیلان مهندسی طبیعت می‌توانند در حوزه‌های گوناگون شغلی فعالیت کنند از جمله طراحی سامانه‌های پاکسازی آب و هوا، مدیریت پسماندها، توسعه منابع انرژی پایدار، مشاوره در حوزه حفاظت از محیط زیست و غیره

برخی دروس رشته مهندسی طبیعت :

هیدرولوژی کاربردی، اکولوژی مرتع، هوا و اقلیم شناسی، حفاظت خاک، شناسایی گیاهان مرتعی، مساحی و نقشه برداری، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و ...

منبع مورد استفاده : سایت جهان شیمی ([www.jahaneshimi.com](http://www.jahaneshimi.com))



## پ مصاحبه

**دکتر عبدالرسول زارعی**  
ریاست دانشگاه دولتی فسا  
دانشیار گروه مهندسی طبیعت دانشگاه فسا



### ۱. خودتان را معرفی بفرمایید؟

عبدالرسول زارعی هستم، دانشیار گروه مهندسی طبیعت دانشگاه فسا، گرایش بیابان زدایی . از سال ۱۳۹۳ تا کنون هیئت علمی دانشگاه فسا هستم، لیسانس و فوق لیسانس در دانشگاه شیراز و دکترا در دانشگاه تهران گذراندم.

### ۲. آیا از ابتدا هدف شما تحصیل و فعالیت در حوزه منابع طبیعی بود؟

حقیقتاً خیر، خیلی آگاهانه این انتخاب را نداشتیم، اما بعد از اینکه این انتخاب اتفاق افتاد جدا به این رشته علاقمند شدم. از سال دوم تحصیل این اتفاق رخ داد. از اینکه در این رشته ورود کرده‌ام هیچ وقت پشیمان نشدم.

### ۳. انتخاب و ادامه تحصیل در دانشگاه تهران علت خاصی داشت؟

طبعاً هر کسی دوست دارد در با کیفیت‌ترین دانشگاه‌هایی که در رشته تخصصی خود می‌شناسد ادامه تحصیل بدهد.

در کنار بحث کیفیت برتر دانشگاه تهران که به عنوان دانشگاه رده اول کشور، سال ۹۰ یا ۹۱ که بندۀ در کنکور دکترا شرکت نمودم چون قصد ادامه تحصیل در گرایش بیابان زدایی داشتم و دانشگاه تهران در این رشته پذیرش دانشجوی دکترا داشت و تنها سه فرد را برای جذب در نظر داشتند، در کنار کیفیت خوب، این خواست باعث می‌شد که الزاماً به دانشگاه تهران فکر کنم و به این سمت حرکت کنم.

### ۴. در مورد مسئولیت‌های دانشگاهی خود بفرمایید؟

در رابطه با مسئولیت‌های اجرایی از سال ۱۳۹۳ تا پایان سال ۱۴۰۱، حدود ۹ سال مدیر گروه رشته مهندسی طبیعت بودم. در این بین حدود ۳ سال، مدیر آموزش و تحصیلات تكمیلی و استعداد درخشن بودم.

حدود یک سال رئیس دانشکده کشاورزی بودم و اکنون نیز بالغ بر یک سال است که در سمت ریاست دانشگاه فعالیت می‌کنم.

### ۵. نظر شما در مورد سطح آگاهی مردم در مورد منابع طبیعی چیست؟

در واقع بندۀ فکر می‌کنم که مردم نگاهشان به منابع طبیعی بیشتر یک نگاهی ابزاری است. در حقیقت آن‌ها به منابع طبیعی به عنوان یک منبع اقتصادی فکر می‌کنند و خیلی به توسعه و پایداری آن توجه نمی‌کنند و بیشتر به دنبال بهره اقتصادی و سود بیشتر از منابع طبیعی هستند که این بینش، تخصصی نیست اما نگاهی است که میان عامه مردم وجود دارد.

استفاده‌هایی در غالب برداشت‌های مختلف و یا استفاده‌هایی از زمین و موارد این چنینی نگاهی است که عمدهاً مردم به منابع طبیعی دارند.

## معرفی اعضای هیئت علمی رشته‌ی مهندسی طبیعت

### دکتر امیرحسین پارسامهر



گرایش تحصیلی: علوم و مهندسی آبخیز

مرتبه علمی: استادیار

### دکتر مریم زاهدی‌فر



گرایش تحصیلی: مهندسی علوم خاک

مرتبه علمی: دانشیار

### دکتر اسفندیار جهانتاب



گرایش علمی: علوم مرتع

مرتبه علمی: دانشیار

### دکتر عبدالرسول زارعی



گرایش تحصیلی: بیابان زدایی

مرتبه علمی: دانشیار

### دکتر ضیاء الدین باده‌یان



گرایش تحصیلی: مهندسی اقتصاد جنگل

مرتبه علمی: دانشیار

## ۹. چه توصیه‌ای برای دانشجویان دارد؟

دانشجویان باید به شکل ذهنی، به سمت پذیرش منابع طبیعی به عنوان یکی از اصول اساسی زیربنایی در هر کشوری حرکت کنند و این را بپذیرند و سپس شکل نگاهشان را به منابع طبیعی و مدیریت منابع طبیعی باید تا حد زیادی واقع بینانه و مهارت‌ورز باشد، یعنی خیلی تئوری نباشد. طبیعتاً باید نگاه به منابع طبیعی یک نگاه تخصصی با بهره‌بری از منابع طبیعی با شکلی مهارت‌ورز باشد، یعنی بتوانیم به عنوان یک نیروی ماهر با توجه به اصل توسعه پایدار از منابع طبیعی استفاده کنیم و به سمت مدیریت آن پیش برویم.

## ۱۰. آیا تا کنون کتابی منتشر کرده‌اید؟

در رابطه با انتشار کتاب، با توجه به اینکه رشته تخصصی من در مورد خشکسالی و شاخص‌های اقلیمی و آمار پیشرفت‌های در منابع طبیعی است، اخیراً موفق به نگارش کتابی شدم که در انتشارات دانشگاه فردوسی پذیرش گرفته است. این کتاب با عنوان مدل سازی آماری با متغیرهای اقلیمی و خشکسالی است که با لطف خدا پذیرش گرفته و در شرف چاپ می‌باشد. در این کتاب به شاخص‌های اقلیمی، شاخص‌های خشکسالی و محاسبات آن‌ها و چگونگی استفاده از آن‌ها و کاربری آن‌ها در ارتباط با پیش‌بینی‌ها و ارتباط بین متغیرهای اقلیمی و خشکسالی و موارد این چنینی پرداخته شده.

با آرزوی موفقیت روزافزون برای شما دانشجویان عزیز  
عبدالرسول زارعی. ریاست دانشگاه دولتی فسا



## ۶. به نظر شما راه حل رفع این مشکل چیست؟

در رابطه با راه حل تغییر نگاه مردم نسبت به منابع طبیعی، من فکر می‌کنم که این موضوع قبل از هرچیزی به مسائل اقتصادی برミگردد. طبیعتاً زمانی که مسائل اقتصادی به مردم کمتر فشار وارد کند، مردم نیز به منابع طبیعی به همان میزان کمتر فشار وارد می‌کنند. به خصوص در رابطه با جامعه روستایی و جوامع وابسته به منابع طبیعی این بحث موضوعیت پیدا می‌کند. پس فکر می‌کنم برای حل این معضل، اول می‌بایست موضوع اقتصاد تا حد زیادی حل شود و سپس فرهنگ سازی و در کنار آن آموزش لازم می‌باشد. افزایش سطح آگاهی باعث می‌شود که نگاه به منابع طبیعی تغییر پیدا کرده و به سمت مثبت بودن و کاهش فشار بر منابع طبیعی، پیش برود.

## ۷. وضعیت کنونی منابع طبیعی ایران را چگونه می‌بینید؟

من فکر می‌کنم که وضعیت منابع طبیعی ایران خیلی وضعیت مطلوب ندارد و حقیقتاً عمدتاً نامطلوب بودن وضعیت به ضعف مدیریتی برミگردد. مدیریت‌های کوتاه مدت و غیر تخصصی و بعضاً با نگاه‌های سیاسی به منابع طبیعی؛ همگی دست به دست هم داده تا با معضلات زیادی در عرصه منابع طبیعی داشته باشیم و وضعیت خیلی مطلوب با توجه به نگاه ابزاری، اقتصادی و سودجویانه بهره‌برداران از منابع طبیعی، بدون توجه به اصل توسعه پایدار، به سمت رفته‌ایم که وضعیت منابع طبیعی چندان مطلوب نیست و عمدتاً چیزی از آن بجز کوه و بعضاً مناطقی با پتانسیل پایین و بسیار ضعیف باقی نمانده.

## ۸. راه حل چیست؟

در رابطه با راه حل‌های بهبود وضعیت منابع طبیعی، اولین گام، دور کردن منابع طبیعی یا وضعیت مدیریتی آن از مسائل سیاسی است. یعنی بینش منابع طبیعی، یک بینش کاملاً تخصصی و علمی با مدیریت‌های پایدار باشد.

در دومین گام، باید یک نقشه آمایش مناسب در رابطه با وضعیت منابع طبیعی ایران آماده شود. و شکل استفاده کاربری‌های مناسبی که از هر بخش منابع طبیعی می‌توانیم داشته باشیم باید تعیین شود و با جزئیات کامل، پتانسیل‌ها، نقاط ضعف و قدرت هر قسمتی مشخص شود و شکل استفاده کاربری‌ها و بعضاً حد مجاز استفاده از منابع طبیعی در بخش‌های مختلف تعیین شود. طبیعتاً برای این موضوع بعد از تهیه این نقشه بحث واگذاری‌های درون منابع طبیعی به شکل خصوصی با شرایط خاص می‌تواند کمک کننده باشد. یعنی زمانی که شکل بهره‌برداری خصوصی شود، بهره‌برداری هم به شکل متعادل‌تری اتفاق می‌افتد.

بعد از تهیه نقشه آمایش و تعیین پتانسیل‌ها باید الگوی استفاده از منابع طبیعی هم تعریف شود و متناسب با آن الگو از بهره‌بردارهای خصوصی استفاده شود و حتی اگر دراز مدت بتوانیم منابع طبیعی را به صورت اجاره‌ای به بهره‌بردار بدھیم شاید بتواند کمک کننده باشد و آسیب به منابع طبیعی کمتر شود.

## گیاه درمنه به چه نام های شناخته می شود؟

این گیاه در فارسی به نام های درمنه، برنجاسف و گندواش، در عربی به نام شیخ، در انگلیسی به نام های Mugwurz و Armoise commune و Mother Wort و Mugwort و در آلمان به نام Mugwurz شناخته می شود.

## مشخصات ظاهری گیاه درمنه چگونه است؟

این گیاه با نام علمی *Artemisia annua*, گیاهی علفی و دائمی است که به خانواده کاسنی (-Compositae) تعلق دارد. ارتفاع گیاه به ۲ تا ۳ متر می رسد. این برگ های گیاه به ۲۰ سانتیمتر می رسد. این برگ ها دارای بریدگی های عمیق و نامساوی با نوک تیز هستند. سطح رویی برگ به رنگ سبز و سطح زیرین آن به رنگ سبز مایل به سفید دیده می شود. گیاه درمنه ریشه‌ی چوبی دارد. گل های آن به شکل کاپیتول های کوچک زردرنگ یا زرد مایل به قرمز، در بالای محور ساقه ها می رویند.

این گیاه به سرعت رشد می کند. برای رشد به نور متوسط تا زیاد، خاک سبک و شنی نیاز دارد. پی اچ خاک می تواند اسیدی، قلیایی و یا خنثی باشد. گیاه درمنه توانایی رشد در خاک های ضعیف را داشته و در برابر یخ زدگی، آلودگی هوا و باد مقاوم است.

تربیتی نژاد، ن.م.، قره باش، آ.م.، ستاریان، ع. (۱۳۸۲). تعیین و مقایسه ارزش غذایی دو گونه گیاه مرتعی، درمنه کوهی و درمنه دشتی در گوسفند. نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی - دوره ۱۰، شماره ۲، ۱۷۱ - ۱۸۰



## آشنایی با گونه گیاهی درمنه

رقیه علیپور  
دانشجو کارشناسی مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فسا  
mina.aprr@gmail.com

### مقدمه

جنس درمنه (*Artemisia*) از تیره کاسنی (Compositae) (Asteraceae) و دارای ۳۴ گونه در ایران است و پس از جنس گون (Astragalus) وسیع ترین پراکنش را دارد. این جنس از جنبه های مختلف دارویی علوفه ای حفاظت خاک گیاه شناسی، اکولوژی و... دارای خصوصیات مفید و با ارزش است. گونه های این جنس دارای ویژگی های آناتومیکی خاصی هستند که به طور یقین در پراکنش وسیع و سازگاری این گونه ها با محیط های دشوار مؤثر می باشند.

### دانستنی های جالب درباره گیاه درمنه

گیاه درمنه که با نام های برنجاسف و گندواش نیز شناخته می شود در قرون وسطی از آن به عنوان گیاهی جادویی یاد می شد. مردمان باستان از این گیاه برای جلوگیری از آسیب های شیطان و حیوانات وحشی در سفرها استفاده می کردند. سربازان رومی برای کاهش خستگی پاها، مقداری از گیاه را درون چکمه های خود قرار می دادند.

بر اساس متون ثبت شده در قرن دهم میلادی، درمنه یکی از ۹ گیاهی بود که در دین انگلوساکسون ها به عنوان سحر و جادو از آن استفاده می کردند. در جادوگری گیاه درمنه برای دیدن خواب های واضح و خواب های آسمانی مورد استفاده قرار می گرفت.

### پراکندگی جغرافیایی گیاه درمنه در ایران و جهان

این گیاه بومی اروپا، آسیا و شمال آفریقا است. ترکیبات و کاربرد گسترده‌ی گیاه درمنه موجب شده پرورش آن در شمال آمریکا نیز گسترش یابد. در ایران این گیاه را می توان در استان های مازندران، گیلان و گلستان (جنگل های هیرکانی) و استان های آذربایجان مشاهده کرد.





## گیاه پالایی چیست؟

ریشه کلمه گیاه پالایی از واژه یونانی (phyto) به معنی گیاه و واژه لاتین remedum معادل تعادل ترمیم بازسازی یا مداوا می‌باشد. گیاه پالایی یا زیست پالایی روشی جدید ساده ارزان و مقرون به صرفه است که از برخی گیاهان برای تجزیه و یا کاهش غلظت آلاینده‌های خاک استفاده می‌شود. در گیاه پالایی شناسایی گونه‌های مقاوم گیاهی که قادر به جذب، حذف و یا کاهش غلظت فلزات سنگین خاک هستند از اهمیت خاصی برخوردار است.

## تاریخچه پالایش گیاهی

در سال ۱۸۸۵ میلادی، پژوهشگری گیاه شناس که در نزدیکی مرز آلمان و بلژیک کار میکرد پی برد که برگ برخی گونه‌های گیاهی به طور طبیعی در خاک‌های سرشار از روی (Zn) رشد میکنند.

بنفسه و خردل که به ترتیب حدود ۱/۷ درصد روی در ماده خشک برگ خود دارند از این گونه هستند. این مقدار حدود دو برابر بیشتر از غلظت روی در ماده خشک برگ گیاهانی است که در خاک‌های غیر سرشار از روی می‌رویند. به نظر میرسد استخراج گیاهی توسط کانی (۱۹۸۳) به عنوان تکنولوژی جدید برای اصلاح خاک‌های آلوده به فلزات معرفی گردید و مورد توجه محققین زیادی قرار گرفت.



## گیاه پالایی (Phytoremediation)

رقیه علیپور

دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فسا  
mina.aprr@gmail.com

در چند دهه اخیر خاک به عنوان یکی از مهمترین منابع زیستی و طبیعی در اثر بی توجهی و انتشار آلاینده‌های حاصل از فعالیت‌های صنعتی مانند فلزات سنگین دچار آلودگی شده است. گیاه پالایی یا زیست پالایی روشی جدید، ساده، ارزان و مقرون به صرفه است که از برخی گیاهان برای جذب تغییر شکل تجمع و یا تصعید آلاینده‌ها استفاده می‌شود. در گیاه پالایی شناسایی گونه‌های مقاوم گیاهی که قادر به زدودن آلودگی‌های آب خاک و هوا هستند از اهمیت خاصی برخوردار است.

فلزات سنگین، عناصری تجزیه ناپذیر با وزن اتمی بیش از شش گرم بر سانتی‌متر مکعب از جمله آلاینده‌های منابع آبی و خاکی هستند که سلامت بشر را تهدید میکنند. استفاده از روش‌هایی جدید، ساده، ارزان و مقرون به صرفه همچون گیاه پالایی جهت کنترل و حذف این آلاینده‌ها از منابع آبی خاکی و هوا امری ضروری است. برخی از گونه‌های زراعی یا گیاهان خشکی زی قادر هستند که با کلاته کردن این عناصر در برخی از اندام‌های غیر هدف مثل واکوئل، غلظت این فلزات را در خاک کاهش دهند. گیاهان میتوانند از طریق ترشح آنزیمه‌های مختلف، پروتئین‌های تنشی و سنتز فیتوکلانین‌ها در مقابل مقادیر سمی فلزات مقاومت نمایند. همچنین تجمع مقادیر سمی فلزات روی فرآیندهای مهمی مانند انتقال آب، فتوسنتر و مقدار کلروفیل گیاهان اثر منفی گذاشته و سبب تأخیر رشد، کاهش زیست توده گیاهی، تولید گونه‌های فعل اکسیژن، از دست رفتن یکنواختی غشاء و جلوگیری از فعالیت آنزیمه‌های حاوی گروه سولفیدریل می‌شوند. گیاهان جهت مقابله با آسیب‌های اکسیدی که ناشی از عملکرد فلزات سنگین است سیستم‌های حفاظتی دارند که از آنزیمه‌ها و مواد آنتی اکسیدانی تشکیل شده‌اند. در گیاه پالایی گیاهی از اهمیت خاصی برخوردار است. بنابراین شناسایی و طبقه بندي گیاهان بر اساس توانایی‌های آنها در جذب کاهش و یا حذف آلاینده‌ها به صورت انتخابی و مکانیسم عمل آنها امری ضروری است.

## سازوکار جذب و تجمع فلزات سنگین در گیاه پالایی

در روش گیاه پالایی گیاهان بر اساس مکانیسم جذب طبقه بندی و آلودگی خاک به فلزات سنگین به کمک روش های شیمیایی فیزیکی و بیولوژیکی کاهش داده می شوند. روش بیولوژیکی، ایجاد بر هم کنش بین گیاهان با موجودات مختلف سبب تشدید تجزیه یا تبدیل آلاینده های خاص در منطقه ریشه گیاه می شود. بدین ترتیب محصولاتی تولید می شود که برای محیط خطرناک نیست.

تبخیر گیاهان آلاینده ها را از خاک جذب و سپس به بخار تبدیل کرده و با عمل تعرق به اتمسفر انتقال میدهد. این روش در درختان در حال رشد برای جذب آلاینده های آلی و معدنی کاربرد دارد. کاهش گیاهی گیاه با متابولیسم خود از طریق انتقال، تجزیه، تثبیت و تصعید ترکیبات آلاینده باعث کاهش آلودگی خاک و آبهای زیرزمینی می شود. در این روش ترکیبات آلی به مولکول های ساده تر شکسته شده که می تواند به درون بافت گیاه وارد شوند.

## انواع فرآیندهای گیاه پالایی بر اساس مکانیسم عمل

### استخراج گیاهی (Phytoextraction)

جذب و تمرکز مواد از محیط و انتقال و تجمع آنها در زیست توده هوایی گیاهان

### ثبت گیاهی (Phytostabilization)

استفاده از گیاهان جهت کاهش تحرک فلز در خاکهای آلوده از طریق تجمع آنها در ریشه ها یا رسوب آن ها در منطقه توسعه ریشه

### تبخیر گیاهی (Phytovolatilization)

استفاده از گیاهان جهت تبدیل فلزات خاک به نوع شیمیایی فرار و یا خارج نمودن مواد از خاک یا آب با آزاد سازی آنها به داخل هوا و تبدیل به مواد فرارتر و یا موادی با آلودگی کمتر

### تغییر شکل گیاهی (Phytotransformation)

تغییر شیمیایی مواد محیطی به عنوان نتیجه مستقیم متابولیسم گیاهی که اغلب منجر به غیرفعال شدن (کاهش تنزل) گیاهی یا غیر متحرک شدن تثبیت گیاهی آنها می شود.

### تحریک گیاهی (Phytostimulation) یا تخریب محدوده ریشه ای

افزایش فعالیت میکروبی خاک جهت تخریب آلاینده ها که معمولاً توسط موجوداتی انجام می شود که با ریشه ها در ارتباط هستند.

### نفوذ ریشه ای (Rizofiltration)

نفوذ آب از طریق ریشه ها جهت خارج نمودن مواد سمی و غذایی اضافی که به صورت جذب شده در داخل ریشه ها باقی میمانند.

## مزایای گیاه پالایی

- بهبود کیفیت و استحکام خاک از طریق افزودن مواد آلی
- عناصر غذایی و اکسیژن توسط گیاهان و از طریق فرآیندهای متابولیک میکروبی و رشد ریشه روشنی ساده و مقرن به صرفه
- امکان بازیافت و استفاده مجدد از فلزات ارزشمند توسط شرکت های متخصص در استخراج گیاهی
- عدم وجود مخاطرات زیست محیطی
- مقبولیت و پذیرش آسان توسط عموم کشاورزان
- قابلیت اجرا در هر منطقه جغرافیایی و مساحتی

## معایب گیاه پالایی

- گیاه پالایی به ناحیه سطحی و عمق اشغال شده توسط ریشه ها محدود می شود (سرعت کم استخراج، متابولیسم ناکافی و افزایش بالقوه قابلیت دسترسی زیستی به آلاینده های سمی).
- در بعضی گیاهان، رشد و تولید زیست توده گیاهان کاهش می یابد و با تجمع متابولیت های سمی در داخل بافت های گیاهی به خاک یا اتمسفر برگشت داده می شود.
- در سیستم های پالایش بر پایه گیاه امکان ممانعت از آبشویی آلاینده ها به داخل آب های زیرزمینی بدون از بین رفتن کامل آلاینده از زمین آلوده امکان پذیر نمی باشد، لذا ممکن است باعث آلودگی های زیست محیطی شود.
- قابلیت تحمل برخی از گیاهان در مقادیر بالا و سمی فلزات سنگین کم است.
- احیاء و یا اصلاح زیستی خاک های آلوده به فلزات سنگین و مواد آلی مشکل می باشد، زیرا فلزات سنگین در فعلیت بسیاری از میکروارگانیسم های تجزیه کننده مواد آلی به عنوان یک مانع عمل می کنند.

## ویژگی گیاهان در گیاه پالایی

- تحمل سطوح بالای فلزات سنگین در محیط رشد
- انبیا شته کردن سطوح بالای فلز به صورتی که قابل برداشت باشد
- قابلیت رشد سریع و زیست توده بالا
- گیاهان با ویژگی های خاص خود در امر پالایش رفتارهای متفاوتی دارند، که بر این اساس به سه دسته کلی تقسیم بندی می شوند که ساز و کار هر کدام نیز متفاوت است.
- ۱. گونه هایی که از ورود فلزات به بخش های هوایی خود جلوگیری کرده و یا غلظت فلزات را در خاک پایین نگه می دارند.
- ۲. گونه هایی که فلزات را در اندام های هوایی خود تجمع داده و دوباره به خاک بر می گردانند.
- ۳. گیاهانی که میتوانند فلزات را در اندام های هوایی خود تغليظ کرده به طوری که چندین برابر غلظت فلز در خاک شود و گیاهانی که غلظت بالایی از آلاینده ها را جذب کرده و در ریشه ساقه و یا برگ ها تغليظ می کنند.

## انرژی خورشیدی

زهرا پسندیان

دانشجوی کارشناسی مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فسا

[zahrapasandian713@gmail.com](mailto:zahrapasandian713@gmail.com)

خورشید به عنوان یک منبع انرژی خدادادی در دسترس بشر قرار گرفته که این انرژی به به دلیل وجود دستگاه های بسیار ساده ای میتواند برای گرم کردن آب، پخت و پز و ... استفاده شود. از مزایای دیگر انرژی خورشیدی میتوان به بی خطر بودن و همچنین نا محدود بودن و با دوام و تمیز بودن آن اشاره کرد.

### داستان ارشمیدوس درباره استفاده از انرژی خورشیدی

در سال ۲۱۲ قبل از میلاد مسیح این دانشمند یونانی برای نابودی ناوگان رومی از انرژی خورشیدی استفاده کرد. این دانشمند با استفاده از کنار هم قرار دادن ابینه های کوچک، اشعه خورشید را روی کشتی رومیان متتمرکز سازد و توانست آن را به آتش بکشد. از ۱۰۰٪ انرژی خورشید که به سطح زمین وارد می شود حدود ۵٪ آن صرف تبخیر شده و ۲۰٪ آن منعکس میشود و ۷۵٪ این انرژی توسط خاک جذب میشود.

همانطور که میدانید ۷۵٪ از انرژی خورشیدی عددی قابل توجه است و با نصب کلکتور های تخت خورشیدی میتوان این انرژی را جذب و از آن استفاده کرد.

### کاربردهای انرژی خورشیدی

۱. ابگرمکن و حمام خورشیدی
۲. آب شیرین کن خورشیدی
۳. کوره های خورشیدی
۴. اجاق خورشیدی

### مزایای انرژی خورشیدی

۱. کاهش مصرف سوخت های فسیلی
۲. عدم ایجاد آلودگی
۳. قابل دسترس بودن
۴. ارزان بودن و ...

### نمونه های عملی استفاده شده از انرژی خورشیدی در مناطق خشک و بیابانی

۱. حمام خورشیدی منطقه بشاگرد استان هرمزگان
۲. تامین الکتریسیته در روستای دربید استان یزد
۳. تامین الکتریسیته در روستای حسینیان

## نفوذ ریشه ای (Rizofiltration)

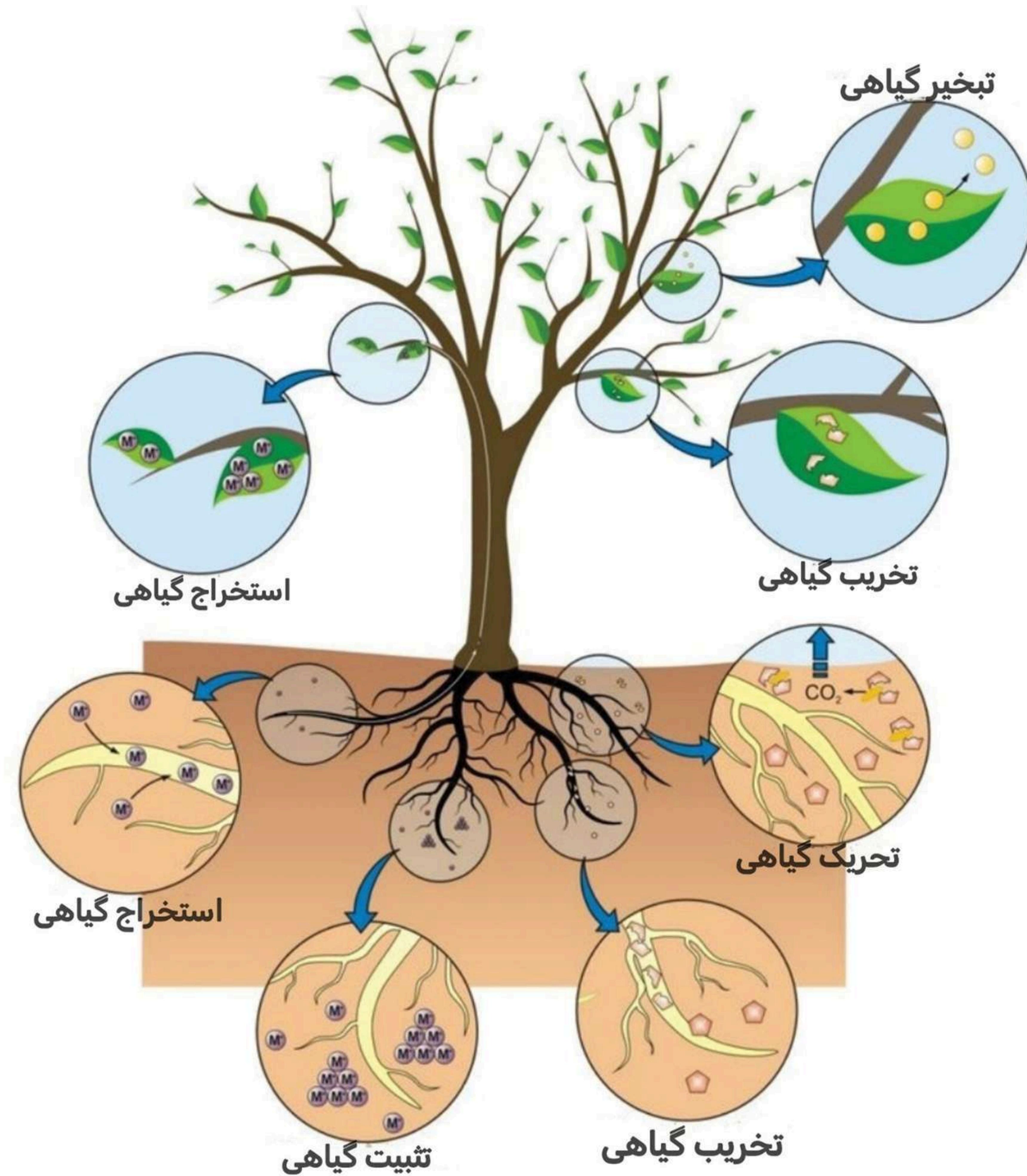
نفوذ آب از طریق ریشه ها جهت خارج نمودن مواد سمی و غذایی اضافی که به صورت جذب شده در داخل یا روی ریشه ها باقی میمانند.

## فوق انباشت گر

گونه هایی که قادر به تجمع غلظت های بیش از هزار میلی گرم در کیلوگرم از فلزات سنگین در بافت های گیاهی هستند. واژه فوق انباشت گر نخستین بار توسط جفری و همکاران (۱۹۷۶) و سپس توسط بروکس و همکاران (۱۹۷۷) بررسی شد.

مطالعات این محققان پیرامون غلظت نیکل، در گونه های Homalium و Hybanthus در نقاط مختلف دنیا بود. بعدها بیکر و همکاران اعلام کردند که باید از معیار درصد فلز موجود در بافت خشک برگ برای طبقه بندی گیاهان فوق انباشت گر استفاده نمود. به عنوان مثال گیاهانی که حاوی بیش از ۱۰٪ درصد کادمیوم یا بیشتر از ۵٪ درصد کروم در بافت خشک برگ هستند باید به عنوان فوق انباشت گر برای این عناصر در نظر گرفته شود. همچنین بیان کردند که غلظت فلزات سنگین در برگ های فوق انباشت گر باید بیشتر از غلظت عناصر سنگین در برگ های گیاهان غیر انباشت گر در خاک های فلزی باشد.

بلاذری، م. (۱۳۹۹). گیاه پالایی (phytoremediation) و سلامت محیط. علمی تخصصی جوانه، دوره ۱۶، شماره ۳، ۳۲-۳۵.



## انرژی بیوگاز

با افزایش رشد استفاده روستاییان از انرژی حرارتی، برای تامین این نوع سوخت، افراد مجبور به بوته کنی و قطع درختان می شوند، که این عمل باعث تشدید بیابان زایی می شود و اثرات مخربی را بر جای میگذارد.

## توسعه بیوگاز

توسعه بیوگاز در مناطق روستایی میتواند برای رفع نیازهای پخت و پز و گرم کردن آب منطقه و ... گزینه مناسبی باشد.

با توجه به شغل روستاییان که اکثراً به دامپروری مشغول هستند، بیوگاز منبعی قابل دسترس برای تامین انرژی می باشد.

برای تهیه انرژی بیوگاز از فضولات دامی و زایدات گیاهی میتوان استفاده کرد. برای شروع و توسعه این کار ابتدا لازم است که مردم آن منطقه اطلاعات و اموزش لازم را در اختیار داشته باشند.

بیوگاز بر اثر تجزیه بی هوازی توسط میکروارگانیسم‌ها و ریز جانداران زنده در شرایطی که مواد آلی وجود داشته باشد، تولید میشود.

این محصول از سه ترکیب اصلی به وجود می آید:

۱. متان (حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد)
۲. کربن دی اکسید
۳. سولفید هیدروژن

همانطور که مشاهده می کنید بیشترین سهم مختص به متان است.

## ویژگی های متان

۱. گازی بی رنگ و بی بو

۲. دارای شعله ای به رنگ ابی

۳. در حین سوختن گاز سمنی و خطرناک ایجاد نمی کند

۴. سوختن سالم و ایمن است.

امروزه در برخی کشورها اعم از چین، هند و ... از این انرژی با منظورهای متعددی استفاده میشود از جمله گرم کردن خانه‌ها، تولید برق و پخت و پز و ...

البته برای تولید این انرژی لازم است وسایل و امکاناتی در دسترس باشد. این وسایل و ابزارها گران نیستند به طوری که هر خانه میتواند به صورت مجزا از این دستگاه بخوردار شود.



## انرژی باد

انرژی باد از زمان بسیار گذشته در ایران رواج داشته است، برای مثال: در گذشته از آسیابهای بادی برای بسیاری از فعالیت‌ها استفاده میکردند، اما با ورود تکنولوژی‌های جدید به چرخه زندگی بشر استفاده از این انرژی کمرنگ شد.

از انرژی باد میتوان برای تولید برق استفاده کرد، برای مثال: یک توربین میتواند حدود ۵۰ تا ۳۰۰ کیلو وات برق تولید کند، این عدد میتواند حدود ۳۰۰۰ لامپ ۱۰۰ واتی را روشن کند! که نشان دهنده پتانسیل قابل توجهی از این انرژی است.

کشور ایران از نظر وسعت دارای اماکن زیادی برای نصب توربین است و از نظر وزش باد نیز قادر به تولید مقدار قابل توجهی برق است.

## انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی به انرژی حرارتی که از پوسته زمین استخراج میشود گفته میشود. چشمکه‌های آب گرم نشان دهنده وجود انرژی زمین گرمایی هستند.

ساده‌ترین روش استفاده از انرژی زمین گرمایی را، در راستای استفاده‌هایی از جمله درمانی، کشاورزی و پرورش ابزیان میتوان یاد کرد.

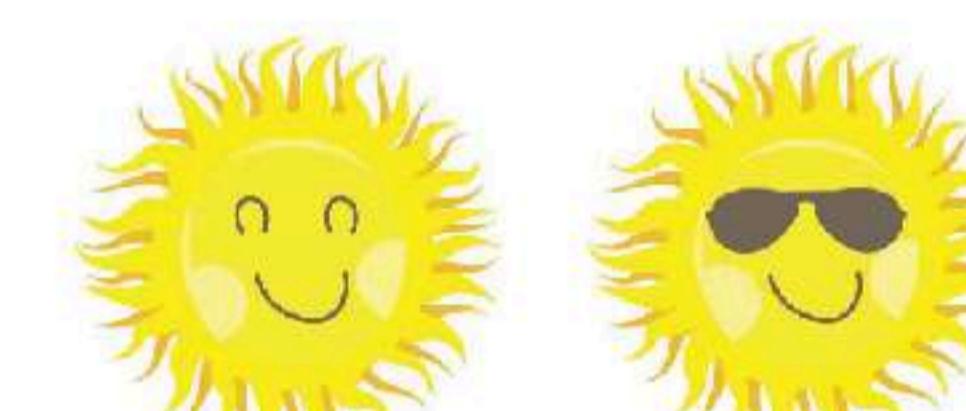
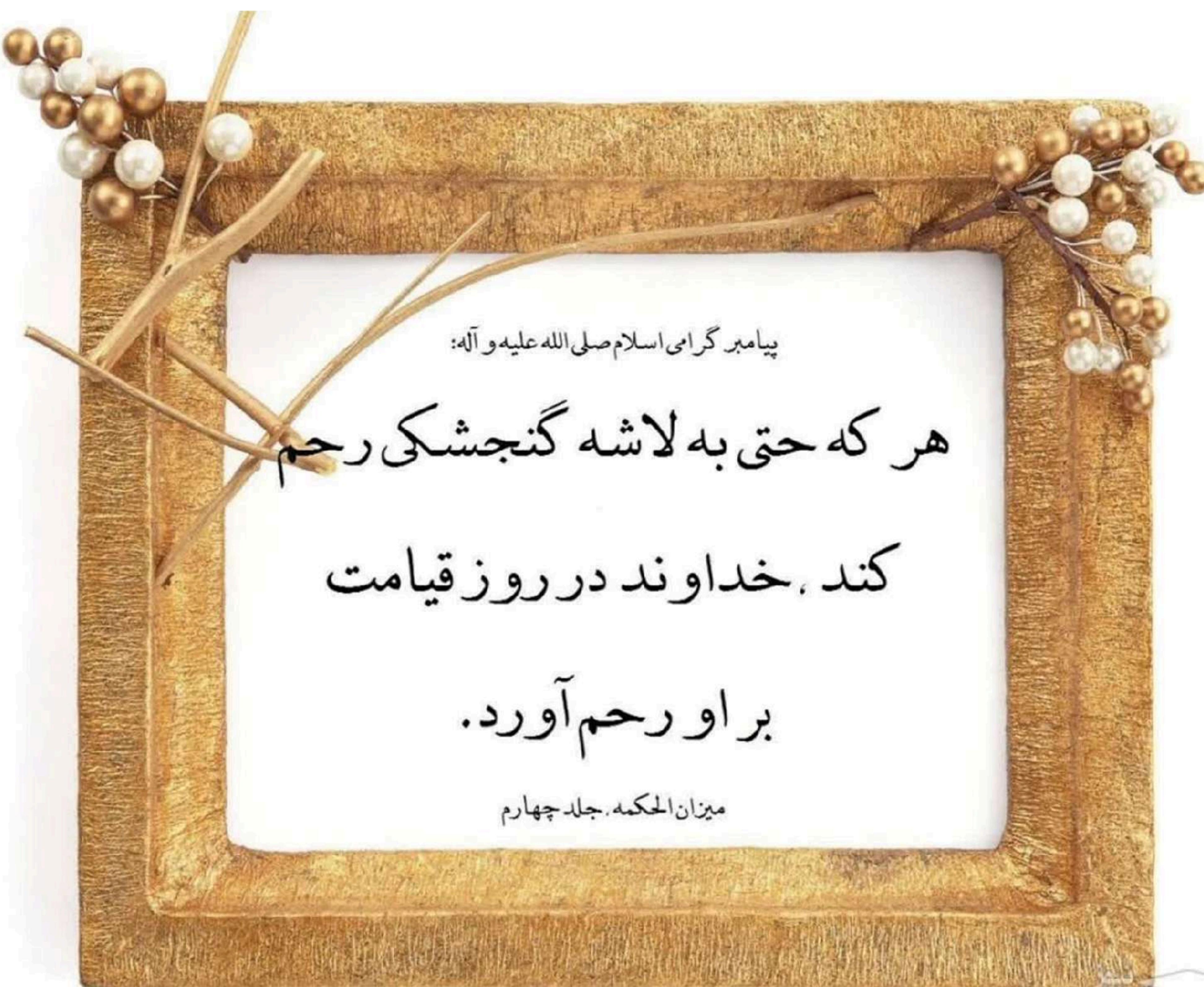
از این منبع انرژی میتوان به طور غیر مستقیم برای تولید برق استفاده کرد.

## مزیت‌های انرژی زمین گرمایی

۱. بهره برداری بدون وقفه
۲. محدود به فصل و زمان خاص نیست.
۳. انرژی تجدید پذیر است و تمام شدنی نیست.

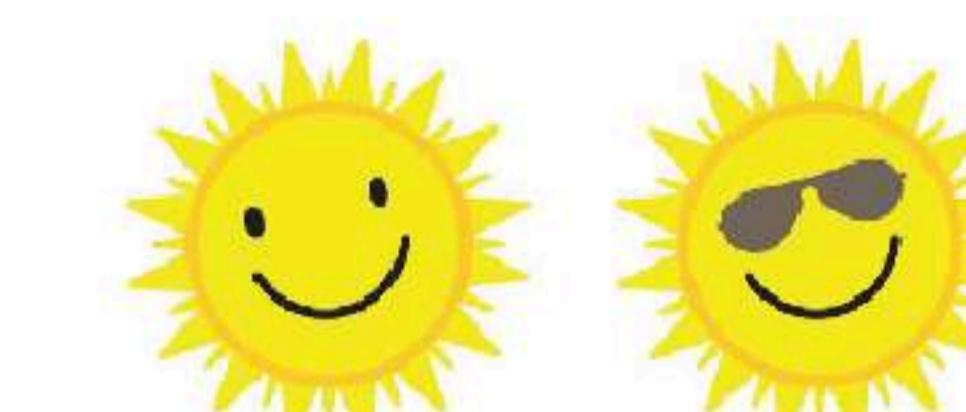
ایران از نظر تکتونیکی در بهترین شرایط وجود دارد. مناطقی از جمله تفتان، طبس، برازجان، فردوس، مشهد و ... دمای چشمکه آب گرم شان به ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد میرسد.





### آیا میدانید

رنگ خورشید در واقع سفید است و سفید از ترکیب همه رنگ‌ها تشکیل شده است، اما جو زمین نورهای سرد (به‌ویژه آبی و سبز) خورشید را تجزیه می‌کند و به همین علت خورشید زردرنگ به نظر می‌رسد.



### آیا میدانید

دانشمندان تخمین می‌زنند پس از آن‌که خورشید تمام هیدروژن خود را سوزاند، ۱۳۰ میلیون سال طول خواهد کشید تا هلیوم خود را بسوزاند؟! طی این مدت زمان خورشید چنان بزرگ خواهد شد که سه سیاره دیگر منظومه شمسی از جمله عطارد، زهره و زمین را نیز در برخواهد گرفت. در این مرحله خورشید سرخ را به خود خواهد گرفت!

## وسایل مورد نیاز برای تولید بیو گاز

۱. تانک تخمیر : این قسمت را به عنوان مهم ترین بخش از دستگاه تولید بیوگاز می‌توان یاد کرد. این تانک به شکل استوانه ایست و میتوان بخشی از آن را در زیر زمین یا روی زمین قرار داد و پس از مستقر کردن تانک تخمیر مواد زائد و فضولات را درون آن می‌ریزند و حدود دو ماه در آن نگهداری می‌کنند. طی این مدت مواد آلی موجود توسط باکتری‌ها تجزیه شده و در آخر این کار منجر به تولید بیوگاز و مقداری بیوماس می‌شود که اگر فرایند ادامه دار باشد مقدار انبوهی بیوگاز را میتوان تولید کرد و از آن استفاده کرد.

۲. محفظه گاز : این قسمت مانند یک سرپوش در بالای تانک قراردارد که گاز تولید شده در مرحله قبل در این قسمت تجمع می‌کند و به واسطه لوله کشی‌های انجام شده به بخش مصرف منتقل می‌شود .

۳. لوله‌های ورودی و خروجی : دلیل وجود داشتن این لوله‌ها ورود و خروج مواد است. لوله ورودی برای ورود مواد خام و لوله خروجی برای تخلیه مواد لجن از تانک قرار داده شده است که جنس این لوله‌ها از بتن یا پلاستیک می‌باشد .

جعفری، م.، طویلی، ع. (۱۳۹۸). احیای مناطق خشک و بیابانی . انتشارات دانشگاه تهران



## آب مجازی چیست؟

آب مجازی برای تولید مقدار مشخصی از محصولات است.

به عبارت دیگر آب مجازی مقدار آبی است که یک کالا یا یک فرآورده کشاورزی طی فرایند تولید مصرف می‌کند تا به مرحله تکامل برسد.

مقدار آب مجازی معادل جمع کل آب مصرفی در مراحل مختلف زنجیره تولید از لحظه شروع تا پایان می‌باشد. برای مثال برای تولید یک کیلوگرم گندم 1300 لیتر آب مصرف می‌شود.

صفت مجازی در این تعریف به این معنا است که بخش عمده آب مصرف شده طی فرایند تولید در محصول نهایی وجود فیزیکی ندارد و در حقیقت بخش بسیار ناچیزی از آب مصرفی در پایان به عنوان آب واقعی در بافت محصول باقی خواهد ماند. آب مجازی غیر واقعی نیست و کاملاً واقعی است.

## صرف مستقیم و غیر مستقیم آب

سالانه حجم زیادی آب صرف نوشیدن پخت و پز، شست و شو و سایر فعالیت‌های انسان می‌شود که به عنوان مصارف مستقیم آب می‌توان از آنها یاد کرد. اما احجام بسیار بیشتری از آب صرف تولید محصولات کشاورزی صنعتی و ارائه خدمات می‌شود که به صورت غیر مستقیم است. علی‌رغم حجم زیاد از سوی هیچ یک از مصرف کنندگان به دلیل محسوس بودن مد نظر قرار نمی‌گیرد. اما نقش به سزایی در در مصرف و تبیین چشم انداز منابع آب‌اب در دسترس دارد. در واقع مفهوم آب مجازی نگرشی جدید از مصارف غیر مستقیم و پنهان آب در چرخه‌ی تولید و ارائه خدمات به نسل بشر است.

## محاسبه مقدار آب مجازی

آب مجازی - کل حجم آب مورد نیاز مورد نیاز برای تولید مقدار محصول تولید شده

## آب مجازی و بهره‌وری آب

آب مجازی و بهره‌وری آب نسبت به یکدیگر رابطه‌ی معکوس دارند. طبق تعریف بهره‌وری عبارت است از مقدار محصول تولید شده از واحد حجم آب و واحد آن معمولاً کیلوگرم بر مترمکعب است. در حالی که آب مجازی مقدار آب مصرف شده برای تولید مقدار معینی محصول را مورد توجه قرار می‌دهد و واحد آن لیتر بر کیلوگرم یا متر مکعب بر کیلوگرم است. به عبارت دیگر در بهره‌وری تأکید بر مقدار تولید از آب و در آب مجازی برعکس تأکید بر مقدار آب (صرف شده) در تولید محصول می‌باشد. بنابراین با افزایش بهره‌وری مقدار آب مجازی در محصول یا کالای مورد نظر کاهش خواهد یافت و برعکس.

## نتیجه گیری و جمع بندی

طی مطالعات و بررسی‌های انجام شده به این نتیجه میرسیم که ما می‌توانیم با استفاده از مفهوم آب، واردات محصولات و کالاهای با آب مجازی بالا از کشورهای پر آب و عدم کشت و تولید آنها در کشورهای دچار کم آبی، کمبود آب را جبران کنیم و آب را نگه داریم.

رضوی، س.، داوری، ک. (1392). نقش آب مجازی در مدیریت آب. *نشریه آب و توسعه پایدار*، دوره ۱،

شماره ۹، ۱۸

## آب مجازی

فاطمه سلطانی  
دانشجوی مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فسا  
Fatemehsolt1378@gmail.com

### مقدمه

نگرش انسان به آب به فراوانی آن بستگی دارد. اگر زیاد باشد، موهبت الهی است و اگر کم باشد، کالایی بس ارزشمند می‌شود. آب مهم ترین عامل محدود کننده در مناطق خشک و نیمه خشک جهان و از جمله ایران به شمار می‌رود. آب به عنوان یک منبع طبیعی و کمیاب و حیاتی نقش مهمی در توسعه اقتصادی کشورها بر عهده دارد، به گونه‌ای که قرن 21 آب نامیده شده است.

## دلایل کمبود آب در سالهای اخیر

در سالهای اخیر به دلایل مختلفی اعم از رشد جمعیت، رشد اقتصادی، تغییر اقلیم و بروز خشک سالی های پی در پی، برای دستیابی به منابع آب شیرین بین کشورها رقابتی ایجاد شده است که خود باعث کاهش منابع آب شیرین در سطح منطقه‌ای و بین المللی شده و به مشکل کم آبی در کشورهای مختلف دامن زده است.

## اهمیت آب مجازی

منابع آب موجود، رشد فزاینده جمعیت، مصرف روزافزون آب در بخش‌های مختلف، گسترش آلودگی‌ها و بروز پدیده‌های اقلیمی نظیر خشکسالی‌های متناوب و شدید در مجموع باعث ایجاد بحران آب در جوامع شده است. این مشکل در مناطقی از جمله ایران که از لحاظ جغرافیایی بر روی کمرنگ خشک و نیمه خشک دنیا قرار گرفته‌اند شدیدتر می‌باشد. لذا استفاده از مفهوم آب در مدیریت منابع آب نقش مهم و به سزایی از لحاظ برقراری موازنی در عرضه و تقاضا آب و در نتیجه صرفه جویی و مصرف بهینه منابع آب خواهد داشت.



## معرفی کتاب

**عنوان کتاب:** کاربرد هوش مصنوعی در مطالعات آب و خاک

**مولفان:** مهندس محسن یوسفی کارشناس ارشد آبخیزداری  
دکتر علی طالبی دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد  
مهندس ربابه پورشرعیاتی کارشناس ارشد آبخیزداری  
**ناشر:** انتشارات دانشگاه یزد

**نوبت چاپ:** اول

**سال چاپ:** ۱۳۹۳

در این کتاب در فصل اول آن، هوش مصنوعی و تاریخچه آن بیان شده و در فصل دوم محیط برنامه نویسی بطور خلاصه بیان شده است. در فصل های بعد ساختار شبکه عصبی مصنوعی و انواع الگوهای آن و نمونه ای از تحقیقات در این زمینه ارائه شده است. در فصول بعدی منطق فازی و عصبی فازی و مدل درخت تصمیم گیری خصوصیات، الگوریتم ژنتیک، ماشین های بردار پشتیبان و تعاریف و پیدایش آن ارائه شده است.



## اثرات نانو/میکروپلاستیک ها بر محیط زیست

فاطمه سلطانی

دانشجوی مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فسا

Fatemehsolt1378@gmail.com

با افزایش جمعیت و توسعه وضعیت اقتصادی و اجتماعی افراد پسمند ها و زباله های تولیدی افزایش یافته است. این باشت فزاینده زباله های پلاستیکی یکی از چالش های اصلی زیست محیطی است که در حال حاضر جامعه ای بشری با آن مواجه است. دفن پسمند یکی از پرکاربرد ترین روش ها است، که باعث آلودگی خاک، مواد غذایی، و منابع آب های سطحی و زیرزمینی میشوند.

اخیرا گزارش شده که میزان میکروپلاستیک ها در خاک از منابع آب موجود در خاک بیشتر است. ذرات نانوپلاستیک به خوبی قادرند از غشاء سلولی عبور کنند و به درون سلول وارد شوند و کلیه اعمال حیاتی موجودات زنده از جمله انسان، گیاهان و ریز جانداران را مختل کنند. نانو/میکروپلاستیک ها در برابر تجزیه مقاوم هستند و یک بحران جدی جهانی به حساب می آیند. در واقع نانو ذرات میتوانند به راحتی وارد غشا سلول شده و هم فعالیت های سلولی را مختل کرده و هم پیوستگی پروتئین های موجود در غشا پلاسمایی را بهم بریزند. جهت مدیریت میتوانیم با کمتر استفاده کردن از پلاستیک ها یا جایگزین کردن کالاهای تجزیه پذیر یا اضافه کردن نانو ذرات به پلاستیک ها آنها را تا حدودی تجزیه کنیم.

قربانی نژاد فرد شیرازی، م.م.، شکوهیان، س.، موسوی، غ.، حیدری، م. (۱۴۰۱). تعیین فراوانی و ریسک اکولوژیک میکروپلاستیک و مزوپلاستیک های موجود در خاک منطقه مسکونی مجاور لندهای تهران در سال ۱۴۰۰. *فصلنامه سلامت و محیط زیست* دوره ۱۵، شماره ۱، ۷۲ - ۴۹

نادیان، ح. (۱۴۰۱). اثرات نانو/میکروپلاستیک ها به عنوان آلاینده های نوشناخته بر محیط زیست و نقش جامعه میکروبی در تجزیه آنها. *نشریه زیست شناسی خاک*، دوره ۱۰، شماره ۲، ۱۱۱ - ۱۳۴



## معرفی اعضای انجمن علمی مهندسی طبیعت

### رقیه علیپور

سمت:

نائب دبیر انجمن علمی



### فاطمه بهمنی

سمت:

دبیر انجمن علمی



### فاطمه سلطانی

سمت:

عضو انجمن علمی



### زهرا پسندیان

سمت:

عضو انجمن علمی



### فاطمه توکلیان

سمت:

عضو انجمن علمی





# Dermaneh

Office of Cultural Affairs

University of Fasa

Vol.1, Number 1, May 2024

Association of Nature Engineering Student