

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸

نشریه علمی-تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

سال اول، شماره دو، زمستان ۱۳۹۶

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

کنترل آسیب پذیری منابع آب کشاورزی با رویکرد توسعه پایدار
بهمن خسروی پور، سمیرا جابری

اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدید پذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی
لیلا اوشک سرائی، سمانه رضایی کلج

نقش اعتبارات خرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی زندگی خانوارهای آسیب پذیر روستایی
شهرستان همدان
نظامعلی وفایی، کریم نادری مهدی

پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از داده های سنجش از راه دور؛ مطالعه موردی: منطقه پخش
سیلاب کلاته سادات شهرستان سبزوار
محبوبه کامل نارستان، محمدرضا سعیدافخم الشعرا، ابوالقاسم دادرسی سبزوار

بررسی کاربرد انواع مشتقات سلولزی در تولید غشاهای پلیمری
علی اصغر تاتاری، نادیا صاحب جمعی، منصور غفاری

رابطه محیط زیست و توسعه پایدار
بهمن خسروی پور، کبری عیسی پره

بررسی پدیده های ژئومورفولوژیکی حوضه آبخیز لوندویل جهت توسعه فعالیت های ژئوتوریستی
(براساس روش پراونگ)
رفعت شهماری اردجانی، رامین حاجی امیری

تأثیر تنش کم آبی و غلظت های مختلف کود هیومیک اسید بر رشد گیاه برگ بو
نسبیه سلطانی نژاد، مهشید معیری، فاطمه حسن کاری

تأثیر سبک های تربیتی والدین بر رفتار زیست محیطی فرزندان در راستای حفاظت از محیط زیست
سهیلا صالحی

بررسی سینتیک و ترمودینامیک جذب سرب توسط پلیمر طبیعی نانوفیبر کیتین از محلول های آبی
سعیده رستگار، حسن رضایی

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

فصلنامه علمی تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

سال اول، شماره دو، زمستان ۱۳۹۶

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸

اعضای شورای علمی تحریریه:

دکتر محمدجواد امیری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر جهانگیر خواجه علی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهرناز حاتمی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر حسین آگهی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر مینا تقی زاده، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر مهنوش مقدسی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر کامران مروج، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر احمد گلچین، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر محمد مشاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر مهدی خدایی مطلق، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر داود کولیوند، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر مهدی پناهی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر جعفر نیکبخت، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر رضا معصومی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر ماندانا بی مکر، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر علی گنجلو، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر فائزه السادات ابطحی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
دکتر اکبر نیکخواه، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر حسین جوادی کیا، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر مصطفی مصطفایی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر سید احسان فاطمی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر لیلا ندرلو، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر رضاحسین حیدری، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر سعید کریمی، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر قاسم رحیمی، عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی همدان
دکتر محمود خرمی وفا، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر هوشنگ قمرنیا، عضو هیئات علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر معصومه فراستی، عضو هیئت علمی دانشگاه گنبد کاووس
دکتر مراد رحیمی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر غلامرضا ربیعی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر علی اصغر مقدم، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر یاسر شهبازی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
دکتر محمد رفیعی الحسینی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر قربان مهتابی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
دکتر محمدحسن صالحی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر مصطفی قاسمی، عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
دکتر مهرانه خدامرادپور، عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی همدان
دکتر حمیدرضا متقیان، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
دکتر زهرا مینوش حقیقی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه

صاحب امتیاز و مدیرمسئول:

منیژه ملائی

زیر نظر شورای سردبیری

مدیر داخلی: محدثه ملائی



۰۲۱ ۳۳ ۲۰ ۲۴ ۸۷
۰۲۶ ۳۴ ۴۳ ۶۹ ۵۹
۰۲۱ ۴۳ ۸۵ ۷۱ ۲۴

نشانی: کرج، بلوار امام خمینی (باغستان)، بین
خیابان پنجم و ششم، روبروی مجموعه ورزشی
انقلاب، پلاک ۷۳۵، ساختمان پرند، واحد ۱

فراخوان پذیرش مقاله

تنوع گسترده شرایط سرزمین، از نظر آب، هوا، خاک، منابع آب، منطقه، رطوبت، ارتفاع و تجربه‌های نیروهای انسانی در کشاورزی و ... دلالت بر ظرفیت وسیعی دارد. بهره‌برداری پایدار از این منابع برای بهبود شرایط زندگی نسل‌های کنونی و آینده این سرزمین در سایه تلاش فراوان، مقصودی دست‌یافتنی است. رشد و توسعه پایدار کشاورزی از مهمترین هدف‌های هر دولتی است که تحقق آن طریق تحولات بنیادی همه‌جانبه در ساختار کشاورزی، مدیریت و بهره‌برداری مطلوب از منابع و امکانات، سازماندهی و هدایت سنجیده فعالیت‌ها در چارچوب برنامه‌ریزی علمی و منطقی امکان‌پذیر خواهد بود. بی‌شک در دنیای امروز دستیابی به توسعه پایدار در امنیت غذایی بدون در نظر گرفتن توسعه کشاورزی روستایی امکان‌پذیر نیست. موضوع رشد و توسعه پایدار از مباحث مهم در حوزه کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی است که نگاه بخش وسیعی از صاحبان ادبیات علمی این حوزه را به خود جلب کرده است. در کشورما، علیرغم فعالیت‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر، فقدان تجربیات علمی و پژوهشی که تبیین‌کننده مفاهیم و مباحث این حوزه باشد، احساس میشود. «فصلنامه مطالعات محیط‌زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار» به دنبال آن است که با گردهم‌آوردن آرای صاحبان اندیشه، دانشگاهیان، متخصصان و علاقه‌مندان کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی، به توسعه این زمینه در کشور کمک نماید. از اینرو از تمامی پژوهشگران دعوت می‌شود مقالات علمی خود را از طریق وبسایت نشریه به نشانی www.ENSd.ir ارسال نمایند.

محورهای نشریه:

- مهندسی کشاورزی
- محیط زیست
- شیلات
- علوم باغبانی
- علوم خاک
- توسعه روستایی
- آبیاری و زهکشی
- علوم دام و طیور
- منابع طبیعی، مرتع و آبخیزداری
- جنگل و صنایع چوب
- مدیریت مناطق بیابانی
- زراعت و اصلاح نباتات
- مهندسی اقتصاد کشاورزی
- ترویج و آموزش کشاورزی
- مهندسی صنایع غذایی
- مکانیزاسیون کشاورزی و مکانیک بیوسیستم

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	کنترل آسیب پذیری منابع آب کشاورزی با رویکرد توسعه پایدار بهمن خسروی پور، سمیرا جابری
۷	اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی لیلا اوشک سرائی، سمانه رضایی کلج
۱۷	نقش اعتبارات خرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی زندگی خانوارهای آسیب پذیر روستایی شهرستان همدان نظامعلی وفایی، کریم نادری مهدی
۳۳	پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از داده های سنجش از راه دور (مطالعه موردی: منطقه پخش سیلاب کلاته سادات شهرستان سبزوار) محبوبه کامل نارستان، محمدرضا سعیدافخم الشعرا، ابوالقاسم دادرسی سبزوار
۴۱	بررسی کاربرد انواع مشتقات سلولزی در تولید غشاهای پلیمری علی اصغر تاتاری، نادیا صاحب جمعی، منصور غفاری
۵۵	رابطه محیط زیست و توسعه پایدار بهمن خسروی پور، کبری عیسی پره
۶۹	بررسی پدیده های ژئومورفولوژیکی حوضه آبخیز لوندویل جهت توسعه فعالیت های ژئوتوریستی (براساس روش پراالونگ) رفعت شهماری اردجانی، رامین حاجی امیری
۸۷	تأثیر تنش کم آبی و غلظت های مختلف کود هیومیک اسید بر رشد گیاه برگ بو نسبیه سلطانی نژاد، مهشید معیری، فاطمه حسن کاری
۹۳	تأثیر سبک های تربیتی والدین بر رفتار زیست محیطی فرزندان در راستای حفاظت از محیط زیست سهیلا صالحی
۱۰۵	بررسی سینتیک و ترمودینامیک جذب سرب توسط پلیمر طبیعی نانوفیبرکیتین از محلول های آبی سعیده رستگار، حسن رضایی

کنترل آسیب پذیری منابع آب کشاورزی با رویکرد توسعه پایدار

بهمن خسروی پور^{۱*}، سمیرا جابری^۲

۱- استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان. khosravipour@ramin.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری رشته ترویج کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.

Samirajaberi90@gmail.com

چکیده

آب یکی از مهم ترین منابع مورد نیاز جامعه بشری است. موضوع چگونگی حفظ این منبع حیاتی و بهره برداری بهینه از آن، یکی از مهم ترین چالش های قرن حاضر است. بنابراین آب یکی از منابع مهم در توسعه کشورها و یکی از بزرگ ترین چالش های قرن حاضر بشریت است که می تواند سرمنشأ بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان قرار گیرد و در واقع تخریب منابع آب به منزله تخریب پایه های توسعه خواهد بود. بنابراین؛ کمبود آب و عدم مدیریت صحیح منابع آب قابل دسترس، بحران آبی را ایجاد می کند که وقوع خشکسالی ها باعث تشدید آن می گردد و دارای ابعاد مختلف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی است. ترکیب عوامل اقتصادی و اجتماعی توسعه پایدار در ارزیابی آسیب پذیری آب باعث انطباق مؤثرتر عوامل توسعه با هم و ارائه ی یک رویکرد جامع در جهت مدیریت به هم پیوسته منابع آب می شود. این پژوهش که با استفاده از منابع کتابخانه ای و با روش مروری تدوین شده؛ تلاش دارد ضمن بیان مفاهیم توسعه پایدار، نقش پایه های توسعه پایدار را در کنترل آسیب پذیری منابع آب کشاورزی ارائه نماید.

کلمات کلیدی: توسعه پایدار، بهره وری، آسیب پذیری، منابع آب کشاورزی.

مقدمه

آب یکی از مهم ترین منابع مورد نیاز جامعه بشری است و موضوع چگونگی حفظ این منبع حیاتی و بهره برداری بهینه از آن، یکی از مهم ترین چالش های قرن حاضر است (نبی افجادی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۴۲ و ببران و هنربخش، ۱۳۸۷: ۲۰۰). کم آبی یکی از مشکلات عمده بشریت در آینده به حساب می آید (شرفی و زرافشانی ب، ۱۳۸۹: ۱۰۸)؛ زیرا آب یک منبع چند بعدی مورد استفاده برای مقاصد صنعتی، خانگی، کشاورزی و تفریحی است (نیوپان، ۲۰۱۳: ۱) و لذا وجود آن برای تولید مواد غذایی، توسعه اقتصادی، بقای موجودات زنده و غیره ضروری است (مختاری هشی و قادری حاجت، ۱۳۸۷: ۳۶).

منابع آب در معرض تنش فزاینده ناشی از آثار متقابل رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، تنوع اقلیمی و توزیع ناهمگون زمانی و مکانی منابع آب، تغییر اقلیم و حفاظت از اکوسیستم است. این موارد سبب بروز مسائلی جدی مانند فقر، ایجاد اختلال در فرآیند رشد و توسعه پایدار اقتصادی- اجتماعی، تهدید تولید جهانی غذا و ناپایداری منابع طبیعی می شود (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲) و منابع آب های سطحی و غیرسطحی اگر به طور صحیح مدیریت نشوند بحران های آبی را موجب می شوند که از تبعات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی برخوردارند (فرج زاده اصل و بیگم حسینی، ۱۳۸۶: ۲۱۶). در واقع این عامل حیاتی و مهم در بخش های مختلف اقتصادی از جمله کشاورزی و به تبع آن توسعه پایدار آن نقش مهمی را ایفا می کند. کشاورزی به عنوان یکی از محورهای اساسی رشد و توسعه، نقش مهمی در توسعه اقتصادی کشورها دارد. بخش کشاورزی در اقتصاد ملی ایران حدود ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۳ درصد اشتغال و تأمین بیش از ۸۰ درصد غذای کشور را به خود اختصاص داده است. در این راستا محدودیت منابع آبی همواره یکی از مهم ترین موانع توسعه بخش کشاورزی، به عنوان بستر اصلی نیل به خودکفایی مواد غذایی بوده است (کهنسال و همراز، ۱۳۸۷).

آب و توسعه پایدار

تاریخچه تفکر توسعه پایدار به زمان‌های بسیار دور بازمی‌گردد ولی مفهوم توسعه پایدار به شکل کنونی برای نخستین بار توسط تئودور روزولت در سال ۱۹۰۸ میلادی به سران حکومتی گوشزد گردید. روزولت معتقد بود که باید طوری با منابع رفتار گردد که ارزش آن‌ها برای نسل‌های آینده حفظ گردد (شفائیان‌فرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۰). ملاحظات زیست‌محیطی باعث شده تا سیاست‌های بخشی به منظور تضمین توسعه اجتماعی و اقتصادی پایدار، با یکدیگر هماهنگ شوند. در واقع، جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در فرآیند توسعه به صورت توأم در نظر گرفته می‌شوند (امامی‌مبیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۰)، و برنامه‌های اجرایی تضمین‌کننده توسعه پایدار آن‌هایی هستند که در تصمیم‌گیری‌های اولیه آن‌ها، شاخصه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی در کنار ملاحظات فنی و اقتصادی لحاظ شده باشد. از این‌رو باید سیستم مدیریتی، جامع و به‌هم پیوسته بوده و ساختارهای فنی، اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی طرح‌ها را توأم در برگیرد (شفائیان‌فرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۰). اگرچه رشد و توسعه اقتصادی از طریق افزایش مصرف، سطح رفاه بالاتری را برای جامعه به همراه دارد، ولی آسیب‌های زیست‌محیطی همراه با فرآیند رشد اقتصادی، تأثیر منفی بر رفاه جامعه بر جای می‌گذارد (امامی‌مبیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۲).

برای تحقق توسعه پایدار نواحی روستایی باید هر برنامه توسعه مبتنی بر درک متقابل نیازها و منابع محلی باشد. در این میان منابع آب اصلی‌ترین توان محیطی برای توسعه بخش کشاورزی و بهبود وضعیت اقتصادی-اجتماعی کشاورزان است. به عبارت دیگر اگر نقش نیروی انسانی در جامعه محور توسعه شناخته شده است، نقش آب نیز در منابع طبیعی به مثابه مرکز توسعه، بیشترین تأثیر را در روند گسترش جامعه انسانی و تثبیت آن در نواحی روستایی دارد (رشیدپور و همکاران، ۱۳۹۰: ۲)، و نقش آب محدود به بخش تولید نبوده و بر ابعاد مختلف زندگی مردم و جامعه از ادامه حیات تا توسعه، امنیت ملی، خودکفایی، ایجاد اشتغال، حفظ محیط‌زیست و توسعه پایدار کشور مؤثر است (نصرآبادی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۶). امروزه در دنیا آب و منابع آب به عنوان یکی از پایه‌های اصلی توسعه پایدار به‌شمار می‌رود (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹ و ضیاء و همکاران، ۱۳۹۳: ۷۱). در طول قرن بیستم، جمعیت جهان سه برابر و میزان استفاده از آب شش برابر شده است. میزان آب قابل دسترس جهان تنها برای جمعیت کنونی با حداقل دسترسی به آب سالم کافی است. توزیع نامناسب از لحاظ مکانی و زمانی و افزایش جمعیت و سرانه مصرف آب، این مسئله را تشدید نموده است (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹). از طرفی نیز آلودگی آب به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر محیط اطراف و تنوع زیستی جانداران اثر می‌گذارد. این نوع آلودگی، علاوه بر اثرات زیست‌محیطی مخربی که دارد، با نفوذ به زنجیره غذایی انسان، مشکلات بهداشتی و اجتماعی فراوانی را به وجود می‌آورد و خسارات قابل توجهی را به اقتصاد ملی تحمیل می‌نماید (امامی‌مبیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۱). در مدل‌سازی منابع آب، هرگونه تغییر در محیط‌زیست، کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ خواه این تغییر ناشی از مخاطرات طبیعی یا به علت دخالت انسان باشد. با توجه به سهم بالای آب آبیاری از کل مصارف آب و وابستگی بخش کشاورزی به آبیاری و ارتباطات پسین و پیشین بخش کشاورزی با سایر بخش‌ها، هر گونه شوک کم‌آبی، کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال، خشکسالی باعث کاهش تولید محصولات کشاورزی و دامی و در نهایت منجر به کاهش درآمد کشاورزان می‌شود. همچنین خشکسالی از یک طرف باعث کاهش عرضه آب شرب و از طرف دیگر افزایش شیوع بیماری‌های اپیدیمی را به دنبال دارد (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰). بخش کشاورزی نه تنها در اراضی دیم، حتی در اراضی آبی و شبکه‌های مدرن که آب کافی دریافت می‌کنند؛ عملکرد قابل قبولی در مقایسه با سایر کشورها ندارد. با توجه به این‌که کشاورزی ایران به شدت به آبیاری وابسته است؛ چنانچه نقش آب در توسعه کشور در نظر گرفته نشود، قطعاً امنیت غذایی کشور با مشکلات جدی مواجه خواهد شد (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰). به طور کلی، محدودیت منابع آب، نیاز به توسعه کشاورزی در جهت نیل به خودکفایی و الزام به استفاده مطلوب از آب کشاورزی حقایق انکارناپذیر است که باید بیشتر مورد توجه مسئولان قرار گیرد (قره‌داغی و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۶).

آسیب‌پذیری و توسعه پایدار

آسیب‌پذیری شامل میزانی است که یک سیستم را مستعد ابتلا به آسیب‌های ناشی از تغییرات آب‌وهوایی می‌کند، بنابراین ارزیابی آسیب‌پذیری در توسعه پایدار ضروری به نظر می‌رسد (لیو و همکاران، ۲۰۱۳: ۱۳) و ترکیب عوامل اقتصادی و اجتماعی توسعه پایدار در ارزیابی آسیب‌پذیری آب باعث انطباق مؤثرتر عوامل توسعه با هم و ارائه‌ی یک رویکرد جامع در جهت مدیریت

به هم پیوسته منابع آب می‌شود (نیوپان، ۲۰۱۳: ۳). به نظر سیملتون^۱ و همکارانش استفاده از ترکیبی از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای تهیه «نقشه آسیب‌پذیری» مناسب می‌باشد (سیملتون و همکاران، ۲۰۱۲: ۱۶۴)، زیرا علاوه بر عوامل فیزیکی و طبیعی موجود در منطقه، سایر عوامل اجتماعی و اقتصادی نیز در استفاده از منابع آب تأثیرگذارند (هامودا و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۶۹۹). بنابراین؛ به منظور افزایش ظرفیت مدیریت آب و انطباق روش‌های مقابله با تغییرات به وجود آمده در این زمینه، برای استفاده پایدار از منابع آب به ارزیابی آسیب‌پذیری منابع آب نیاز است (ال‌کالبانی و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۱۱۹). با توجه به ابعاد توسعه پایدار؛ آسیب‌پذیری طبیعی، اجتماعی و اقتصادی یک سیستم را می‌توان با نقش، ارزش و نرخ خطر یک سیستم در یک طرف و نیز حساسیت و ظرفیت انطباقی آن سیستم از طرف دیگر، تعیین کرد (هامودا و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۷۰۱). بدیهی است که شرایط گسترده اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی است که قرار گرفتن در معرض، حساسیت و ظرفیت انطباقی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و این عناصر به طرق مختلفی در سطح جامعه به نمایش گذاشته می‌شوند (اسمیت و وندل، ۲۰۰۶: ۲۸۶). در ادامه ارتباط این عناصر با آسیب‌پذیری به اختصار بیان می‌شوند؛

اقتصادی

امروزه توجه به مدیریت تقاضای اقتصادی آب، که یک ابزار مهم آن نظام نرخ‌گذاری آب می‌باشد، عامل تحقق الزامی نمودن آب به عنوان کالایی اقتصادی برای مدیریت ملی کشور تلقی می‌گردد و همچنین توجه بیشتر به این امر موجب تقویت نقش اقتصادی آب در توسعه کشور خواهد شد (قره‌داغی و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۶). بر اساس منطق اقتصادی، هر تولیدکننده سعی بر آن دارد که در برنامه تولید خود، از کمیاب‌ترین عامل حداکثر سود به‌دست آید (ازکیا و رستمعلی‌زاده، ۱۳۹۳: ۱۶). امروزه جوامع بین‌المللی از اهمیت آب در جهت داشتن رشد اقتصادی پایدار در زمان حال و آینده آگاه گشته‌اند. در سطح ملی سهم زیادی از سرمایه‌گذاری‌ها صرف زیرساخت‌ها و امور زیربنایی و بهبود مدیریت منابع آب می‌شود که بیانگر اهمیت بخش آب در سطح ملی است. لذا آب نقش مهمی در اقتصاد ملی دارد که بایستی توجه شایسته‌ای به آن شود (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰).

بخش کشاورزی نقش اساسی و حیاتی در اقتصاد ملی و تولید مواد غذایی در ایران دارد، به‌طوری‌که حدود ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی و ۲۳ درصد نیروی کار کشور مرتبط با این بخش است. در این میان به واسطه موقعیت خاص اقلیمی کشور و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی، کشت آبی محور اصلی در تولید مواد غذایی می‌باشد. با وجود وسعت تقریباً یکسان کشت دیم و آبی کشور، بیشتر تولید از بخش فاریاب حاصل می‌شود. به‌طوری‌که در طول چند سال گذشته تقریباً همواره نزدیک به ۹۰ درصد کل تولید محصولات کشاورزی ایران از کشت‌های آبی حاصل شده است (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲: ۶۶۲) و شالوده‌ی اقتصادی روستایی بر فعالیت‌های کشاورزی استوار است و یکی از قدیمی‌ترین مسائل در کشاورزی، مسئله آبیاری است (نظری و منافی‌آذر، ۱۳۹۳: ۶۱۵).

اجتماعی

امروزه زمین به شدت تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی قرار دارد (هدایتی‌آق‌مشهدی، ۱۳۹۴: ۶۶)، و رشد جمعیت، توسعه صنعت، گسترش شهرنشینی و بالا رفتن سطح رفاه، سبب افزایش تقاضای آب شده است. این در حالی است که عموماً منابع ارزان و محلی تامین آب قبلاً مورد بهره‌برداری قرار گرفته و سایر منابع تامین آب، از محل مصرف دور بوده و نیازمند صرفه هزینه زیاد برای بهره‌برداری می‌باشد (یزدان‌داد و مظلوم، ۱۳۸۸)؛ البته کشاورزی اصلی‌ترین و مهم‌ترین منبع تأمین مواد غذایی دنیا به شمار می‌رود، از این‌رو نقش بسزایی در ایجاد تعادل در امنیت غذایی، اجتماعی و حتی سیاسی کشورهای جهان داشته و خواهد داشت (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲: ۶۶۳). بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، از آن‌جایی‌که ایران در منطقه خشک قرار دارد، میزان محصولات کشاورزی آن کاهش پیدا کرده و بنابراین کاهش میزان تولیدات کشاورزی در کشور موجب افزایش بیکاری و مهاجرت به شهرها و سایر پیامدهای مربوط به آن خواهد شد (اسمعیلی، ۱۳۸۹: ۵)، بنابراین؛ از نقطه‌نظر اجتماعی، آسیب‌پذیری به عنوان قرارگرفتن افراد در معرض استرس معیشتی می‌باشد (ال‌کالبانی و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۱۱۹)؛ همچنین این عامل به عنوان یک عامل کلیدی محدودکننده در ارزیابی آسیب‌پذیری به‌شمار می‌رود (ووگل و اسمیت، ۲۰۱۰: ۸).

^۱ Simelton

زیست محیطی

آب و تأمین آن از جمله موضوعات تازه‌ای است که به صورت چالش‌های عمده فراروی انسان قرن حاضر است. با اهمیت یافتن مسائل زیست‌محیطی در دهه‌های اخیر جنبه‌های مختلف موضوعات آن به طور عمومی یا موردی وارد حوزه مطالعات امنیت بین‌المللی کشورها شده است که منابع آب از مهم‌ترین آن‌ها به شمار می‌رود، کمبود منابع آب شیرین و غیرقابل دسترس بودن بخش عمده آن، آلودگی فزاینده و افزایش مصرف این منابع در نتیجه افزایش جمعیت سبب شده است که شمار قابل توجهی از کشورها با کمبود منابع آب مواجه شوند (بزی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۳). همچنین، یکی از مهم‌ترین دلایل آلودگی آب بر اثر فعالیت کشاورزی، استفاده از آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، کشت فشرده در مناطق خاص و کود حیوانی است (امامی‌مبیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۳).

از طرفی، در بخش کشاورزی، کمبود آب یکی از مهم‌ترین عوامل زیست‌محیطی محدودکننده فتوسنتز محصول و بهره‌وری در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. همچنین، با توجه به رشد جمعیت و محدود بودن آب قابل استحصال، بخش کشاورزی در تأمین امنیت غذایی با چالش تولید بیش‌تر محصولات به ازای مصرف آب کم‌تر مواجه است. تنها راه حل این بحران نیز، استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری منابع آب در بخش‌های مختلف به ویژه بخش کشاورزی است (علی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱).

مدیریت منابع آب در توسعه پایدار

آب به عنوان یکی از عناصر توسعه پایدار بوده که موفقیت در حفظ این منبع ارزشمند مستلزم انتخاب رویکردی جامع و مناسب در مدیریت حوضه آبریز با درنظر داشتن راهبردهای تأثیرگذار و روابط متقابل بین آن‌هاست (رضوی‌طوسی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۲). بنابراین، کمبود آب و عدم مدیریت صحیح منابع آب قابل دسترس، بحران آبی را ایجاد می‌کند که وقوع خشکسالی‌ها باعث تشدید آن می‌گردد و دارای ابعاد مختلف زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی است (فرج‌زاده‌اصل و بیگم‌حسینی، ۱۳۸۶: ۲۱۵). همچنین نیز از آثار نامستقیم خشکسالی، می‌توان به تهدید امنیت غذایی کشور، بیکاری، مهاجرت و سایر ناپایداری‌های اقتصادی و اجتماعی اشاره کرد (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۰). در این راستا، جامع‌نگری در مدیریت آب، به معنای توجه به مسائل اقتصادی، زیست‌محیطی، فنی و اجتماعی، در عین تضمین پایداری منابع آب برای نسل‌های آتی می‌باشد (ابراهیمی - آذرخواران و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۱)، بنابراین، مدیریت حوضه آبریز شامل انجام مجموعه‌ای از راهکارهای مدیریت منابع آب با هدف توسعه پایدار می‌باشد که مدیریت کارآمد آن مستلزم تدوین راهبردهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای ارزیابی حوضه‌های آبریز می‌باشد (رضوی‌طوسی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۲).

نتیجه‌گیری

باتوجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش آنها برای دستیابی به بازار جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات این کشورها به شمار می‌آید. بنابراین لازم است با نگرش جامع در حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست، بعنوان عامل تأثیرگذار در توسعه پایدار کشاورزی که کشورهای توسعه یافته به آن دست یافته‌اند و آن را در سر لوحه پیشرفت همه جانبه امور خود قرار داده‌اند، رسید. در این راستا، توجه ویژه در احیاء، توسعه، حفاظت و بهره‌برداری صحیح و اصولی از منابع طبیعی به خصوص منابع آب، موجب رشد و پیشرفت بخش کشاورزی می‌شود؛ در غیر اینصورت، تخریب و عدم حفاظت آن باعث نابودی بخش کشاورزی و عدم برنامه‌ریزی صحیح در آن خواهد شد و فقر و گرسنگی و وابستگی را به ارمغان خواهد آورد. از طرفی می‌توان گفت که مدیریت منابع آب در کشورهایی نظیر ایران، یک پدیده پیچیده و چندوجهی شده است، چون تحت تأثیر عوامل مختلف و پویای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی است. این عوامل در کنار رشد فزاینده جمعیت و توسعه مراکز جمعیتی، صنعتی و کشاورزی، افزایش تقاضا برای آب و محدودیت منابع آب شیرین، مدیریت بهینه منابع آب را در کشور با چالش‌های جدید و مهم روبه‌رو کرده است. منابع آب به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در توسعه اجتماعی و اقتصادی به‌شمار می‌آید و تقاضا برای آب و رقابت برای دسترسی به آن، از سوی بخش‌های مختلف مصرف، به‌طور فزاینده رو به افزایش است. اکنون، محدودیت منابع آب در ایران، به مسئله و چالشی جدی تبدیل شده و توسعه پایدار و محیط‌زیست کشور را تحت تأثیر خود قرار داده است. بنابراین؛ با توسعه و گسترش تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی یکپارچه و مشارکتی برای مدیریت، بهره‌برداری و

حفاظت از منابع آب در حوضه‌های آبریز مشترک بین استان‌ها و شهرستان‌ها و کاهش عادلانه و منطقی تعارض‌ها و منازعات، پیرامون منابع آب محدود در ایران، مشارکت ذینفعان و دست‌اندرکاران در فرایندهای تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، بهره‌برداری و حفاظت از منابع آب مشترک با تأکید بر اصل توسعه پایدار و همدلی و همکاری آنها، می‌توان در مسیر توسعه پایدار مناطق مختلف کشور گام برداشت.

منابع

۱. ابراهیمی‌آذرخواران، فریبا، قربانی، مهدی، سلاجقه، علی و محسنی ساروی، محسن (۱۳۹۴). تحلیل شبکه اجتماعی؛ قدرت اجتماعی و کنشگران کلیدی در برنامه عمل مدیریت مشارکتی منابع آب (مطالعه‌ی موردی: رودخانه جاجرود، حوزه آبخیز لتیان-روستای دربندسر). نشریه علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، سال نهم، شماره ۲۸، بهار ۱۳۹۴، صص ۳۲-۲۱.
۲. احسانی، مهرزاد و خالدی، هومن. (۱۳۸۲). شناخت و ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تامین امنیت آبی و غذایی کشور. یازدهمین همایش ملی آبیاری و زهکشی ایران. صص ۶۷۴-۶۵۷.
۳. ازکیا، مصطفی و رستمعلی‌زاده، ولی‌اله. (۱۳۹۳). جنبه‌های اجتماعی نظام آبیاری در ایران. مجله انسان‌شناسی، سال دوازدهم، شماره ۲۱، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، صص ۴۳-۱۱.
۴. اسمعیلی، بشیر. (۱۳۸۹). ضرورت توسعه بیمه کشاورزی زیستی با توجه به آسیب‌پذیری کشور ایران در برابر تغییر اقلیم. تازه‌های جهان بیمه، شماره‌های ۱۴۸ و ۱۴۹، صص ۱۳-۴.
۵. امامی‌میبیدی، علی، خورسندی، مرتضی و مرشدی، بهنام. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر تخریب محیط‌زیست با استفاده از شاخص آلودگی آب: مطالعه موردی ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال چهارم، شماره ۱۳، بهار ۱۳۹۴، صص ۸۴-۶۹.
۶. ببران، صدیقه و هنربخش، نازی. (۱۳۸۷). بحران وضعیت آب در جهان و ایران. فصلنامه راهبرد، سال شانزدهم، شماره ۴۸، صص ۲۱۲-۱۹۳.
۷. بزی، خدارحم، خسروی، سمیه، جوادی، معصومه و حسین‌نژاد، مجتبی. (۱۳۸۹). بحران آب در خاورمیانه؛ چالش‌ها و راهکارها. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان، ۲۵ تا ۲۷ فروردین ۱۳۸۹، صص ۱-۱۵.
۸. رشیدپور، لقمان، کلانتری، خلیل و رضوانفر، احمد. (۱۳۹۰). بررسی مسائل و محدودیتهای منابع آب و تأثیر آن در وضعیت اقتصادی-اجتماعی گندمکاران بخش مرکزی شهرستان سقز. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نوزدهم، شماره ۷۶، زمستان ۱۳۹۰، صص ۲۱-۱.
۹. رضوی‌طوسی، سیده‌لیلا، محمدولی‌سامانی، جمال و فهمی، هدایت. (۱۳۹۴). اولویت‌بندی حوضه‌های آبریز با استفاده از روش جدید فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی. تحقیقات منابع آب ایران، سال یازدهم، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۴، صص ۷۲-۶۱.
۱۰. شرفی، لیدا و زرافشانی، کیومرث. (۱۳۸۹). سنجش آسیب‌پذیری، راهکاری برای مدیریت خشکسالی کشاورزان گندم‌کار (مطالعه موردی: سرپل‌ذهاب، اسلام‌آبادغرب، جوانرود). مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۸۹، صص ۱۲۰-۱۰۶.
۱۱. شفافیان‌فرد، دانیال، کوهیان‌افضل، فرشاد و یخکشی، محمدابراهیم. (۱۳۹۳). تعیین گزینه‌های برتر بهره‌برداری از منابع آب با استفاده از مدل WEAP و تحلیل تصمیم‌گیری چند شاخصه (مطالعه موردی: حوزه زرینگل). پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز سال پنجم، شماره ۹، بهار و تابستان ۱۳۹۳، صص ۴۵-۲۹.
۱۲. ضیاء، حسن، نوروزی، غلامرضا و رضایی‌مناوند، مجتبی. (۱۳۹۳). وضعیت منابع آبی دشت مرزی خوشاب به منظور تأمین امنیت پایدار. فصلنامه‌ی دانش انتظامی خراسان جنوبی، سال ۳، شماره‌ی ۴ (پیاپی ۱۱)، زمستان ۱۳۹۳، صص ۷۸-۷۰.
۱۳. علی‌پور، علیرضا، وکیل‌پور، محمدحسن، افشارتبار، رسول و نیک‌زاد، مجتبی. (۱۳۹۱). بررسی کارایی مصرف آب گندم در منطقه زرقان. مجله پژوهش آب در کشاورزی، جلد ۲۶، شماره ۴.
۱۴. فرج‌زاده‌اصل، منوچهر و بیگم‌حسینی، آمنه. (۱۳۸۶). تحلیل بحران آب دشت نیشابور. فصلنامه مدرس علوم، ویژه‌نامه جغرافیا، بهار ۱۳۸۶، صص ۲۳۸-۲۱۵.

۱۵. فلاحي، اسماعيل، خليليان، صادق. و احمدیان، مجید. (۱۳۹۴). استخراج توابع تقاضا و تعیین ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات عمده زراعی دشت سیدان- فاروق شهرستان مرودشت. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و سوم، شماره ۹۰، تابستان ۱۳۹۴، صص ۲۸-۱.
۱۶. قره‌داغی، حسین، محمدی، حمید. و حقیقت‌جو، پرویز. (۱۳۹۲). استفاده از ابزار قیمت در مدیریت تقاضای آب کشاورزی با تأکید بر مسایل زیست‌محیطی: مطالعه موردی استان فارس. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره پانزدهم، شماره یک، بهار ۱۳۹۲، صص ۷۳-۶۵.
۱۷. کهنسال، محمدرضا. و همراز، سمانه سادات. (۱۳۸۷). مدیریت خشکسالی در بخش کشاورزی با بهره‌گیری از الگوی کشت بهینه مبتنی بر منطق فازی مطالعه موردی دشت تایباد. مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی بحران آب، ۲۰-۲۲ اسفند ماه ۱۳۸۷، دانشگاه زابل، صص ۱۳-۱.
۱۸. مختاری‌هشی، حسین. و قادری حاجت، مصطفی. (۱۳۸۷). هیدروپلیتیک خاورمیانه در افق سال ۲۰۲۵، مطالعه موردی: حوضه‌های دجله و فرات، رود اردن و رود نیل. فصلنامه ژئوپلیتیک، سال چهارم، شماره اول، بهار ۱۳۸۷، صص ۷۴-۶۳.
۱۹. نبی‌افجادی، سمیرا، شعبانعلی‌فمی، حسین. و رضوانفر، احمد. (۱۳۹۴). واکاوی میزان دانش فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی شهرستان فلاورجان. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۲، جلد ۹، خرداد و تیر ۱۳۹۴، صص ۲۵۱-۲۴۲.
۲۰. نصرآبادی، اسماعیل. (۱۳۹۴). شواهد زیست‌محیطی بحران آب ایران و برخی راه‌حل‌ها. فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی، سال چهارم، شماره پانزدهم، تابستان ۱۳۹۴، صص ۸۹-۶۵.
۲۱. نظری، عبدالحمید. و منافی‌آذر، رضا. (۱۳۹۳). بررسی تطبیقی عوامل و موانع پذیرش شیوه‌های نوین آبیاری در بین کشاورزان (مطالعه موردی: شهرستان میاندوآب). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، صص ۶۳۴-۶۱۵.
۲۲. هدایتی‌آقمشهدی، امیر، جعفری، حمیدرضا، مهرداد، ناصر، فهمی، هدایت، فرشچی، پروین. و زاهدی، سمانه. (۱۳۹۴). آمایش سرزمین و مدیریت منابع آب؛ آمایش منابع به جای آمایش فعالیت‌ها (مطالعه موردی: حوضه آبریز خزر). علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره هفدهم، شماره سه، پاییز ۱۳۹۴، صص ۸۷-۶۵.
۲۳. یزدان‌داد، حسین و مظلوم، بی‌بی‌زهرا. (۱۳۸۸). بررسی عوامل موثر بر الگوی مصرف آب و بهینه‌سازی آن در بخش خانگی (مطالعه موردی: شهر مشهد). همایش ملی آب و فاضلاب (بارویکرد اصلاح الگوی مصرف)، تهران، اسفند ۱۳۸۸.
۲۴. یوسفی، علی، خليليان، صادق. و بلالی، حمید. (۱۳۹۰). بررسی اهمیت راهبردی منابع آب در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، جلد ۲۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، صص ۱۲۰-۱۰۹.
25. Al-Kalbani, M. S., Price, M. F., Abahussain, A., Ahmed, M., & O'Higgins, T. (2014). Vulnerability assessment of environmental and climate change impacts on water resources in Al Jabal Al Akhdar, Sultanate of Oman. *Water*, 6(10), 3118-3135.
26. Hamouda, M. A., El-Din, M. M. N., & Moursy, F. I. (2009). Vulnerability assessment of water resources systems in the Eastern Nile Basin. *Water resources management*, 23(13), 2697-2725.
27. Liu, X., Wang, Y., Peng, J., Braimoh, A. K., & Yin, H. (2013). Assessing vulnerability to drought based on exposure, sensitivity and adaptive capacity: a case study in middle Inner Mongolia of China. *Chinese geographical science*, 23(1), 13-25.
28. Neupane, N., Murthy, M. S. R., Rasul, G., Wahid, S., Shrestha, A. B., & Uddin, K. (2013). Integrated biophysical and socioeconomic model for adaptation to climate change for agriculture and water in the Koshi Basin. *Handbook of climate change adaptation*, Springer, Berlin, Heidelberg. doi, 10(1007), 978-3.
29. Simelton, E., Fraser, E. D., Termansen, M., Benton, T. G., Gosling, S. N., South, A., ... & Forster, P. M. (2012). The socioeconomics of food crop production and climate change vulnerability: a global scale quantitative analysis of how grain crops are sensitive to drought. *Food Security*, 4(2), 163-179.
30. Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 282-292.
31. Vogel, J. M., & Smith, J. B. (2010). Climate change vulnerability assessments: A review of water utility practices. *US EPA Rep. 800-R-10, 1*, 2-13.

اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی

لیلا اوشک سرائی^{۱*}، سمانه رضایی کلج^۲

۱- استادیار، گروه محیط زیست، واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

l.ooshaksaraie@liau.ac.ir

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست، واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان،

ایران

چکیده

نگرانی ناشی از روند بسیار سریع مصرف انرژی، پایان سوخته های تجدیدناپذیر، آلودگیهای زیست محیطی و زوال ناپذیر بودن منابع انرژی های نو ضرورت متداول سازی استفاده از انرژی های پاک را در کشور ایجاد می کند. کشور ایران شرایط بهره برداری از منابع انرژی های نو مانند اقلیم مناسب، تابش نور خورشید و باد با سرعت بالا را برخوردار است. هدف از انجام این تحقیق، اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. در این پژوهش پیامدهای زیست محیطی ناشی از عملکرد نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر شناسایی و سپس معیارهای موثر در اولویت بندی و انتخاب نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی وزن دهی شدند. اطلاعات مورد نیاز از متخصصان و خبرگان حوزه محیط زیست و انرژی جمع آوری گردید. برای اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر، معیارها و زیرمعیارهای زیست محیطی شناسایی شدند که وزن هریک از آنها بر اساس نظر متخصصان و خبرگان به دست آمد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد به ترتیب انرژی های تجدیدپذیر خورشیدی، بادی و برق آبی در اولویت قراردارند.

واژگان کلیدی: انرژی های تجدیدپذیر، پیامدهای زیست محیطی، تحلیل سلسله مراتبی، تکنیک تصمیم گیری چند معیاره.

۱- مقدمه

در سالهای اخیر نگرانی ناشی از پایان سوخته های تجدیدناپذیر و آلودگیهای زیست محیطی، کشورهای مختلف جهان را وادار نموده است تا به دنبال منابع انرژی جایگزین برای این سوخته ها باشند (جنتی پور و سیروس، ۱۳۹۲، International Energy Agency. 2010). بنابراین ایجاد تنوع در منابع انرژی مصرفی و به کارگیری منابع نوین انرژی در راستای دستیابی به پیشرفت های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و اهداف توسعه پایدار از جمله تصمیم های اساسی در بخش انرژی می باشد (موسوی، ۱۳۹۳). امروزه انرژی های نو به سرعت در حال گسترش است و غفلت از استفاده آن، غیر قابل جبران خواهد بود. انرژیهای خورشیدی، بادی، آبی، بیوگاز، زمین گرمایی و زیست توده از عمده ترین منابع انرژیهای نو و پاک می باشند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۲).

در ایران شرایط اقلیمی مناسب و تابش آفتاب در بیشتر مناطق و بیشتر فصول سال، داشتن مناطق با پتانسیل بالای باد، همچنین وجود پستی و بلندی ها در مسیر نهرهای آب، زمینه مناسبی برای استفاده و گسترش انرژیهای نو و پاک را فراهم نموده است (صادقی و همکاران، ۱۳۹۲).

در راستای گسترش استفاده از انرژیهای نو و تجدیدپذیر باید عوامل گوناگون مانند شرایط اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و ... در تصمیم گیری دخیل گردد. در همین راستا، تکنیک تصمیم گیری چند معیاره می تواند روش مناسب و مفیدی در بهره گیری از انرژیهای تجدیدپذیر باشد (جنتی پور و سیروس، ۱۳۹۲، Loken, 2007). تصمیم گیری چند معیاره تکنیکی برای تمامی روشهایی است که به تصمیم گیران در موضوعاتی که بیش از یک معیار وجود دارد، بر اساس اولویتهای آنها کمک می کند. در زمینه استفاده از تصمیم گیری چند معیاره در حوزه انرژی مطالعات مختلفی صورت گرفته است. با بررسی مطالعات انجام شده در سطح جهانی و با تمرکز در سالهای اخیر ملاحظه می گردد به دلایل مختلفی از جمله افزایش استانداردهای زندگی، تهدید سلامت انسانها، آلودگیهای محیط زیست، افزایش تقاضای انرژی و کمبود منابع انرژی فسیلی توجه ویژه ای به استفاده از انرژی های نو صورت گرفته است. از این رو، ویژگی اصلی این مقاله، ارائه رویکرد تحلیلی چند معیاره جهت پشتیبانی تصمیم گیرندگان برای اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر در کشور با در نظر گرفتن معیارهای موثر از جنبه های مختلف زیست محیطی خواهد بود. در این شرایط و برای اولویت بندی انرژی های نو می توان از رویکرد تصمیم گیری چند معیاره استفاده نمود. به کارگیری این رویکرد تحلیلی، فرآیند تصمیم گیری در مورد مسائل پیچیده انرژی و فرآیند تفکر گروهی را سهولت می بخشد تا مدیران بتوانند با بهره گیری از آن به تصمیم گیری صحیح دست یابند (موسوی، ۱۳۹۳).

سوال اصلی در این مقاله این است که با رویکرد پیامدهای زیست محیطی، اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر چگونه است. در این مقاله با رویکرد پیامدهای زیست محیطی به مقایسه نیروگاه های خورشیدی، بادی و برق آبی پرداخته شده است (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴). لذا این پژوهش برای دست یابی به اهداف زیر ارائه شده است:

- ✓ شناسایی معیارهای پیامدهای زیست محیطی ناشی از به کارگیری نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر
- ✓ اولویت بندی معیارهای پیامدهای زیست محیطی ناشی از استفاده نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر
- ✓ انتخاب نیروگاه انرژی تجدیدپذیر مناسب با کاربرد روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی.

۱-۱- مروری بر تحقیقات مشابه

مسائل مربوط به حوزه انرژی و محیط زیست به طور کلی پیچیده با اهداف چندگانه می باشد. این مسائل به طور کلی شامل منابع بسیاری از عدم قطعیت ها، چارچوب زمانی طولانی مدت، سرمایه گذاری و ... است که کاربرد روش تجزیه و تحلیل تصمیم گیری تصمیم گیری چند معیاره را به طور ویژه ای مناسب می نماید

(Huang et al. 1995; Greening and Bernow, 2004; Zhou and Poh, 2006). تکنیک تصمیم گیری چند معیاره بر اساس اولویتهای تصمیم گیران در موضوعاتی که بیش از یک معیار وجود دارد، کمک می کند. این روش امروزه مورد توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان قرار گرفته است. ژو و همکاران (Zhou and Poh, 2006) به بررسی ۲۵۲ مقاله و بهزادیان و همکارانش (Majid Behzadian et al, 2010) نیز به مرور ۲۱۷ مقاله پرداخته اند که موضوع همه این مقالات، استفاده از روشهای تصمیم گیری چند معیاره در حوزه انرژی بوده است (جنتی پور و سیروس، ۱۳۹۲). پوهکار و رامچاندرا ن بیش از ۹۰ مطالعه در مورد روشهای بکارگیری معیارهای چندگانه تصمیم گیری در برنامه ریزی انرژی های پایدار را بررسی کردند (Pohekar and Ramachandran, 2004). جامع ترین بررسی در مدل سازی انرژی و محیط زیست با کاربرد روش تجزیه و تحلیل فرآیند تصمیم گیری توسط هوانگ و همکاران انجام شده است (Huang et al, 1995). این مطالعه طیف وسیعی از کاربرد روش های تجزیه و تحلیل تصمیم گیری در زمینه انرژی و محیط زیست را پوشش می دهد.

جانسن تجزیه و تحلیل معیارهای چندگانه در ارزیابی اثرات زیست محیطی در هلند را مطالعه نمود (Janssen, 2001). هارالام بوپولوس و پولاتیدیز تحقیقی را به منظور بررسی و رتبه بندی پروژه های انرژیهای تجدیدپذیر با به کارگیری برنامه تصمیم گیری چند معیاره بررسی نمودند (Haralambopoulos and Polatidis, 2003). اتماچا و بوراک نیروگاه های برق در ترکیه را با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه ای ارزیابی نمودند. برای انتخاب بهترین نیروگاه از میان گزینه های مختلف، چند معیار اصلی و فرعی در نظر گرفته شد که معیارهای اصلی این پژوهش شامل معیارهای فنی، اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی بوده است. بر اساس رتبه بندی تحقیق، به ترتیب نیروگاه های اتمی، گاز طبیعی، زمین گرمایی، بادی، برق آبی و ذغالی در اولویت فناوری های تولید برق قرار گرفتند (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴، Atmaca and Burak Basar, 2012).

پژوهش دیگری که در حوزه انرژی برای انتخاب بهترین گزینه های تولید برق انجام شده است، پژوهش انجام شده توسط جو شیونگ و دیگران در کشور تایوان است. بر این اساس چهار گروه معیار شامل فناوری، اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی برای گزینه های مختلف، مقایسه ای صورت گرفت. روش تصمیم گیری در این تحقیق، تحلیل ترکیبی از روش های تحلیل سلسله مراتبی و پرومته بوده است. کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در استخراج وزن معیارها و کاربرد پرومته نیز برای مقایسه گزینه ها بر اساس امتیاز هر گزینه در معیارها و وزن تخصیص داده شده به معیارهای اصلی و فرعی بوده است. انرژی حرارتی خورشیدی، فتوولتائیک، بادی، زمین گرمایی، پیل سوختی، بيو انرژی، انرژی اقیانوسی و هیدروژنی به ترتیب در اولویت گزینه های تولید برق تایوان قرار گرفتند (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴، Gwo-Hshiung et al, 1992).

تردوس و همکاران به ارائه پیشنهاداتی برای برنامه ریزی انرژی های نو در کشور اسپانیا پرداختند. در این مطالعه، معیارهای مورد بررسی شامل معیارهای محیط زیست، اجتماعی و اقتصادی می باشد. رویکرد پیشنهادی مبتنی بر ابزار تحلیل SWOT با انواع اقدامات مورد نظر شامل ۲۸ مورد پیشنهادی برای توسعه این انرژی ها بوده است (موسوی ۱۳۹۳، Terrados et al., 2009).

دمتریس تحقیقی را به منظور تعیین بهترین انرژی های تجدید پذیر برای برنامه ریزی انرژی پایدار در ترکیه بررسی نمود. در این بررسی، از روش AHP، که یک روش چند معیاره تصمیم گیری است استفاده کرد. نتیجه نشان می دهد که بر اساس معیارهای زیست محیطی، فنی، اقتصادی و اجتماعی، انرژی باد مناسب ترین گزینه انرژی های تجدید پذیر است (Demirtas, 2013).

تولگا و سنگیس پژوهشی را به منظور تعیین بهترین انرژی های تجدید پذیر برای برنامه ریزی انرژی پایدار در ترکیه بررسی نمود. برای این منظور، از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که یک روش چند معیاره تصمیم گیری است استفاده شد. در این مطالعه معیارهای زیست محیطی، فنی، اقتصادی و اجتماعی شناسایی شدند و نتیجه نشان می دهد که انرژی باد مناسب ترین گزینه انرژی های تجدید پذیر است (Demirtas, 2013; Kaya and Kahraman, 2010).

جنتی پور و سیروس (۱۳۹۲) تحقیقی را در زمینه انرژی به منظور توسعه یک مدل برای اولویت بندی منابع انرژی های تجدیدپذیر با توجه به معیارهای مختلف بررسی نمودند. در این مدل، انرژیهای تجدیدپذیر شامل باد، خورشیدی، برق آبی، زیست توده، پیل سوختی و زمین گرمایی از جنبه های مختلفی مانند اقتصادی، تکنولوژیکی، زیست محیطی و اجتماعی مقایسه شده اند. در توسعه این مدل از روش تحلیل سلسله مراتبی و نظر کارشناسان حوزه انرژی استفاده شده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که منابع انرژی های برق آبی، خورشیدی و بادی به طور قابل توجهی از مزایای بیشتری نسبت به سایر منابع انرژی برخوردارند.

موسوی (۱۳۹۳) پژوهشی را با عنوان اولویت بندی انرژی های نو در ایران با رویکرد تحلیلی چند معیاره بررسی نمود. در این مطالعه معیارهای تکنولوژی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی بر اساس نظر کارشناسان حوزه انرژی های نو حاصل شده است. انرژی های نو شامل انرژی های باد، آبی، زمین گرمایی، بیوماس و خورشیدی می باشد. نتیجه نشان می دهد که ترتیب اولویت بندی انرژی های نو به شرح انرژی خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، بیوماس و آبی می باشد.

منظور و رحیمی (۱۳۹۴) به بررسی اولویت بندی نیروگاه های تولید برق با استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه پرداختند. در این بررسی بر اساس نظر متخصصان با در نظر گرفتن معیارهایی مانند اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فنی و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به وزن دهی معیارها و اولویت بندی گزینه های مختلف تولید برق پرداخته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد به ترتیب نیروگاه های بادی، برق آبی، فتوولتائیک، سیکل ترکیبی، هسته ای، گازی و بخاری در اولویت قرار دارند.

۱-۲- وضعیت انرژیهای تجدیدپذیر در ایران

ایران با داشتن منابع غنی در زمینه انرژی های تجدید پذیر، مستعد به کارگیری این گونه انرژی هاست (عباسپور و همکاران، ۱۳۸۹). در سال ۱۳۹۳، ۱۰۹۵۷/۵ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر اعم از آبی، بادی، خورشیدی و بيوگاز در حال بهره برداری بوده است (وزارت نیرو، ۱۳۹۵).

- انرژی برق آبی

انرژی برق آبی به عنوان مهمترین انرژی تجدیدپذیر مولد برق در جهان محسوب می شود. براساس آخرین مطالعات، حدود ۱۶/۶ درصد برق تولیدی جهان از انرژی برق آبی تأمین می گردد. ایران از لحاظ جغرافیایی، کشوری خشک و نیمه خشک به شمار می آید و در زمینه تولید انرژی برق آبی در رتبه ۳۱ بین کشورهای مختلف جهان قرار دارد. از سال ۱۳۸۶ به دلیل وقوع خشکسالی، کاهش شدید بارندگی و کاهش حجم ذخیره آب پشت سدها، ایران را با مشکلات جدی از لحاظ تأمین آب شرب و تولید انرژی توسط نیروگاههای برق آبی مواجه نموده است. با وجود مشکلاتی مانند بحران آب در کشور و تأثیر آن بر عملکرد نیروگاه های برق آبی، وزارت نیرو طرحهای متعددی را با ظرفیت ۲۲/۷ گیگاوات در دست بهره برداری، اجرا و مطالعه داشته است که در سال ۱۳۹۳ برخی به بهره برداری و برخی دیگر به مرحله اجرا رسیدند. در سال ۱۳۹۳، با بهره برداری کامل از دو واحد ۱/۵ مگاواتی نیروگاه تاریک و چهار واحد ۲۶۰ مگاواتی سیاه بیشه، ظرفیت نیروگاههای آبی در حال بهره برداری کشور به ۱۰۷۷۸/۹ مگاوات رسید (وزارت نیرو، ۱۳۹۵).

- انرژی بادی

استفاده از انرژی باد در مقایسه با سایر منابع انرژی تجدیدپذیر به دلیل عدم آلودگی محیط زیست، کاهش هزینه های تولید برق و اشتغال زایی در بسیاری از کشورها، به عنوان یک منبع جدید تأمین برق مطرح گردیده است. در ایران نیز، وزارت نیرو پروژه ها و طرحهایی را به منظور توسعه، ترویج و برنامه ریزی انرژیهای نو در دست اجرا دارد. ایران دارای مناطق مستعد بادخیز و مسیر جریانهای عمده هوایی می باشد، بنابراین بستر مناسبی جهت گسترش بهره برداری از توربینهای بادی به منظور تولید برق را دارا است. بر اساس پروژه پتانسیل سنجی انرژی بادی در ایران، پتانسیل قابل استحصال در کشور حدود ۱۰۰ گیگاوات می باشد. در سال ۱۳۹۳، ظرفیت نیروگاههای در حال بهره برداری کشور ۱۵۳/۵ مگاوات بوده است. در این سال، ظرفیت نیروگاههای بادی کشور ۴۳/۳ مگاوات افزایش یافته است که ناشی از راه اندازی ۱۹/۸ مگاوات در منجیل گیلان، ۱۷/۵ مگاوات توربین بادی در تاکستان قزوین، ۴ مگاوات در بینالود خراسان، ۰/۷۱ مگاوات در خواف، ۰/۶۶ مگاوات در نیر و ۰/۶۶ مگاوات در سراب می باشد (وزارت نیرو، ۱۳۹۵).

- انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی بزرگترین منبع انرژی در جهان محسوب می شود. این انرژی، پاک، ارزان و بدون اثرات مخرب زیست محیطی است. ایران با داشتن ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم مساحت آن و متوسط تابش ۴/۵-۵/۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز، یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی است. از انرژی حرارتی خورشید، جهت مصارف خانگی، صنعتی، نیروگاهی و تولید برق استفاده می گردد. در ایران از انرژی خورشیدی در نیروگاهها، روشنایی معابر و جاده ها، چراغهای ترافیک، سیستمهای مخابراتی و برق رسانی روستایی استفاده می شود. در سال ۱۳۹۳، ظرفیت نیروگاه های فتوولتائیک نسبت به سال قبل، به میزان ۸/۵ برابر افزایش داشته است و به ۵۸۴ کیلووات رسید (وزارت نیرو، ۱۳۹۵).

۲- مواد و روشها

تصمیم گیری چند معیاره یکی از قوی ترین ابزارهایی است که به طور گسترده در حل مسائل با معیارهای چندگانه و متضاد استفاده می شود (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۵، Isiklar and Buyukozkan, 2006). هدف این مقاله اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با شناسایی و اولویت بندی معیارهای زیست محیطی ناشی از به کارگیری نیروگاه های خورشیدی، بادی، برق آبی است. برای این هدف روش تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت بندی معیارها، زیرمعیارها و نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر استفاده شده است. روش اولویت بندی معیارهای موثر در انتخاب نیروگاه های تجدیدپذیر ارائه شده شامل ۴ گام اصلی است.

گام ۱- شناسایی و تعیین معیارهای زیست محیطی موثر بر انتخاب نیروگاه های تجدیدپذیر.

گام ۲- محاسبه وزن معیارها از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بعد از ایجاد سلسله مراتب معیارهای زیست محیطی.

گام ۳- اولویت بندی نهایی معیارهای موثر بر انتخاب نیروگاه های تجدیدپذیر.

گام ۴- اولویت بندی نهایی نیروگاه های تجدیدپذیر.

روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف ترین فنون تصمیم گیری چند معیاره است و مواقعی که تصمیم گیری با چند گزینه و معیار روبروست می تواند استفاده گردد. این روش، اولین بار توسط توماس ال ساعتی ارائه شد (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴، سبحانی و همکاران، ۱۳۹۵). تصمیم گیری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی با تشکیل درخت سلسله مراتبی آغاز می شود. در راس درخت سلسله مراتبی، هدف مسأله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه ها قرار دارند. اساس روش تحلیل سلسله مراتبی بر مبنای مقایسات زوجی قرار دارد. پس از تشکیل درخت سلسله مراتبی، معیارها و گزینه های موجود در هر سطر نسبت به تک تک معیارها و گزینه های در سطوح بالاتر به صورت زوجی مورد مقایسه قرار می گیرند (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴). مقایسه های زوجی و امتیازدهی شاخص ها نسبت به یکدیگر بر اساس جدول شماره (۱) انجام می شود. در پایان مقدار نرخ ناسازگاری که نشانگر میزان اعتماد به اولویت بندی ارائه شده از مقایسه زوجی است باید کم تر از $0/1$ باشد تا سازگاری مقایسه انجام شده قابل قبول باشد (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۵). جهت تصمیم گیری با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی روش های گوناگونی وجود دارد که نرم افزار اکسپرت چویس یک نرم افزار تخصصی آنالیز تحلیل سلسله مراتبی می باشد و محاسبات را به راحتی و سهولت انجام می دهد (منظور و رحیمی، ۱۳۹۴).

جدول شماره ۱- ارزش گذاری شاخص ها نسبت به یکدیگر (وزارت نیرو، ۱۳۹۵)

مقدار عددی	درجه اهمیت در مقایسه دو به دو
۱	اهمیت برابر
۳	نسبتاً مهم تر
۵	مهم تر
۷	خیلی مهم تر
۹	کاملاً مهم
۲، ۴، ۶ و ۸	ارزش های میانی بین ارزش های ترجیحی

۲-۱- شناسایی معیارهای زیست محیطی موثر در اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر

برای این منظور با مرور مطالعات و پژوهش های پیشین و نظر کارشناسان و متخصصان محیط زیست و انرژی، مجموعه ای از معیارها اخذ شد. مدل سلسله مراتبی معیارها و زیرمعیارهای موثر برای مقایسه میان نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر در شکل (۱) نشان داده شده است.

۲-۲- اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی

پس از معرفی انواع معیارها و زیرمعیارها و بر اساس مرور ادبیات و روش تصمیم گیری چند شاخصه برای اولویت بندی نیروگاه ها مراحل زیر انجام می پذیرد:

- تعیین متخصصان و خبرگان حوزه محیط زیست و انرژی جهت انجام وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها
- رتبه بندی انواع معیارها و زیرمعیارهای زیست محیطی
- رتبه بندی انواع نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با استفاده از معیارهای زیست محیطی و با روش تحلیل سلسله مراتبی
- تلفیق اوزان و رتبه های سه مرحله اول و به دست آمدن رتبه بندی نهایی

۳- نتایج و بحث

به منظور وزن دهی به معیارها و زیرمعیارهای زیست محیطی مقایسه نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر، خبرگان مختلفی در زمینه انرژی و محیط زیست از دانشگاه و صنعت شناسایی شدند و با استفاده از پرسش نامه نظرات هر یک اخذ شد. سپس وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از نرم افزار اکسپرت چویس به دست آمد که در جدول (۲) نتیجه حاصل نشان داده

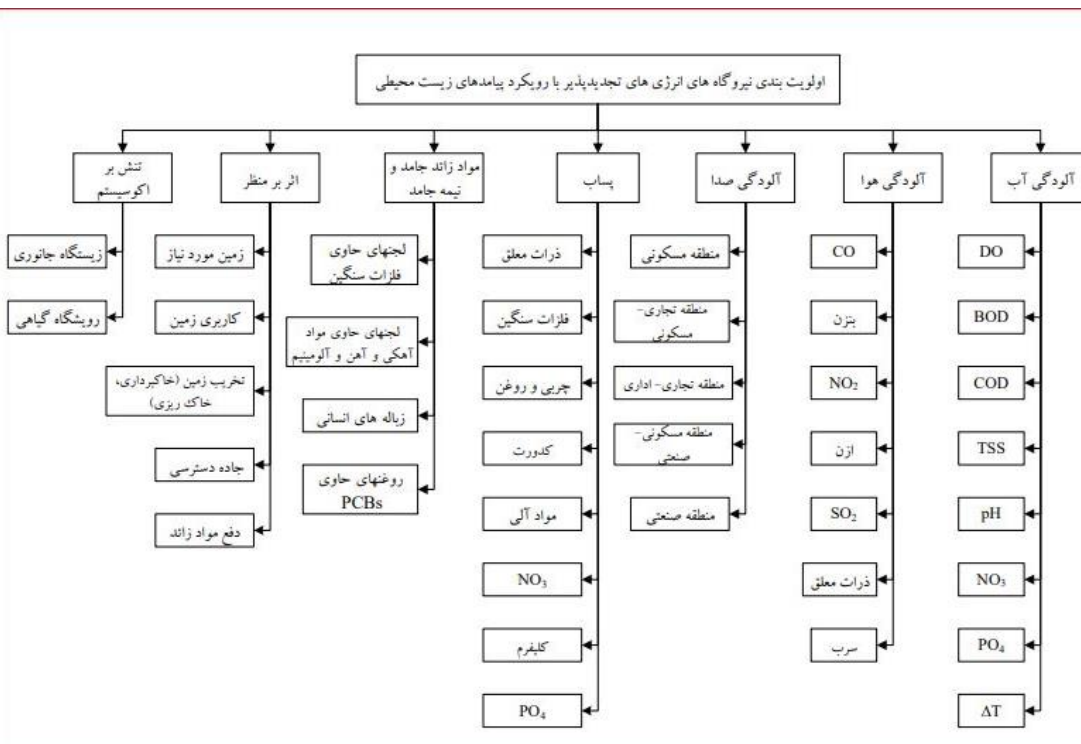
شده است. در همه ماتریس های تصمیم گیری نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ است. بنابراین ناسازگاری شاخص ها قابل قبول است و نشان دهنده این است که نظرات در مورد اهمیت نسبی معیارهای اصلی و زیرمعیارها سازگارند.

همان طور که در بخش روش مورد استفاده در تصمیم گیری نیز بیان شد، برای اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر از روش تحلیل سلسله مراتبی (نرم افزار اکسپرت چویس) استفاده می شود، دلیل این امر هم این است که در معیارهای کیفی اهمیت نسبی گزینه ها مطرح است. در جدول (۲) وزن هر یک از زیرمعیارها نشان داده شده است. همچنین نتیجه حاصل از اهمیت نسبی معیارها در جدول (۳) ارائه شده است. بر این اساس و با توجه به نظر خبرگان و متخصصان، رتبه بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی به صورت جدول (۴) است.

موضوع حفاظت از محیط زیست برای رفاه جامعه جهانی، سلامت محیط زیست بوم و هم چنین توسعه اقتصادی پایدار بسیار حیاتی است. امروزه راه دستیابی به توسعه پایدار، توجه به صناعی است که با بهره برداری اصولی از منابع، ضمن حفظ اصول محیط زیست، موجب بهتر شدن زندگی افراد جامعه شده و مخاطرات جدی را برای نسل آینده به دنبال نداشته باشد (Abasi et al., 2014; Heydari et al., 2017).

با توجه به افزایش انتشار آلاینده های زیست محیطی ناشی از به کارگیری منابع سوخت فسیلی، استفاده انرژی از این منابع را با محدودیت هایی مواجه می کند. بنابراین استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، می تواند جایگزین مناسبی برای نیروگاه های فسیلی در بسیاری از موارد به شمار روند.

انتخاب نیروگاه انرژی تجدیدپذیر مناسب با پیامدهای زیست محیطی یکی از مشکلات عمده ای است که اکثر کشورها با آن روبرو می باشند. در نتیجه، ایجاد یک راهکار برای حفاظت از منابع طبیعی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست ضروری است. اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر نیازمند انجام مطالعات و اعمال مدیریت صحیح می باشد و معیارهای متعددی در انتخاب نیروگاه های مناسب تأثیر می گذارند که عدم توجه به آن ها موجب آلودگی شدید محیط زیست و صدمه به انسان می شود. لذا دخالت تمامی عوامل مؤثر در انتخاب نیروگاه های مناسب، باعث ایجاد حجم عظیمی از داده می گردد که با روش دستی امکان پذیر نمی باشد. بنابراین فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای حل معضلات پیچیده می تواند به کار گرفته شود. مطالعات اندکی وجود دارد که با بهره گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی، تمام جوانب پیامدهای زیست محیطی ناشی از عملکرد نیروگاه انرژی تجدیدپذیر را در انتخاب مناسب آنها مورد بررسی قرار داده باشد. با توجه به آلودگی های هوا، صدا، آب، پساب، مواد زائد، منظر و اکوسیستم محدوده مطالعاتی، می توان گفت که پارامترهای مورد استفاده در انتخاب نیروگاه انرژی تجدیدپذیر مناسب متفاوت است. در مطالعه حاضر مهم ترین عوامل مؤثر در فرآیند انتخاب نیروگاه انرژی تجدیدپذیر مناسب مدنظر قرار گرفت و امتیاز وزنی آنها با نرم افزار Choice Expert به دست آورده شد. بر این اساس رتبه بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی شامل نیروگاه های خورشیدی، بادی و برق آبی به ترتیب با وزن های ۰/۷۹۸، ۰/۱۳۸ و ۰/۰۶۴ می باشد.



شکل ۱- مدل سلسله مراتبی معیارها و زیرمعیارهای موثر در اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر

جدول ۲- وزن زیرمعیارهای موثر در اولویت بندی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر

ردیف	معیار	زیرمعیار	وزن نسبی	رتبه در معیار
۱	آلودگی آب	DO	۰/۲۲۳	۲
۲		BOD	۰/۴۱۷	۱
۳		COD	۰/۱۶۱	۳
۴		TSS	۰/۰۴۱	۵
۵		pH	۰/۰۳۶	۶
۶		NO ₃	۰/۰۵۸	۴
۷		PO ₄	۰/۰۳۴	۷
۸		ΔT	۰/۰۲۹	۸
۹	آلودگی هوا	CO	۰/۰۸۴	۴
۱۰		بنزن	۰/۲۵۶	۲
۱۱		NO ₂	۰/۴۳۸	۱
۱۲		سرب	۰/۰۱۸	۷
۱۳		SO ₂	۰/۱۴۷	۳
۱۴		ذرات معلق	۰/۰۳۴	۵
۱۵		ازن	۰/۰۲۳	۶
۱۶		منطقه مسکونی	۰/۶۲۶	۱
۱۷	آلودگی صدا	منطقه تجاری-مسکونی	۰/۲۱۳	۲
۱۸		منطقه تجاری-اداری	۰/۰۶۹	۳
۱۹		منطقه مسکونی-صنعتی	۰/۰۵۲	۴
۲۰		منطقه صنعتی	۰/۰۴۱	۵

ردیف	معیار	زیرمعیار	وزن نسبی	رتبه در معیار
۲۱	پساب	ذرات معلق	۰/۱۸۹	۳
۲۲		فلزات سنگین	۰/۲۰۹	۲
۲۳		کلیفرم	۰/۳۴۳	۱
۲۴		PO ₄	۰/۰۴۷	۶
۲۵		مواد آلی	۰/۰۲۸	۸
۲۶		چربی و روغن	۰/۰۳۲	۷
۲۷		NO ₃	۰/۰۴۸	۵
۲۸		کدورت	۰/۱۰۴	۴
۲۹	مواد زائد جامد و نیمه جامد	لجنهای حاوی فلزات سنگین	۰/۲۱۱	۲
۳۰		لجنهای حاوی مواد آهکی و آهن و آلومینیم	۰/۶۴۷	۱
۳۱		زباله های انسانی	۰/۰۵۶	۴
۳۲		روغنهای حاوی PCBs	۰/۰۸۷	۳
۳۳	اثر بر منظر	زمین مورد نیاز	۰/۶۲۹	۱
۳۴		کاربری زمین	۰/۲۱۷	۲
۳۵		تخریب زمین (خاکبرداری، خاک ریزی)	۰/۰۳۹	۵
۳۶		جاده دسترسی	۰/۰۶۶	۳
۳۷		دفع مواد زائد	۰/۰۵۰	۴
۳۸	تنش بر اکوسیستم	زیستگاه جانوری	۰/۸۷۵	۱
۳۹		رویشگاه گیاهی	۰/۱۲۵	۲

جدول ۳- نتیجه حاصل از اهمیت نسبی معیارها

ردیف	معیار	وزن
۱	آلودگی آب	۰/۵۵۵
۲	آلودگی هوا	۰/۱۸۰
۳	آلودگی صدا	۰/۰۴۶
۴	پساب	۰/۰۹۹
۵	مواد زائد جامد و نیمه جامد	۰/۰۲۴
۶	اثر بر منظر	۰/۰۵۴
۷	تنش بر اکوسیستم	۰/۰۴۲

جدول ۴- امتیاز هر یک از گزینه های نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی

ردیف	گزینه ها	وزن
۱	خورشیدی	۰/۷۹۸
۲	بادی	۰/۱۳۸
۳	برق آبی	۰/۰۶۴

۴- نتیجه گیری

این پژوهش با هدف ارائه یک مدل تصمیم گیری چند معیاره برای اولویت بندی نیروگاههای انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد پیامدهای زیست محیطی انجام شده است. ابتدا با بررسی ادبیات موضوع و تحقیق های صورت گرفته در داخل و خارج از کشور و همچنین بهره مندی از نظر متخصصان، معیارهای زیست محیطی موثر در اولویت بندی نیروگاههای انرژی های تجدیدپذیر شناسایی شدند که به هفت گروه اصلی و نه گروه فرعی تقسیم می شوند. سپس با استفاده از طیف ۹ تایی روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به مقایسه زوجی این معیارها پرداخته شد. برای تعیین اهمیت نسبی معیارها و زیرمعیارها با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از نرم افزار اکسپرت چویس بهره گرفته شد. طبق نتایج به دست آمده از این بررسی، در میان معیارهای مختلف مورد بررسی، معیارهای آب و هوا از دیدگاه صاحب نظران دارای بیشترین اهمیت بودند و معیارهای فرعی زیستگاه جانوری، منطقه مسکونی، NO، لجنهای حاوی مواد آهکی و آهن و آلومینیم و زمین مورد نیاز به ترتیب مهم ترین زیرمعیارها از میان زیرمعیارهای ۳۹ گانه قرار گرفتند. با توجه به معیارهای فوق در میان سه نیروگاه مورد مطالعه نیروگاه های خورشیدی و بادی بالاترین امتیازات را کسب کرده اند و نیروگاه برق آبی نیز کمترین امتیاز را به دست آورد.

مراجع

۱. جنتی پور، میثم. سیروس، محمد، ۱۳۹۲، اولویت بندی انرژی های تجدیدپذیر در ایران با رویکرد تصمیم گیری چند معیاره، سومین همایش ملی سوخت، انرژی و محیط زیست، تهران - پژوهشگاه مواد و انرژی.
۲. سبحانی، محمد. کتابی، سعیده. فتحی، سعید. شول، سجاد، ۱۳۹۵، شناسایی و اولویت بندی معیارهای موثر بر انتخاب پروژه های سرمایه گذاری با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: یک شرکت فعال در صنعت فولادسازی)، مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، دوره ۱۳، شماره ۱، ۴۹-۳۷.
۳. صادقی، زین العابدین. دلال باشی اصفهانی، زهرا. حری، حمیدرضا، ۱۳۹۲، اولویت بندی عوامل موثر بر مکان یابی نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر (انرژی خورشیدی و انرژی باد) استان کرمان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره، مجله پژوهشهای برنامه ریزی و سیاستگذاری انرژی، سال یکم، شماره ۲، ۱۱۰-۹۳.
۴. عباسپور، مجید. کرباسی، عبدالرضا. پهلوان، عاتکه. رحیمی پور انارکی، حمید. مطهری، سعید، ۱۳۸۹، مطالعات پایه و بررسی اثرات زیست محیطی نیروگاه های برق آبی (نمونه موردی نیروگاه سردآبرود)، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۲، شماره ۲، ۱۸-۱.
۵. منظور، داود. رحیمی، علیرضا، ۱۳۹۴، اولویت بندی نیروگاه های تولید برق در ایران با استفاده از مدل های تصمیم گیری چندشاخصه، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، دوره ۴، شماره ۱۴، ۲۱۵-۱۹۱.
۶. موسوی، معصومه، ۱۳۹۳، ارائه رویکرد تحلیلی چند معیاره جهت پشتیبانی تصمیم گیرندگان به منظور اولویت بندی انرژی های نو در ایران، چهارمین کنفرانس سالانه انرژی پاک، کرمان - مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی.
۷. وزارت نیرو، ۱۳۹۵، ترازنامه انرژی سال ۳۱، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی.
8. International Energy Agency. World Energy Outlook. 2010. France: IEA; 2007.
9. Loken E. Use of multi-criteria decision analysis methods for energy planning problems. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2007; 11: 1584-1595.
10. Huang JP, Poh KL, Ang BW. Decision analysis in energy and environmental modeling. Energy. 1995; 20: 843-55.
11. Greening LA, Bernow S. Design of coordinated energy and environmental policies: use of multi-criteria decision-making. Energy Policy. 2004; 32: 721-35.
12. Zhou, B. W. A. P., Poh, K.L., Decision analysis in energy and environmental modeling: An update. Energy. 2006; 31: 2604-2622.
13. Majid Behzadian RBK, Albadvi A, Aghdasi M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. European Journal of Operational Research. 2010; 200 (1): 198-215.

14. Pohekar SD, Ramachandran M. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—a review. *Renewable Sustainable Energy Reviews*. 2004; 8: 365–381.
15. Janssen R. On the use of multi-criteria analysis in environmental impact assessment in the Netherlands. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*. 2001; 10: 101–109.
16. Haralambopoulos DA, Polatidis H. Renewable energy projects: Structuring a multicriteria group decision-making framework. *Renewable Energy* 2003; 28: 961– 973.
17. Atmaca E, Burak Basar H. Evaluation of power plants in Turkey using Analytic Network Process (ANP). *Energy*. 2012; 44 (1): 555-563.
18. Gwo-Hshiung T, Tzay-an S, Chien-Yuan L. Application of multicriteria decision making to the evaluation of new energy system development in Taiwan. *Energy*. 1992; 17(10): 983-992.
19. Terrados J, Almonacid G, Perez-Higueras P. Proposal for a combined methodology for renewable energy planning, Application to a Spanish region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2009; 13: 2022–2030.
20. Demirtas O. Evaluating the Best Renewable Energy Technology for Sustainable Energy Planning. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2013; 3: 23-33.
21. Kaya T, Kahraman C. Multicriteria renewable energy planning using an integrated fuzzy VIKOR & AHP methodology: The case of Istanbul. *Energy*. 2010; 35: 2517-2527.
22. Isiklar G, Buyukozkan G. Using a multi-criteria decision making approach to evaluate mobile phone alternatives. *Computer Standards and Interfaces*. 2006; 29 (1): 265-274.
23. Abasi M, Boleydei H, editors. Environmental impact assessment by using Iranian Matrix (case study: the cement plant of Sarooj). First national conference on the environmental. 2014 May. 22-24, Isfahan, Iran.
24. Heydari E, Alidadi H, Sarkhosh M, Sadeghian S. Zaveh Cement Plant Environmental Impact Assessment Using Iranian Leopold Matrix. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Spring 2017; 3 (1): 84-93.

نقش اعتبارات خرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی زندگی خانوارهای آسیب پذیر روستایی شهرستان همدان

نظامعلی وفایی^{۱*}، کریم نادری مهدی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

*Nezamali.v@gmail.com

چکیده

در دو دهه اخیر در بسیاری از کشورها، اعطای اعتبارات خرد (تأمین مالی خرد) راهکاری مناسب برای ایجاد فرصت‌های شغلی جدید به ویژه فعالیت‌های خوداشتغالی، در جهت مقابله با فقر و توانمندسازی افراد در مناطق کم‌درآمد مطرح شده است. تحقیق حاضر با هدف نقش اعتبارات خرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی شهرستان همدان انجام شده است. این پژوهش از نوع توصیفی - پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری مورد بررسی این تحقیق ۱۸۰ خانواری هستند که بین سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ از سوی کمیته امداد و بهزیستی جهت گرفتن تسهیلات به بانک کشاورزی شهرستان همدان، معرفی شدند. با نظر استاد راهنما همین تعداد به عنوان حجم نمونه پژوهش انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه‌های تحقیق در این پژوهش از ۱۸۰ پرسش‌نامه در نهایت، تعداد ۱۵۳ پرسش‌نامه ملاک عمل قرار گرفت. جهت توصیف داده‌ها از آماره‌هایی همچون جداول فراوانی، میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات و در بخش تحلیل داده‌ها نیز متناسب با مقیاس متغیرها از آزمون‌های t، ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد رضایت خاطر در اثر اعطای اعتبارهای خرد در روستاییان ایجاد شده است؛ یعنی در ایجاد شغل توسط پاسخ‌گویان، گسترش شغل جاری خود با دریافت اعتبارها، ایجاد انگیزه برای به حرکت درآوردن جریان اشتغال و به تبع آن افزایش تولید در سطح جامعه‌ی روستایی و غیره، توانسته گامی مؤثر بردارد.

واژگان کلیدی: اشتغال، فقر، کشاورزی، کیفیت زندگی.

مقدمه

استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود به منظور برآورده ساختن نیازها و خواسته‌های بشری از جمله افزایش تولید، درآمد، اشتغال، رفاه جامعه و... جزء مهم‌ترین هدف‌های توسعه هر کشور محسوب می‌شود. برای این منظور معمولاً سعی می‌شود تا با به کارگیری سیاست‌ها و ابزارهای اجرایی گوناگون، در برنامه‌های توسعه به این هدف دست یافت. دولت‌ها از طریق سیاست‌های حمایتی از طریق نرخ‌های بهره کم، دوره باز پرداخت طولانی، عدم گرفتن وثیقه و... سعی در حل این مسأله می‌نمایند. یکی از استراتژی‌هایی که در سال‌های اخیر مورد توجه صاحب‌نظران و سیاست‌گذاران برای از بین بردن فقر و کاهش بیکاری در کشورهای مختلف قرار گرفته است، اعتبارات خرد است، اهمیت این شیوه به گونه‌ای بوده که سازمان ملل متحد سال ۲۰۰۵ را به عنوان سال اعتبارات خرد نام‌گذاری کرده بود تا استفاده از این شیوه در جهان گسترش یابد. برنامه اعتبارات خرد طی دهه‌های اخیر از رهیافت‌های مهم فقرزدایی و توسعه در جهان بوده است، به طوری که از آن به عنوان انقلاب اعتبارات خرد یاد می‌کنند. برنامه اعتبارات خرد با ایجاد و گسترش فعالیت‌های درآمدزا به ویژه برای گروه‌های آسیب‌پذیر، تعدی آنها به منابع را کاهش، توسعه‌ی جوامع محلی را تسهیل می‌کند (دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، ۱۳۸۴).

طی دهه‌های اخیر تأمین مالی خُرد به کاهش فقر، افزایش درآمد و بهبود استانداردهای زندگی میلیون‌ها انسان کمک کرده است. بانک کشاورزی بیش از همه بانک‌ها درگیر اعطای اعتبارات خُرد به اقشار کم درآمد به ویژه در محیط‌های روستایی بوده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۵).

کیفیت زندگی مردم و مکان‌های روستایی به عوامل زیادی از جمله اشتغال، درآمد مناسب، دسترسی به خدمات مهم از جمله آموزش، بهداشت، سلامت، محیط طبیعی، امنیت، و از این قبیل عناصر وابسته است. هرچند کیفیت زندگی مردم شهرها نیز به همین عوامل بستگی دارد، اما چالش‌های مربوط به سنجش رفاه و زندگی بهتر در نواحی شهری بسیار متفاوت از مناطق، روستایی است (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷). برخی از این چالش‌ها به شرایط کلان اقتصادی وابسته‌اند و برخی دیگر به چارچوب سازمانی و نهادی موجود در نواحی روستایی مربوط می‌شوند. عواملی مانند مقیاس کوچک و تراکم اندک جمعیت سکونت‌گاه‌های روستایی، کاهش اشتغال و درآمد در بخش کشاورزی، فاصله‌ی زیاد از مراکز شهری، انزوای جغرافیایی، ضعف راه‌های ارتباطی و نبود سامانه‌ی حمل و نقل مناسب و کارآمد، اجرای سیاست‌های لازم برای بهبود کیفیت زندگی روستایی را پیچیده‌تر می‌کند (بوکنا، ۲۰۰۳). با توجه به این که اکثر خانوارهای آسیب‌پذیر نواحی روستایی در بخش کشاورزی مشغول به کار و فعالیت هستند، در واقع کیفیت زندگی مردم و مکان‌های روستایی به عوامل زیادی از جمله اشتغال، درآمد مناسب، دسترسی به خدمات مهم از جمله آموزش، بهداشت، سلامت، محیط طبیعی، امنیت و ... وابسته است و تنها منبع درآمد اصلی آنان از بخش کشاورزی است، قطعاً تسهیلات بانک کشاورزی بر کیفیت زندگی آنان تأثیرگذار خواهد بود. تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی به خصوص خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی از جمله متغیرهایی است که می‌تواند از طریق افزایش در میزان ارزش افزوده بخش کشاورزی، افزایش رشد اقتصادی کشور را به همراه داشته باشد. لذا اعتبارات در صورت کاربرد صحیح و بهینه می‌تواند یکی از موانع مهم در امر رشد و توسعه بخش کشاورزی یعنی کمبود منابع مالی را برطرف سازد و منجر به بهبود عملکرد کشاورزی گردد (بختیاری و پاسبان، ۱۳۸۳).

در دو دهه اخیر در بسیاری از کشورها، اعطای اعتبارات (تأمین مالی) راهکاری مناسب برای ایجاد فرصت‌های شغلی جدید به ویژه فعالیت‌های خوداشتغالی و جهت مقابله با فقر و توانمندسازی افراد در مناطق کم درآمد مطرح شده است و برخی کشورها در این زمینه به توفیق‌های چشم‌گیری دست یافتند. چنین تجربه‌ای در کشورهای گوناگون بیانگر اثر این نوع اعتبارات و تسهیلات بر کاهش نابرابری‌ها و فقر از طریق ایجاد فرصت‌های شغلی جدید است. برنامه اعطای تسهیلات و اعتبارات، موضوع اشتغال و کاهش فقر اهمیت به‌سزایی دارد. تخصیص اعتبارات با سازوکار مشخص، برای پدید آوردن یک واحد کسب و کار کوچک جدید یا توسعه آن است که در حالت اول، تأمین سرمایه ثابت و در نتیجه پدید آوردن حداقل یک فرصت شغلی برای گرداننده واحد مورد نظر و در حالت دوم تأمین سرمایه در گردش و کاهش هزینه تولید را به دنبال دارد.

در کشورهای در حال توسعه، روستاییان اغلب به منابع اعتباری رسمی دسترسی ندارند، این واقعیت موجب شده که بسیاری از نویسندگان، اعتبار را برای توسعه روستایی حلقه مفقوده و به عنوان پیش‌نیاز تلقی کنند. از طرف دیگر نبود و کمبود اعتبارات رسمی، موجب گسترش بخش غیر رسمی اعتبارات در نواحی روستایی شده است؛ این امر نابرابری اجتماعی و تخریب محیط زیست را به دنبال دارد (داوان، ۱۳۸۸). از سویی، تمرکز سرمایه در مناطق روستایی اصولاً ناچیز است، دلیل این امر نبود آن دسته از عواملی است که تمرکز سرمایه را موجب می‌شود، در حقیقت تمرکز سرمایه به پس‌انداز و بسیج همه جانبه و بنیادی وجوه پس‌اندازها و سرمایه‌گذاری این پس‌اندازها بستگی دارد (پاسوری، ۱۳۸۶). از آنجایی که یکی از عوامل مهم تولید و اشتغال، سرمایه است، در جوامع در حال توسعه که عمده بهره‌برداران آن خُرده‌پا هستند، پروژه‌های اعتباری و وام‌دهی، ابزار مناسبی برای رسیدن به اهداف افزایش بهره‌وری و افزایش تولید و رفع محرومیت و فقر از جامعه روستایی است (رحمانی، ۱۳۸۵). اعتبارات خُرد برای برطرف کردن نیازهای مالی آن دسته از گروه‌های محروم جامعه از جمله زنان سرپرست خانوار، افراد بی‌بضاعت، کارگران، کشاورزان تعلق می‌گیرد. علاوه بر این وام‌گیرندگان این وام‌ها را صرف کارآفرینی و خوداشتغالی می‌کنند (شیالی، ۲۰۱۰). در صورتی که اقشار کم درآمد روستاها نتوانند درآمد مورد نیازشان را تأمین کنند، با مهاجرت آنان، تخریب محیط زیست اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. برای کسب درآمد داشتن یک شغل ضروری است و برای کسب شغل نیز امکانات ویژه‌ای لازم است. قبل از اینکه مردم بتوانند کاری را شروع کنند باید دارای سرمایه باشند وجود سرمایه عامل مهمی است که می‌تواند عوامل دیگر را نیز تهیه کند، از آن جا که اهداف اعتبارات خُرد بالا بردن میزان تولید و افزایش اشتغال و تثبیت مالی مشاغل دارای بحران مالی بالا برای میزان تولید و افزایش سطح درآمد و توانسازی روستاییان به ویژه برای گروه‌های آسیب‌پذیر می‌باشد. در نواحی

روستایی که بیکاری اعم از آشکار و پنهان در سطح وسیعی از اقشار جامعه به خصوص جوانان و زنان روستایی وجود دارد؛ همچنین، از آن جایی که در صد بالایی از افراد روستایی در نیمه دوم سال در بیکاری به سر می‌برند ضرورت تأمین اعتبارات جهت ایجاد فرصت‌های شغلی برای نیروی کار عظیم فراوان روستایی کاملاً احساس می‌شود. این اعتبارات با میزان وام‌های کوچک می‌تواند، باعث پدید آمدن فعالیت کوچک و جدید در روستا شوند و از این راه ضمن پدید آمدن اشتغال به دریافت کننده، تسهیلات مورد نظر وضعیت اقتصادی خانوار را با توسعه سرمایه گذاری‌ها و پس‌انداز متحول سازد و باعث کاهش بیکاری و وابستگی روستاییان به محصولات کشاورزی از طریق ایجاد مشاغل جنبی در کنار فعالیت‌های کشاورزی و توانمند سازی و کمک به کار آفرینی در مناطق روستایی شود.

انجام این پژوهش می‌تواند دقیقاً برای مسئولین مشخص کند که:

- ۱- اثرات اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر کیفیت زندگی خانوارهای آسیب پذیر روستایی شهرستان همدان تا چقدر بوده است؟
- ۲- این اعتبارات چقدر تأثیرات مثبتی و یا چقدر تأثیر منفی‌ای بر خانوارهایی که از این اعتبارات استفاده کرده‌اند داشته است؟

۳- در کدام بُعد قوی‌تر و در کدام بُعد کمترین اثر را داشته است؟ تا در آینده بتواند با تدوین برنامه‌ریزی راهبردی و عملیاتی مشخص نسبت به رفع ضعف‌ها و موانع موجود اقدام نمایند و در جهت تأثیرات مثبت و پایدار این اعتبارات بر خانوارهای روستایی در ابعاد مختلف، قدم بردارند.

با در نظر گرفتن اهمیت کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر و پیامدهای مهم آن برای خانواده و همچنین تفکر انتقادی در این زمینه، این تحقیق به ارزیابی نقش اعطای تسهیلات بانک کشاورزی بر کیفیت زندگی خانوارهای تحت پوشش کمیته امداد و بهزیستی شهرستان همدان می‌پردازد و به دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا اعتبارات پرداختی در این زمینه توانسته است کیفیت زندگی را در این گروه از خانوارها بالا ببرد؟

نظر به اینکه برای شناخت دقیق اثرات اعتبارات خُرد، نیازمند مطالعه علمی است، حال مسئله اصلی این است: با وجود مساله یاد شده (بعد اقتصادی) آیا پرداخت این گونه تسهیلات توانسته است بر کیفیت زندگی جامعه مورد هدف تأثیرات بسزایی داشته باشد؟

مبانی نظری

کلمه‌ی اعتبار معانی زیادی دارد، اما در لغت به معنی «اعتماد کردن و تکیه کردن، قول، اطمینان، و منزلت و آبروست» (یعقوبی، ۱۳۸۴). معنی اصطلاحی آن عبارت است از «اطمینانی که بانک یا مؤسسه‌ای به شخصی ابراز نموده تا مبلغی از سرمایه خود را در اختیار او قرار دهد» (شاهین فر، ۱۳۷۲). در تعریف دیگری اعتبار به معنای «انتقال موقتی قدرت خرید از افراد حقیقی یا حقوقی به فرد دیگری است که کارایی و مدیریت لازم جهت فعالیت را دارد ولی فاقد سرمایه کافی است» (کوپایی، ۱۳۶۸). ولی به طور کاربردی اعتبار عبارت است از هر نوع قرار دادی که به موجب آن بانکی بنابه درخواست و بر طبق دستورات یک مشتری، مأمور است که در مقابل اسناد معینی به شخص ثالث یا به حواله کرد او وجهی پرداخت نماید. افزایش درآمد، پس انداز و میزان اعتبارات به عنوان عامل سومی برای سرمایه‌گذاری صنعتی در مناطق روستایی بسیار مؤثر است (نادری مهدی، ۱۳۸۱). از لحاظ مفهوم شناسی «اعتبار» را می‌توان یک «مفهوم قدرت» یا به وسیله تأمین «توانایی مالی، قدرت اقتصادی» برای قشر آسیب‌پذیر، توسط یک منبع سازمانی و طبق شرایط وام‌دهی و وام‌گیری که از قبل توافق شده در نظر گرفت که برای هر دو طرف سودمند است و هدف آن حذف فقر و بهبود زندگی وام‌گیرنده‌ای است که از وضعیت اقتصادی خوبی برخوردار نیست (محبوب‌ور، ۲۰۰۵).

اعتبارات خُرد

مفهوم اعتبارات خُرد، فراهم آوردن تسهیلات مالی برای افراد با درآمد پایین است که امکان دسترسی به بانک‌ها و سایر منابع مالی رسمی را ندارند و برای تأمین نیازهای مالی، از سرمایه‌ی در گردش یا پس‌اندازهای خود استفاده می‌کنند یا ناچارند به منابع رسمی مراجعه کنند (ساعی و ضیایی، ۱۳۹۵).

منظور از اعتبار‌خُرد در این تحقیق تسهیلات قرض الحسنه‌ای است که با معرفی کمیته امداد و بهزیستی و با عاملیت بانک کشاورزی در اختیار خانوارهای تحت پوشش این دو نهاد قرار می‌گیرد و سقف آن بین ۵۰ تا ۱۵۰ میلیون ریال با کارمزد ۴ درصد و مدت بازپرداخت ۵ ساله می‌باشد.

آسیب‌پذیری

وضعیت آسیب‌پذیری را می‌توان وضعیتی متأثر از فقر و نابرابری به شمار آورد. آسیب‌پذیری در لاتین، به «صدمه و آسیب» است و در فرهنگ‌های انگلیسی آسیب‌پذیری به معنی «صدمه دیدن از لحاظ فیزیکی یا عاطفی» تعریف می‌شود (کلی و انگر، ۲۰۰۰). از این رو آسیب‌پذیری وضعیتی است که در نتیجه آن خانوار، قدرت مقابله با شرایط نامطلوب را از دست می‌دهد و به وضعیتی سقوط می‌کند که اغلب با ناامنی‌های غذایی (گرسنگی)، شغلی (بیکاری)، اجتماعی (کم توانی و انزوا) و بهداشتی (بیماری و ضعف جسمانی) همراه می‌شود (زاهدی مازندرانی و زاهدی عبقری، ۱۳۷۵).

خانوارهای آسیب‌پذیر

منظور از خانوارهای آسیب‌پذیر در این پژوهش، خانوارهایی هستند که تحت پوشش حمایتی سازمان‌ها و نهادهای مختلفی از جمله کمیته امداد، سازمان بهزیستی، قراردارند را شامل می‌شود. در ایران بیشترین اقدامات حمایتی و توانمندسازی دولت به منظور گسترش عدالت اجتماعی برای حمایت از اقشار محروم و آسیب‌پذیر به ویژه زنان سرپرست خانوار از طریق سازمان بهزیستی صورت می‌پذیرد. در دستورالعمل نحوه بازتوانی و توانمندسازی خانوارهای خدمت گیرنده در سازمان بهزیستی کشور در سال ۱۳۸۱ بازتوانی یا توانمندسازی در مفهوم کلی عبارت است از فراهم نمودن امکانات لازم به منظور بهبود و ارتقاء وضعیت اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، روانی، جسمانی و آموزشی جامعه هدف می‌باشد که توانمندسازی اقتصادی و اجتماعی در اولویت برنامه‌های توانمندسازی قرار دارد (اله یاری و اسدی، ۱۳۹۴).

تأمین مالی

تأمین مالی به فرایند تمرکز منابع مالی یا سرمایه به صورت میان‌مدت و بلندمدت اطلاق می‌شود که به موضوع فراهم کردن سرمایه برای اشخاص، کسب و کارها و دولت‌ها می‌پردازد (شبان، ۱۳۸۶). تأمین مالی به نهادها و سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا به جای در دست داشتن پول از اعتبار برای خرید کالا، سرمایه‌گذاری در پروژه یا دیگر مبادلات اقتصادی خود استفاده کنند. تأمین و تجهیز منابع مالی به عنوان مهم‌ترین رکن اجرایی کردن طرح‌ها و پروژه‌های گردشگری از تنوع و گستردگی فراوان برخوردار است و در عین حال موانع و محدودیت‌هایی مختلفی بر سر هر کدام از این روش‌ها وجود دارد. این امر لزوم توجه به انتخاب بهینه‌ترین روش در دستیابی به حداکثر میزان بازدهی است.

تأمین مالی خُرد

تأمین مالی خُرد را می‌توان به عنوان سازکار عرضه خدمات مالی گوناگون به گروه‌های آسیب‌پذیر و کم درآمد، مانند صنعتگران، کشاورزان و پیمانکاران خُرد، تعریف کرد. این افراد معمولاً به دلیل شایستگی اعتباری کمتر، مورد توجه بانک‌ها و سایر مؤسسه‌های مالی متعارف، قرار نمی‌گیرند. علاوه بر این، به دلیل زیاد بودن هزینه نظارت و ارزیابی وام‌های خُرد، مسئله وثیقه و احتمال زیاد نکولی که برای این افراد وجود دارد، بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی، معمولاً از اعطای وام‌های خُرد به این افراد خودداری می‌کنند (کالیم، ۲۰۰۹ به نقل از شهیدی نسب و همکاران ۱۳۹۱).

کیفیت زندگی

براساس تعریف سازمان بهداشت جهانی کیفیت زندگی، تفسیر شخصی هر فرد از وضعیت زندگی‌اش در متن فرهنگ و نظام ارزشی است که در آن به سر می‌برد. همان طور که ملاحظه می‌شود کیفیت زندگی دارای دو جنبه عینی و ذهنی است؛ یعنی این مفهوم هم به بهره‌مندی عینی و واقعی از دستاوردها و فرصت‌های و فرصت‌های زندگی مربوط است و هم حاصل ارزیابی از

فرصت‌ها و سرمایه‌های واقعی زندگی است؛ از این رو کیفیت زندگی با دو مفهوم نیازهای انسانی و رضایت از زندگی رابطه دارد. کیفیت زندگی یک مفهوم گسترده و چند بُعدی است در رابطه با رفاه کلی افراد در جامعه که می‌توان با شاخص‌های عینی و همچنین ذهنی اندازه‌گیری شود (فاهه، نولند و ویلان، ۲۰۰۳، به نقل از چراغی ۱۳۹۰)

ابعاد اجتماعی کیفیت زندگی

بُعد اجتماعی از جمله عوامل کلیدی در شکل دادن کیفیت زندگی است که تأثیر قابل توجهی بر احساسات اساساً اجتماعی مردم دارد. این بُعد در سطح میانه مورد سنجش قرار می‌گیرد و شاخص‌های آن تلفیقی از شاخص‌های ذهنی و عینی کیفیت زندگی هستند (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰)

ابعاد کالبدی-محیطی کیفیت زندگی

بُعد کالبدی کیفیت زندگی شامل کیفیت زیر ساخت‌ها موجود در منطقه می‌شود. این بُعد شامل متغیرهایی چون دسترسی به مسکن و سرپناه مناسب، دسترسی به خدمات مناسب، راه ارتباطی مناسب، دسترسی به وسایل حمل و نقل مناسب، طی کردن فاصله زمانی محدود برای دسترسی به شهر، بهره‌مندی از آب آشامیدنی سالم، وجود جایگاه توزیع مواد سوختی، دسترسی به خدمات مالی و اعتباری و غیره می‌شود.

ابعاد اقتصادی کیفیت زندگی

بُعد اقتصادی کیفیت زندگی شامل کیفیت اشتغال و درآمد می‌شود. این بُعد شامل رفاه اقتصادی فردی، سلامت اقتصادی جامعه، داشتن سلامتی جسمانی برای انجام فعالیت، داشتن پس‌انداز مناسب و غیره می‌شود.

ابعاد ذهنی کیفیت زندگی

بُعد ذهنی کیفیت زندگی نشان‌دهنده‌ی چگونگی ارزیابی و احساس فرد در مورد زندگی است. در این بُعد هر فرد چگونه زیستن خود و احساسش از زندگی را ارزیابی می‌کند. در بُعد وجودی یا هستی‌گرایانه، چگونه خوب بودن زندگی هر فرد در سطحی عمیق‌تر بیان می‌شود. این بُعد تناسب و توازن فردی را در سطحی عمیق‌تر منعکس می‌کند. بُعد ذهنی کیفیت زندگی نشان‌دهنده چگونگی ارزیابی و احساس فرد در مورد زندگی است؛ در این بُعد هر فرد چگونه زیستن خود و احساسش از زندگی را ارزیابی می‌کند (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰). رویکرد ذهنی کیفیت زندگی را مترادف شادی یا رضایت فرد در نظر می‌گیرد.

پیشینه تحقیق

عزیزپور و خداکرمی (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی اثرات اجتماعی و اقتصادی اعتبارات خُرد کشاورزی در نواحی روستایی مورد مطالعه، دهستان کرسف پرداخته‌اند و دریافتند که اعتبارات خُرد کشاورزی تأثیر یکسان و یکپارچه بر شاخص‌های ابعاد توسعه به ویژه ابعاد اجتماعی-اقتصادی ندارد و ساز و کار اجرایی اعطای اعتبارات خُرد کشاورزی متأثر از رویکرد سنتی (رشد اقتصادی) از کارآمدی لازم برخوردار نیست. در این ساختار، مدیریت متمرکز (از بالا به پایین) و روابط رسمی و قانونی سبب شده تا منابع مالی ماهیتی محلی و متکی بر پس‌اندازهای خُرد مردم نبوده و از پایداری برخوردار نباشد.

رضوانی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی و تحلیل اثرات اعتبارات خُرد بر پایداری اقتصاد روستایی مورد مطالعه: اعتبارات صندوق کارآفرینی امید در شهرستان نیشابور معطوف شدند و پی بردند که آرایه‌ی اعتبارات خُرد، بر پایداری اقتصاد روستایی تأثیر معناداری داشته و آن را بهبود بخشیده است. برای پایداری اقتصاد روستاها، رویکرد توسعه‌ای مطلوب است که به اقشار پایین دست به مثابه‌ی عاملان و پایش‌گران سیاست‌های پیشگیرانه مانند اعطای اعتبارات خُرد نگاه کند.

درگاهی و مظلوم پور (۱۳۹۳) در پژوهشی به شناسایی ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی خانوارهای دریافت‌کننده‌ی وام در ایران و تأثیر آن بر شکاف فقر پرداخته‌اند و متوجه گردیدند که افزایش دهک هزینه‌ای خانوار و همچنین افزایش سن سرپرست خانوار

احتمال دریافت وام را افزایش و اشتغال سرپرست خانوار، افزایش بعد خانوار و همچنین شهرنشین بودن خانوار، احتمال دریافت وام را کاهش می‌دهد. این یافته وجود محدودیت اعتبارات برای خانوارهای کم درآمد را تأیید می‌کند؛ از سوی دیگر نتایج حاکی از عدم کارایی اعتبارات در کاهش شکاف فقر خانوارهای فقیر است.

محمدی یگانه و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی توجه خود را به نقش اعتبارات به‌سازی مسکن بر بهبود کیفیت زندگی در نواحی روستایی مورد مطالعه: شهرستان زنجان دهستان معجزات معطوف ساختند و نتیجه‌ی کسب شده نشان می‌دهد که اعتبارات دریافتی بیشترین تأثیر را در شاخص‌های بُعد کالبدی و کمترین تأثیر را در بُعد اقتصادی و شاخص‌های آن داشته است.

نادر و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به تحلیل سهم اعتبارات بانک کشاورزی در بخش کشاورزی ایران پرداخته‌اند نتایج بررسی تقاضای اعتبارات نشان داد که سهم چشم‌گیری از سرمایه مورد نیاز کشاورز در فرآیند تولید توسط سرمایه شخصی کشاورز تأمین می‌شود. بنابراین در راستای اهداف توسعه کشور، توجه بیشتر به اعطای تسهیلات به منظور نیاز سرمایه‌ای کشاورزان می‌تواند کمک شایانی به این بخش مهم اقتصادی کند.

روش تحقیق

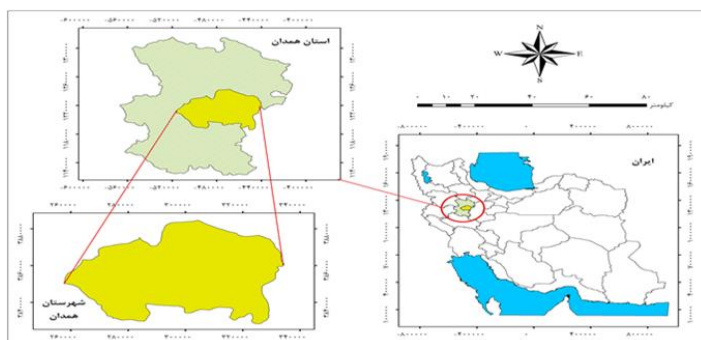
پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است؛ زیرا پژوهش حاضر می‌تواند با نتایجی که از بررسی تأثیر اعتبارات خرد بر ابعاد کیفیت زندگی کسب می‌کند، مورد استفاده‌ی سازمان‌های مختلفی قرار گیرد و اطلاعاتی برای مدیریت بهتر روستاها فراهم کند. به لحاظ روش گردآوری داده‌ها نیز از نوع توصیفی-پیمایشی است. (سرمد و همکاران، ۱۳۹۴).

محدوده مکانی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر مکانی شامل آن دسته از خانوارهای ساکن در روستاهای شهرستان همدان می‌باشد که عنوان خانوارهای آسیب‌پذیر توسط کمیته امداد و بهزیستی جهت دریافت اعتبار خرد به بانک کشاورزی طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ معرفی شده‌اند.

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهرستان همدان در ناحیه میانی استان و در گستره‌ای به مساحت ۴۰۸۴ کیلومتر مربع معادل ۲۱ درصد از مساحت استان را تشکیل می‌دهد. این شهرستان در محدوده مدار ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، مشتمل بر دو بخش (مرکزی و شرق) ۹ دهستان و ۴ شهر (همدان، مریانج، قهاوند و جورقان) و ۱۱۸ روستا می‌باشد که با ۶۵۱۸۲۱ نفر جمعیت ۳۷ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است، که از این تعداد ۵۴۸۳۷۸ نفر جمعیت شهرنشین و ۱۰۳۴۴۳ نفر در روستاها سکونت دارند. شهرستان همدان از نظر طبیعی در یک منطقه کوهستانی واقع شده است. سلسله جبال الوند در جنوب این شهرستان قرار گرفته و ارتفاع بلندترین قله آن از سطح دریا ۳۵۷۴ متر می‌باشد. کشاورزی و دامداری اساس اقتصاد زندگی مردمان شهرستان همدان را تشکیل می‌دهد (فرمانداری شهرستان همدان، ۱۳۹۵).



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی شهرستان همدان

محدوده زمانی تحقیق

تحقیق حاضر در سال ۱۳۹۶ انجام گرفته و داده‌های اعتباری مربوط به همین سال است.

متغیرهای فردی

در تحقیق حاضر مهم‌ترین متغیرهای فردی، شامل جنس، سن، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات، نوع فعالیت، تعداد افراد خانوار و سطح سواد است که این متغیرها و سطح سنجش آن‌ها در جدول شماره ۱ بیان شده است.

جدول ۱- متغیرهای فردی تحقیق و سطح سنجش آن‌ها

متغیرهای فردی	سطح سنجش
جنس	ترتیبی
سن	فاصله‌ای
وضعیت تأهل	اسمی
تعداد افراد خانوار	فاصله‌ای
سطح سواد	ترتیبی
نوع فعالیت	اسمی
سال اخذ وام	ترتیبی
میزان وام دریافتی	نسبی
مدت باز پرداخت	فاصله‌ای
ویژگی‌های فردی	

متغیرهای ابعاد کیفیت زندگی

متغیر کیفیت زندگی در این تحقیق، بُعد اقتصادی زندگی می‌باشد که در قالب سؤالاتی سنجیده شده‌اند. جدول شماره ۲ متغیر کیفیت زندگی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- ابعاد، متغیرها و سطح سنجش آن

متغیر وابسته	سطح سنجش
بُعد اقتصادی	شبه فاصله‌ای دارای متغیرهای رتبه‌ای

فرضیه‌های تحقیق

به منظور دستیابی به اهداف اختصاصی پژوهش فرضیه‌های زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

۱- اعتبارات خُرد بانک کشاورزی چه تأثیری روی شاخص‌های کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر شهرستان همدان خواهد داشت؟

۲- بین اعتبارات خُرد بانک کشاورزی و کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر شهرستان همدان چه رابطه‌ای وجود دارد؟

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

به طور کلی تعداد خانوارهایی که از سوی کمیته امداد و بهزیستی جهت گرفتن تسهیلات از بانک کشاورزی شهرستان همدان، اعتبار دریافت کرده‌اند، ۱۸۰ نفر بین سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ می‌باشند که با نظر استاد راهنما همین تعداد به عنوان حجم نمونه پژوهش انتخاب شده‌اند. برای انتخاب نمونه‌های تحقیق در این پژوهش از ۱۸۰ پرسش‌نامه در نهایت، تعداد ۱۵۳ پرسش‌نامه ملاک عمل قرار گرفت.

ابزار اندازه گیری و روش گردآوری داده ها

در این پژوهش برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق از روش مطالعه اسنادی و پیمایشی استفاده شده است. در مطالعات اسنادی از کتاب ها، نشریه ها و مجله ها، آمارنامه ها و اینترنت استفاده شده است و در جمع آوری اطلاعات مورد نظر بر حسب اهداف تحقیق، از پرسش نامه استفاده شد.

پرسش نامه یکی از ابزارهای رایج تحقیق و روشی مستقیم برای کسب داده های تحقیق است. در این تحقیق با توجه به این که پرسش نامه استاندارد در زمینه موضوع پژوهش حاضر وجود نداشت، پرسش نامه ای مورد استفاده جهت انجام پژوهش توسط پژوهشگر و بر اساس مطالعه اسناد و مدارک معتبر و قابل استناد و مصاحبه با مسئولین و کارشناسان ذی ربط و نیز بهره گیری از سوابق تجربی گردآوری شده در زمینه موضوع مورد بررسی، تهیه و تنظیم شد. سؤالات پرسش نامه تحقیق در دو بخش مشخصات فردی و پرسش های اصلی تنظیم شده بود که بر اساس پرسش های اصلی پژوهش طراحی و تنظیم گردید.

سؤالات این پرسش نامه در یک سطح بسته، طراحی شده است و در تهیه سؤال های بسته برای اندازه گیری نظرات پاسخگویان از مقیاس اندازه گیری لیکرت استفاده شد. این مقیاس یکی از رایج ترین مقیاس های اندازه گیری نظرات است که از مجموعه ای منظم از سؤال ها (گویه ها) به ترتیب خاص ساخته می شود. این گویه ها حالت خاصی از پدیده مورد اندازه گیری را به صورت سؤال هایی که از لحاظ ارزش اندازه گیری دارای فاصله های مساوی است عرضه می کند. پاسخ دهنده میزان موافقت خود را با هر یک از عبارات در یک مقیاس درجه بندی شده که در این تحقیق پنج درجه است، نشان می دهد.

روایی و پایایی ابزار تحقیق

قابلیت اعتماد پرسش نامه ی مورد استفاده در این تحقیق به کمک آلفای کرونباخ در نرم افزار spss16 ارزیابی شد (جدول شماره ۳). این روش برای محاسبه همبستگی درونی ابزار اندازه گیری از جمله پرسش نامه ها یا آزمون هایی که خصیصه های مختلف را اندازه گیری می کنند، به کار می رود (سرمد و همکاران، ۱۳۹۴).

جدول ۳- ضرایب آلفای کرونباخ برای متغیر تحقیق

مؤلفه ها	تعداد سؤال ها	ضریب آلفای کرونباخ
شاخص های اقتصادی	۲۲	۰/۹۴۲

اگر ضریب آلفا بیشتر از ۰/۷ باشد آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است و اگر ضریب آلفا از ۰/۵ تا ۰/۷ باشد آزمون از پایایی متوسط برخوردار خواهد بود. از نتایج آزمون معلوم است که پایایی مورد قبول است.

روش تجزیه و تحلیل داده ها

در بخش توصیف داده ها از آماره هایی همچون جداول فراوانی، میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات و در بخش تحلیل داده ها نیز متناسب با مقیاس متغیرها از آزمون های t ، ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون استفاده شد.

یافته های تحقیق

از مجموع ۱۵۳ نفر جامعه ی آماری مورد مطالعه، تعداد بیشتر پاسخگویان را مردها (۶۰،۱٪) تشکیل می دادند؛ برای صحت و سقم یک تحقیق در جهت بحث خانواده و تعامل آن با جامعه، بهتر آن است که برای درک مسائل جامعه شناختی، سراغ افراد متأهل رفت؛ لذا قسمت بیشتری از کالبد تحقیق حاضر را این بخش از جامعه تشکیل می دهد (متأهل ها ۹۰/۸ درصد از کل جامعه ی آماری را تشکیل می دهند) و همچنین نتایج به دست آمده نشان می دهد که سن خانوارهای دریافت کننده ی اعتبار بین ۲۱ تا ۵۹ سال متغیر است؛ افراد مورد مطالعه در ۵ طبقه ی سنی تقسیم بندی شدند که در این بین بیشترین فراوانی مربوط به طبقه سنی ۳۱ تا ۴۰ سال بود و شامل ۶۹ نفر می گردد، این در حالی است که کمترین فراوانی با ۸ نفر مربوط به طبقه سنی ۵۱-۶۰ سال است (جدول شماره ۴).

جدول ۴ - توزیع پاسخ‌گویان بر حسب سن و جنس

سن به سال	فراوانی	درصد
۲۱-۳۰	۳۶	۲۳/۵
۳۱-۴۰	۶۹	۴۵/۱
۴۱-۵۰	۴۰	۲۶/۱
۵۱-۶۰	۸	۵/۲
جنس	زن	۳۹/۹
	مرد	۶۰/۱
	۹۲	

تحصیلات

در بین جمعیتی که مورد تحقیق ما بود، با یک تعمیم سرانگشتی می‌توان از نظر سطح تحصیلات، جامعه را مورد بررسی قرار داد و متأسفانه با وجود سیطره‌ی رسانه‌ها بر زندگی مردم، کماکان روند سطوح سواد جامعه از پایین به بالا، روند نزولی دارد، به عبارت دیگر، هر چه میزان درجه‌ی سواد افزایش می‌یابد، افراد آن سطح، کاهش می‌یابد که توصیف ارقامی آن در (جدول شماره ۵) آمده است.

کشاورزی پایه و اساس یک جامعه‌ی در حال توسعه را تشکیل می‌دهد، و از آن جا که اعطای اعتبارهای خُرد در بخش روستایی با زمینه‌ی کشاورزی است، میزان فعالیت دسته‌ی مورد نظر، رضایت‌مندی کافی را به همراه ندارد و اکثریت افراد جامعه‌ی مورد تحقیق در بخش خدمات فعالیت دارند، به گونه‌ای که ۶۰/۱، ۲۲/۹ و ۱۷ درصد به ترتیب در بخش‌های خدمات، کشاورزی و صنعت فعالیت داشتند.

جدول ۵ - توزیع پاسخ‌گویان بر حسب تحصیلات

تحصیلات	فراوانی	درصد	درصد فراوانی تجمعی
ابتدایی	۳۶	۲۳/۵	۲۳/۵
راهنمایی	۴۵	۲۹/۴	۵۲/۹
دیپلم	۲۸	۱۸/۳	۷۱/۲
فوق دیپلم	۲۱	۱۳/۷	۸۵
لیسانس	۲۲	۱۴/۴	۹۹/۳
فوق لیسانس و بالاتر	۱	۰/۷	۱۰۰

میزان اعتبار دریافتی

میزان سطح ارزشی اعتبارهای خُرد بین بانک و مردم، به توانایی ایشان در بازپرداخت و اقتصاد خانوارها، اشاره دارد و با توجه به (جدول شماره ۶)، ۸۲ خانوار از ۱۵۳ خانوار مورد مطالعه، سطح میانی اعتبارات خُرد را دریافت نموده‌اند که این از جهتی دیگر در بخش بحث و پیشنهادها مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

جدول ۶ - توزیع پاسخ‌گویان بر حسب میزان اعتبار خُرد دریافتی از بانک کشاورزی

میزان اعتبار خُرد	فراوانی	درصد	درصد فراوانی تجمعی
۵-۱ میلیون تومان	۱۶	۱۰/۵	۱۰/۵
۶-۱۰ میلیون تومان	۸۲	۵۳/۶	۶۴/۱
۱۱-۱۵ میلیون تومان	۵۵	۳۵/۹	۱۰۰
کل	۱۵۳	۱۰۰	

بهبود کمک‌های نظام بانکی به بخش کشاورزی، در افزایش روز افزون اعطای اعتبارات خُرد به جامعه‌ی کشاورزان، قابل توجیه است و این بانک در سال ۱۳۹۴ به ۴۳ و در سال ۱۳۹۳ به ۳۵ نفر از جامعه‌ی آماری این تحقیق، اعتبارهای خُرد اعطا نموده است و این روند رو به بالا، نشان از اهتمام بانک کشاورزی در مرتفع کردن مشکلات بخش روستایی می‌باشد. ۵۳ نفر از خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی یعنی ۳۴/۶ درصد آنان اظهار داشتند که قبل از دریافت اعتبار از بانک کشاورزی، فاقد شغل و ۱۰۰ نفر از آنان یعنی ۶۵/۴ درصد نیز اقرار فرمودند که قبل از دریافت این اعتبارات، دارای شغل بوده‌اند. در میان خانوارهای پاسخ‌گو، ۸۱ خانوار یعنی معادل ۵۲/۹ درصد از جامعه‌ی آماری مورد مطالعه، اذعان نمودند که با دریافت اعتبارات خُرد از بانک کشاورزی، به راه اندازی شغلی نپرداخته‌اند و ۷۲ نفر (۴۷/۱ درصد) بیان کردند که با مبلغ دریافتی، موفق به ایجاد شغل گشته‌اند. توسعه شغل قبلی پاسخ‌گویان با دریافت اعتبارات خُرد از سوی بانک کشاورزی، روند مثبتی پیموده است، یعنی ۸۸ نفر معادل ۵۷/۵ درصد از جمعیت مورد تحقیق، با اخذ مبلغ وام، کار خود را توسعه داده‌اند و ۴۲/۵ درصد قادر به توسعه‌ی شغل خود با دریافت وام از بانک، نبوده‌اند.

میزان درآمد سالانه‌ی اظهار شده

کمترین میزان درآمد سالانه که توسط خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی اظهار شده، ۱۲ میلیون تومان و بیشترین میزان آن، ۳۵ میلیون تومان بوده است؛ با دسته‌بندی این متغیر در سه طبقه مطابق (جدول شماره ۷) مشخص می‌گردد که در جامعه روستایی ما فقر نسبی حاکم شده و این سطح از اقتصاد، بر روی روند زندگی و حتماً تولیدهای آن‌ها تأثیر گذاشته و حتی شرایط روزمرگی آن‌ها را تحت سیطره خود در خواهد آورد.

جدول ۷- توزیع پاسخ‌گویان بر حسب میزان درآمد سالانه‌ی اظهار شده

درآمد سالانه	فراوانی	درصد	درصد فراوانی تجمعی
۲۰-۱۲ میلیون تومان	۵۴	۳۵/۳	۳۵/۳
۲۹-۲۱ میلیون تومان	۸۶	۵۶/۲	۹۱/۵
۳۸-۳۰ میلیون تومان	۱۳	۸/۵	۱۰۰
کُل	۱۵۳	۱۰۰	
کمترین مقدار	۱۲ میلیون تومان	بیشترین مقدار	۳۵ میلیون تومان

اولویت‌بندی اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی

متغیر اقتصادی کل از جمع داده‌های ۲۲ گویه‌ی متناظر با بُعد اقتصادی به دست می‌آید. این متغیر جدید که از نظر سطح سنجش در سطح فاصله‌ای قرار می‌گیرد، دارای کمترین مقدار ۳۵ و بیشترین مقدار ۱۰۳ می‌باشد.

بر اساس نتایج پژوهش ۹۶/۱ درصد خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی اثر اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگیشان را در سطح متوسط و زیاد بیان نموده‌اند و ۲۳/۵ درصد تأثیر این اعتبارات را بر بُعد اقتصادی زندگیشان در سطح کم و خیلی کم بیان نموده‌اند. اولویت‌بندی گویه‌های سنجش بُعد اقتصادی کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی مطابق جدول شماره ۸ بیان‌کننده‌ی آن است که گویه‌ی کاهش نابرابری درآمدی با همسایگان با میانگین ۳/۸۵ و انحراف معیار ۰/۸۹ در رتبه‌ی اول و گویه‌های عدم نیاز به استقراض از دیگران با میانگین ۳/۸۱ و انحراف معیار ۰/۹۵ و رفع بیکاری با میانگین ۳/۷۳ و انحراف معیار ۰/۸۳ در رتبه‌ی دوم و سوم قرار گرفته‌اند. همچنین گویه‌های افزایش امکان استفاده از کالاهای مصرفی خانوار با میانگین ۲/۸۱ و انحراف معیار ۰/۸۳ و افزایش پس‌انداز خانوار با میانگین ۲/۷۰ و انحراف معیار ۰/۹۲ و افزایش تنوع درآمدی با میانگین ۲/۵۹ و انحراف معیار ۱/۰۶ در رتبه‌های آخر قرار گرفته‌اند (جدول شماره ۸).

جدول ۸- توزیع فراوانی و اولویت‌بندی

رتبه	CV	انحراف معیار	میانگین رتبه‌ای	بُعد اقتصادی
۱	۰/۲۰۳	۰/۷۲	۳/۵۲	امکان خرید لوازم ضروری منزل
۲	۰/۲۱۴	۰/۷۴	۳/۴۷	افزایش تمایل به خوداشتغالی
۳	۰/۲۲۱	۰/۷۶	۳/۴۳	افزایش درآمد خانوار
۴	۰/۲۲۲	۰/۸۳	۳/۷۳	رفع بیکاری
۵	۰/۲۳۲	۰/۸۹	۳/۸۵	کاهش نابرابری درآمدی با همسایگان
۶	۰/۲۴۰	۰/۷۷	۳/۲۲	بهبود درآمد ناشی از کسب و کار
۷	۰/۲۳۳	۰/۸۱	۳/۴۷	افزایش توان خرید خانوار
۸	۰/۲۴۳	۰/۷۵	۳/۰۶	افزایش اشتغال مستقیم
۹	۰/۲۴۹	۰/۹۵	۳/۸۱	عدم نیاز به استقراض از دیگران
۱۰	۰/۲۵۱	۰/۸۱	۳/۲۴	افزایش خود اتکایی و استقلال مالی
۱۱	۰/۲۵۵	۰/۸۲	۳/۲۲	رونق کسب و کار خانگی
۱۲	۰/۲۶۶	۰/۹۷	۳/۶۳	ایجاد فرصت‌های اقتصادی غیرکشاورزی
۱۳	۰/۲۶۸	۰/۷۷	۲/۸۸	افزایش دسترسی به خدمات اعتباری - مالی
۱۴	۰/۲۷۰	۰/۹۱	۳/۳۶	افزایش میزان تولید محصولات کشاورزی و فروش خدمات
۱۵	۰/۲۸۳	۰/۸۴	۲/۹۷	افزایش امکان تأمین هزینه‌های عمومی
۱۶	۰/۲۸۴	۰/۸۵	۳/۰۱	کاهش هزینه‌های تولید محصول
۱۷	۰/۲۹۰	۰/۸۷	۳/۰۱	افزایش تمایل به کارآفرینی
۱۸	۰/۲۹۶	۰/۸۳	۲/۸۱	افزایش امکان استفاده از کالاهای مصرفی خانوار
۱۹	۰/۲۳۳	۰/۸۱	۳/۴۷	افزایش توان خرید خانوار
۲۰	۰/۳۲۷	۰/۹۸	۳/۰۰	افزایش میزان دارایی خانوار
۲۱	۰/۳۴۱	۰/۹۲	۲/۷۰	افزایش پس‌انداز خانوار
۲۲	۰/۴۰۹	۱/۰۶	۲/۵۹	افزایش تنوع درآمدی

بررسی اثر اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگی

طبق تحقیق انجام گرفته، میانگین ارائه‌ی اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی عدد ۳/۰۹ و انحراف از معیار ۰/۹۲ حاصل می‌گردد. سپس بر اساس آزمون t تک نمونه‌ای، عدد ۳ به عنوان میانه نظری پاسخ‌ها با میانگین عملکرد اعتبارات خُرد بانکی مقایسه گردید. با توجه به اینکه که میانگین عملکرد اعتبارات بانکی از میانگین نظری مقداری بالاتر است، بنابراین تأثیر اعتبارات خُرد بانکی بر بُعد اقتصادی در حد متوسط و بالاتر ارزیابی شده است (جدول شماره ۹).

جدول ۹- مقایسه میانگین تأثیر اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی

استاندارد آزمون=۳					سطح معنی داری SIG
مقدار آماره آزمون	درجه آزادی df	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان تفاوت ۹۵٪		
			پایین	بالا	
۱/۲۳	۱۵۲	۰/۰۹۱	-۰/۰۵۵	۰/۲۳۸	۰/۲۲

معنادار نبودن آزمون t در این مقایسه بیانگر این است که نمی‌توان فرض برابری میانگین با مقدار متوسط را رد نمود و باید پذیرفت که با احتمال ۹۵ درصد میانگین عملکرد ارائه اعتبارات بانکی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگی در سطح متوسط اثرگذار است.

بُعد اقتصادی کیفیت زندگی در متغیر جمع شونده بُعد اقتصادی کُل که از جمع گوی‌های متناظر به دست آمده متجلی شده است. در این قسمت رابطه‌ی این متغیر را با میزان اعتبار خُرد بانک کشاورزی مورد بررسی قرار می‌دهیم. رابطه بین دو متغیر میزان اعتبار خُرد و بُعد اقتصادی کیفیت زندگی معنی‌دار است. شدت همبستگی بین دو متغیر $r=0/18$ مقداری مثبت بوده و جهت آن مستقیم می‌باشد، که نشان دهنده‌ی آن است که افزایش در مقدار یکی، افزایش در مقدار دیگری را به همراه دارد و کاهش مقدار یکی باعث کاهش مقدار دیگری می‌شود ($Sig = 0,026 < 0,05$) معنای آن است که با اطمینان ۰/۹۵ می‌توان فرض استقلال دو متغیر یعنی همان فرض صفر را رد کرده و وابسته بودن دو متغیر را پذیرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

در جامعه روستایی ایران و بالاخص روستاهای شهرستان همدان، مردسالاری بیش‌تر به چشم می‌خورد و این مرد است که سگَن‌دار پیکره‌ی زندگی است؛ مشاهدده‌های ما هم این امر را اثبات می‌کند؛ به عبارت دیگر، اکثر اعتبارات خُرد بانک کشاورزی از کانال آقایان وارد جریان خانوار روستایی می‌گردد (جدول شماره ۱۰).

جدول ۱۰- نگاهی اختصاری به ویژگی‌های فردی و اجتماعی با بیشترین فراوانی در جامعه آماری پاسخ‌گویان

ویژگی‌های سؤال شده	تعداد پاسخ‌گو از ۱۵۳ نفر جامعه‌ی آماری
جنسیت (مرد)	۹۲
سن بین ۳۱ تا ۴۰ سال	۶۹
وضعیت تأهل (متاهل)	۱۳۹
خانوارهایی با ۳ عضو	۷۱
تحصیلات در حد مقطع راهنمایی	۴۵
فعالیت در بخش خدمات	۹۲
دریافت ۱۰ تا ۱۶ میلیون اعتبار خُرد	۸۲
اخذ اعتبارها در سال ۱۳۹۴	۴۳
تعداد شاغل حتی پس از دریافت اعتبارها	۱۰۰
عدم ایجاد شغل با اخذ اعتبارها	۸۱
توسعه دادن به شغل خود با اخذ اعتبارها	۸۸
بخش هزینه کرد اعتبار دریافتی در بخش خدمات	۹۱
درآمد سالیانه ۲۱ تا ۲۹ میلیون تومان	۸۶

جدول ۱۱- میانگین رتبه‌ای گویه‌هایی با بیشترین مقدار در اولویت‌بندی اثر اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگی

ابعاد کیفیت زندگی	گویه‌های دارای بیشترین رتبه	میانگین رتبه‌ای
بُعد اقتصادی	کاهش نابرابری درآمدی با همسایگان	۳,۸۵
	عدم نیاز به استقراض از دیگران	۳,۸۱

با توجه به آن چه که مردم لمس می‌کنند و در روزمره همواره با آن سر و کار دارند، اقتصاد خانوارها تحت فشار و ناملایمات بسیار است و به تبع آن با بررسی متغیر فردی در سطح اخذ اعتبار خُرد، در می‌یابیم که اکثر قریب به اتفاق جامعه‌ی آماری در تحقیق حاضر، درصد پایین اعتبار (به خاطر عدم توان در بازپرداخت اقساط توسط پاسخ‌گویان) را دریافت نموده‌اند. توزیع اعتبارهای

خُرد از سوی بانک کشاورزی با نزدیکی به سال ۱۳۹۶ نیز دارای روندی افزایشی است که اگر نگاهی به نرخ تورم از سوی بانک مرکزی در چند سال اخیر بیندازیم، این نظر قابل توجیه است که با کاهش تورم، اخذ اعتبارها از سمت پاسخ‌گویان بالا رفته باشد؛ ولی بحث حاضر با وضع حاکم بر اقتصاد کشور در مغایرت است، اما اگر به مبلغ اعتبارها نیم نگاهی داشته باشیم، متوجه می‌شویم که بیشتر پاسخ‌گویان میزان پایین این اعتبارها را کسب نموده‌اند که در این صورت توجیه‌پذیر است.

از نظر اولویت‌بندی اعتبارات خُرد بانک کشاورزی بر بُعد اقتصادی کیفیت زندگی خانوارهای آسیب‌پذیر روستایی، باید اذعان کرد که کاهش نابرابری درآمدی با همسایگان دارای نقش بیشتری در اولویت کیفیت حیات روستاییان بازی کرده است و در پی آن اعتبار خُرد توانسته از معطل بیکاری بکاهد؛ از طرفی بیکاری دارای انواع خاصی است و آن چه در جوامع روستایی شایع‌تر است، بیکاری فصلی است تا نوع اصطکاکی و پنهان بیکاری؛ علی‌اِیحال ترمیم زخم گسسته‌ی این بخش از مدیریت اهالی روستاها هم به نوبه‌ی خود گامی مفید می‌باشد.

رضوانی و همکاران (۱۳۹۴) طی بررسی‌ای که بر روی جامعه‌ی آماری ۴۹۱ نفره، در شهرستان نیشابور با اعطای همین مقدار وام اعطایی، انجام دادند، مشاهده کردند که اعطای این اعتبارها باعث اشتغال ۹۳۴ نفری شده است، که از این تعداد، ۱۰۷ نفر به صورت تمام‌وقت و ۴۷۱ نفر به صورت پاره‌وقت مشغول به کار شدند؛ لذا دریافتند که با توجه به نتایج به دست آمده، ارائه‌ی اعتبارها در توسعه‌ی اقتصاد روستایی به ویژه در سطوح پروژه‌های خُرد، موفقیت‌آمیز بوده است.

ساعی و ضیایی (۱۳۹۵) در استان کرمان تحقیقی انجام دادند که بر اساس نتایج آن، به غیر از متغیرهای بهبود شرایط مسکن و توانایی پرداخت مخارج تحصیل فرزندان، سطح رضایت‌مندی سایر متغیرها بیش از میانگین میزان رضایت‌مندی به دست آمد؛ به این ترتیب از زمان عضویت در صندوق اعتبارهای خُرد، درآمد کل خانواده افزایش و فقر کاهش یافته، خود اشتغالی ایجاد شده و کسب و کار قبلی رونق پیدا کرده است.

حال با پیگیری نتایج دیگر محققان و تطابق آن با تحقیق حاضر می‌توان دریافت که به استناد (جدول شماره ۱۰) یک رضایت خاطر در اثر اعطای اعتبارهای خُرد در روستاییان ایجاد شده است؛ یعنی در ایجاد شغل توسط پاسخ‌گویان، گسترش شغل جاری خود با دریافت اعتبارها، ایجاد انگیزه برای به حرکت درآوردن جریان اشتغال و به تبع آن افزایش تولید در سطح جامعه‌ی روستایی و غیره، توانسته گامی مؤثر بردارد.

منابع

- ۱- الهیاری، طلعت، اسدی، سیما، (۱۳۹۴)، «اثر بخشی خدمات ارائه شده توسط سازمان بهزیستی بر میزان توانمندی زنان سرپرست خانوار»، فصل‌نامه علوم اجتماعی، شماره ۶۸.
- ۲- بختیاری، صادق، پاسبان، فاطمه، (۱۳۸۳)، «نقش اعتبارات بانکی در توسعه فرصت‌های شغلی»، مطالعه موردی بانک کشاورزی ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دوازدهم، شماره ۴۶.
- ۳- پورطاهری، مهدی و همکاران، (۱۳۹۰)، «نقش ارزیابی کیفیت زندگی در نواحی روستایی»، فصل‌نامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۷۶، صص ۳۱-۱۳.
- ۴- چراغی، مهدی، (۱۳۹۰)، «تبیین اثرات پرداخت اعتبارات خُرد بانکی جهت دستیابی به توسعه روستایی»، مطالعه موردی دهستان غنی بیگلر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای دانشگاه زنجان.
- ۵- داوان، ام‌ال، (۱۳۸۸)، «اولویت‌های توسعه روستایی»، ترجمه: مهدی طالب، تهران، دانشگاه تهران.
- ۶- دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، (۱۳۸۴)، «طراحی شاخص‌های نظارت بر اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴، اصلاح ساختار اقتصادی و خصوصی»، تهران، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت.
- ۷- درگاهی، حسن، مظلوم‌پور، محمدرضا، (۱۳۹۳)، «شناسایی ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی خانوارهای دریافت‌کننده وام در ایران و تأثیر آن بر شکاف فقر»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال نوزدهم، شماره ۶۱.
- ۸- رحمانی‌اندبیلی، صف‌الله، (۱۳۸۵)، «ضرورت، اصول، مکانیزم و فوریت‌های برنامه و اعتبارات خُرد و توسعه بهبود و مشاغل کوچک زنان روستایی»، مجموعه مقالات همایش اعتبارات خُرد زنان روستایی دفتر امور زنان روستایی معاونت ترویج نظام بهره‌برداری وزارت جهاد کشاورزی با همکاری دانشگاه الزهراء (س) و بانک کشاورزی، ج ۱.
- ۹- رضوانی، محمدرضا، دربان آستانه، علی رضا، احمدآبادی، حسن، (۱۳۹۴)، «تحلیل اثرات اعتبارات خُرد بر پایداری اقتصاد روستایی، مورد مطالعاتی: اعتبارات صندوق کارآفرینی امید در شهرستان نیشابور»، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال سیزدهم، شماره ۱.
- ۱۰- رضوانی، محمدرضا، شکیبا، علیرضا، منصوریان، حسین، (۱۳۸۷)، «ارزیابی کیفیت زندگی در نواحی روستایی»، سال هشتم، فصل‌نامه علمی و پژوهشی رفاه اجتماعی، شماره ۳۰ و ۳۱.
- ۱۱- زاهدی‌مازندرانی، محمدجواد، زاهدی عبقری، ابراهیم، (۱۳۷۵)، «روستاییان فقیر و آسیب‌پذیر»، فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه شماره ویژه ISC صص ۸۶-۱۱.
- ۱۲- ساعی، مهدیه، ضیایی، سامان، (۱۳۹۵)، «بررسی اثر صندوق‌های اعتباری خُرد بر کاهش فقر، ایجاد درآمد و اشتغال در استان کرمان»، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲-۴۷، شماره ۱.
- ۱۳- سرمد، زهره، بازرگان، عباس، حجازی، الهه، (۱۳۹۴)، «روش‌های تحقیق در علوم رفتاری»، نشر آگه.
- شاهین‌فر، رضا، (۱۳۷۲)، «ارزیابی اثرات تولیدی اعتبارات بانک کشاورزی»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد و کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۱۴- شبانی، محمد، (۱۳۸۶)، «بازارهای مالی و پولی بین‌المللی»، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- ۱۵- شهیدی‌نسب، مصطفی، حسن زاده، علی، مسیمی، حسین، (۱۳۹۱)، «رویکردی مرحله‌ای برای استفاده از عقود مشارکتی در تأمین مالی خُرد اسلامی»، اندیشه مدیریت راهبردی، سال ششم.
- ۱۶- عزیزپور، فرهاد، خداکرمی، زهرا، (۱۳۹۴)، «اثرات اجتماعی و اقتصادی اعتبارات خُرد کشاورزی در نواحی روستایی مورد مطالعه: دهستان کرسف»، فصل‌نامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال چهارم، شماره ۳.
- ۱۷- فرمانداری شهرستان همدان، ۱۳۹۵.
- ۱۸- کوپایی، حمید، (۱۳۶۸)، «اصول اقتصادی کشاورزی»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۹- محمدی یگانه، بهروز، چراغی، مهدی، عباسی، جواد، تاراسی، زهرا، (۱۳۹۲)، «تبیین اثرات اجرای طرح هادی بر بهبود کیفیت زندگی در نواحی روستایی، مسکن و محیط روستا»، شماره ۱۴۱، صص ۹۹-۱۰۸.

- ۲۰- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، (۱۳۹۵)، «تأمین مالی خُرد، تجربه جهانی و وضعیت ایران کد موضوعی ۲۲۰»، شماره مسلسل ۱۵۱۸۸.
- ۲۱- نادر، هیمنف زمانی، امید، سلطانی، سمیرا، امجدی، افشین، (۱۳۹۲)، «تحلیل سهم اعتبارات بانک کشاورزی در بخش کشاورزی ایران»، فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و یکم، شماره ۸۱.
- ۲۲- نادری مهدیی، کریم، (۱۳۸۱)، «اعتبارات، سرمایه و توسعه صنایع روستایی، مجله جهاد». شماره ۲۴۹-۲۴۸ صص: ۴۱-۳۴.
- ۲۳- اله یاری، طلعت، اسدی، سیما، (۱۳۹۴)، «اثر بخشی خدمات ارائه شده توسط سازمان بهزیستی بر میزان توانمندی زنان سرپرست خانوار»، فصل‌نامه علوم اجتماعی، شماره ۶۸.
- ۲۴- یاسوری، مجید، (۱۳۸۶)، «مقدمه‌ای بر اقتصاد روستایی با تأکید بر بخش کشاورزی»، مشهد، انتشارات به نشر.
- ۲۵- یعقوبی، جعفر، (۱۳۸۴)، «بررسی اثرات اعتبارات خُرد بر اشتغال زنان روستایی استان زنجان»، نشریه زن در توسعه و سیاست، شماره ۱۱.
26. Bukenya, J., Gebremedhin, T.X., Schaeffer P., (2003), *Analysis of Quality of Life Rural Development: Evidence from West Virginia Data*, Growth and Change, No. 34.
27. Mahbubur, Rahman, (2005), *Micro – Credit in poverty Eradication an Achievement of MDGS: Bangladesh Experience*, July 2005, pp 15.
28. P. M. Kelly and W. N. Adger. (2000). *Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation*. Climatic Change. 47: pp: 325–352.
29. XiaLi, (2010), *An Empirical Analysis of Microcredit on China rural Household*, A thesis the Degree of Doctor of Philosophy in Finance At Lincoln University, pp: 1-15.

پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از داده‌های سنجنش ازراه دور (مطالعه موردی: منطقه پخش سیلاب کلاته سادات شهرستان سبزوار)

محبوبه کامل نارستان^{۱*}، محمدرضا سعیدافخم الشعرا^۲، ابوالقاسم دادرسی سبزوار^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه بیرجند، mahbobeh_28@yahoo.com

۲- استادیاردانشکده منابع طبیعی دانشگاه بیرجند

۳- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

چکیده

طرح‌های پخش سیلاب با اهداف مختلفی اجرا می‌شوند که یکی از آن‌ها افزایش علوفه و پوشش گیاهی به واسطه افزایش رطوبت است. وسعت زیاد مراتع و محدودیت امکانات، جهت مطالعه و ارزیابی منظم مراتع، کاربرد فناوری‌های نوین را ضروری می‌سازد. آگاهی از خصوصیات کمی و کیفی تغییرات در برنامه ریزی های محیطی، آمایش سرزمین و توسعه پایدار بسیار حائز اهمیت اند. در حال حاضر استفاده از نقشه های پوشش گیاهی یکی از ارکان مهم در تولید اطلاعات جهت برنامه ریزی های کلان و خرد می باشد. در این پژوهش جهت نمایش تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی حوضه ابخیز کلاته سادات از اطلاعات باندهای ماهواره لندست سنجنده های TM^۱ و OLI^۲ در دو سال ۱۳۷۳ و ۱۳۹۴ استفاده و مقدار شاخص NDVI و برای دو سال محاسبه گردید. همچنین به منظور بررسی تغییرات کیفی پوشش گیاهی مقادیر عددی این شاخص به ۵ کلاس مختلف با عنوان اراضی با پوشش خیلی ضعیف، پوشش ضعیف، متوسط، خوب و بسیار خوب طبقه‌بندی شد سپس تغییرات رخ داده با استفاده از CROSSTAB مشخص شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد در شاخص NDVI اراضی با پوشش خوب و بسیار خوب افزایش مساحت و اراضی با پوشش ضعیف کاهش مساحت را داشته است. افزایش مساحت در اراضی با پوشش خوب از ۱۳/۳۲ هکتار در سال ۱۳۷۳ به ۳۵/۹۱ هکتار در سال ۱۳۹۴ و همچنین پوشش عالی از ۲/۶۱ هکتار به ۱۳/۴۱ هکتار افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: سنجنش از دور، پوشش گیاهی، پخش سیلاب، NDVI

۱-مقدمه

امروزه پوشش گیاهی موجود در سطح زمین به دلایل مختلف از جمله عوامل طبیعی و انسانی به مرور زمان دچار تغییر شده است و این تغییرات میتواند بر شرایط و عملکرد اکوسیستم ها تأثیرگذار باشد. بنابراین بررسی، پیشبینی و حفاظت از چنین تغییراتی در یک اکوسیستم از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. علاوه بر آن کسب آگاهی و دانش مربوط به پوشش گیاهی و سلامت آن در مدیریت خاک ها نیز نقش مهمی را دارا می باشد (بهیهمانی و همکاران، ۱۳۹۱). از سال ۱۹۷۲ که اولین ماهواره لندست در مدار قرار گرفت مطالعه و پایش گیاهان به عنوان یکی از مهمترین کاربردهای سنجنش از دور مطرح شد (vina، ۲۰۰۴). ماهیت سنجنش از دور، جمع آوری و اندازه گیری امواج الکترو مغناطیسی بازتابی گیاه، خاک، آب، و سایر عوارض سطح مرتبط زمین می باشد (Bell، ۱۹۷۴). جمع اوری اطلاعات در مورد تغییرات پیوسته پوشش گیاهی توسط روشهای معمول بسیار مشکل و پرهزینه است. از این رو استفاده از داده های ماهواره ای امکان مطالعه گسترده پوشش گیاهی را فراهم میسازد (علوی پناه، ۱۳۸۲). علاوه بر آن داده های سنجنش از راه دور سال هاست که در کشاورزی به کار گرفته می شود. برای مثال داده های دو ماهواره ی لندست و نوا برای تعیین نوع محصول و جهت برآورد سطح زیر کشت در نقاط مختلف جهان به کار میرود همچنین داده های

۱ -Thematic Mapper

2 - Operation Land Imager

ماهواره ای با استفاده از مدل هایی ویژه، به منظور پیش بینی راندمان محصول نیز مورد استفاده قرار میگیرد، تشخیص برخی استرس ها از جمله بیماری ها، هجوم حشرات و کمبود عناصر غذایی گیاه از جمله کاربردهای سنجش از راه دور در کشاورزی می باشد (Bell, ۱۹۷۴).

خصوصیاتی نظیر فراهم ساختن دید وسیع و یکپارچه از یک منطقه، قابلیت تکرارپذیری، سهل و الوصول بودن اطلاعات و دقت بالای اطلاعات حاصله و صرفه جویی در زمان از ویژگی هایی است که استفاده از این این ، گونه اطلاعات را برای بررسی پوشش گیاهی و کنترل تغییرات آن نسبت به سایر روش ها ارجحیت می بخشد (مختاری و همکاران، ۱۳۷۹؛ Huete, ۲۰۰۴). این نکته را باید مد نظر داشت که تأثیر فاکتورهای محیطی و اکولوژیکی هر منطقه در نوع رفتار طیفی گیاهان آن منطقه مؤثر می باشد. این نکته به محدودیت استفاده از اطلاعات تک باندها می انجامد (جباری و همکاران، ۱۳۹۰). بازتاب های طیفی تحت تأثیر عوامل ارتفاع و زاویه تابش خورشید، خاک زمینه و تأثیرات جوی تغییر میکنند (سپهری و متقی، ۱۳۸۱). جهت کاهش عوامل نا خواسته روی اطلاعات پوشش گیاهی و افزایش اطلاعات مربوط به آن، میتوان حداقل دوباند را ترکیب کرده و شاخص مرکبی به نام شاخص پوشش گیاهی ایجاد نمود (علوی پناه، ۱۳۸۲). این شاخص ها یک ترکیب ریاضی از باندهای متعدد تصاویر رقومی ماهواره ای هستند که از اختلاف معنی دار بازتابش پوشش گیاهی در طول موج های آبی، قرمز، سبز و مادون قرمز نزدیک استفاده می کنند. این شاخص ها به صورت یک عملیات ریاضی ساده مانند جمع، تفریق، نسبت گیری و یا دیگر ترکیبات خطی می باشد که ارزش هر پیکسل در باندهای مختلف را به یک شاخص عددی تغییر میدهد (Matsushita, ۲۰۰۷). بیش از ۱۵۰ شاخص گیاهی در مقالات علمی منتشر شده است، اما تنها تعداد کمی از آنها پایه ی بیوفیزیکی قابل قبول یا روش مشخص آزمایش شده وجود دارند (Moran, ۱۹۹۴). از مشهورترین شاخص های طیفی گیاهان میتوان به شاخص نسبت های گیاهی (RVI^1) ، نسبت ساده (SR) شاخص گیاهی نرمال شده ($NDVI^2$) ، شاخص گیاهی تعدیل شده خاک ($SAVI$, $TS\bar{SAVI}$ ، $ARVI^4$ ، $GEMI^5$ ، DVI ، $IPVI^6$) مؤلفه ی سبزیگی حاصل از تسلسلک و غیره اشاره نمود (Gong, ۲۰۰۳). مطالعات متفاوتی در زمینه پوشش گیاهی در مناطق کویری، مرتعی و جنگل ها و اراضی زراعی صورت گرفته که می توان به برخی از آنها اشاره نمود. (بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۱) شاخص های $MSAVI^7$, $NDVI$ را بعنوان بهترین شاخص ها جهت تعیین درصد تاج پوشش تک درختان مراتع مشجر مناطق خشک معرفی کردند. (یمانی و مزیدی، ۱۳۸۷) تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاه کو یزد را با استفاده از تصاویر TM , ETM^+ بررسی نمودند. آنها از ۵ شاخص $SAVI$, PVI^8 , $NRVI$, RVI , $NDVI$ استفاده کردند، نتایج نشان داد که شاخص $NDVI$ بهترین شاخص برای تهیه نقشه پوشش گیاهی میباشد.

(مختاری و همکاران، ۱۳۷۹) رابطه بین پوشش گیاهی و درصد خاک بدون پوشش گیاهی در یک حوضه ابخیز را با شاخص پوشش گیاهی دیگر مانند PVI , $NDVI$, RVI و سایر آنالیزهای سنجش از دور مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه شاخص گیاهی $NDVI$ به عنوان بهترین شاخص از لحاظ همبستگی با پوشش گیاهی معرفی شد. خاک بدون پوشش گیاهی منطقه نیز به علت اینکه تحت تأثیر عوامل مختلف به خصوص جنس سازند و ماهیت مواد مادری و درصد تاج پوشش گیاهی قرار گرفته بود، بازتاب های متفاوتی را نشان داد. بنابراین درصد خاک بدون پوشش گیاهی در منطقه همبستگی مناسبی را با اندیس های گیاهی مورد آزمون نشان نداد. (زاهدی فرد و خواجه الدین، ۱۳۸۷) در مطالعه خود بیان می کند که شاخص های $SAVI$, $NDVI$ ، $SAVI1$ و $TS\bar{SAVI}1$ دارای بیشترین همبستگی و شاخص گیاهی PVI , RVI و DVI دارای همبستگی پایینی با درصد تاج پوشش گیاهی بوده اند. هدف از انجام این تحقیق بررسی افزایش یا کاهش تغییرات پوشش گیاهی در منطقه پخش سیلاب با استفاده از سنجش از راه دور می باشد.

^۱Ratio Vegetation Index

² Normalized Difference Vegetation Index

³ Transformed Soil Adjusted Vegetation Index

⁴ Atmospherically Resistant Vegetation Index

⁵ Global Environmental Monitoring

⁶ Infrared Percentage Vegetation Index

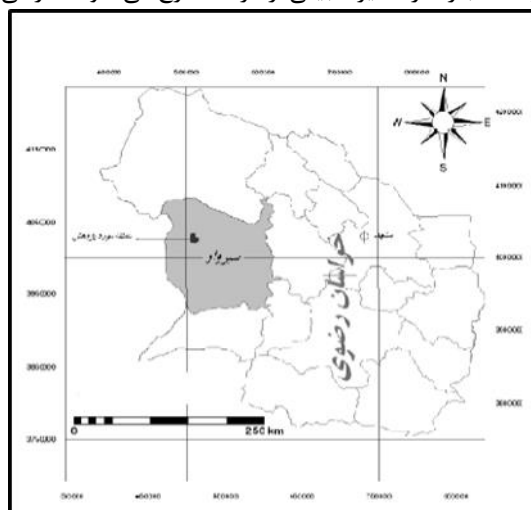
⁷ Modified Soil Adjusted Vegetation Index

⁸ Perpendicular Vegetation Index

۲- مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه:

منطقه تحقیق حوزه آبخیز کلاته سادات است که در ۴۰ کیلومتری غرب شهرستان سبزوار و در مسیر جاده ترانزیتی سبزوار به تهران واقع شده است. این منطقه که بین دو طول جغرافیایی ۵۷ درجه ۸ دقیقه ۵۷ ثانیه و ۵۷ درجه ۴۲ دقیقه ۷ ثانیه و دو عرض جغرافیایی ۳۶ درجه ۱۳ دقیقه و ۳۶ درجه ۲۶ دقیقه در دامنه جنوبی رشته کوه های جغتای و در روی سرزمین ابرفتی منطقه واقع شده است با ضریب خشکی ۷/۶ دمارتن از تیپ اقلیمی خشک برخوردار است (دادرسی، ۱۳۹۳). عملیات پخش سیلاب بر آبخوان دشت سبزوار در قالب طرح ملی آبخوانداری در پایین دست حوزه آبخیز دو رودخانه کلاته سادات و بفره این شهرستان انجام شده است. بدین منظور با احداث سه تورکینست بر روی چند شاخه از رودخانه های شریانی فوق، مسیر سیلاب به سمت عرصه پخش منحرف گردیده است. همچنین برای گسترش سیلاب بروی عرصه، تعداد ۲۱ لبه پخش در مجاورت پشته های خاکی احداث شده بروی خطوط میزان، اجرا شده است (دادرسی، ۱۳۸۹). پس از تکمیل عملیات اجرایی، انحراف و بهره برداری از سیستم از سال ۱۳۷۶ آغاز و اولین سیلاب در خرداد ماه همین سال، با حجم ۶/۹ میلیون متر مکعب آب ورودی به سیستم، موفقیت اجرای عملیات گسترش سیلاب را تأیید و بعد از آن تاکنون نیز همه ساله سیلاب گیری شده است. از آنجا که رودخانه بفره دارای سیلاب های متعدد بوده و در طراحی فاز دو، آبیگری در حد ۱۰ متر مکعب بر ثانیه از سیلاب این رودخانه طراحی شده است، بخش زیادی از سیلاب رودخانه بفره در مسیر طبیعی از عرصه خارج می شود (دادرسی، ۱۳۸۹).



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و شهرستان سبزوار

روش تحقیق

در این تحقیق از نرم افزارهای ArcGis10.2, IDRISI Selva, Excel 2010, ENVI5.1 استفاده شده است. برای تهیه این نقشه ها از تصاویر چند طیفی ماهواره لندست ۵/۸ سنجنده های OLI و TM مربوط به سال های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۵ استفاده شد. برای محاسبه شاخص از باندهای ۴ و ۳ سنجنده TM و باندهای ۵ و ۴ سنجنده OLI استفاده شده است. مشخصات هر کدام از باندها در جداول (۱) و (۲) آمده است.

جدول ۱- مشخصات باندهای طیفی سنجنده Landsat 5 ماهواره TM

شماره باند	طول موج (میکرومتر)	قدرت تفکیک زمینی (متر)
باند ۱ (آبی)	۰/۴۵-۰/۵۲	۳۰
باند ۲ (سبز)	۰/۵۲-۰/۶۰	۳۰
باند ۳ (قرمز)	۰/۶۳-۰/۶۹	۳۰
باند ۴ (مادون قرمز نزدیک)	۰/۷۶-۰/۹۰	۳۰
باند ۵ (مادون قرمز میانی)	۱/۵۵-۱/۷۵	۳۰
باند ۶ (مادون قرمز حرارتی)	۱۰/۴-۱۲/۵	۱۲۰
باند ۷ (مادون قرمز میانی)	۲/۰۸-۲/۳۵	۳۰

جدول ۲- مشخصات باندهای طیفی سنجنده OLI ماهواره Landsat8

شماره باند	طول موج (میکرومتر)	قدرت تفکیک زمینی (متر)
باند ۱ (coastal aerosol)	۰/۴۳-۰/۴۵	۳۰
باند ۲ (آبی)	۰/۴۵-۰/۵۱	۳۰
باند ۳ (سبز)	۰/۵۳-۰/۵۹	۳۰
باند ۴ (قرمز)	۰/۶۴-۰/۶۷	۳۰
باند ۵ (مادون قرمز نزدیک)	۰/۸۵-۰/۸۸	۳۰
باند ۶ (swir1)	۱/۵۷-۱/۶۵	۳۰
باند ۷ (swir2)	۲/۱۱-۲/۲۹	۳۰
باند ۸ (پانکروماتیک)	۰/۵۰-۰/۶۸	۱۵
باند ۹ (cirrus)	۱/۳۶-۱/۳۸	۳۰
باند ۱۰ (TIRS1)	-	۱۰۰
باند ۱۱ (TIRS2)	-	۱۰۰

بر روی تصاویر چندزمانه استفاده شده در این تحقیق در نرم افزار ENVI 5.1 تصحیح هندسی، اتمسفری و پیش پردازش های اولیه صورت گرفت. سپس در محیط نرم افزار نقشه NDVI یا شاخص پوشش گیاهی تهیه شد و به ۵ کلاس اراضی با پوشش بسیارخوب، پوشش خوب، پوشش متوسط و ضعیف و خیلی ضعیف طبقه بندی گردید. با بررسی تغییرات صورت گرفته برای هر کاربری، مساحت هر کاربری در نرم افزار ArcGis10.2 از روی نقشه های تهیه شده بدست آمده و سپس با بهره گیری از نرم افزار Excel مقایسه ها انجام گرفته است. سپس وابستگی شاخص ها با عملیات پخش سیلاب مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۳- مشخصات تصاویر ماهواره ای مورد استفاده

تعداد باند	سنجنده	ماهواره	تاریخ هجری شمسی	تاریخ میلادی	ردیف
۷	TM	Landsat-5	۱۳۷۳/۱/۱۵	۱۹۹۵/۴/۳	۱
۱۱	OLI	Landsat-8	۱۳۹۴/۲/۷	۲۰۱۵/۴/۲۶	۲

شاخص نرمال شده اختلاف پوشش گیاهی NDVI

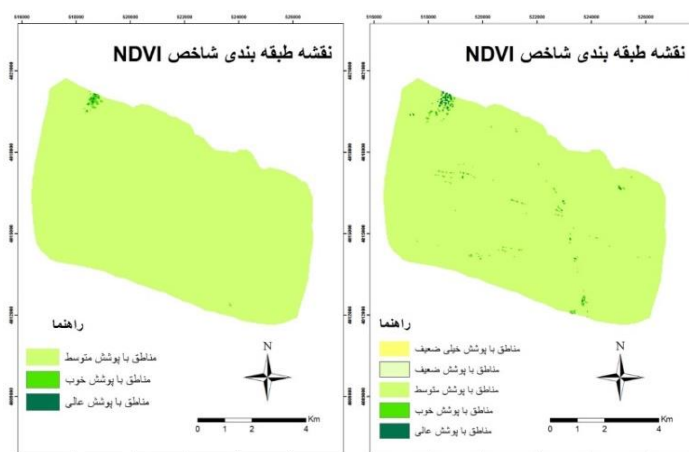
یکی از پرکاربردترین شاخص ها برای پایش تغییرات پوشش گیاهی است (Binh et al, ۲۰۰۵). که از طریق نسبت گیری باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک به دست می آید (علوی پناه، ۱۳۸۲)

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

در این فرمول NIR باند مادون قرمز نزدیک و RED باند قرمز می باشد دامنه آن از +۱ تا -۱ متغیر می باشد در حالتی که پوشش خیلی خوب و پر تراکم باشد این شاخص به +۱ نزدیک می شود و در حالت تخریب پوشش گیاهی و از بین رفتن آن کاهش پیدا میکند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۳). مقادیر این شاخص برای پوشش گیاهی متراکم به سوی عدد یک میل می کند ولی ابرها، برف و آب با مقادیر منفی مشخص می شوند. سنگ ها و خاک های بایر که واکنش های طیفی مشابه در دو باند مورد استفاده دارند با مقادیر نزدیک به صفر دیده می شوند. در این شاخص خاک معمولی، معادل یک منظور می شود. هر قدر فاصله شاخص یک پیکسل بالا تر از اندازه خاک باشد نشان دهنده تراکم پوشش گیاهی است (Allison، ۱۹۸۹).

نتیجه گیری

جهت بررسی تغییرات کیفی پوشش گیاهی در طی ۲۰ سال نقشه های خروجی شاخص ها به ۵ کلاس پوشش گیاهی (بسیار خوب، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف) طبقه بندی شدند. شکل (۲) نقشه های طبقه بندی شده پوشش گیاهی NDVI را نشان می دهد. با بررسی میزان عددی شاخص در نرم افزار و با توجه به شکل قسمت های سبز رنگ دارای مقادیر مثبت بزرگتری نسبت به سایر قسمت ها می باشد که نشان دهنده پوشش گیاهی انبوه تری است. سپس درصد مساحت اختصاص یافته به هر کلاس برای هر سال محاسبه و اعداد حاصله با هم مقایسه شد. جدول (۴). نتایج مقایسه ها نشان داد که اراضی با پوشش عالی، بسیار خوب افزایش مساحت و اراضی با پوشش ضعیف کاهش مساحت را داشته است.

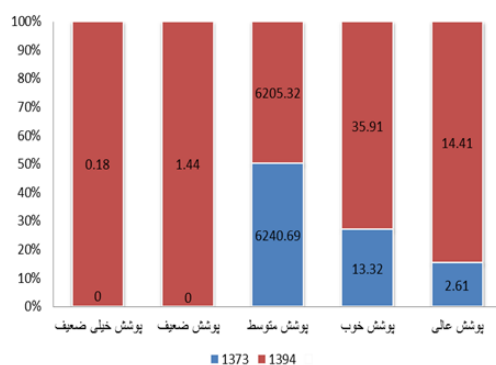


شکل ۲- نقشه خروجی طبقه بندی شده NDVI راست: سال ۱۳۹۴؛ چپ: سال ۱۳۷۳

جدول ۴- مساحت طبقات پوشش گیاهی NDVI

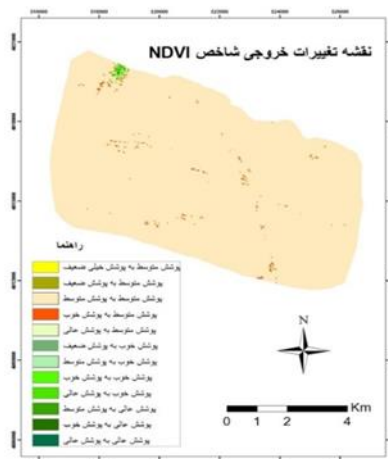
طبقات	۱۳۷۳		۱۳۹۴	
	مساحت به هکتار	مساحت به درصد	مساحت به هکتار	مساحت به درصد
پوشش خیلی ضعیف	۰	۰	۰/۱۸	۰/۰۰۲
پوشش ضعیف	۰	۰	۱/۴۴	۰/۰۲
پوشش متوسط	۶۲۴۰/۶۹	۹۹٪	۶۲۰۵/۳۲	۹۹٪
پوشش خوب	۱۳/۳۲	۰/۲۱٪	۳۵/۹۱	۰/۵۷٪
پوشش عالی	۲/۶۱	۰/۰۴٪	۱۳/۴۱	۰/۳۱٪
مجموع	۶۲۵۶/۶۲	۱۰۰	۶۲۵۶/۶۲	۱۰۰

با توجه به نتایج بیشترین افزایش مساحت در اراضی با پوشش گیاهی خوب و بسیار خوب صورت گرفته به طوری که پوشش خوب از ۳۲ / ۱۳ هکتار در سال ۱۳۷۳ به ۹۱ / ۳۵ هکتار در سال ۱۳۹۴ و همچنین پوشش بسیار خوب از ۶۱ / ۲ هکتار به ۴۱ / ۱۳ هکتار افزایش یافته است. دوره مطالعه در قسمت فوق به صورت جدول نشان داده شد نمودار مقایسه ای آن در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۳. نمودار مقایسه‌ای مساحت طبقات پوشش گیاهی در سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۹۴

بعد از تهیه نقشه‌های شاخص‌های پوشش گیاهی نتیجه آن به صورت یک جدول ماتریسی از تغییرات که ستون‌های آن نشان دهنده تصویر طبقه بندی شده سال اول و ردیف‌های آن نشان دهنده تصویر طبقه بندی شده سال دوم است با (CROSSTAB) تهیه شد شکل (۴). و دو نقشه طبقه بندی شده باهم مقایسه شدند و نوع تغییرات در کلاس‌ها از سال ۱۳۷۳ نسبت به سال ۱۳۹۴ مشخص گردید. جدول (۵)



شکل ۴- نقشه تغییرات خروجی شاخص NDVI

جدول ۵- جدول افقی نقشه‌های NDVI سال‌های ۱۳۷۳ (افقی) و ۱۳۹۴ (عمودی) هکتار

طبقات	پوشش خیلی ضعیف	پوشش ضعیف	پوشش متوسط	پوشش خوب	پوشش عالی	مجموع
پوشش خیلی ضعیف	۰	۰	۰/۱۸	۰	۰	۰/۱۸
پوشش ضعیف	۰	۰	۱/۰۸	۰/۳۶	۰	۱/۴۴
پوشش متوسط	۰	۰	۶۲۰۱/۳۶	۳/۲۴	۰/۷۲	۶۲۰۵/۳۲
پوشش خوب	۰	۰	۳۱/۰۵	۴/۱۴	۰/۷۲	۳۵/۹۱
پوشش عالی	۰	۰	۶/۹۳	۵/۴	۱/۰۸	۱۳/۴۱
مجموع	۰	۰	۶۲۴۰/۶	۱۳/۱۴	۲/۵۲	۶۲۵۶/۲۶

اطلاع از وضعیت پوشش گیاهی از قبیل میزان و پراکنش آنها در مناطق خشک و نیمه خشکی مانند سبزار به خاطر شرایط آب و هوایی خاصی که دارند میتواند در راستای اعمال روش‌های مدیریتی صحیح منابع آب، خاک و اراضی از اهمیت بسزایی برخوردار باشد. از طرفی پوشش گیاهی در زمین‌های کشاورزی و مرتعی هر منطقه در ارتباط مستقیم با اعمال مدیریتهای صحیح

زراعی، آب و خاک میباید. دستیابی سریع به اطلاعات دقیق از طریق روشهای معمولی بسیار پرهزینه و سخت میباشد، استفاده از تکنیک های سنجش از دور در بررسی پوشش گیاهی باعث شده است که در زمان کم به حجم انبوهی از اطلاعات با دقت بالا دسترسی داشته باشیم. شاخص های گیاهی از پرکاربردترین نمونه های محاسبات باندی می باشند که به منظور محاسبه درصد پوشش گیاهی، بررسی انواع پوشش گیاهی و سبزیگی یک منطقه مورد استفاده قرار می گیرند. شاخص های پوشش گیاهی یکی از روشهای بارزسازی در استخراج اطلاعات تصاویر ماهواره ای می باشند که به دلیل سهولت استفاده از رایج ترین تکنیک های سنجش از دور در برآورد چنین پارامترهایی می باشند. نتایج حاصل از کاربرد نسبت های باندی، اطلاعات بهتری را نسبت به مطالعه تک باندها در اختیار ما قرار می دهند. همچنین کاربرد همزمان چندین شاخص نتایج بهتری را در تشخیص و تفکیک میزان پوشش گیاهی ارائه می دهند. در این مطالعه شاخص NDVI به منظور ارزیابی میزان پوشش گیاهی منطقه پخش سیلاب کلاته سادات شهرستان سبزوار استفاده گردید. نتایج این تحقیق و مقایسه نقشه های پوشش گیاهی حاکی از تاثیر پخش سیلاب در احیای مراتع می باشد. لذا با توجه به نتایج این تحقیق میتوان اذعان نمود که چنانچه انجام این عملیات از دید فنی میسر و از جنبه اقتصادی توجیه پذیر باشد یکی از راه حل های مناسب و کارآمد برای احیا مراتع می باشد.

مراجع

- ۱- بهبهانی نیلوفر، فلاح شمسی سید رشید، فرزاد مهر جلیل، عرفانی فرد سید یوسف، و رضانی گسک مهدی، (۱۳۹۱) «استفاده از شاخص های پوشش گیاهی تصاویر ASTER-L1B در برآورد سطح تاج پوشش تک درختان مراتع مشجر مناطق خشک، مطالعه موردی، تگ احمدشاهی خراسان جنوبی»، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱۳۱۷، شماره اول، ۷۳-۱۰۳
- ۲- جباری سمیه، خواجه الدین سید جمال الدین، سلطانی سعید، جعفری رضا، (۱۳۹۰) «تعیین درصد پوشش گیاهی مراتع با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی»، همایش ژئوماتیک، ۱۳۹۰، ۵۰-۱۳۹۰.
- ۳- حیدری علمدارلو اسماعیل، شکوهی سحر، اکرامی محمد، (۱۳۹۳)، «بررسی تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از سنجش از دور (مطالعه موردی: دشت یزد- اردکان)». اولین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران
- ۴- دادرسی ابوالقاسم، (۱۳۸۹)، «ارزیابی کاهش اثرات زیان بار تغییر اقلیم با روش گسترش سیلاب» دومین همایش بین المللی تغییر اقلیم و گاهشناسی درختی در اکوسیستم های خزری، ۲۴-۲۲ اردیبهشت ۱۳۸۹ ساری - پژوهشکده اکوسیستم های خزری.
- ۵- دادرسی ابوالقاسم، (۱۳۹۳)، «ارزیابی امکان کاهش اثرات تغییر اقلیم با طرح های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی (مطالعه موردی: طرح پخش سیلاب و تغذیه سفره کلاته سادات سبزوار)». دومین همایش ملی بحران آب. شهر یور ۱۳۹۳ دانشگاه شهرکرد.
- ۶- زاهدی فرد ندا، خواجه الدین سید جمال الدین، (۱۳۸۳)، «کاربرد داده های رقومی سنجنده TM در تهیه نقشه کاربری اراضی حوضه آبخیز رودخانه بازفت» مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی در سال ۱۳۸۳، سال ۸، شماره ۲.
- ۷- سپهری عادل و متقی، محمدرضا، (۱۳۸۱) «کاربرد شاخص های گیاهی سنجنده TM در برآورد درصد پوشش گیاهی مراتع حفاظت شده جهان نما گرگان» مجله منابع طبیعی ایران. ۱۳۸۱، جلد ۵۵، شماره ۲.
- ۸- علوی پناه سید کاظم، (۱۳۸۲)، «کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)»، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۹- مختاری احمد، فیض نیا سادات، احمدی حسن، خواجه الدین سید جمال الدین، رهنما فیض اله، (۱۳۷۹) «کاربرد سنجش از دور در تهیه لایه های، اطلاعاتی کاربری اراضی و پوشش سطح زمین در مدل فرسایش خاک MPSIAC» مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۶، ۸۷-۸۲
- ۱۰- یمانی مجتبی، مزیدی احمد، (۱۳۸۷)، «بررسی تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاه کوه با استفاده از داده های سنجش از دور». مجله پژوهش های جغرافیایی، (۶۴): ۱-۱۲

11. Allison, E.W. (1989). Monitoring drought affected vegetation with AVHRR Digest-International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 4:1965-1967
12. Bell, T. S. Remote Sensing for the identification of crops diseases. Introduction to environmental remote sensing. Barrett, E.C. and Curtis, L.F. London Edward Arnold. 1974, 155-166
13. Binh, T.N.K.D; Vromant, N; Hung, N.T; Hens, L; Boon, E.K. (2005). "Land cover changes between 1968
14. Gong, P., S. Noori., Pu. R., Biging, G. S. and Larrieu. M.R(2003). Estimation of forest leaf area index using vegetation indices derived from hyperion hyperspectral data. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 2003, 10, 1355-1372.-
15. Huete, A. 2004 Remote Sensing for Natural Resources Management and Environmental Monitoring: Manual of Remote Sensing 3ed. Vol 4. University of Arizona.

16. Matsushita, B., Wei, Y., Jin, c., Yuyichi, O. and Guoyh, Q. Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (NDVI) to topographic effects: A case study in high-density Cypress Forest sensors. (2007). www.mdpi.org/Sensors
17. Moran, M. S. Clarke, T. R., Inoue, Y., Vidal, A. 1994. Estimating Crop Water deficit using the relation between surface-air temperature and Spectral Vegetation Index. Remote Sensing Environment. 32 : 125-141.
18. Vina, A. Remote Estimation of leaf area index and biomass in corn and soybean. Thesis, The Graduate college at the University of Nebraska. 2004, pp 144

بررسی کاربرد انواع مشتقات سلولزی در تولید غشاهای پلیمری

علی اصغر تاتاری^{۱*}، نادیا صاحب جمعی^۲، منصور غفاری^۳

۱- کارشناس ارشد صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۲- عضو هیئت علمی گروه مهندسی شیمی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

۳- دانشجوی دکترای صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

* (asghar.tatari2007@yahoo.com)

چکیده

در سال های اخیر به دلیل رشد قابل توجه فرآیندهای تولید، ویژگی فیزیکی، مکانیکی و زیستی بسیار عالی سلولز و مشتقات آن، به ویژه سازگاری زیستی و سمیت سلولی پایین خود، توسعه سریع و امیدوار کننده ای در صنایع مختلف مانند پزشکی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، کامپوزیت و الکترونیک داشته اند. امروزه فرآیندهای غشایی و سیستم های تصفیه مبتنی بر آن در طیف گسترده ای از صنایع مهم کاربرد دارند. اخیراً، مقدار قابل توجهی از تحقیقات به سمت ساخت غشاهای پیشرفته با ریخت شناسی های مختلف و خواص عملکردی متنوع از سلولز و مشتقات آن هدایت شده است. این بررسی خلاصه ای از حقایق شناخته شده در مورد فرآیندهای تصفیه غشایی و جزئیاتی از موفق ترین کاربردهای سلولز و مشتقات آن به منظور تولید غشاهایی با عملکرد متنوع و مختلف در صنایع است. با این دیدگاه در این مقاله، ابتدا به مطالعه کلی غشاها و تقسیم بندی مختلف آنها از لحاظ مکانیسم های جداسازی، جنس و ریخت شناسی پرداخته و خصوصیات عمده آنها مورد بررسی و سپس به کاربرد سلولز و مشتقات آن و همچنین پیشرفت های اخیر آن در تولید غشاهای پلیمری پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: تصفیه، پلیمر، جداسازی، سلولز، غشا.

۱- مقدمه

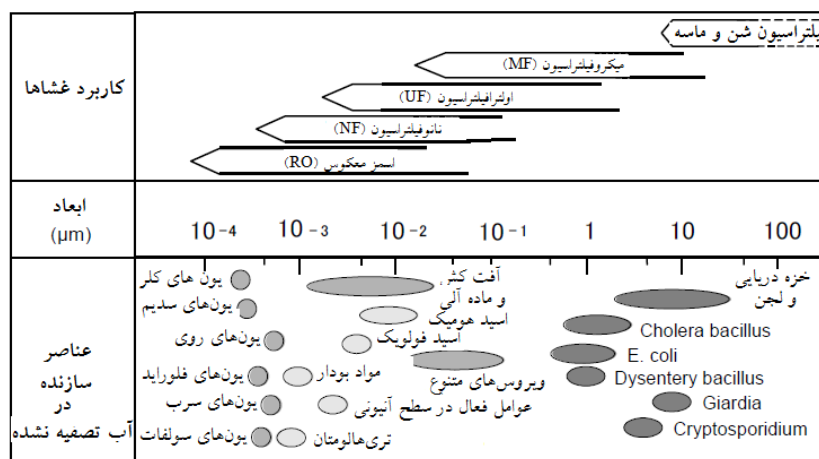
فیلتراسیون غشایی فرآیندی تحت فشار است که در آن غشا به عنوان مانع انتخابی برای محدود کردن عبور آلاینده ها از قبیل مواد آلی، مواد مغذی، کدورت، میکروارگانیسم ها، یون های فلزی غیرمعدنی و سایر آلودگی های تخریب اکسیژن عمل می کند و این امکان را فراهم می نماید تا آب نسبتاً تصفیه شده و شفاف از آن عبور کند (شون و همکاران، ۲۰۱۳). تولید و مطالعه فناوری غشا^۱ ابتدا در اوایل قرن ۱۸ مورد مطالعه قرار گرفت. غشاها در قرن ۱۹ و ۲۰ کاربرد صنعتی نداشته و فقط جهت به آزمون گذاشتن فرضیه ها و تئوری ها مورد استفاده قرار می گرفتند. غشاهایی که ابتدا تولید می شدند، به صورت طبیعی (منشا حیوانی) بوده است. تا اینکه با پیشرفت و مطالعات بیشتر در این حوزه، نیتروسلولز به عنوان ماده ای جهت ساخت غشا مطرح شد (رحیمی و مدائنی، ۱۳۸۱). فرآیندهای غشایی با داشتن مزایایی مانند کاهش مصرف انرژی به دلیل عدم تغییر فاز (زیرا مصرف انرژی با تغییر فاز دچار تغییرات می شود)، حجم کم و عدم نیاز به فضای زیاد، تنوع در شکل و اندازه، افت فشار کم و انتقال جرم زیاد، هزینه کم سرمایه گذاری و عملیاتی، افزایش مقیاس آسان، زیاد بودن راندمان جداسازی برای محلول های رقیق، نیاز کم به مواد افزودنی و حلال ها، ساده بودن طراحی غشاها و سهولت کاربرد آنها در مقیاس های صنعتی و همچنین به دلیل اینکه دوستدار محیط زیست هستند، از سایر روش های جداسازی کارآمدتر می باشند (شکاریان و همکاران، ۲۰۱۳). در بسیاری از صنایع، جداسازی و تصفیه مواد از اهمیت و جایگاه ویژه برخوردار است. اخیراً استفاده از فرآیندهای نوین غشایی مثل نانوفیلتراسیون و اولترافیلتراسیون در تصفیه پساب های خطرناک و آلوده مثل پساب های نفتی و کارخانه های صنعتی موجب ایجاد مزایای فراوانی شده است. از دیگر کاربردهای غشاها می توان به تصفیه آب، تغلیظ محلول های آبی و بازیافت پروتئین های کاربردی از منابع غذایی (آب پنیر و گلو تن گندم) اشاره کرد (فیاض و همکاران، ۱۳۹۰). جداسازی در فرآیندهای غشایی نتیجه تفاوت در سرعت انتقال

1- Membrane technology

اجزا شیمیایی از میان غشا می باشد. این اختلاف سرعت انتقال ناشی از اختلاف در نیروی محرکه آنها می باشد. به طور کلی اختلاف پتانسیل شیمیایی سبب ایجاد نیروی محرکه شده و اجزا را از یک طرف غشا به طرف دیگر آن جابه جا می کند. در فرآیندهای غشایی می توان از نیروی محرکه های گوناگون برای عمل جداسازی بهره گرفت. پدیده انتقال جرم در یک غشا توسط پدیده های محلول نفوذ، جا به جایی و دافعه یونی که ناشی از اختلاف در پتانسیل شیمیایی است، می تواند از طریق اختلاف در غلظت، اختلاف در فشار، اختلاف در پتانسیل الکتریکی و دما ایجاد شود (صادقی و وفایی منش، ۱۳۸۸؛ باون و ولفوت، ۲۰۰۲). استفاده از غشا باعث جداسازی بهتر و آسان تر ذرات یک ترکیب از یکدیگر بدون استفاده از مواد شیمیایی می شود. مکانیسم آن به این صورت است که فقط بعضی از ذرات ترکیب قادر به عبور خواهند بود و از عبور سایر اجزاء ممانعت به عمل می آید که عمدتاً این عمل مکانیکی خواهد بود (هیلال و همکاران، ۲۰۱۵). غشاها از نظر جنس به چهار گروه پلیمری، سرامیکی، فلزی و مایع تقسیم بندی می شوند (صادقی و وفایی منش، ۱۳۸۸). سلولز^۱ به عنوان فراوان ترین پلیمر زیستی روی کره زمین و به دلیل دارا بودن خواص جالبی مانند فراوانی (تولید ۱۰^{۱۱} تا ۱۰^{۱۲} تن بر سال)، اثر تقویت کنندگی، ارزانی و زیست تخریب پذیری برای تولید غشای پلیمری مورد توجه پژوهشگران واقع شده است (کلم و همکاران، ۲۰۱۱؛ ماتنر و و همکاران، ۲۰۱۴؛ ما و همکاران، ۲۰۱۲). سلولز در مرحله سنتز زیستی، از طریق پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های گلوکز و زنجیره های سلولز تولید می شود. زنجیره های سلولزی که در اثر پیوندهای هیدروژنی در کنار هم واقع شده اند نواحی کریستالی و غیر کریستالی را تشکیل می دهند (شوستروم، ۱۹۹۳).

۲- انواع فرآیندهای مهم غشا

غشاهای سنتزی ۲ با داشتن بازارهای در حال رشد و فراهم کردن قابلیت های جداسازی زیاد در بسیاری از صنایع توانسته اند پیشرفت های زیادی داشته باشند. صنایع و کارخانجات سرمایه گذاری خود را در فرآیندهای جداسازی بر روی غشاها متمرکز کرده اند تا معایب سایر روش ها مانند تبخیر، تقطیر و یا استخراج را کاهش دهند (هیلال و همکاران، ۲۰۱۵). چهار فرآیند جداسازی عمده شامل میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، نانوفیلتراسیون و اسمز معکوس در بسیاری از زمینه ها مورد استفاده قرار می گیرند که توجه و تمایل بیشتر به حفاظت از محیط زیست، تقاضا برای آب تمیز و بازده انرژی زیاد، استفاده از این فرآیندهای غشایی را افزایش داده است (وو و همکاران، ۲۰۱۵). در شکل ۱ انواع غشاها و موادی که جدا می شوند، مقایسه شده است.



شکل ۱- مقایسه قابلیت فرآیندهای غشایی مختلف در جداسازی ذرات موجود در آب (یاماموتو، ۲۰۱۱)

1- Cellulose

2- Synthetic membrane

۲-۱- اسمز معکوس^۱

اسمز معکوس یکی از فرآیندهای غشایی مهم و ممکن جهت جداسازی ناخالصی‌های مایع از فاز مایع می‌باشد. فرآیند اسمز معکوس، ذرات حل شده، باکتری‌ها، ویروس‌ها و سایر میکروب‌ها را دفع می‌کند و تنها به آب اجازه عبور از خود را می‌دهد. ساختار غشاهای اسمز معکوس دارای کوچک‌ترین حفرات می‌باشد که محدوده قطر آن تقریباً بین ۵ تا ۱۵ آنگستروم است (دورتی و همکاران، ۲۰۰۶؛ دورتی و همکاران، ۲۰۰۷). اسمز معکوس اساساً یک فرآیند غشایی نفوذی است که براساس نیروی محرکه فشاری عمل می‌کند (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). کوچک‌بودن اندازه حفرات اسمز معکوس سبب می‌شود تنها مولکول‌های آلی کوچک به همراه آب از میان غشای نیمه تراوا عبور نماید. بیش از ۹۵ تا ۹۹٪ نمک‌های آلی و مواد آلی باردار نیز به دلیل نیروی دافعه بارهای موجود در سطح غشا دفع می‌شوند (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). به همین خاطر از غشاهای اسمز معکوس در شیرین سازی آب دریا استفاده فراوانی می‌شود. هر چه اندازه مولکول‌های ناخالصی درشت‌تر و درجه یونیزاسیون ملکول ناخالصی کمتر باشد، فشار اسمزی محلول کمتر است. از طرفی، هر چه غلظت مولکول‌های ناخالصی بیشتر باشد فشار اسمزی هم بیشتر است. همچنین دما باعث افزایش فشار اسمزی و کاهش ویسکوزیته محلول می‌شود (هاگمیر و گیمبل، ۱۹۹۸).

۲-۲- نانوفیلتراسیون^۲

نانوفیلتراسیون جدیدترین فیلتراسیون فشاری است که در آن از غشا برای جداسازی فاز مایع استفاده می‌شود. نانوفیلتراسیون در فشارهای کم‌تری (نسبت به اسمز معکوس) جداسازی می‌کند و به دلیل مصرف انرژی کم و نرخ شار زیاد در بسیاری از کاربردها، جایگزین فیلتراسیون اسمز معکوس شده است (شون و همکاران، ۲۰۱۳). نانوفیلتراسیون قابلیت تغلیظ و حذف قندها، نمک‌های دوظرفیتی، باکتری‌ها، پروتئین‌ها و سایر اجزایی که دارای وزن مولکولی زیاد می‌باشند، را دارا می‌باشد. این غشاها تنها یون‌های با بیش از یک بار منفی نظیر سولفات یا فسفات را دفع می‌کنند و یون‌های باردار یک بار منفی را از خود عبور می‌دهند (جود و جفرسون، ۲۰۰۳).

۲-۳- اولترافیلتراسیون^۳

اولترافیلتراسیون یکی از بهترین گزینه‌ها برای تصفیه آب و فاضلاب چند مرحله‌ای است. دانشی دقیق از هر نوع آلودگی (آلی، غیرآلی یا زیستی) و مکانیزم دقیق آلودگی (تشکیل ژل، جذب، رسوب، انسداد حفره، یا تشکیل کیک) کلید موفقیت در تمیز کردن غشای اولترافیلتراسیون است (شی و همکاران، ۲۰۱۴). غشاهای اولترافیلتراسیون معمولاً دارای حفراتی در محدوده ۱۰ تا ۱۰۰۰ آنگستروم بوده و نیروی محرکه برای انتقال از غشا اختلاف فشار می‌باشد. هرچه اندازه حفرات ریزتر باشد، ذرات بزرگ‌تر کم‌تری از غشا عبور می‌کنند. از مواد و ذراتی که معمولاً توسط این غشاها دفع می‌شوند، می‌توان به ساکاروز، زیست‌مولکول‌ها، پلیمرها و ذرات کلوییدی اشاره نمود. همچنین غشاهای اولترافیلتراسیون قادر به حذف مولکول‌های درشت حل شده در محلول همانند پروتئین‌ها هستند (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). استفاده از فرآیندهای غشایی اولترافیلتراسیون در صنایع غذایی می‌تواند به سه حوزه اصلی یعنی صنعت لبنی، نوشیدنی و ماهی و طیور تقسیم شود (محمد و همکاران، ۲۰۱۲).

۲-۴- میکروفیلتراسیون^۴

میکروفیلتراسیون یک فرایند فیلتراسیون استریل کننده با اندازه حفرات ۱۰-۱/۰ میکرون می‌باشد. میکروفیلتراسیون دارای بیشترین کاربرد در بین فرآیندهای فیلتراسیون مانند اسمز معکوس و اولترافیلتراسیون می‌باشد (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). بنابراین طبق اندازه حفرات این غشا میکروارگانیزم‌ها، مواد کلوییدی و باکتری‌ها نمی‌توانند عبور کنند. از آنجا که کوچک‌ترین اندازه باکتری، ۰/۳ میکرون می‌باشد، از این فرآیند در استریلیزاسیون محلول‌ها استفاده می‌شود. مکانیسم عبور مواد از غشاهای

^۱Reverse osmosis (RO)

^۲Nanofiltration (NF)

^۳Ultrafiltration (UF)

^۴Microfiltration (MF)

میکروفیلتراسیون، مکانیسم غربالگری می باشد. به طوری که به ذرات کوچک تر از اندازه حفرات غشا اجازه عبور داده می شود و ذرات بزرگ تر از اندازه حفرات در سطح غشا دفع و جمع می شوند. میکروفیلتراسیون در آماده سازی آب استریل در صنعت دارو، استفاده در صنایع نوشیدنی و خوراکی (تغلیظ و تصفیه آب میوه ها)، استفاده در صنایع شیمیایی، صنعت میکروالکترونیک ها، تصفیه پساب های شهری و صنعتی از طریق فرآیند راکتورهای زیستی غشایی و ... کاربرد دارد (برو و همکاران، ۲۰۰۳؛ دی کاروالهو و داسیلوا، ۲۰۱۰). در جدول ۱ فرآیندهای غشا به طور خلاصه و در جدول ۲ ویژگی های ماده و فشار لازم برای فیلتراسیون غشایی آورده شده است.

جدول ۱- خلاصه عملکرد فرآیندهای غشایی (جود و جفرسون، ۲۰۰۳)

فرآیند	هدف معمول
میکروفیلتراسیون (MF)	حذف مواد جامد معلق از جمله میکروارگانیسم ها
اولترافیلتراسیون (UF)	حذف مولکول املاح حل شده و ذرات کلوئیدی معلق
نانوفیلتراسیون (NF)	(انتخابی) حذف یون های چند ظرفیتی و برخی مولکول های قطبی
اسمز معکوس (RO)	حذف یون های غیرآلی

جدول ۲- ویژگی های ماده و فشار لازم برای فیلتراسیون غشایی (یاماموتو، ۲۰۱۱)

نوع غشا	جداسازی مواد (عملکرد جداسازی)	فشار عملیاتی
میکروفیلتراسیون (MF)	ذرات ۰/۱ تا ۱۰ میکرون	فشار منفی به چند ۱۰۰ کیلو پاسکال
اولترافیلتراسیون (UF)	وزن مولکولی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰	۱۰ کیلو پاسکال تا ۱۰۰ کیلو پاسکال
نانوفیلتراسیون (NF)	وزن مولکولی ۲۰۰ تا ۱۰۰۰	۱۰۰ کیلو پاسکال تا چند مگاپاسکال
اسمز معکوس (RO)	وزن مولکولی تا ۳۵۰	چند مگاپاسکال تا ۱۰ مگاپاسکال

نکته: فشار عملیاتی بسته به مشخصات آب تصفیه نشده و کیفیت آن متفاوت است.

۳- مزایا و محدودیت های فرآیندهای غشایی

در بسیاری کاربردها مثل نمک زدایی و تصفیه آب، فرآیندهای غشایی رقابت مستقیمی با بیشتر روش های متداول تصفیه دارند. اگرچه در مقایسه با فرآیندهای متداول، فرآیندهای غشایی اغلب بسیار ساده، کارآمد و همراه با کیفیت زیاد می باشند. فرآیندهای غشایی برای جداسازی، تغلیظ سازی، خالص سازی داروها و محصولات غذایی یا در کاربردهای پزشکی بسیار موثر و کارآمد می باشد (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). در نمک زدایی آب، روش اسمز معکوس یا الکترودیالیز می تواند مورد استفاده قرار بگیرد. بسته به شرایط محلی، شامل کیفیت آب، هزینه انرژی و ظرفیت مورد نیاز تاسیسات نمک زدایی، هر دو روش الکترودیالیز یا اسمز معکوس می توانند از سایر فرآیندها موثرتر باشند. این روش ها می توانند برای واحدهایی با ظرفیت های بسیار زیاد و در مورد تاسیسات نیروگاهی از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه باشند. برای تصفیه آب های سطحی و پساب ها، فرآیندهای غشایی میکرو و اولترافیلتراسیون با روش های شناورسازی، تصفیه با شن و ماسه، جذب سطحی کربن، تبادل یون و روش های زیستی رقابت می کنند. در این کاربردها، فرآیندهای غشایی معمولاً هزینه برتر هستند، اما به طور کلی کیفیت آب حاصل را ارتقا می دهند. بسیاری اوقات ترکیب روش های متداول تصفیه آب با فرآیندهای غشایی برای بهبود کیفیت آب و همچنین کاهش هزینه موثر است (استراسمن و همکاران، ۲۰۰۶). با وجود مزایای فراوان فرآیندهای غشایی استفاده از این تکنولوژی با مشکلاتی نیز همراه است. یکی از مشکلات بزرگ در استفاده از غشا و فرآیندهای غشایی، گرفتگی^۱ این غشاها می باشد (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). گرفتگی غشا موجب کاهش جریان عبوری از غشا می شود که انتخاب غشا مناسب و شرایط عملیاتی صحیح از جمله راهکارهای کاهش گرفتگی آن می باشد (گوندر و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین از دیگر روش های اصلاح غشاها که به منظور کاهش گرفتگی

¹fouling

انجام شده‌اند، می‌توان به استفاده از افزودنی‌های آب‌دوست مانند پلی‌اتیلن گلیکول^۱، پلی‌وینیل پیرولیدون^۲ و عوامل فعال سطحی^۳، تغییر در حلال، تغییر در شرایط ساخت مانند تغییر دمای حمام انعقاد یا ماده مورد استفاده در حمام انعقاد و استفاده از پلازما و تشعشع فرابنفش^۴ اشاره نمود. همچنین ساخت غشاهایی با خاصیت گزینش‌پذیری زیاد به همراه عبوردهی مناسب از دیگر اهدافی می‌باشد که در طول سیر تکامل و پیشرفت غشاها مورد توجه بوده و می‌باشد (شکاریان و نادری، ۲۰۱۲).

۴- انواع پلیمر برای ساخت غشاهای پلیمری

۴-۱- پلیمرهای سنتزی

پایه ترکیبات غشاهای آلی پلیمرها هستند و پایه غشاهای غیر آلی (معدنی) معمولاً از جنس سرامیک و فلزات مختلف می‌باشد. اما اکثر غشاهایی که برای تصفیه و تهیه آب آشامیدنی به کار می‌روند از مواد پلیمری ساخته می‌شوند. علت این امر، هزینه کمتر و کارایی بهتر این گونه غشاها نسبت به غشاهایی است که از مواد غیر پلیمری تهیه شده‌اند (هیلال و همکاران، ۲۰۱۵). البته در نهایت باید اشاره نمود که نوع ماده مورد استفاده در ساخت غشا بسته به محل کاربرد سیستم غشایی متفاوت است. غشاهای میکروفلتراسیون معمولاً از پلیمرهای سنتزی و طبیعی از قبیل سلولز استات^۵، پلی‌وینیلیدن دیفلورید^۶، پلی‌آمیدها^۷، پلی‌سولفون^۸، پلی‌کربنات^۹، پلی‌پروپیلن^{۱۰} و پلی‌تترافلورواتیلن^{۱۱} ساخته می‌شود (چن و همکاران، ۲۰۱۱).

۴-۲- پلیمرهای طبیعی (سلولز و مشتقات آن)

۴-۲-۱- نانوسلولز باکتریایی

سلولز باکتریایی به عنوان یک ساختار اساسی فیبریل است که متشکل از زنجیره‌های β -1 $\rightarrow$ 4-گلوکان با فرمول مولکولی $(C_6H_{10}O_5)_n$ می‌باشد. میکروفیبریل‌های سلولز باکتریایی برای اولین بار توسط موهلتالر^{۱۲} در سال ۱۹۴۹ شرح داده شد و حدود ۱۰۰ برابر کوچک‌تر از سلولز گیاهی است (اسا و همکاران، ۲۰۱۴). امروزه بیوتکنولوژی فرصت‌های زیادی را برای تولید مواد نوین و هوشمند مانند سلولز باکتریایی در اختیار محققان قرار داده است. باکتری‌هایی همچون استوباکتر، سودوموناس و ریزوبیوم طی انجام فرآیندهایی توانایی تولید سلولز را دارند، اما همگی این گونه‌های باکتریایی قادر به ترشح سلولز سنتز شده به صورت فیبریل خارجی نیستند؛ اما در میان روش‌های گزارش شده خانواده استوباکتر در تولید سلولز بسیار موفق معرفی شده است (هینز و همکاران، ۲۰۱۲). سلولز باکتریایی حاصل به عنوان یک ماده زیستی مناسب جهت کاربردهای مختلف در طیف وسیعی از علوم مانند صنایع کاغذسازی، پزشکی، غذایی، آرایشی و بهداشتی، منسوجات و الکترونیک به اثبات رسیده است (بستا و آل سعید، ۲۰۰۹؛ تسوکو و همکاران، ۲۰۱۵). سلولز باکتریایی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است. بطوری که این سلولز در مقایسه با سلولز گیاهی دارای دو فرم کریستالی ($I\alpha$ و $I\beta$) می‌باشد، این در حالی است که سلولز گیاهی تنها دارای یک فرم کریستالی ($I\beta$) می‌باشد (تورس و همکاران، ۲۰۱۲). بلورینگی سلولز باکتریایی از اصلی‌ترین عوامل تعیین‌کننده ویژگی‌های مکانیکی، واکنش‌پذیری و سایر ویژگی‌های آن است. بنابراین این ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی می‌تواند متناسب نوع کاربرد با تغییر سلولز باکتریایی از طریق تیمارهای شیمیایی تغییر یا بهبود داده شوند (نانگوکاندر، ۲۰۱۴). فاز $I\alpha$ عمدتاً در سلولز تولید شده توسط جلبک‌ها و

^۱Polyethylene glycol (PEG)

^۲Polyvinyl pyrrolidone (PVP)

^۳Surfactants

^۴Ultraviolet (UV)

^۵Cellulose Acetate (CA)

^۶Polyvinylidene fluoride (PVDF)

^۷Polyamide (PA)

^۸Poly sulfone (PSU)

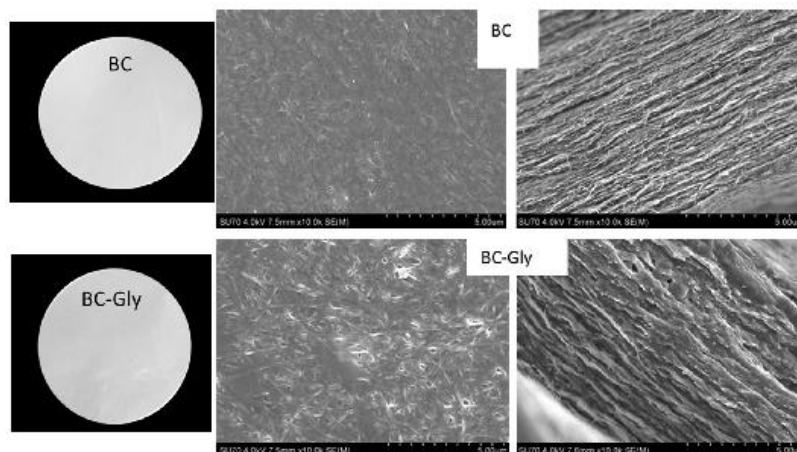
^۹Polycarbonate (PC)

^{۱۰}Polypropylene (PP)

^{۱۱}Polytetrafluoroethylene (PTFE)

^{۱۲}Muhlethaler

باکتری یافت می‌شود، این در حالی است که فاز $I\beta$ در درصد‌های بالاتری در سلولز گیاه حضور دارد (پکورارو و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از سلولز باکتریایی در فرآیندهای غشایی برای جداسازی، تغلیظ‌سازی، خالص‌سازی و سیستم‌های تحویل داروها و محصولات غذایی یا در کاربردهای پزشکی می‌تواند بسیار موثر و کارآمد می‌باشد (آلمیدا و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج تحقیقات دانشمندان نشان داده است، رسوب به روش سنتز در جای نانو ذرات پلاتین در نانوسلولز باکتریایی منجر به تولید غشاهای مناسب برای سلول‌های سوختی می‌شود (کلم و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۲- (وسط) تصاویر SEM از سطح غشای سلولز باکتریایی و غشای سلولز باکتریایی - گلیسرول؛ (راست) برش‌های عرضی (آلمیدا و همکاران، ۲۰۱۴)

جدول ۳- مدول الاستیسیته، مقاومت کششی و کشیدگی در نقطه شکست غشاهای سلولز باکتریایی و غشای سلولز باکتریایی - گلیسرول به دست آمده از سنجش کششی مکانیکی (آلمیدا و همکاران، ۲۰۱۴)

نمونه	مدول الاستیسیته (MPa)	کشیدگی در نقطه شکست (%)	مقاومت کششی (MPa)
غشای سلولز باکتریایی	$19132/32 \pm 1286/15$	$2/26 \pm 0/73$	$271/93 \pm 62/06$
سلولز باکتریایی - گلیسرول	$9412/06 \pm 747/70$	$6/17 \pm 0/73$	$360/30 \pm 51$

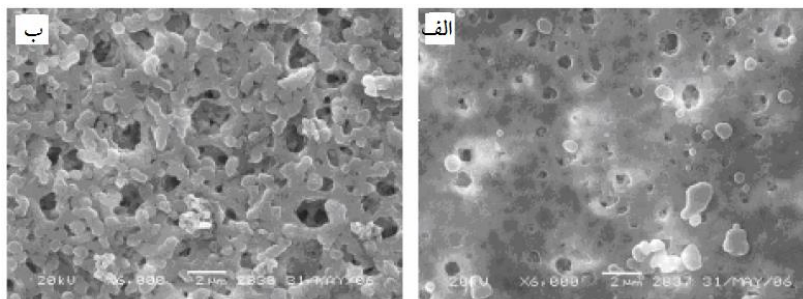
۴-۲-۲- استات سلولز

استات سلولز یکی از استرهای مهم سلولزی است که از فرآیند استریفیکاسیون اسید استیک و انیدرید استیک با سلولز حاصل می‌شود. استات‌های سلولزی به دو دسته دی‌استات سلولز و تری‌استات سلولز تقسیم می‌شوند. سلولز استات دارای مقاومت بسیار زیادی در برابر عوامل شیمیایی و اشتعال بوده و در سال‌های اخیر به دلیل سازگاری با محیط زیست توجه بسیار زیادی را به خود جلب کرده است. این مواد در تولید الیاف نساجی، پلاستیک و فیلترهای سلولزی به خصوص فیلتر سیگار کاربرد دارند (پالز و همکاران، ۲۰۱۱؛ کلم و همکاران، ۱۹۹۸). فیلم‌های حاصل از تری‌استات سلولز^۱ دارای کیفیت زیاد، ثبات ابعادی عالی و قابلیت اشتعال‌پذیری بسیار کم (برعکس فیلم‌های حاصل از نیترات سلولز^۲ که بسیار اشتعال‌پذیر هستند) می‌باشند (تاتاری و شکاریان، ۱۳۹۳). استات سلولز برای نمک‌زدایی مناسب بوده، اما مقاومت شیمیایی و گرمایی این غشاها کم می‌باشد و در نتیجه شستشوی این غشاها مشکل و دارای معایبی مانند، حساسیت به هیدرولیز قلیایی، محدودیت کار در pH های مختلف (۴ تا ۶) و تا درجه حرارت حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. مقاومت شیمیایی و پایداری ترکیبات پلی‌تترافلوئورواتیلن و پلی‌وینیلیدین فلوریداز استات سلولز بیشتر است، به‌طوری که می‌توانند در محدوده pH ۳ تا ۱۰ مقاومت کنند، اما عمر آنها توسط فرآیندهای

2- Tri cellulose acetate

3- Cellulose nitrate

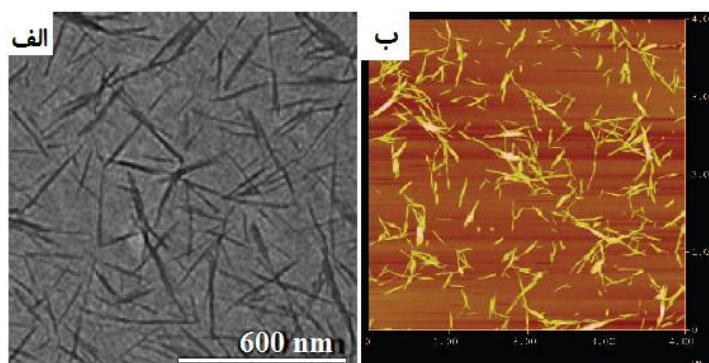
اکسیداسیون کاهش می‌یابد. همچنین مزیت ترکیبات استات سلولز قیمت کم آن و عیب عمده آن خورده شدن توسط میکروارگانیسم‌ها و مواد اکسیدکننده می‌باشد (جود و جفرسون، ۲۰۰۳). نتایج محققین نشان داده است که غشاهای برپایه استات سلولز در فرآیند اسمز معکوس، می‌توانند باعث نمک‌زدایی از آب شوند (دورتی و همکاران، ۲۰۰۶). در مطالعه‌ای ژانگ و همکاران (۲۰۰۸) غشایی بر پایه استات سلولز و پلیمرهای منقوش مولکولی^۱ برای جداسازی وانیلین و او-وانیلین تولید نمودند. نتایج آنان نشان داد ظرفیت جداسازی غشایی بر پایه استات سلولز و پلیمرهای منقوش مولکولی بطور معنی‌داری بیشتر از غشاهای استات سلولز بدون پلیمرهای منقوش مولکولی است. در شکل ۳ تصاویر میکروسکوپ الکترونی از غشاهای استات سلولز ارائه شده است.



شکل ۳- تصاویر SEM: (الف) غشای استات سلولز همراه با پلیمر منقوش مولکولی؛ (ب) غشای استات سلولز معمولی (ژانگ و همکاران، ۲۰۰۸)

۴-۲-۳- نانوکریستال سلولز

از جمله دلایلی که باعث اهمیت فراوان کاربرد نانوکریستال سلولز شده است؛ تجدیدپذیری، دسترس‌پذیری زیاد، ویژگی‌های مکانیکی مناسب و سطح ویژه زیاد سلولز می‌باشد. مطابق گزارشات حاصل از بررسی ویژگی‌های نانو ویسکرها، سطح ویژه این مواد ۱۰۰ مترمربع بر گرم و مدول الاستیک تئوری آن ۱۶۷/۵ گیگاپاسکال تعیین شده است. در سال‌های اخیر، روش‌های متعددی برای تهیه نانوویسکرها مانند عمل‌آوری‌های فیزیکی مثل برش یا فشار زیاد در همگن‌ساز، عمل‌آوری‌های شیمیایی مثل هیدرولیز اسیدی، عمل‌آوری‌های آنزیمی برای هیدرولیز، روش‌های ترکیبی و الکتروریسندگی در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه تجاری (پایلوت) مورد بررسی قرار گرفته است (چن و همکاران، ۲۰۰۹). سلولز، از طریق فرایند همگن‌سازی، به ذرات کوچک و سپس در فشار بالا به نانوکریستال‌ها تبدیل می‌شود. این ذرات با پلاستیک تحت فشار زیاد مخلوط می‌شوند و ریسمان یا روبانی را تولید می‌کنند. مکانیسم در واکنش هیدرولیز اسیدی، به این صورت است که مولکول‌های اسید می‌توانند به راحتی به قسمت‌های آمورف نفوذ کرده و این قسمت‌ها را با شکستن پیوندهای گلوکزی، هیدرولیز کنند (کلم و همکاران، ۲۰۱۱). در شکل ۴ میکروگرافی الکترونی نانوکریستال سلولز و تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از نانووایسکر سلولز آورده شده است.

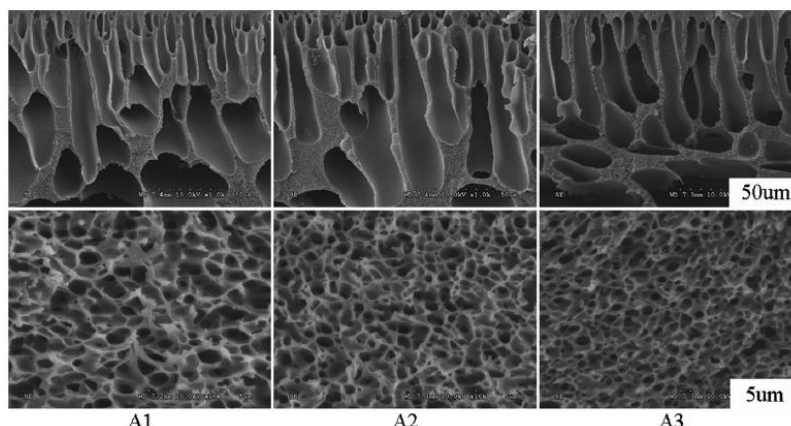


شکل ۴- (الف) میکروگرافی الکترونی نانو کریستال سلولز (NCC)؛ (ب) تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از نانووایسکر سلولز (کلم و همکاران، ۲۰۱۱؛ تینگات و همکاران، ۲۰۱۱)

^۱ molecularly imprinting polymers (MIPs)

مطالعات قبلی پژوهشگران نشان داده است که سطح زیاد نانوساختارهای کریستال سلولز باعث افزایش تعاملات بین فضایی با ماتریکس پلیمری نسبت به اندازه ذرات میکرومتر معمولی می‌شود. از آنجا که ویژگی‌های جالب و مفید آنها مانند خواص مکانیکی خوب، مقاومت حرارتی و شیمیایی، تحقیقات در مورد استفاده از آنها را به عنوان پرکننده در ماتریس‌های پلیمری و غشاهای در طول سال‌ها به طور قابل توجهی افزایش یافته است (زو و همکاران، ۲۰۱۳). کاربرد نانوکریستال سلولز در ترکیب با سایر مواد مانند پلی‌سولفون، پلی‌وینیل الکل و نانونقره به منظور تولید غشا توسط محققین مختلف انجام و گزارش شده است (بی و همکاران، ۲۰۱۴؛ زو و همکاران، ۲۰۱۳).

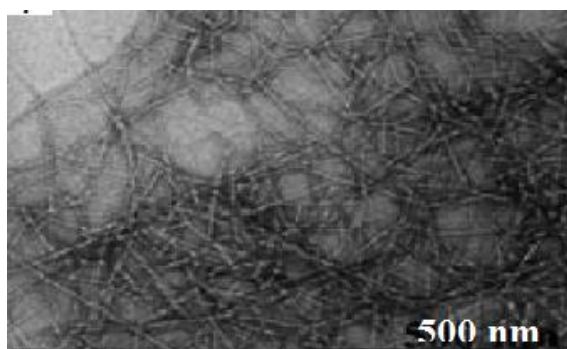
بی و همکاران (۲۰۱۴) ریخت‌شناسی و خواص مکانیکی غشاهای نانوکریستال سلولز/ پلی‌سولفون را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنان نشان داد که اتصالات منافذ غشای نانو کریستال سلولز/ پلی‌سولفون بهتر از غشای پلی‌سولفون خالص است. بطوری که منافذ کوچک انگشتی شکل هنگام اضافه کردن متانول، اتانول یا ایزوپروپانول به حمام انعقاد تولید می‌شود. ریخت‌شناسی (مورفولوژیکی) مقطع عرضی غشاهایی با غلظت‌های مختلف پلی‌سولفون در شکل ۵ آورده شده است. مطابق این شکل، ساختار اتصال بین منافذ انگشتی شکل به دلیل افزایش غلظت پلیمر ضخیم‌تر می‌شود. اگرچه منافذ انگشتی مانند هنوز وجود دارد، با افزایش غلظت، ساختار حفره بزرگ در لایه پشتیبان کوچک شده و اتصال منافذ انگشتی شکل ضعیف می‌شود (بی و همکاران، ۲۰۱۴).



شکل ۵- ریخت‌شناسی (مورفولوژیکی) مقطع عرضی غشاهایی با غلظت‌های مختلف پلی‌سولفون: (A1) ۱۶٪، (A2) ۱۸٪ و (A3) ۲۰٪ (بی و همکاران، ۲۰۱۴)

۴-۲-۴- سلولز میکروفیبریل شده

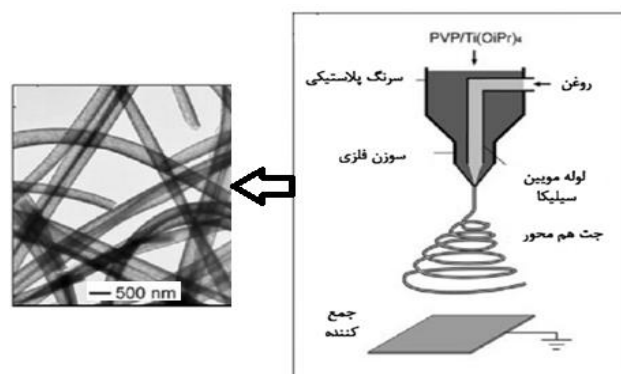
در حال حاضر مطالعات در مورد سلولز فیبریل شده (MFC) به‌خصوص کاربرد آن در ساخت نانوکامپوزیت‌های هوشمند رشد بسیار سریعی داشته است. سلولز میکروفیبریل شده در حقیقت مخلوطی از میکروفیبریل‌های سلولز می‌باشد (تاتاری و همکاران، ۱۳۹۵). در اکثر مقالات پژوهشی منتشر شده قطر این نانوفیبریل‌ها بین ۵ تا ۶۰ نانومتر و طول آن‌ها در حد چندین میکرومتر گزارش شده است. بر خلاف نانوکریستال‌های سلولز، سلولز میکروفیبریل شده دارای هر دو شکل آمورف و کریستالی می‌باشد؛ به‌علاوه نسبت طول به قطر سلولز میکروفیبریل شده بسیار زیاد می‌باشد، بنابراین از پایداری بسیار زیاد برخوردار است. این ماده با عبور سوسپانسیون الیاف چوب از منافذ بسیار باریک در چندین زمان تحت فشار زیاد تولید می‌شود که ماده حاصل به‌صورت ژل چسبناک می‌باشد (لاوین و همکاران، ۲۰۱۲). در مقایسه با نانویسکر سلولز، سلولز میکروفیبریل شده دارای نانوالیاف بلندتر و انعطاف‌پذیرتر می‌باشد. با وجود مزایای فراوان سلولز میکروفیبریل شده، چالش‌هایی نیز در ارتباط با استفاده از این ماده وجود دارد که مهم‌ترین آن استخوانی شدن در طول خشک‌شدن و در نهایت کلوخه‌شدن آن می‌باشد (تینگات و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۶- میکروگراف الکترونی سلولز میکروفیبریله شده (میسوم و همکاران، ۲۰۱۰)

۴-۲-۵- سلولز الکترورسی شده

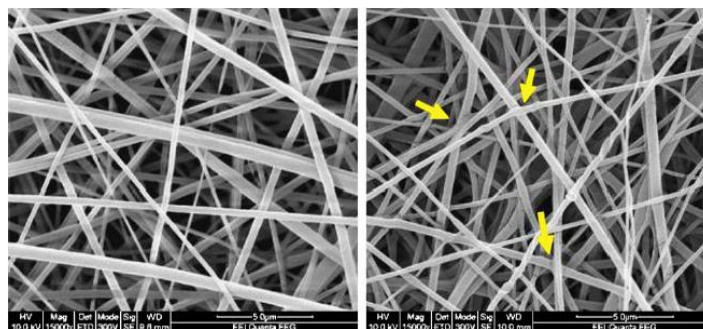
در سال‌های اخیر تولید نانوالیاف به ویژه روش الکترورسی توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است، این مواد به خاطر ابعاد در مقیاس نانومتری (در محدوده ۵۰۰ نانومتر) به گونه قابل توجهی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی الیاف در مقیاس معمول را بهبود می‌بخشند (ما و همکاران، ۲۰۰۵). در این فرآیند، جت حاصل از مایع پلیمری (محلول یا مذاب) توسط نیروی الکترواستاتیک قوی با نوک نازل به سمت جمع کننده فرستاده می‌شود و به صورت نم‌بی بافتی از الیاف بر روی آن رسوب می‌کند. الیاف حاصل از این فرایند دارای خواصی منحصر به فردی مانند نسبت سطح به حجم بالا و تخلخل زیاد با حفره‌هایی ریز می‌باشد. این خواص باعث می‌شود تا الیاف حاصل در موارد مختلف بکار رود. پلیمرهای طبیعی و مصنوعی زیادی را می‌توان از طریق الکترورسی به الیاف بسیار ظریف تبدیل کرد (لی و زیا، ۲۰۰۴). شمای کلی فرایند الکترورسی در شکل ۷ ارائه شده است.



شکل ۷- شمای کلی فرایند الکترورسی (لی و زیا، ۲۰۰۴)

برای کاربرد نانوالیاف الکترورسی در تمام کاربردهای بیان شده، نیازمند کنترل ریخت‌شناسی و ساختار نانوالیاف به شکل یک لایه مداوم و یکنواخت می‌باشد. عوامل گوناگونی بر روی ساختار نانو الیاف تولیدی از فرآیند الکترورسی تاثیرگذار است ولی در حالت کلی عوامل مؤثر بر فرآیند الکترورسی را می‌توان به چهار دسته ساختار و خصوصیت پلیمر، خواص محلول ریسندگی، شرایط فرآیند الکترورسی و عوامل محیطی تقسیم بندی نمود. با توجه به کارهای انجام شده می‌توان بیان نمود که مهم‌ترین عامل در فرآیند الکترورسی برای کنترل ریخت‌شناسی نانو الیاف خواص محلول ریسندگی به ویژه غلظت محلول می‌باشد (دادز و همکاران، ۲۰۱۵). الکترورسی به عنوان ارزان ترین و ساده‌ترین روش برای تولید نانوالیاف معرفی می‌شود و به علل تولید لیف کم هزینه با میزان استحکام بالا، کاربردهای فراوانی در تولید غشا دارد (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۳). ما و همکاران (۲۰۰۵) معتقدند که غشای تولید شده توسط نانوالیاف تولید شده توسط فرآیند الکترورسی دارای مقاومت مکانیکی بسیار ضعیف مانند پنبه چسبناک و کرکی می‌باشند، زیرا فیبرها با یکدیگر همخوانی ندارند. آنان معتقدند چنین نوع موادی را نمی‌توان مورد استفاده قرار داد. آنان روشی را برای حل این مشکل ارائه دادند. بدین صورت که نانوالیاف را تحت دمای نزدیک به نقطه ذوب (کمی پایین تر از نقطه ذوب) قرار داده تا همزمان نانوالیاف با یکدیگر ترکیب شوند و ریخت‌شناسی نانوفیبری حفظ شود. این روند در شکل ۸

قابل مشاهده است. تولید موفق غشای استات سلولز با روش الکتروریسی توسط پژوهشگرانی همچون آنیتا و همکاران (۲۰۱۲)؛ تیان و همکاران (۲۰۱۱) و لیو و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است.



شکل ۸- عکس‌های SEM سطح: (a) غشای استات سلولز بدون تیمار و (b) غشای استات سلولز تحت تیمار با حرارت. فلش‌ها ترکیب بین نانوالیاف را نشان می‌دهد (ما و همکاران، ۲۰۰۵)

۴-۲-۶- سلولز بازسازی شده^۱

الیاف سلولز بازسازی شده (لیوسل و ویسکوز) از خمیر چوب و از طریق روش‌های مختلف عمل‌آوری تولید می‌شود (شورز و لنز، ۱۹۹۴). در سال‌های اخیر مطالعات در زمینه سلولز بازسازی شده یک زمینه تحقیقاتی جدید محسوب می‌شود. بلورینگی فیبرهای لیوسل و ویسکوز متفاوت است و موجب تغییرات خواص مکانیکی الیاف می‌شود. ویژگی‌های فیزیکی الیاف ویسکوز شامل مقاومت پارگی خشک (۲۲ سانتی نیوتن بر تکس)، مقاومت پارگی تر (۱۲ سانتی نیوتن بر تکس) و درجه پلیمریزاسیون ۳۰۰ می‌باشد. فیبر لیوسل به وسیله مرطوب کردن خمیر با اکسید آمین تولید می‌شود و پس از حذف آب، محلول همگن را با حداقل مقدار ذرات غیرمحلول و حباب‌های هوا تولید می‌کنند. ویژگی‌های فیزیکی الیاف لیوسل شامل مقاومت پارگی خشک (۴۲ سانتی نیوتن بر تکس)، مقاومت پارگی تر (۳۶ سانتی نیوتن بر تکس) و درجه پلیمریزاسیون ۶۰۰ می‌باشد (رامامورسی، ۲۰۱۵). امروزه حلال‌های یونی سازگار با محیط زیست همراه با بازیابی حلال و عملکرد زیاد مانند ۱- بوتیل - ۳- متیل ایمیدازولیوم کلراید^۲ و ۱- بوتیل - ۳- متیل ایمیدازولیوم متیل سولفات^۳ برای تولید سلولز بازسازی شده معرفی شده‌اند (حجتی مروست و همکاران، ۱۳۹۳). الیاف سلولز بازسازی شده مانند لیوسل و ویسکوز برای تقویت کامپوزیت‌های پلیمری و همچنین تولید غشا کاربردهای گسترده‌ای داشته است (تنگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ مدائنی و همکاران، ۲۰۱۳). غشاهای ساخته شده از سلولز بازسازی شده آب دوست و مقاوم به حلال می‌باشند و برای حذف ذرات از حلال مناسب هستند. غشاهای تولید شده از سلولز بازسازی شده دارای سهم قابل توجهی در بازارهای جهانی غشاء می‌باشند. سازگاری زیستی و پایداری شیمیایی آنها را برای استفاده در کلیه‌های مصنوعی، همودیالیز، سیستم‌های تحویل دارو، فیلتراسیون حلال‌های آلی، پروتئین‌ها و فرآورده‌های دارویی مناسب می‌سازد (علی، ۲۰۱۳).

نتیجه‌گیری

سلولز، فراوان‌ترین پلیمر طبیعی در کره زمین است و به عنوان ماده‌ای با ویژگی‌های مناسب در علوم مهندسی استفاده شده است. این پلیمر تجدیدپذیر، زیست تخریب و همچنین غیرسمی است. مشتقات سلولز مانند نانوسلولز، نانوسلولز باکتریایی، استات سلولز، استرهای سلولزی، نانوکریستال سلولز و میکروفیبریل سلولز مواد توسعه یافته و امیدبخشی با ویژگی‌های استثنایی زیاد می‌باشد و در طیف گسترده‌ای از کاربردها پتانسیل مطلوبی دارند. ویژگی‌هایی جدید ایجاد شده مثل سطح ویژه و مدول یانگ زیاد می‌تواند برای سلولز و مشتقات آن قابل ملاحظه باشد. این بدین معنی است که شناسایی انواع، روش‌های تولید و کاربردهای سلولز و مشتقات آن جهت تولید غشاهای پلیمری امری ضروری است. طبق نتایج محققین استفاده از ماده‌ای که بتواند حداقل

1 regenerated cellulose

2 1- butyl-3-methyl imidazolium chloride (BMIMCI)

3 1- butyl-3-methyl imidazolium methyl sulfate ([BMIM][MeSO₄])

فرآوری را در زمان تولید غشاهای پلیمری داشته باشد، می تواند یک ماده مناسب، ارزان و با خصوصیات مطلوب باشد. در این بین، سلولز باکتریایی یکی از مناسب ترین جایگزین ها برای منابع فیبری می باشد. در فرآیند تولید این ماده، مصرف انرژی و مواد شیمیایی بسیار کمتر از سایر روش های تولید نانوسلولز است. سلولز باکتریایی بسیار خالص بوده و فاقد لیگنین، همی سلولز، مواد استخراجی و سایر ترکیبات دیواره سلولی می باشد. این ماده دارای ویژگی های منحصر به فرد فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی مثل بلورینگی زیاد، ظرفیت نگهداری آب زیاد، سطح زیاد، الاستیسیته، مقاومت مکانیکی و زیست سازگاری زیاد جهت تولید غشا است. تولید غشاهای متنوع از سلولز و مشتقات آن ضمن جایگزینی فرآورده های غشایی منجر به بهبود کیفیت محصول و افزایش بازده فرآیندی شده و توسعه این فرآورده ها را در شرایط فرآیندی مانند درجه حرارت، فشار و pH متفاوت فراهم می کند. ویژگی های مواد هوشمند و جدید مانند مشتقات سلولزی به ویژه از نوع نانو فرآیند جداسازی غشایی را به یک فناوری موفق در صنایع مختلف تبدیل و قطعاً در آینده نتایج بسیار مفیدی ارائه خواهد کرد. از دیدگاه اقتصادی نیز استفاده از سلولز و مشتقات آن ضمن تولید مواد هوشمند و همچنین غشاهایی با عملکرد بهینه تر باعث ایجاد یک اقتصاد جدید خواهد شد و موجب تقویت قدرت اقتصادی صنایع مربوط به آن خواهد شد.

مراجع

- ۱- تاتاری، ع.، شکاریان، ا.، (۱۳۹۳)، «اهمیت مشتقات سلولزی در تولید فیلم های زیست تخریب پذیر برای بسته بندی مواد غذایی»، مجله علوم و فنون بسته بندی، ۵(۱۹): ۳۱-۲۲.
- ۲- تاتاری، ع.، شکاریان، ا.، حیدری، س.، (۱۳۹۵)، «تولید نانوسلولز از مواد لیگنوسلولزی به عنوان یک منبع پایدار»، مجله دنیای نانو، ۱۱(۴۰): ۵۱-۴۰.
- ۳- حجتی مروست، ا.، عبدالحانی، ع.، کریمی، ع.، همزه، ی.، (۱۳۹۳)، «بررسی انحلال و بازسازی سلولز در دو نوع حلال یونی»، مجله جنگل و فراورده های چوب، ۶۷(۱): ۱۰۳-۹۳.
- ۴- رحیمی، م.، مدائنی، س.، (۱۳۸۱)، «غشاهای فرآورده های غشایی»، کرمانشاه: انتشارات طاق بستان، ۲۳۲ صفحه.
- ۵- صادقی، م.، وفایی منش، ا.، (۱۳۸۸)، «مقدمه ای بر غشا و فرآورده های غشایی»، تهران: انتشارات سپاهان، ۳۸۲ صفحه.
- ۶- فیاض، س.، گنجی دوست، ه.، مشحون، ف.، (۱۳۹۰)، «بررسی تصفیه پذیری پساب واحد نمک زدایی نفت با استفاده از فناوری های غشایی»، مجله پژوهش نفت، ۲۱(۶۸): ۹۷-۸۲.
- 7- Ali, O. (2013). *High performance regenerated cellulose membranes from trimethylsilyl cellulose*, M.Sc. thesis, King Abdullah University of Science and Technology, Thuwal.
- 8- Almeida, I.F., Pereira, T., Silva, N.H.C.S., Gomes, F.P., Silvestre, A.J.D., Freire, C.S.R., Sousa Lobo, J.M., and Costa, P.C. (2014). *Bacterial cellulose membranes as drug delivery systems: An in vivo skin compatibility study*, European journal of pharmaceuticals and bio-pharmaceuticals, 86:332-336.
- 9- Anitha, S., Brabu, B., Thiruvadigal, D.J., Gopalakrishnan, C., Natarajan, T.S. (2012). *Optical, bactericidal and water repellent properties of electrospun nano-composite membranes of cellulose acetate and ZnO*, Carbohydrate Polymer, 87:1065-1072.
- 10- Bai, H., Zhou, Y., and Zhang, L. (2014). *Morphology and mechanical properties of a new nanocrystalline cellulose/polysulfone composite membrane*, Advances in polymer technology, 34(1):1-8.
- 11- Basta AH, and El-Saied H. (2009). *Performance of improved bacterial cellulose application in the production of functional paper*, J. Appl. microbiol. 107:2098-2107.
- 12- Bowen, W.R., and Welfoot, J.S. (2002). *Modelling the performance of membrane nanofiltration-critical assessment and model development*, Chemical engineering science, 57(7):1121-1137.
- 13- Brou, A., Jaffrin, M. Y., Ding, L. H., Courtois, J. (2003). *Microfiltration and ultrafiltration of polysaccharides produced by fermentation using a rotating disk dynamic filtration system*, Biotechnology and bioengineering, 82(4):429-437.
- 14- Chen, Y., Liu, C., Chang, P.R., Cao, X., Anderson, D.P. (2009). *Bionanocomposites based on pea starch and cellulose nanowhiskers hydrolyzed from pea hull fibre: effect of hydrolysis time*, Carbohydrate Polymers, 76:607-615.
- 15- Dods, S.R., Hardick, O., Stevens, B., and Bracewell, D.G. (2015). *Fabricating electrospun cellulose nanofibre adsorbents for ion-exchange chromatography*, Journal of chromatography A, 1376:74-83.

- 16- De Carvalho, L.M.J., Da Silva, C.A.B. (2010). Clarification of pineapple juice by microfiltration, *Ciencia Tecnol. Aliment.* 30(3):828-832.
- 17- Duarte, A.P., Cidade, M.T., and Bordado, J.C. (2006). **Cellulose acetate reverse osmosis membranes: Optimization of the composition**, *Journal of applied polymer*, 100(5):4052-4058.
- 18- Duarte, A.P., Bordado, J.C., and Cidade, M.T. (2007). **Cellulose acetate reverse osmosis membranes: Optimization of preparation parameters**, *Journal of applied polymer*, 103(1):134-139.
- 19- Esa, F., Masrinda Tasirin, S., and Abd Rahman, N. (2014). **Overview of bacterial cellulose production and application**, *Journal of agriculture and agricultural science procedia*, 2(2014):113-119.
- 20- Gonder, Z.B., Arayici, S., and Barlas, H. (2011). **Advanced treatment of pulp and paper mill wastewater by nanofiltration process: Effects of operating conditions on membrane fouling**, *separation and purification technology*, 76:292-302.
- 21- Hagmeyer, G., Gimbel, R. (1998). **Modelling the salt rejection of Nanofiltration membranes for ternary ion mixtures and for single salts at different pH values**, *Journal of desalination* 117(1-3):247-256.
- 22- Heinze, T., and Liebert, T. (2012). **Celluloses and Polyoses/Hemicelluloses**, *Polymer Science: A Comprehensive Reference*, 10:83-152.
- 23- Hilal, N., Fauzi Ismail, A., and Wright, C. (2015). **Membrane fabrication book (Chapter 6: Cellulose and its derivatives for membrane separation processes)**, CRC press online, 193-214 pages.
- 24- Huang, Z.M., Zhang, Y.Z., Kotaki, M., and Ramakrishna, S. (2003). **A review on polymer nanofibers by electrospinning and their applications in nanocomposites**, *Composites science and technology*, 63:2223-2253.
- 25- Judd, S., and Jefferson, B. (2003). **Membranes for industrial wastewater recovery and re-use**, Elsevier, 318 pages.
- 26- Klemm, D., Kramer, F., Moritz, S., Lindstrom, T., Ankerfors, M., Gray, D., and Dorris, A. (2011). **Nanocelluloses: A new family of nature-based materials**, *Angewandte Chemie International Edition*, 50:5438-5466.
- 27- Klemm, D., Philipp, B., Heinze, T., Heinze, U., and Wagenknecht, W. (1998). **Comprehensive cellulose chemistry (volume 2: functionalization of cellulose)**, Wiley-vCH verlag GmbH, weinheim 414 pages.
- 28- Ma, Z., Kotaki, M., and Ramakrishna, S. (2005). **Electrospun cellulose nanofiber as affinity membrane**, *Journal of membrane science*, 265:115-123.
- 29- Ma, H., Burger, C., Hsiao, B.S., and Chu, B. (2012). **Highly permeable polymer membranes containing directed channels for water purification**, *ACS macro letters*, 1:723-426.
- 30- Madaeni, S., Heidary, F., and Salehi, E. (2013). **Co-adsorption/filtration of heavy metal ions from water using regenerated cellulose UF membranes modified with DETA ligand**, *Separation science and technology*, 48(9):1308-1314.
- 31- Mautner, A., Lee, K.Y., Tammel, T., Mathew, A.P., Nedoma, A.J., Li, K., and Bismarck, A. (2014). **Cellulose nanopapers as tight aqueous ultra-filtration membranes**, *Reactive and functional polymers*, 86:209-214.
- 32- Missoum, K., Belgacem, N., and Krouit, M. (2010). **Influence of fibrillation degree & surface grafting of micro-fibrillated cellulose on their rheological behavior in aqueous suspension**, 2010 Tappi nanotechnology conference for the forest product industry, 27-28th of September 2010.
- 33- Mohammad, A.W., Yin Ng, C., Pei Lim, Y., and Hong Ng, G. (2012). **Ultrafiltration in food processing industry: review on application, membrane fouling, and fouling control**, *Journal of food bioprocess technology*, 5(4):1143-1156.
- 34- Nangaonkar, A.G. (2014). **Bacterial Cellulose (BC) as a Functional Nanocomposite Biomaterial**, Ph.D. thesis, North Carolina state university.
- 35- Lavoine, N., Desloges, I., Dufresne, A., and Bras, J. (2012). **Microfibrillated cellulose – its barrier properties and applications in cellulose materials: A review**, *Carbohydrate polymers*, 90:735-764.
- 36- Li, D., and Xia, Y. (2004). **Electrospinning of nanofibers: reinventing the wheel**, *advanced materials*, 16:1151-1171.
- 37- Liu, H., Hsieh, Y.L. (2002). **Ultrafine fibrous cellulose membranes from electrospinning of cellulose acetate**, *Journal of polymer science part B: polymer physics*, 40:2119-2129.

- 38- Pecoraro, E., Manzani, D., Messaddeq, Y., and Ribeiro, S.J.L. (2008). *Bacterial cellulose from Glucanacetobacter xylinus: preparation, properties and applications (chapter 17), Monomers, polymers and composites from renewable resources*, Elsevier Science press, 369-383 pages.
- 39- Puls, J., Wilson, S.A., and Holter, D. (2011). *Degradation of cellulose acetate-based materials: A Review*, Journal of polymers and the environment, 19(1):152-165.
- 40- Ramamoorthy, S.K. (2015). *Properties and performance of regenerated cellulose thermoset biocomposites*, Ph.D. thesis, University of Borås, Sweden.
- 41- Shekarian, E., and Naderi, A. (2012). *Manufacture of acrylonitrile polymer membranes with improved properties*, The Patents of Iran, No. 77010.
- 42- Shekarian, E., Saljoughi, E., and Naderi, A. (2013). *Polyacrylonitrile (PAN)/IGEPAL blend asymmetric membranes: preparation, morphology, and performance*, Journal of polymer research, 20(162):1-9.
- 43- Shi, X., Tal, G., Hankins, N.P., and Gitis, V. (2014). *Fouling and cleaning of ultrafiltration membranes: A review*, Journal of water process engineering, 1:121-138.
- 44- Shon, H.K., Phuntsho, S., Chaudhary, D.S., Vigneswaran, S., and Cho, J. (2013). *Nanofiltration for water and wastewater treatment- a mini review*, Journal of drinking water engineering and science, 6:47-53.
- 45- Sjöström, E. (1993). *Wood chemistry: fundamentals and applications*, Elsevier publications. 293 pages.
- 46- Strathmann, H., Giorno, L., and Drioli, E. (2006). *An introduction to membrane science and technology*, Institute on membrane technology, CNR-ITM at University of Calabria, 29 pages.
- 47- Schurz, J., and Lenz, J. (1994). *Investigations on the structure of regenerated cellulose fibers; Herrn Professor Janeschitz-Kriegl zum 70. Geburtstag mit den besten Wünschen gewidmet*, Macromolecular symposia, 83(1):273-289.
- 48- Teng, Y., Yu, G., Fu, Y., and Yin, C. (2017). *The preparation and study of regenerated cellulose fibers by cellulose carbamate pathway*, International journal of biological macromolecules, DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.09.006.
- 49- Tian, Y., Wu, M., Liu, R., Li, Y., Wang, D., Tan, J., Wu, R., Huang, Y. (2011). *Electrospun membrane of cellulose acetate for heavy metal ion adsorption in water treatment*, Carbohydrate polymer, 83:743-748.
- 50- Tingaut, P., Eyholzer, C., and Zimmermann, T. (2011). *Functional Polymer Nanocomposite Materials from Microfibrillated Cellulose, Advances in Nanocomposite Technology*, Dr. Abbass Hashim (Ed.), ISBN: 978-953-307-347-7, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-nanocomposite-technology/functional-polymer-nanocomposite-material-from-microfibrillated-cellulose>.
- 51- Torres, F.G., Commeaux, S., and Troncoso, O.M. (2012). *Biocompatibility of bacterial cellulose based biomaterials*, Functional Biomaterials, 3: 864-878.
- 52- Tsouko, E., Kourmentza, C., Ladakis, D., Kopsahelis, N., Mandala, I., Papanikolaou, S., Paloukis, F., Alves, V., and Koutinas, A. (2015). *Bacterial cellulose production from industrial waste and by-product streams*, Int. J. Mol. Sci., 16:14832-14849. Doi:10.3390/ijms160714832.
- 53- Wu, Z., Li, T., Gao, W., Xu, T., Jurado-Sanchez, B., Li, J., Gao, W., He, Q., Zhang, L., and Wang, J. (2015). *Cell-membrane-coated synthetic nanomotors for effective biodegradation, Advanced functional materials*, 25(25):3881-3887.
- 54- Xu, X., Yang, Y.Q., Xing, Y.Y., Yang, J.F., and Wang, S.F. (2013). *Properties of novel polyvinyl alcohol/cellulose nanocrystals/silver*, Carbohydrate polymers, 98(2):1573-1577.
- 55- Yamamoto, K. (2011). *Guidelines for Introducing Membrane Technology in Sewage Works*, The 2nd Edition Sewage Technical Meeting on Membrane Technology, 136 pages.
- 56- Zhang, C., Zhong, S., and Yang, Z. (2008). *Cellulose acetate- based molecularly imprinted polymeric membrane for separation of vanillin and O-vanillin*, Brazilian journal of chemical engineering, 25(2):365-373.

Applications of cellulose derivatives in the production of polymeric membranes: A brief Review

^{*1}Aliasghar Tatari, ²Nadia Sahebamee, and ³Mansour Ghaffari

^{1and 3} Department of pulp and paper technology, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.

²Department of chemical engineering, Quchan branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.

***Corresponding Author:** asghar.tatari2007@yahoo.com

Abstract

In recent years, due to significant growth processes, the excellent physical, mechanical and biological characteristics of cellulose and its derivatives, especially its biocompatibility and low cytotoxicity, have been rapidly and promisingly developed in various industries such as medicine, pharmaceuticals, cosmetics and sanitary, composite and electronics products. Nowadays, membrane processes and its filtration systems are used in a wide range of important industries. Recently, a significant amount of research has been focused on the production of advanced membranes with various morphologies and various functional characteristics of cellulose and its derivatives. This review paper summarizes the known facts about the membrane filtration processes and details of the most successful use of cellulose and its derivatives in order to membrane production with a diverse performance in the many industries. With this viewpoint in this paper, we first studied the general membranes and their different categorization in terms of separation mechanisms, material and morphology, and examined their main characteristics, then applied to cellulose and its derivatives, as well as its recent developments in production polymeric membranes.

Keywords: filtration, polymeric, separation, cellulose, membrane.

رابطه محیط زیست و توسعه پایدار

بهمن خسروی پور^۱، کبری عیسی پره^۲

۱- عضو هیات علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان دانشجوی ارشد

۲- کارشناسی ارشد توسعه روستایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

b.khosravipour@gmail.com

چکیده

شاخص‌های پایداری و حفظ محیط زیست طی دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. توجه به ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی توسعه جامعه و ایجاد هماهنگی و همسویی این ابعاد، بنیادترین رکن برنامه‌ریزی در رسیدن به توسعه پایدار است. توسعه پایدار مرهون بهره‌برداری مناسب از امکانات آب، خاک، منابع طبیعی، ظرفیت‌های موجود نیروی انسانی، و به عبارتی حفاظت از محیط زیست است. حفاظت از محیط زیست باید در طراحی استراتژی و سیاست‌های مربوط به بخش‌های برنامه‌ریزی شهری، صنعت، کشاورزی، حمل و نقل، انتخاب تکنولوژی نیز فعالانه مداخله داشته باشد. تا بتواند زمینه‌ی رسیدن به توسعه پایدار را فراهم نماید. هدف مقاله که به روش مروری با جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای و اینترنتی و مقالات تدوین شده، بررسی رابطه‌ی محیط زیست و توسعه پایدار، و راهکارهای لازم را ارائه می‌نماید. در مطالعه حاضر ابتدا مباحثی در مورد مفهوم و شناخت محیط زیست و توسعه پایدار طرح شده و در خاتمه راهکارهای زیر ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: حفظ محیط زیست، شاخص‌های پایداری، برنامه ریزی، توسعه پایدار

مقدمه

سازمان ملل متحد توسعه پایدار را توسعه‌ای می‌داند که از نظر اقتصادی پویا و پربازده، از نظر محیط زیست غیرمخرب، از نظر اجتماعی عادلانه، و از نظر فناوری مطلوب و متناسب باشد (صالحی شانجانی، ۱۳۸۴) یعنی، ایجاد فضای اقتصادی، اجتماعی، و سیاسی که تضمین‌کننده‌ی کیفیت مطلوب زیستی باشد و بتواند مسائل یاد شده را به صورت پایدار و ماندگار حفظ کند (حسین‌زاده دلیر، ۱۳۸۰). بحران کنونی زیست بر کره را با هیچ مشکل جهانی دیگر، از ابتدای تاریخ تاکنون، نمی‌توان مقایسه کرد. تاکنون هیچ مشکلی وجود نداشته که بر تمام مسائل عصر ما و سیاره ما، بر سطح خارجی و درون و اعماق زمین، موجودات زنده بر آبکره و هواکره این چنین اثر گذاشته و با آنها در تأثیر و تأثر متقابل بوده باشد (محمدي آشنانی و همکاران، ۱۳۸۷). رشد جمعیت جهان و رشد سریع فعالیت اقتصادی سبب فشار زیست محیطی بر تمام نظام‌های اقتصادی و اجتماعی شده است. مشکلاتی نظیر: اثر گلخانه‌ای و تغییرات آب و هوایی، تخریب لایه اوزن، باران‌های اسیدی، کاهش تنوع زیستی، آلودگی به مواد سمی و تخریب منابع تجدیدپذیر و غیرتجدیدپذیر، نابودی و فرسایش زمین‌های کشاورزی، کاهش منابع آب سالم، کاهش حجم آب رودخانه‌ها و افزایش آلودگی آنها، گرم شدن زمین، آلودگی روزافزون هوا و ورود سرب به خون و آلوده کردن آن یکی از مسائل بسیار مهم و اساسی که تاحدودی توانسته مسائل اقتصادی و سیاسی را تحت شعاع خود قراردهد محیط زیست است که نشانه‌های روشن ناپایداری زیست محیطی هستند (خان گیلانی، ۱۳۹۴) که فقر، اولین عامل تخریب محیط زیست در کشورهای در حال توسعه است بنابراین توسعه و رشد در این کشورها در درجه اول باید با هدف محو و نابودی فقر صورت گیرد. در رشد اقتصادی پایدار کافی نیست که مؤلفه‌های صرفاً اقتصادی مورد توجه قرار گیرد، بلکه مؤلفه‌های وابسته به آن مثل آموزش، سلامتی، آب و هوای تمیز، زیبایی طبیعت و دیگر ارزش‌های غیر اقتصادی که به نیاز انسانی و رفاه مربوط است باید در نظر گرفته شود (رئیس، ۱۳۸۷). رشد و توسعه جوامع بشری در زمینه به خدمت گرفتن هرچه بیشتر نیروهای طبیعی و استفاده از ابزارهای فنی پس از انقلاب صنعتی و

به ویژه با فراگیر شدن فناوری در دو قرن اخیر، گرچه باعث آسایش و رفاه فزاینده‌ای برای بشریت شده، ولی به مثابه اصلی دیالکتیکی که هر راه‌حلی چالش‌هایی نیز به همراه دارد و به نوعی در راستای اهداف متعالی مورد نظر مانع تراشی می‌کند، باعث شده تا حداقل یک مشکل اساسی برای دنیای کنونی پیش آید که آن افزایش بی‌رویه جمعیت است که این نیز به نوبه‌ی خود تبعات منفی بسیاری به بار آورده است که از آن جمله آلودگی‌های زیست‌محیطی است (ریاحی و فا، ۱۳۸۴). رشد و توسعه جوامع بشری در زمینه به خدمت گرفتن هرچه بیشتر نیروهای طبیعی و استفاده از ابزارهای فنی پس از انقلاب صنعتی و به ویژه با فراگیر شدن فناوری در دو قرن اخیر، گرچه باعث آسایش و رفاه فزاینده‌ای برای بشریت شده، ولی به مثابه اصلی دیالکتیکی که هر راه‌حلی چالش‌هایی نیز به همراه دارد و به نوعی در راستای اهداف متعالی مورد نظر مانع تراشی می‌کند، باعث شده تا حداقل یک مشکل اساسی برای دنیای کنونی پیش آید که آن افزایش بی‌رویه جمعیت است که این نیز به نوبه‌ی خود تبعات منفی بسیاری به بار آورده است که از آن جمله آلودگی‌های زیست‌محیطی است (ریاحی و فا،). مشکلات محیط زیست امروزه به بحران جهانی و فراگیر تبدیل شده است و چنانچه به صورت علمی و جدی برای رفع آن چاره‌اندیشی نشود بشر با فاجعه عظیمی مواجه خواهد شد (حجازی و عربی، ۱۳۸۷). و می‌توان گفت که امروزه اهمیت محیط زیست و نقش حیاتی آن در توسعه و پیشبرد کشورها، از جمله کشورهای جهان سوم، امری انکارناپذیر است. استفاده مطلوب از محیط زیست در کشور می‌تواند ضامن ماندگاری و توسعه پایدار باشد و عدم توجه به آن می‌تواند متضمن مسایلی باشد که مجموعه برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشور را با مخاطره روبرو سازد. از این رو درک درست از نقش عوامل بازدارنده و کاستن از میزان آنها در مقابل تقویت عوامل مشوق می‌تواند به موفقیت در امر حفاظت از محیط زیست بیانجامد (هاوی^۱، ۱۹۹۵).

توسعه پایدار

توسعه یک مفهوم کیفی را مشخص می‌کند و می‌توان آن را معادل با افزایش کیفیت زندگی دانست که مسائلی چون بهداشت، آموزش، رفاه، آزادی بیان و غیره را در برمی‌گیرد، و به طور کلی معادل رشد است. اما مفهوم پایداری توسعه شامل چندین مفهوم است، یعنی پایداری اکوسیستم محیط زیست، پایداری منابع طبیعی، پایداری توسعه اقتصادی و پایداری رفاه و توسعه انسانی. بنابراین توسعه پایدار یعنی ایجاد فضای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی که تضمین کننده کیفیت مطلوب زیستی باشد و بتواند مسائل یاد شده را بصورت پایدار و ماندگار حفظ کند (حسین‌زاده دلیر، ۱۳۸۰). مفهوم پایداری از دیدگاه اقتصاددانان بر رشد پایدار و مستمر اقتصادی و مصرف مواد غذایی و کالاهای تأکید دارند؛ و از دیدگاه اکولوژیست‌ها در پایداری و استمرار بقای بیوسفر، همچنین تنوع ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری نظر دارند؛ و در آخر جامعه‌شناسان، تأثیر فرهنگ و سنت‌ها در تقاضا برای مصرف و استمرار و پایداری سنن و رسوم را مورد توجه قرار می‌دهند؛ در حالیکه هریک از این گروه‌ها بر یکی از ابعاد توسعه تأکید دارند، توسعه پایدار کلیه ابعاد و جوانب فنی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی، را بصورت همه جانبه مورد توجه قرار می‌دهد (رسول اف، ۱۳۷۲). اصطلاح توسعه‌ی پایدار نخستین بار در کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ عنوان شد. منظور از توسعه‌ی پایدار توسعه‌ای است که در فرایند آن نیازها و رفاه نسل آینده فدای نیازها و رفاه نسل حاضر نگردد. در این کمیسیون بر مسائل زیست محیطی در فرایند توسعه‌ی اقتصادی تأکید شد (رحمانی، ۱۳۸۷). درواقع توسعه پایدار در این راهبرد به این معنا است: بهبود زندگی بشر در چارچوب ظرفیت قابل تحمل زیست‌بوم‌های پشتیبان، اقتصاد پایدار محصول توسعه پایدار است چنین اقتصادی منابع زیربنای خویش را حفاظت می‌کند. این اقتصاد می‌تواند از طریق بهبود آگاهی، سازمان، کارایی فنی و هوشیاری به پیشبرد توسعه خود تداوم بخشد (وهاب زاده، ۱۳۷۷). سازمان خواروبار جهانی توسعه پایدار را مدیریت و حفاظت از شالوده منابع طبیعی و جهت‌دادن به تغییرات فناورانه و نهادی میدانند، به نحوی که تحقق نیازهای نسل‌های فعلی و آتی انسان به صورت مستمر تأمین و تضمین شود. چنین توسعه‌ای از منابع ژنتیک گیاهی و حیوانی، آب و زمین حفاظت می‌کند و نیز از نظر زیست محیطی فرساینده و ویرانگر نیست، از نظر فنی متناسب، از نظر اقتصادی شکوفا و از نظر، اجتماعی قابل قبول است (صدوق، ۱۳۸۰). از جهت دیگری مفهوم توسعه پایدار به معنا ارائه راه‌حل‌هایی در مقابل الگوهای سنتی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی توسعه است که بتوانند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی، تخریب زیست بوم‌ها، آلودگی، افزایش بی‌رویه جمعیت، رواج بی‌عدالتی و پابین آمدن کیفیت زندگی انسان‌ها، جلوگیری کند (احمدی و خیاط زاده، ۱۳۸۵). توسعه پایدار به

¹ Havvey

عنوان یک مفهوم، براساس برابری نسل‌ها به این معنی است که نسل‌های حاضر نباید توانایی نسل‌های آینده را برای استفاده از منابع از بین ببرند (باتی^۱، ۱۹۸۹). توسعه پایدار به معنای تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان می‌باشد. (زاهدی و نجفی، ۱۳۸۵). در کشورهای جهان سوم، مفهوم توسعه پایدار به طور فعال باید فقر، بیکاری و کم‌کاری را از بین ببرد؛ از این رو بنابراین وظیفه توسعه پایدار در این کشورها فراتر از مفهوم آن در کشورهای توسعه یافته است (ری^۲، ۱۹۹۳). هدف از ایجاد چنین توسعه‌ای را می‌توان اینگونه بیان کرد: ایجاد محیطی که در آن همه مردم بتوانند ظرفیت‌ها و توانایی‌های خود را بسط دهند و نیز بتوانند فرصت‌هایی را برای نسل‌های کنونی و آینده ایجاد کنند. پس ابزارهای واقعی این نوع توسعه خود مردمند که از طریق ذیل قابل حصول است:

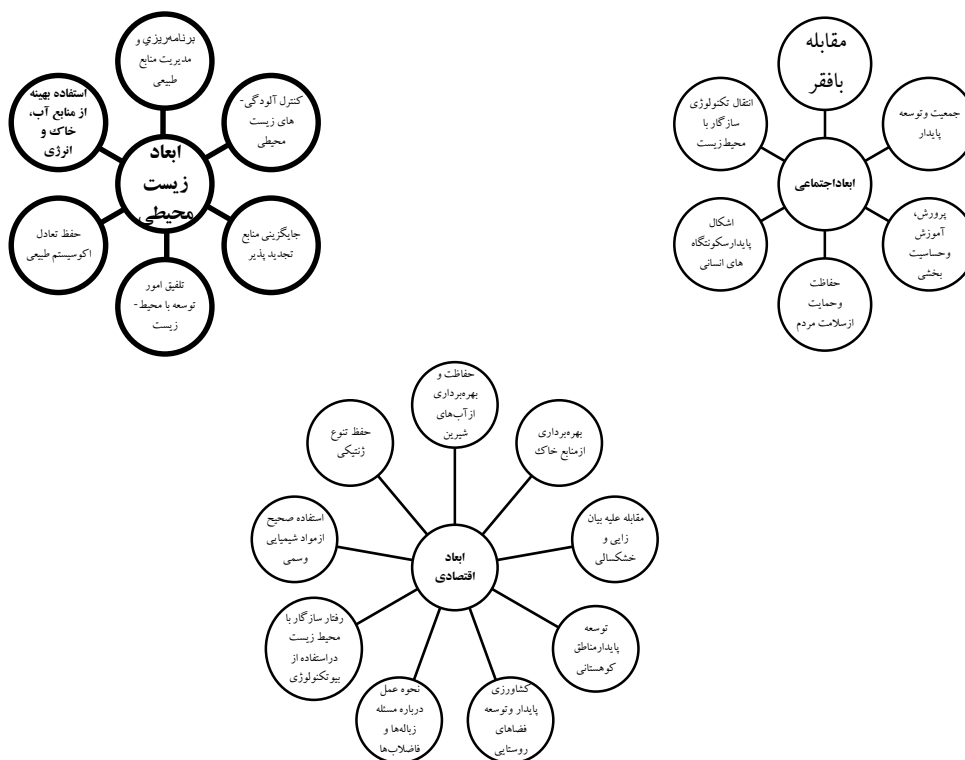
الف) اصل برابری بین نسلی و میان نسلی

ب) در نظر گرفتن افق‌های زمانی طولانی‌تر در برنامه‌ریزی‌ها

ج) درک ارزش محیط‌زیست (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۷).

سازمان ملل متحد مفهوم توسعه پایدار را در برگزیده‌ی جنبه‌های زیر می‌داند:

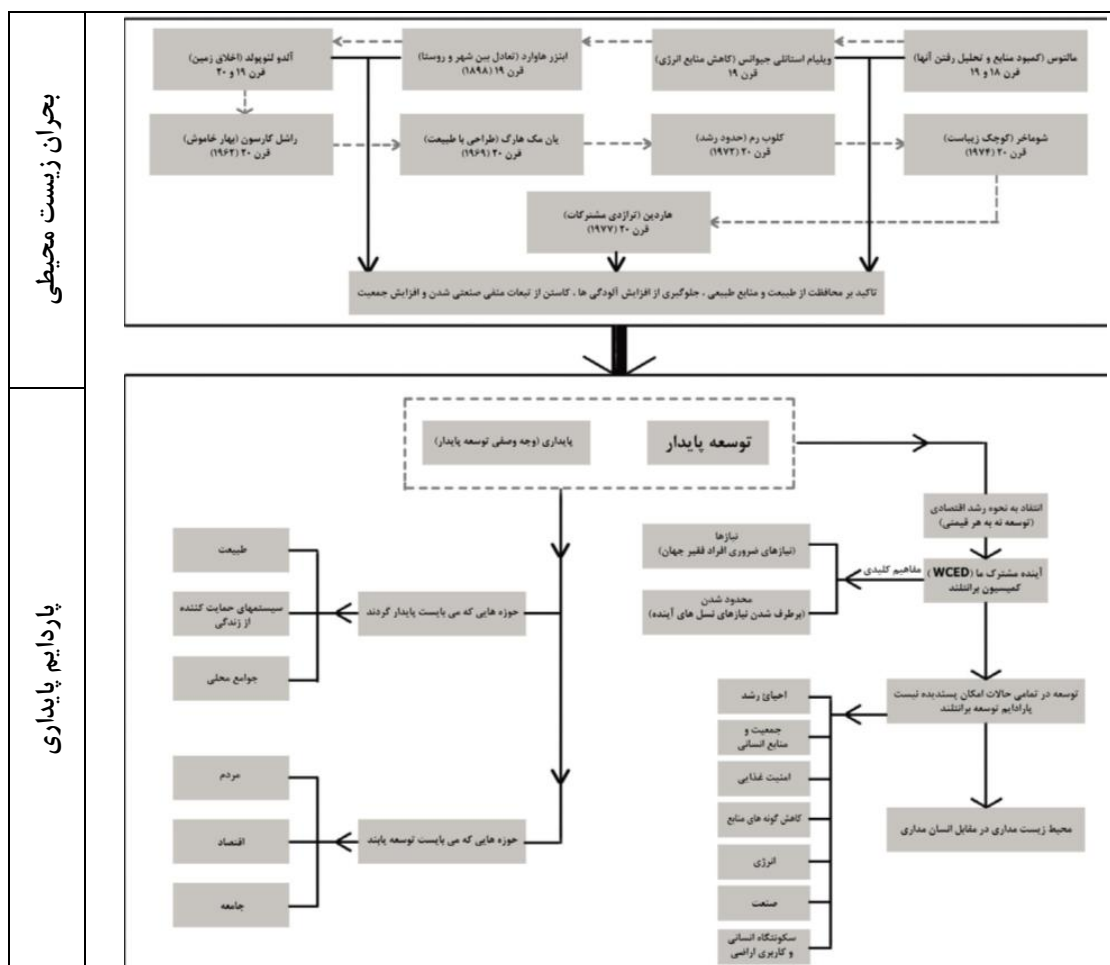
۱. کمک به تهیدستان زیرا برای آنان راهی به جز تخریب محیط‌زیست باقی نمی‌ماند.
۲. توجه به تفکر توسعه‌ای خودی در چارچوب محدودیت‌های منابع طبیعی.
۳. توجه به موثر بودن توسعه با به کارگیری ویژگی‌های اقتصادی غیر سنتی.
۴. در نظر گرفتن موضوعات مهم فناوری مناسب، بهداشت و مسکن برای همه.
۵. درک این واقعیت که انگیزه‌های مردم محوری مورد نیاز است (حیاتی، ۱۳۷۴).



شکل ۱- دسته بندی شاخص‌های توسعه پایدار توسط کمیته توسعه پایدار سازمان ملل (قنبری و برقی، ۱۳۸۷ و خلیلیان، ۱۳۷۹)

¹ Batie

² Ray



شکل ۲- سیر تکوینی شکل‌گیری پارادایم توسعه پایدار-منبع: (مضطرزاده و جنتی، ۱۳۹۳)

اهداف توسعه پایدار

الف- براساس کنفرانس جهانی حفاظت و توسعه در اوتاوا کانادا

- بهم پیوستگی حفاظت محیط‌زیست و توسعه.
- رفع نیازهای اساسی انسان‌ها
- دستیابی به برابری و عدالت اجتماعی.
- در نظر گرفتن خردگرایی اجتماعی و گوناگونی فرهنگی.
- نگهداری تمامیت زیست‌محیطی (مخدوم و عرب‌زاده مقدم، ۱۳۷۵).

ب- براساس کمیسیون جهانی محیط‌زیست

- تغییر کیفیت رشد
- رفع نیازهای ضروری برای اشتغال، غذا، انرژی، آب و بهداشت.
- افزایش رشد.
- کنترل جمعیت در یک حد پایدار.
- حفاظت و نگهداری منابع.
- دگرگونی تکنولوژیکی.
- مدنظر قرار دادن محیط‌زیست و اقتصاد باهم در تصمیم‌گیری‌ها.

- دگرگون کردن روابط بین‌المللی اقتصادی.
- مشارکتی کردن توسعه (لهسایی‌زاده، ۱۳۷۶).

آرمان‌های توسعه‌ی پایدار عبارتند از:

۱. پایان بخشیدن به فقر در تمامی ابعاد و در همه جا
 ۲. پایان بخشیدن به گرسنگی، دستیابی به امنیت‌غذایی و بهبود رژیم غذایی و ارتقای کشاورزی پایدار
 ۳. تضمین زندگی سالم و ارتقای رفاه برای تمامی سنین
 ۴. تضمین آموزش با کیفیت، فراگیر و برابر برای همه و فراهم کردن شانس آموزش درطول دوران زندگی برای همه‌ی افراد
 ۵. دستیابی به برابری جنسیتی و توانمندسازی همه زنان و دختران
 ۶. تضمین دستیابی و مدیریت پایدار آب و بهداشت برای همه افراد
 ۷. تضمین دستیابی به انرژی با قیمت مناسب قابل اعتماد، پایدار و جدید برای همه افراد
 ۸. ارتقا مداوم رشد اقتصادی پایدار و فراگیر، اشتغال کامل و بهره‌ور و کار شایسته برای همه افراد.
 ۹. ایجاد زیرساخت‌های قابل ترمیم (مقاوم)، صنعتی سازی پایدار و فراگیر و نوآوری‌های بیشتر.
 ۱۰. کاهش نابرابری بین و درون کشورها
 ۱۱. ایجاد شهرها و سکونتگاه‌های فراگیر، امن، مقاوم و پایدار
 ۱۲. تضمین مصرف پایدار و الگوهای تولیدی
 ۱۳. انجام فعالیت‌های سریع و مناسب به منظور مقابله با تغییرات آب و هوایی و تأثیرات آن
 ۱۴. نگهداری و بهره‌برداری پایدار از اقیانوس‌ها، دریاها و منابع دریایی به منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار
 ۱۵. نگهداری، ذخیره و ارتقای استفاده پایدار از اکوسیستم‌های خاکی، مدیریت باثبات جنگل‌ها، مبارزه با تبدیل زمین‌های قابل کشت به صحرا و ممانعت از نابودی زمین و ممانعت از نابودی تنوع زیستی و جانوری.
 ۱۶. ارتقای جامعه‌ی فراگیر و مسالمت‌آمیز (صلح‌آمیز) به منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار، فراهم‌سازی دسترسی به عدالت برای همه و ایجاد سازمان‌ها ی مؤثر، مسئولیت‌پذیر (پاسخ‌گو) و فراگیر در تمامی سطوح
- تقویت ابزارهای به کارگیری و تقویت مشارکت جهانی به منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار (صاحبی و رضایی، ۱۳۹۴).

مفهوم محیط زیست

تاکنون مفهوم محیط از دیدگاه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. از دیدگاه گیاهشناسی، محیط عبارت است از مجموعه فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک که بر گیاهان یا جامعه گیاهی در محل رویش مؤثر واقع می‌شود. از دیدگاه اکولوژیک مجموعه عوامل بیرونی که زندگی موجود زنده و یا اجتماع زیستی را در زیستگاه مربوطه تحت تأثیر قرار می‌دهد. محیط موجود یا اجتماع زیستی می‌نامند. محیط‌زیست از نظر مفهومی عبارت است از هر آنچه که فرایند زیستن را احاطه می‌کند و با آن در کنش متقابل قرار دارد (شهبازی، ۱۳۹۴). محیط‌زیست محل زندگی و تامین کننده اصلی‌ترین نیازهای انسان و موضوعی است که روزبه روز بر اهمیت آن افزایش می‌یابد. و در یک تعریف کلی، محیط‌زیست مجموعه‌ای است از آب، خاک، هوا، نور خورشید، گیاهان، جانوران، اقلیم و دیگر عوامل جاندار (گیاه، جانور، انسان) و بی‌جان که با یکدیگر در ارتباط متقابل بوده و در جهت بقای محیط‌زیست لازم و ملزوم یکدیگرند و به طور مستقیم شرایط زیستن را برای موجودات زنده از جمله انسان فراهم می‌نماید (احمدی و حاجی‌نژاد، ۱۳۸۹). و در آخر محیط‌زیست مجموعه‌ای از موجودات زنده، منابع، عوامل و شرایط هماهنگی که در پیرامون هر موجود زنده وجود دارد و ادامه حیات موجود زنده به آن وابسته است (صادقی و فتحی، ۱۳۸۸).

شاخص‌های محیط زیست

بانک جهانی نیز گزارش‌های شاخص‌های توسعه جهان را در مورد برخی از شاخص‌های کلان محیط زیستی کشورها منتشر می‌کند. در حال حاضر تحولات این شاخص‌ها ملاک تحولات و روندهای محیط‌زیستی در کشورها در خصوص حفاظت از محیط زیست قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها شامل

۱. مساحت جنگل‌ها
۲. درصد اراضی کشاورزی
۳. میزان افت سالانه آبهای شیرین
۴. بهبود منابع آب
۵. بهبود سیستم‌های بهداشتی دفع فاضلاب در نواحی شهری
۶. سرانه استفاده از انرژی
۷. سرانه انتشار دی‌اکسید کربن و سرانه مصرف انرژی الکتریکی پایدار (پوراصغر سنگاچین و ستوده، ۱۳۸۹).

انواع محیط‌زیست

الف- محیط‌زیست طبیعی: عبارت است از محیطی که دربرگیرنده هوا، زمین، آب و هوا، جهان گیاهی و جانوری است و البته نیروها و منابع آن مانند خورشید و ماه و را نیز شامل می‌شود. این عوامل چون پویا و زنده‌اند و از نیروهای درونی برخوردارند و پیوسته در حال کنش و واکنش هستند.

ب- محیط‌زیست ساخته شده یا ساختنی: این محیط، ساخت و سازهای شهری و روستایی، زیرساخت‌ها، چشم‌اندازهای شهری و روستایی و عناصر آنها و هم‌محیطی را که به طور مصنوعی با اندیشه و ابتکار ساخته شده باشد در برمی‌گیرد.

پ- محیط‌زیست فرهنگی: این محیط که سومین عنصر سازنده محیط‌زیست به مفهوم جامع واژه را تشکیل می‌دهد. و شامل ارزش‌ها، باورها، رفتارها و خوی‌های اخلاقی، هنرها، قانون، تاریخ و شیوه‌ی زندگی جوامع است (محلای، ۱۳۸۱).

اهداف و سیاست‌های زیست‌محیطی

به مجموعه اقداماتی اطلاق نمود که

- حفاظت از محیط‌زیست را به نحوی که امکان زندگی انسان را در محیطی متناسب با کرامت و ارزش والای انسانی میسر سازد و موجبات شکوفایی استعدادهای او را فراهم آورد.
- عوامل آب، هوا، پوشش گیاهی و حیات وحش را در مقابل هرنوع آلودگی و تخریب محیط‌زیست حفظ کند.
- مرمت و بهسازی خرابی‌های موجود را میسر کند و به تقویت توان محیط‌زیست، و در مجموع بهسازی آن، کمک کند. راهبردهای بخش محیط‌زیست جهت نیل به اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله کشور (متصدی زرنندی و ببران، ۱۳۸۷).

حفاظت از محیط‌زیست

حفاظت از محیط‌زیست از مؤلفه‌های مهم عدالت، توسعه پایدار و شکوفایی جوامع در جهان کنون محسوب می‌شود، بنیادی که کشور ما نیز نیازمند توجه شایسته به آن است. در واقع بهره‌مندی از محیط‌زیست سالم در کنار آزادی و برابری از حقوق اولیه بشر به شمار می‌آید. این حق و دسترسی به آن برای همه آحاد جامعه، در تعریف عدالت نیز نهفته است زیرا تخریب و آلودگی محیط‌زیست لطمه‌های جبران‌ناپذیری را به مردم و به خصوص به طبقه فقیر وارد می‌سازد. بنابراین در نگاهی جامع به بحث عدالت نمی‌توان بحث محیط‌زیست را نادیده گرفت. (معماریان و همکاران، ۱۳۸۵). خوشبختانه امروزه افکار عمومی نسبت به مسائل زیست‌محیطی تا حدودی تغییر پیدا کرده است که می‌تواند نقطه شروع مناسبی برای جنبش‌های زیست‌محیطی محسوب شود (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۷). مردم جهان به طور روزافزون از خطرات ناشی از تخریب محیط زیست آگاهی می‌یابند. این مسأله که تا مدتی تنها مورد توجه کارشناسان بود، بسرعت توجه عمومی را به خود جلب کرده و حتی به صورت موضوعی برای جلب آرای مردم در مبارزات انتخاباتی درآمده است (احمدی و حاجی‌نژاد، ۱۳۸۹). از طرفی نیز جنبش‌های محیط زیستی و زیست بوم گرایی در سطح جهان بوجود آمده، زیرا عده زیادی معتقد بودند که امکانات رشد و توسعه در روی زمین محدود است و با ادامه

روندهای جاری، موجودیت زمین و انسان در خطر نابودی قرار خواهد گرفت. انتشار گزارش باشگاه رم در سال ۱۹۷۵ یک هشدار جهانی بود که به پنج روند مخاطره آمیز اشاره داشت:

- صنعتی شدن شتابان
- رشد سریع جمعیت
- سوءتغذیه گسترده
- از بین رفتن منابع تجدیدناپذیر طبیعت
- تباهی محیط زیست (مهدی زاده، ۱۳۸۵).

آلودگی های محیط زیست

اصل اول در حفاظت، بهبود و بهسازی محیط زیست، برقراری تعادل بین عوامل تشکیل دهنده محیط زیست است. وقتی که عوامل تشکیل دهنده محیط زیست از لحاظ کمی و کیفی در شرایط مناسب باشند، محیط زیست در حال تعادل است هر گونه تغییر در هر کدام از عوامل باعث عدم تعادل می گردد و آنچه که موجبات عدم تعادل را فراهم می سازد، به طور کلی در قالب تخریب یا آلودگی ظاهر شده و منشأ این تخریب یا آلودگی انسان و عملکردهای وی در محیط زیست است که امروزه به عنوان معضلات زیست محیطی روند فوق العاده ای دارد (کیانی هفت لنگ، ۱۳۸۴). دنیای صنعتی و نیازهای آن به استفاده هرچه بیشتر انسان از سوخت های فسیلی شده است. در این میان نفت و گاز به عنوان سوخت های اصلی نقش بزرگی در آلودگی های محیط زیستی دارا می باشد. آلودگی هوا ناشی از سوخت فرآورده های نفت و گاز در خودروها، نیروگاه ها و کارخانجات از یک سو و آلودگی های آن در اثر نشست نفت از نفتکش ها و حتی در حین عملیات حفاری و استخراج لزوم توجه خاص به این بخش را فراهم می آورد. توجه به این موضوع و رعایت اصول محیط زیستی کمک شایان توجهی در حفظ سلامتی افراد و سالم نگهداری محیط زیست در زندگی خواهد داشت (شهبازی، ۱۳۹۴).

بحران و چالش های زیست محیطی

بسیاری از افراد زمانی که می خواهند ریشه های مطرح شدن بحران زیست محیطی را مطرح سازند از انتشار کتاب بهار خاموش خانم راشل کارسون که در سال ۱۹۶۲ انتشار یافت نام می برند. انتشار این کتاب را می توان آغاز جنبش زیست محیطی مدرن دانست اما قبل از خانم کارسون نیز افرادی مانند مالتوس (۱۷۶۶ - ۱۸۳۴) و نیز ویلیام استانلی جیوانس (۱۸۳۵ - ۱۸۸۲) در رابطه با کمبود منابع و تحلیل رفتن آنها در مواجهه شدن با افزایش جمعیت (مالتوس) و نیز کاهش منابع انرژی، مانند زغال سنگ (جیوانس) اختطاری را داده بودند (بیکر^۱، ۲۰۰۶). در دهه های اخیر، به فهرست بحران های جهانی، علاوه بر بحران های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و ارزشی که تهدیداتی جدی محسوب می شوند، مشکلات و بحران های زیست محیطی را نیز باید اضافه کرد. از زمانیکه بشر پای روی کره خاکی گذارده است. تعامل مداوم و پایداری بین او و جهان طبیعی برقرار بوده است. اما با رشد جمعیت و دستیابی به اختراعات و کشفیات جدید علمی که او را به سوی صنعتی شدن رهنمون می کرد و انسان را به موجودی غارتگر تبدیل کرد که هرروزه با افزایش تقاضا از طبیعت و تخریب منابع آن همراه بود (شیرینی و همکاران، ۱۳۸۹). و باتوجه به اینکه جهان در بحران زیست محیطی قرار دارد و محیط زیست از سوی انسان ها تهدید می شود (Ston., 2008). در جهان امروزی مسائل و مشکلات زیست محیطی نه تنها بر انسان ها بلکه بر همه گونه ها را تحت تاثیر قرار داده است (Qzden., 2008). نگرش گذرا بر وضعیت محیط زیست جهان در دو دهه گذشته نشان می دهد که نه فقط اثرات مخرب انسانی بر محیط زیست کاهش نیافته بلکه مسائل حاد و جدید مانند آلودگی شدید جو، کاهش تنوع زیستی، پارگی لایه اوزن، پدیده گلخانه ای و گرم شدن کره زمین، افزایش سطح آب اقیانوس ها، تغییرات شدید اقلیمی و اثرات مختلف و متعدد بروز نموده است و در ایران نیز همانند سایر ملل، توسعه شهرنشینی و تبدیل تدریجی مناطق روستایی و کشاورزی به مناطق شهری و صنعتی، موجب تغییر روابط مناسب انسانی با محیط زیست اطراف خود گردیده است این تغییرات به علت عدم اعمال کنترل و نظارت بر محیط زیست حادث شده است (رحمتی، ۱۳۹۱). به تبع با افزایش رشد فن آوری، سرعت تغییرات در محیط زیست نیز افزایش یافته است. این مسأله رابطه انسان را با

¹ Baker

محیط پیرامون خود تحت الشعاع قرار داده و باعث شده تا رابطه او از یک رابطه متعادل به رابطه ای سلطه آمیز تبدیل شود که افزایش جمعیت، افزایش تولید و افزایش رقابت میان تولیدکنندگان نیز باعث نیاز به بهره برداری بیشتر از محیط طبیعی بوده است. در واقع فن آوری های یکی دو قرن اخیر در رشته های مختلف دانش بشری با انواع آلاینده ها، موجب آلودگی محیط زیست (آب، هوا و خاک) و باعث تغییرات اقلیمی زمین گردیده است (قادری، ۱۳۸۳). در نتیجه بهره برداری بیشتر و تولید بیشتر مقدار آلودگی و تخریب ایجاد شده نیز توسط انسان در محیط بیشتر شده و در نهایت به مرحله ای بحرانی تبدیل شده است که در صورت عدم کنترل این روند و حفظ محیط زیست بحران پایداری چه در توسعه و چه در حیات کره زمین معنی داری بیشتری پیدا نموده و باعث خواهد شد تا واقعیاتی تلخ یعنی نابودی حیات در کره زمین به دست انسان به وقوع بپیوندد (توحیدی نیا، ۱۳۸۳). از میان منابع طبیعی، مصرف انرژی و به ویژه حامل های فسیلی آن، در قرن حاضر سهم بسزایی در برهم زدن توازن های زیست محیطی داشته اند (صادقی و فتحی، ۱۳۸۸). بحران های زیست محیطی ایران بسیار پیچیده است و عوامل موثر این بحران ها، ازدیاد جمعیت، بیابانی شدن مناطق مختلف، تخریب اکوسیستم، به هم خوردن تنوع زیستی، گسترش مناطق شهری، تخریب جنگل ها آلودگی هوا، آلودگی آب و فرسایش خاک می باشد. این عوامل بحرانی مصیبت زیست محیطی را به وجود می آورند (مصدق، .

پیشینه توجه به حفاظت از محیط زیست

تا اواخر قرن بیستم، موضوعات محیط زیست و حقوق بشر چندان در ارتباط با یکدیگر طرح نمی شدند. مبنای توجه به حفاظت از محیط زیست، در قرن نوزدهم، واکنش به آلودگی های ناشی از فعالیت های کارخانجات، معدن کاوی ها و رشد شهری از طریق کنترل آلودگی های صنعتی، پسماندها و پساب ها بود (رایدن^۱، ۲۰۰۳). در این قرن، عقیده بر این بود که توسعه با آلودگی ملازم است. در قرن بیستم، همپای رشد اقتصادی بروز مشکلات جدیدی همچون مواد زائد خطرناک و سمی، تخریب لایه ی ازن، گازهای گلخانه ای، بیابانزایی، و جنبه های مصرف انرژی به حفاظت محیط زیست اهمیت بخشید. به این ترتیب اندیشه اندیشمندان و تلاش متخصصین محیط زیست در جهت تعادل بخشی بین الگوهای نظام اقتصادی، اجتماعی به منظور دستیابی به توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی بود (مصفا، ۱۳۹۰). تا پیش از دهه ۱۹۷۰، آنچه در تمامی پروژه های توسعه مدنظر قرار می گرفت، دیدگاه اقتصادی، ایجاد درآمد و بازده اقتصادی بود. اما در اواسط این دهه، با مطرح شدن، اصطلاح توسعه پایدار برای نخستین بار از سوی خانم باربارا وارد، سیاستگذاران و برنامه ریزان توسعه متوجه شدند که این روند، به دلیل تخریب محیط زیست، ایجاد نابرابری اجتماعی و عدم بهره وری منابع پایه، سرانجام موجب زیان های فراوان اقتصادی خواهد شد. در ۱۹۷۱، سازمان ملل سمیناری در خصوص محیط زیست و توسعه در شهر فونکس سوئیس برگزار کرد (نصیری، ۱۳۷۹). در این اجلاس، ریشه مسائل زیست محیطی در فقر و صنعتی شدن شناخته شد. این موضوع در اجلاس استکهلم سوئد در ۱۹۷۲ نیز دنبال شد و در اعلامیه کوپنهام در ۱۹۷۴، تفسیری جامع تر و عمیق تر در این زمینه عرضه گردید و به دنبال آن، در ۱۹۸۷ کمیسیون برونلند با ابداع الگوی توسعه پایدار، دغدغه محیط زیست را با مفهوم توسعه در هم آمیخت (محمدی آشنانی و همکاران، ۱۳۸۷). برای ورود توسعه پایدار به جریان اصلی بحث های سیاست جهانی، هیچ رویدادی تأثیر گذارتر از گزارش کمیته جهانی محیط زیست و توسعه که معمولاً با عنوان کمیته برانتلند شناخته می شود، نبوده است. این گزارش که در سطح وسیعی به صورت یک کتابچه با عنوان "آینده ی مشترک ما" منتشر شد، بیان کننده آن موضوعی است که امروز به عنوان تعریف متداول توسعه پایدار مطرح است: توسعه ای که نیازهای کنونی را بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای تأمین نیازهایشان برطرف نماید (ویلر و بیتلی، ۱۳۸۴). در سال ۱۹۹۲ سران کشورهای جهان در اجلاس ریودو ژانیرو سه شاخص عمده یعنی رشد، تولید، بهبود شرایط اجتماعی و فرهنگی و حفظ منابع پایدار و زیست محیطی را به عنوان شاخص های عمده توسعه پایدار، مورد تأیید قرار دادند و از این پس کشورها اقدام به شناسایی و جمع آوری اطلاعات منابع زیست محیطی و تدوین نظام نامه هایی در خصوص راهکارهای رسیدن به توسعه پایدار ملی شدند (ذولقدر، ۱۳۸۶).

اصول حاکم بر رابطه حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

➤ محور بودن انسان

¹ Rydin

- حق برداشتن محیط زیست سالم
- حق بهره‌برداری از محیط زیست و توسعه
- توأم بودن توسعه پایدار با حفاظت از محیط زیست
- ضرورت رفع تعارض بین توسعه و ضرورت‌های حفاظت از محیط زیست
- در نظر گرفتن منافع نسل حال و آینده به طور توأمان (رئیس، ۱۳۸۷)

رابطه حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار

انسان به عنوان یک عامل فعال، همواره با منابع از جمله منابع طبیعی و محیط زیست سرو کار دارد و تحت تاثیر سطح تکنیک، میزان سرمایه، ایدئولوژی، فرهنگ و مدیریت در ساختار اکوسیستم طبیعی دخل و تصرف نموده و آن را به اکوسیستم مصنوعی تبدیل کرده است. از آنجا که محیط و توسعه به هم وابسته‌اند، اگر بتوانیم فرایند توسعه را به گونه‌ای جهت بدهیم که خسارت و زیان به منابع طبیعی به حداقل برسد این یک جریان مداوم و امری پایدار خواهد بود. در جهان امروز، توسعه‌ی پایدار و محیط زیست باید به عنوان دو فراز و هدف ارزشمند، یگانگی بوم شناختی طبیعت و جامعه را نه تنها در سطح کشورها بلکه در سطح کره‌ی زمین مورد توجه قرار گیرد. منابع طبیعی استعدادهایی محیطی‌اند که بشر با کاربرد دانش و تکنولوژی می تواند برای تامین نیازهایش با تولید کالاهای متنوع از آنها بهره‌برداری نماید. در نتیجه پیش از آنکه در سطح جهان صدمه ببینند لازم است از آنها محظوظ و بهره‌برداری منطقی از آنها صورت گیرد (رحیمی، ۱۳۸۰).

انقلابی که هدف آن دستیابی به توسعه پایدار است. رسیدن به جایگاهی را در نظر دارد که براساس آن، پیشرفت و توسعه‌ای حاصل شود که ضمن برآوردن نیازهای جمعیت کنونی، نسل‌های آینده را نیز با کمبود منابع در مقایسه با آن تعدادی که فعلاً موجود و در دسترس آحاد جوامع بشری است روبه رو نکند (وگنر^۱، ۲۰۰۰). از این رو توسعه پایدار موجب استفاده از تمام امکانات و توانمندی‌های محیط زیست می‌گردد و در نتیجه ارتقای سطح زندگی بشر را به طور واقعی و پایدار به دنبال خواهد داشت و از سوی دیگر محیط زیست و نگهداری از آن نیز مانعی در راه توسعه محسوب نخواهند گردید بلکه محیط زیست بستر و زمینه لازم برای توسعه تلقی می‌گردد (مخدوم، ۱۳۷۷). و حفاظت از محیط زیست نه تنها به عنوان جزء تفکیک‌ناپذیر توسعه پایدار بلکه به عنوان ارزش بنیادین مورد نیاز نسل امروز و نسل‌های آتی مورد پذیرش و تاکید قرار گرفته است مصادیق ناپایداری همانند استفاده نامناسب از انرژی و یا انرژی‌های نامناسب، بهره‌برداری و تخریب بی‌رویه منابع پایه، فقر، افزایش جمعیت، الگوهای نامعقول تولید و مصرف، افزایش آلودگی‌ها و ... عمده‌ترین مشکلات محیط زیست نیز محسوب می‌شوند و ناگزیر حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار اهمیت روزافزون می‌یابد. بنابراین کسانی که به آینده کره زمین و حفظ موجودیت آن علاقمندند در صدد رفع ناپایداری فوق و بهبود کیفیت محیط زیست برآمدند (رضایی و همکاران، ۱۳۸۸).

بطور کلی توسعه پایدار به لحاظ زیست محیطی شامل مدیریت و برنامه‌ریزی جهت حفاظت از محیط زیست می‌باشد (خلیلیان، ۱۳۷۸ و نصیری، ۱۳۷۹). و نگرانی برای محیط زیست در گزارش "آینده‌ی مشترک ما"، نیز جزئی اساسی از شرط پایداری است. این نگرانی به عنوان کمترین شرط و پیش‌نیاز توسعه پایدار طرح شده است. توسعه پایدار نباید حداقل نظام‌های طبیعی (اتمسفر، آب‌ها، خاک‌ها و موجودات زنده) که حاصل حیات روی زمین هستند به خطر اندازد (لانگ هلیف، ۱۳۸۴). از آنجا که توسعه پایدار به عنوان یک سیستم مطرح است که علاوه برداشتن مدیریت قوی در بهره‌برداری از منابع برای تأمین نیاز مردم کیفیت محیط را حفظ نماید (بحرینی و مکنون^۲، ۲۰۰۱). برای دستیابی به توسعه پایدار، تشریح و ارزیابی وضعیت محیط زیست و منابع قبل از هر گونه برنامه‌ریزی، لازم و ضروری می‌باشد (مخدوم^۳، ۲۰۰۱). پس در آخر می‌توان اینگونه بیان کرد که توسعه به کلیه اقدامات و فعالیت‌های انسان‌ها برای بهتر کردن زندگی در محیط زیست خود گفته می‌شود. بنابراین اگر قرار باشد توسعه در بلند مدت پایدار بماند، باید محدودیت‌های محیط زیست و منابع طبیعی به طور هم زمان و باهم مورد توجه قرار بگیرد در صورتی که این محدودیت‌ها نادیده گرفته شوند، توسعه منجر به تخریب محیط زیست خواهد شد و از تحقق رسالت اصلی خود که ایجاد رفاه، عدالت و تنوع فرصت‌ها و مجال‌های قابل انتخاب است دور می‌افتد (پناهنده، ۱۳۸۱).

^۱ Wegener

^۲ Bahreyni & Maknoon

^۳ Makhdoum

توسعه پایدار درواقع میان مسایل محیطی، اقتصادی و رفاهی مردم در مراکز تصمیم‌گیری دولتی، صنایع، خانواده و اجتماعات محلی پیوند برقرار می‌کند. و بشر با طرح مقوله‌ی توسعه پایدار باید بفهمد طبیعت متعلق به او نیست بلکه او جزئی (مهمی) از این طبیعت است (کهنسال نودهی). و باید با توجه به اینکه واقعیت‌های پیرامون ما نشان می‌دهد که کره زمین، دستخوش بحران زیست محیطی است. کاهش جنگل‌ها آلودگی هوا و آب، گرم شدن کره زمین و تغییرات جوی، بالا آمدن آب دریا، تهی شدن منابع، تخریب مراتع، کاهش تنوع زیستی، تخریب لایه اوزون و غیره مصادیقی از بحران‌های زیست محیطی است که ما اکنون بعضی را در ایران نیز مشاهده می‌کنیم و از طرف دیگر محیط زیست یکی از ارگان اصلی توسعه پایدار به شمار می‌آید در این راستا باید تلاش شود فرایند توسعه به گونه‌ای هدایت شود که ضمن حداکثر سازی ارزش افزوده فعالیت‌های اقتصادی، نظام طبیعت پویایی تعادلی خود را از دست ندهد. (حویزوی، ۱۳۹۳).

چهار نقش مهم محیط زیست در حمایت از توسعه پایدار

- ۱- حمایت از زندگی: محیط زیست، دستگاه زیست‌شناختی شیمیایی و فیزیکی فراهم می‌کند و افراد بشر را قادر به ادامه حیات می‌سازد. عناصر این دستگاه شامل جو، نظام‌های رودخانه، حاصلخیزی خاک و تنوع در زندگی گیاهان می‌باشد.
- ۲- عرضه منابع طبیعی: محیط زیست، مواد خام و انرژی برای تولید اقتصادی و فعالیت خانوارها تامین می‌کند این منابع تجدیدپذیر، مانند؛ جنگل‌ها و آبزیان و یا تجدیدنپذیرند مانند؛ معادن.
- ۳- جذب ضایعات محصولات: بخش زیادی از ضایعات ناشی از فعالیت‌های اقتصادی، با رعایت ایمنی، توسط محیط زیست جذب می‌شود و با تغییرات فیزیولوژیکی تجزیه شده و سپس به انرژی تبدیل می‌شود.
- ۴- خدمات رفاهی: محیط زیست با فراهم آوردن زمینه‌ی گذراندن اوقات فراغت، به بهداشت روانی و سلامت روحی افراد جامعه کمک می‌کند (ذولقدر، ۱۳۸۶).

نتیجه گیری

بدیهی است که در جهان امروز بخصوص در جهان سوم، مشکلات و شرایط نابسامان عدیده‌ای وجود دارد که تهدیدی جدی در برابر توسعه پایدار شناخته می‌شوند. این شرایط مواردی چون گرسنگی شدید، سوء تغذیه، فقر و نابرابری، اشغال خارجی، منازعات مسلحانه، مشکل قاچاق مواد مخدر، جرایم سازماندهی شده، فساد، بیکاری، بلایای طبیعی، تخریب و فرسایش محیط زیست، قاچاق سلاح‌های غیرمجاز، توسعه سلاح‌های کشتار جمعی، قاچاق افراد، تروریسم، عدم تحمل و دامن زدن به اختلافات قومی، نژادی، مذهبی و سایر ناقل بیماری‌های ایدز، HIV، دشمنی‌ها، نفرت از بیگانگان و دولت‌های اجنبی، افزایش بیماری‌های بومی، مزمن و مسری، بخصوص ویروس مالاریا و سل، هستند.

بنابراین لازمی رسیدن به توسعه پایدار جز این نخواهد بود که این مشکلات باید به حداقل رسیده و رفاه بهینه‌ی نسل‌های حال و آینده برآورده شود. امروزه انسان به عنوان موجودی غالب و مسلط بر طبیعت نه تنها باعث تخریب هرچه بیشتر طبیعت شده بلکه به نوعی بیگانگی از طبیعت دچار شده که مدام او را از محیط پیرامون دورتر می‌سازد. در واقع رفتار انسان در محیط زیست باعث ایجاد عدم تعادل در روابط اجزای سازنده محیط شده است. زیرا محیط زیست مجموعه‌ای است از منابع انرژی، مواد بی جان و موجودات جاندار، که این سه عامل در ارتباط با یکدیگر بوده و در جهت بقای محیط زیست لازم و ملزوم یکدیگرند. اصل اول در حفاظت، بهبود و به‌سازی محیط زیست، برقراری تعادل بین عوامل تشکیل دهنده محیط زیست است. وقتی که عوامل تشکیل دهنده محیط زیست از لحاظ کمی و کیفی در شرایط مناسب باشند، محیط زیست در حال تعادل است. هرگونه تغییر در هر کدام از عوامل باعث عدم تعادل می‌گردد و آنچه که موجبات عدم تعادل را فراهم می‌سازد، به طور کلی در قالب تخریب یا آلودگی ظاهر شده و منشا این تخریب یا آلودگی انسان و عملکردهای وی در محیط زیست است که امروز به عنوان معضلات زیست محیطی روند فوق العاده‌ای دارد.

مشکلات محیط زیست که امروزه به بحران جهانی و فراگیر تبدیل شده است و چنانچه به صورت علمی و جدی برای رفع آن چاره اندیشی نشود، بشر با فاجعه عظیمی مواجه خواهد شد. در چنین شرایطی نه تنها زندگی انسانی به خطر می‌افتد، بلکه هدف او که همان رسیدن به توسعه مداوم و پایدار می‌باشد با مشکل رو به رو می‌شود. به عبارتی تخریب محیط زیست عاملی خواهد بود که مانع از دستیابی انسان به توسعه پایدار می‌شود. باتوجه به اهمیت توسعه و نگرانی‌های حفظ محیط زیست که به برخی

از آنها اشاره شد، برای احتراز از نابودی مطلق محیط زیست، همه انسان ها-هم تصمیم گیران و هم مردم دیگر-در ابعاد جهانی و یا ملی و به ویژه در سطح محلی باید این واقعیت مهم را دریابند که پیشرفت و توسعه لازم است روندی پایدار داشته باشد و از ثمرات آن نه تنها نسل های حاضر که نسل های آینده نیز بهره مند شوند.

حرکت به سمت توسعه پایدار نیازمند حل مشکلات زیست محیطی است. توسعه پایدار مجموعه ای از مسائل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در بر می گیرد و بدون هر کدام از آنها این نوع از توسعه بدست محقق نخواهد شد. بنابراین توسعه پایدار یعنی ایجاد فضای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی که تضمین کننده کیفیت مطلوب زیستی باشد و بتواند مسائل یاد شده به صورت پایدار و ماندگار حفظ کند. و می توان گفت که توسعه پایدار به معنای مدیریت و برنامه ریزی استفاده از منابع طبیعی، انسانی و اقتصادی در کنار حفاظت از محیط زیست است، به گونه ای که پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جوامع را به دنبال داشته باشد و ابعاد مختلف توسعه انسانی، به ویژه افزایش پایدار و مستمر رفاه ناخالص، برای نسل امروز و آینده بشر را به ارمغان آورد. و حفظ سلامت محیط زیست و مهار کردن آلودگی کارهایی تجملی نیست که پس از دستیابی به توسعه اقتصادی به آنها پرداخته شود، بلکه باید به عنوان شرایط لازم برای تحقق توسعه پایدار مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی می توان این گونه برآورد کرد که امروزه بر اثر بهره برداری بی رویه و غیراصولی منابع طبیعی در طول سالیان متمادی، بسیاری از اکوسیستم های طبیعی تخریب و بسیاری دیگر از اکوسیستم ها شکننده و آسیب پذیر شده است.

برنامه ریزی و مدیریت صحیح و اصولی برای نحوه بهره برداری از منابع طبیعی، مهم ترین هدف توسعه پایدار و تضمین کننده بقای جوامع انسانی بخصوص نسل های آینده در زیست بوم هاست. و توسعه پایدار به عنوان اصلی ترین شاخصه در رشد و تعالی جوامع پیشرفته، محور توجه همه فعالیت های حال و آینده انسان امروزی است؛ چرا که در نظر نگرفتن این امر در استفاده از منابع، تولید محصولات، تصمیم گیری های اقتصادی، اجتماعی و... می تواند به بروز آسیب های جبران ناپذیر به محیط زیست انسانی منجر شود. توسعه پایدار بنا به تعریف، توسعه ای است که نیازهای امروز را بدون تاثیر و لطمه زدن به توانایی نسل های آتی در تامین نیازهایشان، تامین کند و درحقیقت توسعه پایدار باعث ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست است. و تنها بر جنبه زیست محیطی تمرکز ندارد بلکه به جنبه های اجتماعی و اقتصادی آن هم توجه می کند. توسعه پایدار محل تلاقی جامعه، اقتصاد و محیط زیست است. اگر کشوری بدنبال توسعه پایدار است باید از منابع طبیعی خود با توجه به مسائل آلودگی هوا، فرسایش خاک، نابودی جنگل ها، آلودگی آب ها، بروز پدیده های گازهای گلخانه ای، تخریب لایه ی اوزون و غیره بهره برداری کند. و درکل با حفظ محیط زیست باشد.

پیشنهادهای

۱. استفاده از انرژی های پاک مانند باد، آب و خورشید به جای انرژی های فسیلی،
۲. استفاده از روش های ارزیابی زیست محیطی قبل از اجرای پروژه ها و برنامه های مختلف در نواحی مختلف به منظور ارزیابی آثار زیست محیطی و به حداقل رساندن آثار زیانبار محیطی آنها
۳. حفاظت از محیط زیست در ارتباط با بهره برداری از منابع طبیعی غیر قابل تجدید پذیر،
۴. استفاده از شیوه های مختلف بازیافت،
۵. حفاظت از محیط زیست در ارتباط با منابع تجدید پذیر مانند جنگل ها، مراتع و خاک و جمع آوری گازهای گلخانه ای و دی اکسید کربن در سرلوحه فعالیت های صنایع باید قرار گیرد
۶. در جوامعی که بدنبال توسعه پایدار هستند توصیه می شود که از منابع انرژی تجدید پذیر و یا راهکارهای افزایش کارایی استفاده نمایند.
۷. کمک به جوامع فقیر و تنوع بخشیدن به فعالیت های اقتصادی آنها در جهت کاهش بهره برداری بیش از حد از منابع طبیعی.
۸. همکاری دولت ها در جهت کاهش صدمات محیطی و مبارزه با آلودگی های محیطی در سطح منطقه ای و جهانی تدوین استانداردها و معیارهای مصرف انرژی، اجرای برنامه های صرفه جویی انرژی، مدیریت انرژی دربخش های مختلف،

مراجع

- ۱- احمدی، علی و حاجی نژاد، علی. (۱۳۸۹). تخریب محیط زیست مانعی در برابر توسعه پایدار، چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام ایران- زاهدان.
- ۲- بوچانی، محمدحسین و فاضلی، داریوش. (۱۳۹۰). چالش‌های زیست محیطی و پیامدهای ناشی از ریزگردها و پدیده‌های آن در غرب کشور ایران، فصلنامه رهنما سیاستگذاری، سال دوم، شماره سوم، صفحه‌های ۱۴۵-۱۲۶.
- ۳- پوراصغر سنگاچین، فرزاد و ستوده، احد. (۱۳۸۹). بررسی گزارش‌های شاخص‌های پایداری و عملکرد محیط زیست در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ و ۲۰۰۵ و جایگاه ایران. محیط زیست و توسعه، سال ۱، شماره ۱، صفحه‌های ۵۱-۷۲.
- ۴- پناه‌نده، محمد. (۱۳۸۱). اکوتوریسم و نقش آن در حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار، مجموعه مقالات چالش‌ها و چشم‌اندازهای توسعه ایران.
- ۵- حسین زاده دلیر، کریم، ۱۳۸۰، اصول و روش‌های برنامه‌ریزی ناحیه‌ای، چاپ اول، انتشارات سمت، تهران، صفحه ۲۵۳.
- ۶- حویزروی، نصره. (۱۳۹۳). بررسی رفتار زیست محیطی معلمان شهرستان حمیدیه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- ۷- خلیلیان، صادق. (۱۳۷۸). توسعه پایدار و رفاه بهینه نسل‌ها، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۷، تهران، صفحه‌های ۲۲۶-۲۰۵.
- ۸- ذولقدر، اسفندیار. (۱۳۸۶). محیط‌زیست و توسعه پایدار؛ حفظ محیط‌زیست برای نسل آینده، ماهنامه توسعه، شماره ۲.
- ۹- رحمتی‌زاده، ابوالفضل و جعفری، محمد. (۱۳۹۱). بررسی اثرات سدهای ۱۵ خرداد و غدیر ساوه بر روند بیابان‌زایی دشت مسیله قم، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۱، شماره ۳، صفحه‌های ۵۰۶-۴۹۶.
- ۱۰- رحیمی، حسین. (۱۳۸۰). نقش فرهنگ در توسعه پایدار، نشریه اطلاعات سیاسی و اقتصادی ۱۳۸۰ شماره ۱۶۷ و ۱۶۸.
- ۱۱- رضایی، مجید، کرمانیان، حسین و لیاقتی، هومان (۱۳۸۸). فرهنگ حفاظت از محیط زیست، توسعه پایدار و راهکارهای نیل به آن، دومین کنفرانس بین‌المللی سلامت، ایمنی و محیط زیست.
- ۱۲- رسول اف، جلا، ۱۳۷۲ درباره مدیریت پایدار کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴، تهران، صص ۳۲-۴۷.
- ۱۳- رئیس، لیلا. (۱۳۸۷). رابطه حفاظت از محیط زیست با صلح و توسعه پایدار. فصلنامه دانشکده ادبیات و علوم انسانی، سال سوم، شماره ۱۱ و ۱۰.
- ۱۴- ریاحی‌وفا، عباس. (۱۳۸۴). جمعیت، آلودگی‌های زیست‌محیطی و پست، فصلنامه جمعیت، شماره ۵۴، صفحات ۲۱.
- ۱۵- زاهدی، شمس‌السادات و نجفی غلامعلی. (۱۳۸۵). بسط مفهومی توسعه پایدار، فصلنامه مدرس علوم انسانی دوره ۱۰، شماره ۴.
- ۱۶- شهبازی، طیبه. (۱۳۹۴). مطالعه نقش رسانه‌های ارتباط جمعی در آموزش مسایل محیط‌زیستی از دیدگاه معلمان مدارس راهنمایی شهرستان سرپل ذهاب، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۷، شماره ۲.
- ۱۷- شبیری، محمد، سرمدی، محمدرضا و شریفیان، شیوا. (۱۳۸۹). نیازسنجی و تعیین اولویت‌های آموزشی دانش‌آموزان و دبیران مقطع راهنمایی در زمینه‌ی محیط زیست، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره دوازدهم، شماره ۴، صفحه‌های ۱۵۰-۱۴۴.
- ۱۸- شهبازی، طیبه. (۱۳۹۴). مطالعه نقش رسانه‌های ارتباط جمعی در آموزش مسایل محیط‌زیستی از دیدگاه معلمان مدارس راهنمایی شهرستان سرپل ذهاب، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۷، شماره ۲.
- ۱۹- صاحبی، سحر و رضایی، علیرضا. (۱۳۹۴). اهداف توسعه‌ی پایدار پس از اهداف توسعه‌ی هزاره، حرکت به سوی دنیای بهتر با ۱۷ گام، آمار، شماره‌ی ۱۳.
- ۲۰- صادقی، حسین و فتحی، مهدی. (۱۳۸۸). فرهنگ، توسعه پایدار و محیط‌زیست، ماهنامه مهندسی فرهنگی، سال سوم، شماره ۲۹ و ۳۰.
- ۲۱- صالحی شانجانی، پروین. (۱۳۸۲). رویکرد حفاظتی به منابع ژنتیکی جنگل‌های شمال کشور، فصلنامه‌ی جنگل و مرتع، شماره ۶۹ و ۶۸، صفحات ۶۷-۶۰.
- ۲۲- صدوق، محمد باقر، ۱۳۸۰، توسعه و توسعه پایدار، فصلنامه محیط زیست، شماره ۳۶، تهران، صص ۱۴.
- ۲۳- قادری، عباسعلی (۱۳۸۳)؛ بررسی نقش گیاهان در پالایش طبیعی آب‌های آلوده شهری، مورد؛ پالایش آب‌های آلوده شهری تهران با نیاز مصنوعی، مجله علمی- پژوهشی جغرافیا و توسعه، زاهدان، سال دوم، شماره پیاپی، ۳ صفحات ۱۰۷-۱۲۰.

- ۲۴- قنبری، یوسف و برقی، حمید. (۱۳۸۷). چالش های اساسی در توسعه پایدار کشاورزی ایران
- ۲۵- لانگ هلیف، اولاف. (۱۳۸۴). کاوشی در اصول اخلاقی گزارش "آینده مشترک ما" توسعه پایدار درنگی در گزارش کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، ترجمه جمال محمدی، راهبرد یاس، شماره ۲
- ۲۶- لهسایی زاده، عبدالعلی. (۱۳۷۶). بحران محیط زیست و توسعه همه جانبه و پایدار، نشریه جامعه شناسی ایران، شماره ۲
- ۲۷- کیانی هفت لنگ، کیانوش. (۱۳۸۴). اکولوژی انسانی، تهران، انتشارات پانید.
- ۲۸- محلاتی، صلاح الدین. (۱۳۸۱). محیط زیست طبیعی و توسعه ی جهانگردی پایدار، سیاسی- اقتصادی، شماره ۱۸۶-۱۸۵، صفحه ۲۰۴.
- ۲۹- محمدی آشنانی، محمدحسین، محمدی آشنانی، علی و حسنی، الهام. (۱۳۸۷). پیشنهاد فرآیند تطبیقی ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست جهت توسعه پایدار روستایی در ایران، فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۱، شماره ۱، صفحات ۱۰۰-۷۷.
- ۳۰- مصفا، نسرین. (۱۳۹۰). رهیافت برنامه ریزی محیط زیست، مبتنی بر حقوق بشر، فصلنامه حقوق، مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دوره ۴۱، شماره ۴، صفحات ۳۲۷-۳۱۱.
- ۳۱- مضطرزاده، حامد و حجتی، وحیده. (۱۳۹۳). تحلیلی بر روند شکل گیری پارادایم توسعه شهری پایدار با تأکید بر جریان های زیست محیطی، دو فصلنامه پژوهشهای منظر شهر، سال اول، شماره ۲.
- ۳۲- مخدوم، مجید و عربزاده مقدم، مهدی. (۱۳۷۵). توسعه پایدار، تهران: معاونت ترویج و مشارکت مردمی سازمان جهادسازندگی.
- ۳۳- معماریان، حسین. (۱۳۸۵). مجموعه مقالات ششمین همایش ایمنی، بهداشت و طراحی دوره های محیط زیست در معادن. "آموزشی محیط زیست معدنی".
- ۳۴- مصدق، احمد. (۱۳). بحران های زیست محیطی در ایران، جنگل و مرتع، شماره ۶۹ و ۶۸.
- ۳۵- مهدیزاده، جواد. (۱۳۸۵). برنامه ریزی راهبردی توسعه شهری، تهران، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی
- ۳۶- ویلر، اس.ام و بیتلی، تی. (۱۳۸۴). نوشتارهایی در باره توسعه پایدار شهری، ترجمه کیانوش ذاکر حقیقی، تهران، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۳۷- نصیری، حسین. (۱۳۷۹). توسعه پایدار: چشم انداز جهان سوم، چاپ اول، انتشارات فرهنگ و اندیشه، تهران، صفحه ی ۲۵۵
- 38- Qzden, M. (2008). Environmental awareness and attitudes of student teacher: An empirical research. *Intenational Research in Geographical and Environmental Education*, 17(1), 40-55.
- 39- Stone, D. (2006). Sustainable development: convergence of public health and natural environment agenda, nationally and locally. *Public Health*, 120, 1, 1110- 1113.
- 40- Bahreyni, S.h. and R. Maknoon (2001). Sustainable Urban Development From Mind to Action. *Journal of Environmental Studies*, 27:41-60.
- 41- Makhdoum, M.F. (2001). *Fundamental of Landuse Planning*. 4th Edition. Tehran: Tehran University Publication.
- 42- Batie, S. S. (1989). Sustainable Development: Challenges to Profession of Agricultural Economics. *American journal of agricultural economics*, 71(5), 1083-1101.
- 43- Rydin, Yvonne (2003) **Conflict, consensus, and rationality in environmental planning**: an institutional discourse approach. Oxford University Press INC. New York.
- 44- Ray, sunil;(1993) sustainable development through the development of the non-farm sector , zmagazine; September
- 45- Robert Wegener, Environmental Best Practice in Development Programmers, Areport prepared for the Irish Aid Advisory Committee (IAAC), by EDC, TDI Group, March 2000.
- 46- Havvey, T. (1995), An Education 21 Program: Orienting Environmental Education towards Sustainable Development and Capacity Building for Rio – The environmentalist Vol. 15.

بررسی پدیده‌های ژئومورفولوژیکی حوضه آبخیز لوندویل جهت توسعه فعالیت‌های ژئوتوریستی (براساس روش پراالونگ)

رفعت شه‌ماری اردجانی^۱، رامین حاجی امیری^{۲*}

۱- استادیار، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا

۲- دانشجوی دکتری جغرافیای برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا

Email: Rh.amiri@iau-astara.ac.ir

چکیده

این پژوهش در راستای شناسایی اشکال ژئومورفولوژیکی و معرفی نواحی مستعد ژئوتوریستی در کنار طبیعت بکر حوضه آبخیز لوندویل در جنوب شهرستان آستارا را مدنظر دارد. شناسایی و معرفی نواحی مستعد توسعه ژئومورفوتوریسم با استفاده از اشکال ژئومورفولوژیکی حوضه مورد ارزیابی قرار گرفت. هریک از پارامترهای ارائه شده در این پژوهش از قبیل: موقعیت حوضه، توپوگرافی، زمین شناسی (انواع سازندها)، ژئومورفولوژی، تکتونیک، لیتولوژی (واحد‌های سنگی، بررسی نفوذپذیری، مقاومت سنگ، رخساره‌ها)، پوشش گیاهی، منابع اراضی و وضعیت اقلیمی (تعیین نوع اقلیم، جریان‌های عمومی، دما، بارندگی، رطوبت، باد) بطور جداگانه بررسی و برای هر یک نقشه و جداول و نمودار تهیه گردید. داده‌های حاصل از بازدیدهای میدانی استفاده شده و میزان قابلیت و توانمندی ژئومورفوتوریستی منطقه بر اساس روش پراالونگ بررسی شد. لایه‌های فوق طبق هدف مورد نظر و براساس ارتقاء سطح ژئومورفوتوریسم کلاس‌بندی شد. تجزیه و تحلیل، جمع بندی و ارزیابی داده‌ها با استفاده از نقشه‌ها که توسط نرم‌افزار اتوکدتهیه گردید صورت پذیرفت. مختصات جغرافیائی و طول و عرض نقاط مورد نظر توسط مکان‌یاب GPS بررسی و در نهایت نقشه پهنه‌بندی نواحی مستعد ژئوتوریسم منطقه تولید شد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن توأم یافته‌ها در بخش امکان سنجی نواحی مستعد توسعه ژئومورفوتوریسم و یافته‌های تحقیق در بخش ژئومورفولوژیکی که بر اساس روش پراالونگ امتیازدهی و رتبه بندی شدند آبشار بارزو (لاتون) به علت سابقه تاریخی و ارزش ژئومورفوتوریستی و چشم انداز زیبای طبیعی پیرامون آن به علت کسب بالاترین امتیاز، از با اهمیت‌ترین اشکال ژئومورفوتوریستی حوضه ارزیابی شده است.

واژگان کلیدی: ژئومورفوتوریسم، حوضه لوندویل، ژئومورفولوژیک، روش پراالونگ، اشکال ژئومورفولوژی.

۱- مقدمه

چشم اندازها و مکان‌های خاص ژئومورفولوژیکی^۱ (ژئومورفوسایت‌ها) به خودی خود و یا در ترکیب با موارث فرهنگی، تاریخی و اکولوژیکی، توان‌های بالقوه‌ای را در راستای گردشگری پایدار، آموزش و درک ارزش چشم‌اندازها عرضه می‌دارند (Coratza et al: 2008: 107). مطرح شدن رابطه‌ی مسایل ژئومورفولوژیکی با گردشگری به زمانی بر می‌گردد که لئوپولد (Leopold: 1949: 5) اخلاق زمینی را زمینه ساز و لازمه اخلاق خدمات گردشگری دانست. در سال‌های اخیر این موضوع در قالب بررسی عملکرد سیستم‌های مورفوتنیک در ارتباط با مسائل ژئوتوریسمی، مورد توجه پژوهش‌گران و محققین قرار گرفته است (Brandolini: 2006: 565). جذابیت‌های گردشگری متناسب با میزان جذابیت‌های خود می‌توانند گردشگران را به سوی خود جلب نمایند. در واقع ساختار گردشگری یک مکان در برگیرنده عواملی است که می‌تواند انگیزه بیشتری را برای تقاضای گردشگری در آن مکان فراهم آورد (Law: 2002: 142-158).

۱. Geomorphologic attractions

جاذبه های ژئومورفولوژیکی، آب و هوایی، آب های شفافبخش، پوشش گیاهی و گونه های جانوری، همراه با غارها و آبشارها و آبگیرها و جریان آنها در مطالعات و سیاست گذاری های اقتصادی توریسم از جمله مهمترین عوامل بحساب می آیند (Fennel:1999:315). ژئوتوریسم^۱، یکی از روش های نو در ارائه جاذبه های توریسمی است که کاملاً از اصول توریسم تبعیت می کند. ترکیبی از زمین شناسی، ژئومورفولوژی، گردشگری چشم انداز منابع طبیعی، لندفرمها^۲، سنگها و کانی ها با تأکید بر فرایندهای بوجود آورنده این می باشد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۲). به عبارتی ژئوتوریسم شاخه ای از اکوتوریسم^۳ است که در آن شخص بازدید کننده به دنبال مشاهده جاذبه های ژئومورفولوژیکی، یافته های دیرینه انسان شناسی و... است (بیاتی خطیبی، ۱۳۸۸: ۲). مکان های توریستی ژئومورفولوژیکی همانند منطقه لاتون در شهر لوندویل و یا به قول پرالونگ (Pralong:2005:190) سرمایه های ژئومورفولوژیکی به صورت اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیکی تعریف می شوند که بنا به درک انسان از عوامل تأثیرگذار زمین شناسی، ژئومورفولوژیکی، تاریخی و اجتماعی این مکان ها، دارای ارزش زیبایی شناختی، علمی، فرهنگی تاریخی و یا اجتماعی اقتصادی هستند (Panizza and Poacente:1993:13-18; Quaranta:1993).

ژئومورفوسایت ها عبارت از اشکال زمین ساختی هستند که به واسطه آگاهی و بهره جویی انسان یک ارزش علمی، تاریخی - فرهنگی، زیبایی شناختی و یا اجتماعی - اقتصادی پیدا کرده اند. آنها ممکن است به صورت منفرد و یا چشم اندازه های گسترده وجود داشته باشند و امکان دارد به واسطه اثرات فعالیت های انسانی تغییر یافته، آسیب دیده و حتی تخریب شوند (Reynard et al: 2005: 288). ارتباط بین گردشگری با مکان های زمین شناسی و ویژگی های آنها، شامل سایت های ژئومورفولوژی^۴ و مناظر می تواند بعنوان یک پدیده جدید و زیرمجموعه ای از زمین شناسی و گردشگری مطرح شود (Bernard joyce:2010:53). ژئومورفولوژی علم مطالعه لندفرم های زمین است (Rao:2002:49-39). و اصطلاح مکان ژئومورفولوژیکی بعنوان مخفف سایت ژئومورفولوژیکی معرفی شده است (Panizza:2001:5).

با توجه به نقش اشکال ژئومورفولوژی در گردشگری در چند سال اخیر مطالعات زیادی در این زمینه در ایران و جهان صورت گرفته که از جمله این تحقیقات می توان به (Tourtellot: 2004: 1) در کتاب خود با عنوان ژئوتوریسم به نقش اشکال ژئومورفولوژی در توسعه گردشگری، (Reynard et al: 2005: 286) به مفهوم ژئومورفوسایت ها^۵، و جاذبه های آنها، (Connor et al: 2005: 135) به نقش چشمه های آبگرم یا ترمال در ایجاد فرصت های گردشگری، (Brandolini et al: 2006: 563) به نقش مخاطرات ژئومورفولوژیکی بر آسایش گردشگران در منطقه پیک ریل ایتالیا، (Coratza et al: 2008: 106) به مدیریت ژئومورفولوژیکی جهت امنیت و آسایش گردشگران در نواحی کوهستانی، (Pellegrini et al: 2010: 441) رابطه میان ژئوتوریسم و مخاطرات ژئومورفولوژیکی پرداخته، (Pralong:2005) به ارزیابی پتانسیل های ژئوتوریسمی و استفاده از سایت های ژئومورفولوژی پرداخت. همچنین (Brandolini et al:2006) به نقش مخاطرات ژئومورفولوژیکی بر آسایش گردشگران در منطقه پیل ریل ایتالیا و (Coratza et al:2008) بر بررسی مدیریت ژئومورفوسایت ها جهت آسایش گردشگران در نواحی کوهستانی پرداخته اند. به دلیل گسترش ارتباطات و افزایش نسبی سطح رفاه مردم در سال های اخیر، صنعت گردشگری در کشورمان ایران رو به توسعه و رشد است.

در ایران نیز تحقیقات پراکنده ای هم چون (ثروتی و همکاران، ۱۳۸۵: ۱) به تأثیر اشکال ژئومورفولوژیکی در ایجاد فرصت های برنامه ریزی در استان همدان، (ثروتی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۳) به بررسی اشکال ژئوتوریسمی و راهبردهای توسعه گردشگری استان فارس، (احرار رودی و همکاران، ۱۳۸۷: ۵۳) به نقش اشکال ژئومورفولوژی منطقه چابهار در جذب گردشگر، (رحمانی، ۱۳۸۷: ۱) به قابلیت و توانمندی های گردشگری اشکال ژئومورفولوژی در زاگرس، پرداخته اند. در ارزیابی توانمندی های اکوتوریسمی مکان های ژئومورفولوژیکی آسیاب خرابه به روش پرالونگ (مختاری، ۱۳۸۹: ۲۷) نتایج نشان داد مکان های طرح شده قابلیت طرح بعنوان یک مکان توریستی ژئومورفولوژیک را دارند و می توان آنها را جزء منابع طبیعی و گردشگری منطقه به شمار

۱. Geotourism

۲. Landforms

۳. Ecotourism

۴. Geomorphologic

۵. Geomorphosite

آورد. (بیاتی خطیبی و همکاران، ۱۳۸۹) در پژوهشی به مطالعه ژئوتوریسم، رویکردی نو در بهره‌گیری از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی غار کرفتو در استان کردستان پرداختند. در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی توانمندی ژئومورفوتوریستی لندفرم‌ها بر اساس روش پراونگ در شهرستان داراب (شایان، ۱۳۸۹: ۷۳) نتایج نشان داد که شش لندفرم محدود مورد مطالعه قابلیت طرح بعنوان یک مکان توریستی ژئومورفولوژیک را دارند. در این حوضه اشکال ژئومورفولوژیکی زیبایی بر اثر تغییر و تحولات ژئومورفیکی و اقلیمی شکل گرفته‌اند که چشم‌اندازهای جالبی را پدید آورده است. در این مقاله سعی شده است ضمن شناسایی اشکال ژئومورفولوژی و امتیازدهی به این لندفرم‌ها و ویژگی‌های آن‌ها، توانمندی ژئومورفوتوریستی مرتبط با خصوصیات این اشکال را نیز مورد مطالعه قرار داده شود.

۲- بیان مسأله

رشد روز افزون جمعیت، بیکاری، پیامدهای زیست محیطی و موارد دیگر نیاز به شناسایی مکانهای جدید و فعالیتهای جدید جهت تکوین و پیدایش محیطی نو در راستای بالا بردن درآمد سرانه افراد در کنار حفظ محیط زیست میباشد در این میان آنچه امروزه در اکثر کشورهای جهان بعنوان یک نوع فعالیت جدید در حال ظهور است فعالیتهای گردشگری است. ژئوتوریسم از علوم مختلف زمین شناسی الهام می‌گیرد و علاقه‌مندان به طبیعت و پدیده‌های زمین شناسی را برای بازدید از جاذبه‌های زیبای زمین دعوت می‌کند. ژئوتوریسم یا گردشگری زمین شناسی امروزه مخاطبان وسیعی به خود گرفته است مخاطبان ژئوتوریسم نه تنها کارشناسان و متخصصان زمین شناسی و ژئومورفولوگ، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت هستند. این افراد نه تنها از پدیده‌های زمین شناسی لذت می‌برند بلکه از نحوه پیدایش و استقرار آنها نیز اطلاعاتی حاصل می‌نمایند (شایان، ۱۳۹۰: ۱۵). می‌دانیم ورود یک توریسم خارجی برابری می‌کند با ایجاد یک شغل در داخل، و از میان انواع توریسم‌ها، ژئوتوریسم از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا از جمله رشته‌های گردشگری وابسته به طبیعت است که به معرفی پدیده‌های زمین ساخت به گردشگران با حفظ هویت مکانی آنها می‌پردازد. استان گیلان جلوه گاه زیبایی از نمونه‌های طبیعی تاریخی فرهنگی اقلیمی و اکولوژیکی کشور است. گیلان به برکت مواهب طبیعی سابقه تاریخی و فرهنگ مهمان پذیری پتانسیل بالقوه‌ای برای گسترش گردشگری دارد، علاوه بر این از دو هزار و ۱۰۴ اثر تاریخی شامل بناها، محوطه‌ها، قلعه‌ها، غارها و گورستانهای تاریخی دارد (حاجی امیری، ۱۳۹۰: ۱۴).

سواحل دریاچه خزر در استان سرسبز گیلان از جمله زیباترین و جذابترین مناطق توریستی ایران محسوب می‌شود این سواحل تنها مورد توجه میلیون‌ها گردشگر داخلی نیست بلکه همواره به عنوان مقصد جهانگردان نیز مورد توجه است. اعتدال آب و هوایی و نیز ریزش فراوان باران باعث شده است این مناطق از پوشش گیاهی غنی برخوردار باشد تراکم درختان از یک سوی و دامنه‌های سلسله جبال البرز و سواحل دریاچه خزر از سوی دیگر سبب شده سواحل گیلان که به ۲۲۰ کیلومتر می‌رسد بسیاری از شهرهای استان از جمله، شهرستان آستارا، شهر لوندویل را به طور مستقیم در کنار خود دارد و دیگر شهرهای استان نیز با اندک فاصله از سواحل قرار گرفته است (عدالت، ۱۳۸۴: ۹).

لوندویل شهر گل‌های بنفش با پتانسیل گردشگری بالا و مناظر منحصر به فرد کنار حوضه لوندویل چای در کنار جنگل‌های تالش در منطقه غرب استان سرسبز گیلان قرار دارد و دارای ۱۴۸ کیلومتر مربع وسعت، که حوضه آبخیز لوندویل چای را بطول ۱۵ کیلومتر در خود جای داده است که شامل سه قسمت جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی است و قابلیت بالایی از لحاظ دارا بودن اشکال ژئومورفولوژی همچون انواع لغزش‌ها و رانش‌ها، انواع سنگها، صخره‌ها، پرتگاه‌های صخره‌ای، چشمه‌های زیرزمینی، دشت‌های آبرفتی، تپه‌ها، کوه‌ها، آبشارها، برکه‌ها و آبگیرها، آب‌گرم، پوشش گیاهی و جانوری، مراتع و سواحل دریا و انواع درختان، اقلیم مختلف آب هوایی، اماکن طبیعی، قلعه‌ها و ابنیه قدیمی می‌باشد (عدالت، ۱۳۸۴: ۶). اساس تحقیق بر شناسایی و معرفی هرچه بیشتر و بهتر منطقه و حوضه مورد مطالعه از لحاظ ژئوتوریسم و ژئومورفوتوریسم استوار می‌باشد زیرا چشم‌اندازهای طبیعی مسیر حوضه و ارتفاعات منطقه لاتون در کنار حوضه لوندویل با وجود اشکال مختلف ژئومورفولوژیکی در قسمت‌های مختلف حوضه زیبایی خاصی به آن بخشیده و حضور هر چه بیشتر ژئوتوریسم‌های مشتاق را پر رنگ تر می‌سازد.

۳- روش‌شناسی تحقیق

شیوه گردآوری اطلاعات در این تحقیق، اسنادی و میدانی است. در بخش اسنادی که مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است، با مراجعه به مراکز علمی و پژوهشی و کتاب‌ها و مطالعات موجود مرتبط با موضوع و پس از فیش‌برداری‌های لازم، نسبت به طبقه‌بندی آن‌ها اقدام گردید. در بخش میدانی نیز، به صورت زیر عمل شد:

الف) مشاهده ب) جمع‌آوری عناصر اقلیمی، زمین‌شناسی ج) بازدید صحرایی د) تهیه گزارش نهایی

با بررسی نقشه‌های توپوگرافی در بازدیدها، اشکال زمین‌ساخت، شناسایی و موقعیت هر یک از آنها مشخص گردید و ویژگیهای هر یک از این اشکال در جداول و کارت‌هایی با عنوان کارت‌های شناسایی و یا اشکال ژئومورفولوژیک تنظیم شده است. پس از تکمیل برگه‌های مربوط جهت امتیازدهی به هر یک از اشکال زمین‌ساخت برای تعیین میزان پتانسیل و ارزیابی توانمندی‌های زمین‌گردشگری به تفکیک مکان‌های ژئومورفولوژیکی، از مدل پراالونگ (۲۰۰۵) استفاده گردیده است. بر اساس این مدل جهت ارزیابی توانمندی گردشگری هر یک از لندفرمهای ژئومورفولوژیکی از چهار معیار (زیبایی ظاهری، علمی، فرهنگی-تاریخی و اقتصادی-اجتماعی) قابل بررسی و کنکاش می‌باشند. پس از شناسایی لندفرم‌های ژئومورفولوژی منطقه و حوضه مورد مطالعه، خصوصیات و ویژگیهای این اشکال در برگه‌هایی بنام کارت شناسایی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی تنظیم شده است (جدول ۱).

جدول ۱- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، جهت سند ارزیابی و مدیریت مکانی (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی		
شخص	شناسه	
نام محلی: موقعیت نسبی: موقعیت ریاضی: ارتفاع از سطح دریا: نزدیکترین مرکز جمعیتی: فاصله از مرکز استان و شهرستان:	موقعیت	
نحوه زایش: فرآیندهای غالب: سن: سنگ شناسی: پدیده‌های ژئومورفولوژی: زمینه مطالعاتی: سازند اصلی: سازندهای مجاور:	ژئومورفولوژی	
میزان اهمیت:	گردشگری	
علمی-آموزشی:		
عموم مردم:		
نحوه دسترسی:		
خدمات گردشگری:	زمینه گردشگری	
کاربری اراضی اطراف:		

۴- روش پرالونگ (۲۰۰۵)

۴-۱- بررسی معیار گردشگری مکان‌های ژئومورفیکی

معیارهای خاصی برای تعیین هر یک از جنبه‌های گردشگری در لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی از جمله زیبایی ظاهری، علمی، فرهنگی-تاریخی و اقتصادی-اجتماعی مشخص شده است. با چنین وضعیتی، میزان توانمندی گردشگری یک لندفرم عبارتند از میانگین چهار شاخصه فوق و شکل زیر بیان می‌شود.

$$\text{ارزش گردشگری} = (\text{ارزش اجتماعی} - \text{اقتصادی} + \text{ارزش فرهنگی و تاریخی} + \text{ارزش علمی} + \text{ارزش زیبایی})$$

در این فرمول وزن هیچکدام از جنبه‌های معیار گردشگری نسبت به دیگری کم یا زیاد نیست زیرا دلیل خاصی برای اهمیت کم و زیاد یکی از آنها بر دیگری در تعیین قابلیت‌های نظری و تئوریک لندفرم‌های ژئومورفولوژی وجود ندارد. معیار زیبایی ظاهری یک لندفرم ژئومورفولوژیکی به جنبه‌های دیدنی و تماشایی ذاتی آن بستگی دارد. ارزش علمی این لندفرم‌ها بر اساس شاخص‌هایی همچون نادر بودن، جایگاه آموزشی و پژوهشی، برخورداری از ارزش جغرافیایی دیرینه و ارزش زیستی محاسبه می‌گردد. در ارزیابی عیار فرهنگی بر قابلیت‌های فرهنگی-هنری، آداب و رسوم فرهنگی رایج در لندفرم تأکید می‌شود. و ارزش اقتصادی-اجتماعی بستگی به قابلیت‌های بهره‌برداری و کارآفرینی آن در زمینه گردشگری و تفریحات دارد. در این راستا هر یک از ارزش‌های لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی با مقیاس امتیازدهی خاص بیان می‌شود و در نهایت ارزش کلی لندفرم از نظر آن ارزش تعیین می‌شود.

۱) ارزش زیبایی ظاهری: محاسبه این ارزش‌ها بر طبق رابطه زیر و امتیازات آن بر اساس جدول (۲) محاسبه می‌گردد.

$$\text{امتیاز کل ارزش زیبایی ظاهری} = (\text{امتیاز بند ۱} + \text{امتیاز بند ۲} + \text{امتیاز بند ۳} + \text{امتیاز بند ۴} + \text{امتیاز بند ۵}) / \text{تقسیم بر ۵}$$

جدول ۲- معیار و امتیاز در میزان ارزش زیبایی ظاهری لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

معیار \ امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: تعداد نقاط دیدنی	-	یک	دو یا سه	چهار، پنج	بیش از شش
بند ۲: متوسط فاصله تا نقاط دیدنی بر حسب متر	-	کمتر از ۵۰	بین ۵۰ تا ۲۰۰	بین ۲۰۰ تا ۵۰۰	بیش از ۵۰۰
بند ۳: مساحت بر حسب کیلومتر مربع	-	کوچک	متوسط	بزرگ	بسیار بزرگ
بند ۴: ارتفاع	صفر	کم	متوسط	بلند	بسیار بلند
بند ۵: تباین رنگ‌ها با محیط اطراف	رنگ‌های مشابه	-	رنگ‌های گوناگون	-	رنگ‌های متضاد

۲) ارزش علمی: محاسبه ارزش علمی بر طبق رابطه زیر و امتیازات آن بر اساس جدول (۳) محاسبه می‌گردد.

$$\text{امتیاز کل ارزش علمی} = (\text{امتیاز بند ۱} + \text{امتیاز بند ۲} + \text{امتیاز بند ۳} \times ۰/۵) + (\text{امتیاز بند ۴} \times ۰/۵) + \text{امتیاز بند ۵} + \text{امتیاز بند ۶}) / \text{تقسیم بر ۵}$$

جدول ۳- معیار و امتیاز در میزان ارزش علمی لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

معیار \ امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: جذابیت از نظر جغرافیایی	-	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
بند ۲: ویژگی‌های تجسمی	صفر	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
بند ۳: مساحت (نسبت به کل)	-	کمتر از ۲۵	بین ۲۵ تا ۵۰	بین ۵۰ تا ۹۰	بیش از ۹۰
بند ۴: کمیابی	بیش از ۷	بین ۷ تا ۱۵	بین ۱۵ تا ۴۳	بین ۴۳ تا ۲۱	بی نظیر
بند ۵: وضعیت مکان	تخریب شده	بشدت تخریب شده	تخریب در حد متوسط	اندکی تخریب شده	بدون هرگونه تخریب

بند ۶: جذابیت اکولوژیکی	صفر	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
-------------------------	-----	----	-------	------	-----------

۳) ارزش تاریخی-فرهنگی: محاسبه ارزش تاریخی-فرهنگی بر طبق رابطه زیر و امتیازات آن بر اساس جدول (۴) محاسبه می گردد.

$$\text{امتیاز کل ارزش تاریخی-فرهنگی} = (\text{امتیاز بند ۱}) + (\text{امتیاز بند ۲} \times ۲) + \text{امتیاز بند ۳} + \text{امتیاز بند ۴} + \text{امتیاز بند ۵} \div \text{تقسیم بر ۶}$$

جدول ۴- معیار و امتیاز در میزان ارزش تاریخی-فرهنگی لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

معیار	امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: جنبه های فرهنگی و تاریخی	بدون تعلق خاطر	ضعیف	متوسط	شدید	بسیار شدید	
بند ۲: مناظر پیکرنگاری	صفر	۱ تا ۵	۶ تا ۲۰	۲۱ تا ۵۰	بیش از ۵۰	
بند ۳: جنبه های تاریخی و باستانی	بدون هرگونه اثر یا ابنیه	ضعیف	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	
بند ۴: جنبه های مذهبی و معنوی	صفر	ضعیف	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
بند ۵: رخدادهای هنری و فرهنگی	هرگز	-	گاهگاهی	-	حداقل هر سال یکبار	

۴) ارزش اجتماعی-اقتصادی: محاسبه ارزش اجتماعی-اقتصادی بر طبق رابطه زیر و امتیازات آن بر اساس جدول (۵) محاسبه می گردد. امتیاز کل ارزش اجتماعی-اقتصادی = (امتیاز بند ۱ + امتیاز بند ۲ + امتیاز بند ۳ + امتیاز بند ۴ + امتیاز بند ۵) تقسیم بر ۵

جدول ۵- معیار و امتیاز در میزان ارزش اجتماعی-اقتصادی لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

معیار	امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: قابلیت دسترسی	با فاصله بیش از یک کیلومتری از مسیر قابل دسترسی	با فاصله کمتر از یک کیلومتری از مسیر قابل دسترسی	قابل دسترسی از طریق جاده محلی	قابل دسترسی از طریق جاده ای با اهمیت منطقه ای	قابل دسترسی از طریق جاده ای با اهمیت ملی	
بند ۲: مخاطرات طبیعی	غیر قابل کنترل	کنترل نشده	تاحدودی کنترل شده	کنترل های اختیاری	بدون خطر	
بند ۳: تعداد بازدید کنندگان در هر سال	کمتر از ۱۰ هزار نفر	بین ۱۰ تا ۱۰۰ هزار نفر	بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ هزار نفر	بین ۵۰۰ هزار تا یک میلیون نفر	بیش از یک میلیون نفر	
بند ۴: سطح تمهیدات حفاظتی	کامل	محدود	-	نامحدود	بدون حفاظت	
بند ۵: جذابیت	-	محلی	منطقه ای	ملی	بین المللی	

ارزیابی عیار بهره وری لندفرم ژئومورفولوژیکی: شامل دو بخش بوده و همانند ارزیابی توانمندی های گردشگری، معیارها و مقیاس هایی برای امتیازدهی هر یک از اجزاء مشخص شده است. که براساس، توانمندی های میزان بهره وری با مشخصه های میزان (X) و کیفیت (Y) میزان بهره وری بیان می گردد. به عبارتی رابطه بین این دو معیار شدت بهره وری (کم، متوسط، زیاد) را مکان های ژئومورفولوژیکی بیان می کند.

ارزش بهره وری: بیانگر میزان استفاده فضایی و زمانی از لندفرم های ژئومورفولوژیکی است. ارزش میزان بهره وری از رابطه زیر بدست می آید و امتیاز بندی آن براساس جدول (۶) محاسبه می گردد.

$$\text{ارزش کل میزان بهره وری} = (\text{امتیاز بند ۱} + \text{امتیاز بند ۲} + \text{امتیاز بند ۳} + \text{امتیاز بند ۴}) \div \text{تقسیم بر ۴}$$

جدول ۶- معیار و امتیاز در میزان ارزش بهره وری لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

معیار \ امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: مساحت مورد استفاده (هکتار)	صفر	کمتر از ۱	بین ۱ تا ۵	بین ۶ تا ۱۰	بیش از ۱۰
بند ۲: تعداد زیرساخت ها	صفر	۱	بین ۲ تا ۵	بین ۶ تا ۱۰	بیش از ۶
بند ۳: اسکان فصلی (روز)	-	از ۱ تا ۹۰ روز	از ۹۱ تا ۱۸۰ روز	از ۱۸۱ تا ۲۷۰ روز	از ۲۷۱ تا ۳۶۰ روز
بند ۴: اسکان روزانه (ساعت)	صفر	کمتر از ۳ ساعت	بین ۳ تا ۶ ساعت	بین ۷ تا ۹ ساعت	بیش از ۹ ساعت

کیفیت بهره وری: بر اساس چگونگی استفاده از چهار معیار گردشگری لندفرم های ژئومورفولوژیکی محاسبه و امتیازبندی آنها بر اساس جدول (۷) ارزیابی می شود.

جدول ۷- معیار و امتیاز در میزان ارزش کیفیت بهره وری لندفرم ژئومورفولوژیکی (Pralong:2005)

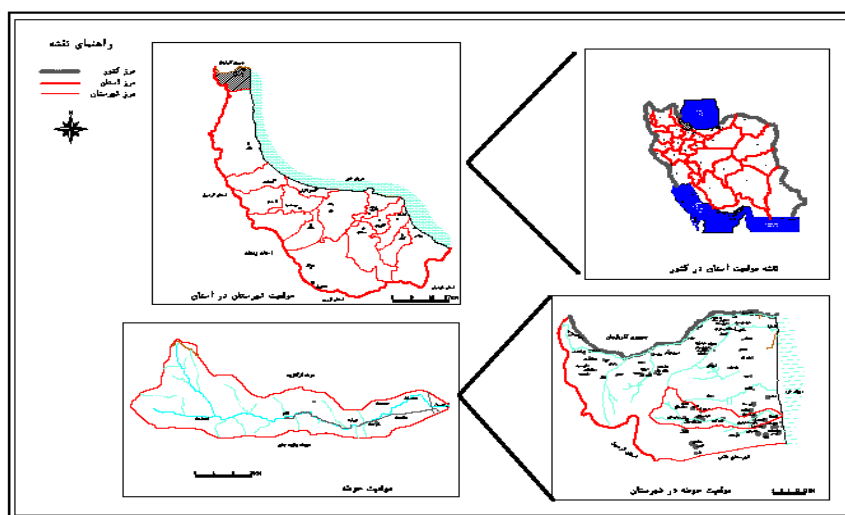
معیار \ امتیاز	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱
بند ۱: استفاده از زیبایی ظاهری	بدون هرگونه تبلیغات	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چند محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چند محصول
بند ۲: استفاده از ارزش علمی	بدون هرگونه امکان آموزشی	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چند محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چند محصول
بند ۳: استفاده از ارزش فرهنگی	بدون هرگونه امکان آموزشی	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چند محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چند محصول
بند ۴: استفاده از ارزش اقتصادی (نفر)	بدون بازدید کننده	کمتر از ۵۰۰۰ نفر	بین ۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ نفر	بین ۲۰۰۰۱ تا ۱۰۰۰۰۰ نفر	بیش از ۱۰۰۰۰۰ نفر

برای تخصیص امتیاز مناسب به هر یک از ارزش های فوق علاوه بر بررسی حوضه مورد مطالعه و انجام تحقیقات دقیق از نظرات کارشناسان مرتبط و افراد بومی محلی استفاده شده است. سپس با این روش این امکان ایجاد می شود که از یک سو، عیار گردشگری اشکال مختلف ژئومورفولوژیکی و از سوی دیگر، پتانسیل ژئومورفوتوریستی آنها را به صورت واقعی با هم مقایسه کنیم (Pralong:2005:190).

۵- معرفی منطقه مورد مطالعه

با توجه به اینکه ژئوتوریسم آن بخش از توریسمی است که جهت مشاهده اشکال و فرم های زمین ساخت به مکان ها و محل ها مراجعت می کند می باشد در محدوده تحقیق پراکندگی خطوط گسل منجر به شکل گیری انواع پرتگاه ها و صخره ها و ستیغ ها شده اند و فرآیند آتشفشان هرچند به وضوح قابل مشاهده نیست ولی غیرمستقیم در منطقه تأثیر گذاشته است و وجود چشمه های آب گرم (پراکندگی چشمه ها خود گواهی بر این امر است) در منطقه و در کنار آن آبشار در کنار خط گسل نشانگر فعالیت آتشفشانی در زمان های دور بوده است. شهر لوندویل مرکز بخش لوندویل در شهرستان آستارا، گیلان قرار دارد. این شهر در طول

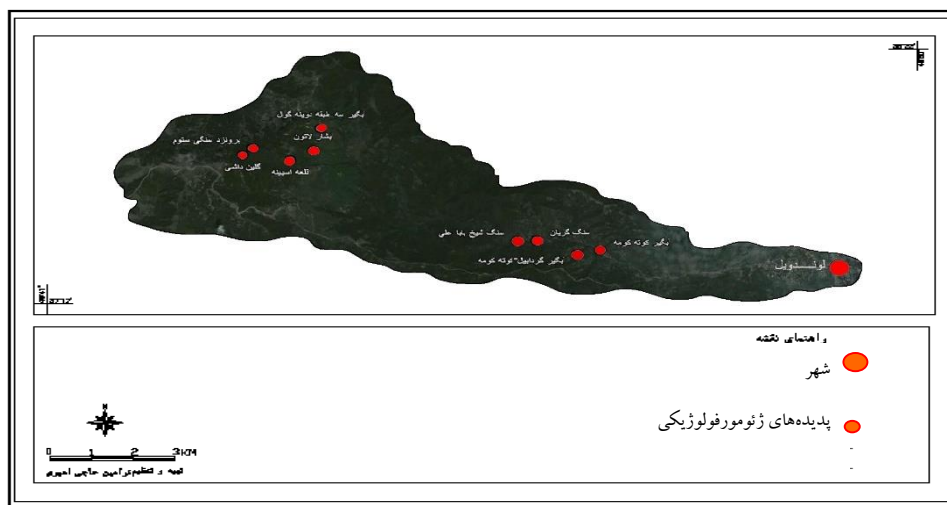
جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی واقع است. و ارتفاع متوسط آن از سطح دریاها ۱۰ متر است. بخش لوندویل ۱۴۸ کیلومتر مربع وسعت دارد که از همین مقدار ۵۰۵ کیلومتر مربع در محدوده شهری لوندویل قرار دارد. حوضه آبخیز لوندویل، حوضه‌ای است کوهستانی و پر شیب که جزء زون جنگلی البرز غربی در شیب شمالی آن محسوب می‌گردد. حداقل ارتفاع آن از سطح دریا ۱۰۰ متر و حداکثر ۳۰۰ متر می‌باشد. این حوضه در طول جغرافیایی ۴۸° ۴۱' ۳۰" تا ۴۸° ۵۰' ۳۰" و عرض جغرافیایی ۳۸° ۱۷' ۵۰" تا ۳۸° ۲۲' ۲۰" واقع شده است. شکل (۱) موقعیت حوضه لوندویل را به ما نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت حوضه لوندویل چای

۶- معرفی لندفرمهای ژئومورفولوژیکی محدوده مورد مطالعه

لندفرم های ژئومورفولوژیکی ممکن است که در بردارنده یک یا چند پدیده و چشم انداز ژئومورفولوژیکی باشند و اقدامات انسانی می تواند آنها را دچار تغییر و تحول کند، به آنها خساراتی وارد آورد کرده و در بعضی مواقع حتی آن ها را تخریب کند. در تحقیقات جغرافیایی، لندفرم های ژئومورفولوژیکی با عناوینی مثل سرمایه های ژئومورفولوژیک (Panniza et al: 1993: 13)، جاذبه های ژئومورفولوژیکی (Carton et al: 1994: 365)، چشم اندازهای ژئومورفیک (Reynard et al: 2007: 1)، و غیره بیان و توصیف شده اند. بررسی ها نشان داد که پنج مکان و لندفرم ژئومورفولوژیکی که مجموعه ای از اشکال ژئومورفولوژیکی را در بردارند، در محدوده حوضه آبخیز لوندویل چای از شاخص ترین اشکال می باشند و قابل تشخیص هستند. شکل (۲) پهنه بندی ژئومورفوتوریستی حوضه را به ما نشان می دهد.



شکل ۲- پهنه بندی ژئومورفوتوریستی حوضه آبخیز لوندویل

البته علاوه بر این اشکال بودند همچون سنگ گریان، گلین داشی، آبگیر کوتکومه، سنگ شیخ باباعلی، منطقه لاتون آبگیرهای پراکنده و آثار تاریخی فراوان ولی از بین این موارد پنج مکان و نندفردم زیر طبق جداول بعدی عبارتند از:

۱- آبشار بارزو (لاتون) درشکل (۳) ۲- منطقه ستوم ۳- قلعه اسبینه ۴- چشمه آبگرم (کوتکومه) ۵- آبگیر سه طبقه (دوینه گول)

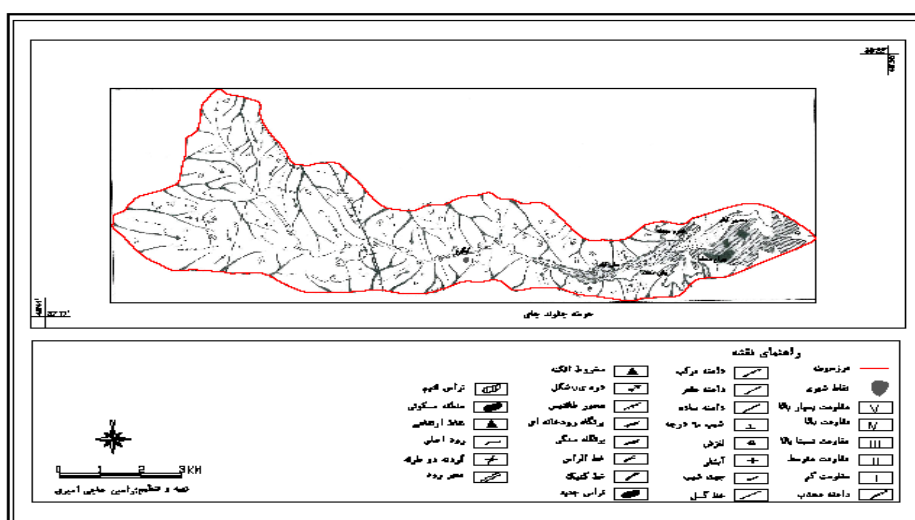


شکل ۳- آبشار بارزو (لاتون) در چهار فصل مختلف، بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۵

در این منطقه و کنار حوضه مورد مطالعه زمینه سرمایه گذاری برای احداث هتل سنتی، ایجاد و احداث کمپ ورزش کوهنوردی و صخره نوردی، ماهیگیری، احداث مجتمع تفریحی توریستی، احداث مرکز همایش ها، کمپینگ، ویلا، شکارگاه، احداث فضاهای ورزشی، اسکی روی برف و چمن وجود دارد. شکل های (۴) و (۵) منطقه ستوم و ژئومورفولوژی حوضه را به تصویر می کشد.



شکل ۴- منطقه ستوم، سنگ یکپارچه برونزد سنگی ستوم، تیرماه ۱۳۹۵



شکل ۵- ژئومورفولوژی حوضه لوندویل

جدول های ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ برگه های شناسایی لندفرم های ژئومورفولوژیکی را نشان می دهد.

جدول ۸- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، آبشار بارزو(لاتون)، (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی آبشار بارزو	
شناسه	شاخص
موقعیت	- نام محلی: بارزو یا آب فشارقوی - موقعیت نسبی: جنوب غربی شهرستان آستارا - موقعیت ریاضی: ۳۸ درجه و ۱۹ دقیقه و ۲۶ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۲ دقیقه و ۴۸/۷۳ ثانیه طول شرقی - ارتفاع از سطح دریا: ۱۱۳۸ متر - نزدیکترین مرکز جمعیتی: روستای آسیوشوان - فاصله از مرکز استان و شهرستان: ۱۶۰ کیلومتر مرکز استان و ۲۰ کیلومتر شهرستان
	- نحوه زایش: دخالت جنس سنگی و تکتونیکی در طی دوران مختلف و تخریبات فیزیکی و رسوب گذاری و آبهای زیرزمینی در اثر درزها و شکاف های موجود در سنگ های آهکی. - فرآیندهای غالب: انحلال سنگ آهک، ایجاد شیارها، شکستگی ها در منطقه و فعالیتهای شدید تکتونیکی و راندگی، فرآیند جریانی و فرآندهای آنتروپوژنیک. - سن: پیرسین(اوسن میانی) - سنگ شناسی: آندزیت و داسیت و بستر از نوع آهکی دولومیتی و کنگلومرای پلی ژنیک - پدیده های ژئومورفولوژی: رودخانه لوندویل چای، کوه اسپیناس، کوه خانبلای، آبگیر سه طبقه دوپنه گول - زمینه مطالعاتی: پژوهش های میدانی، علمی، ژئومورفولوژیک، هیدرولوژی، لیتولوژی، توریزم علمی، اکوتوریسم، و ژئومورفوتوریسم - سازند اصلی: کنگلومرای پلی ژنیک و برش های ولکانیکی - سازندهای مجاور: آندزیت و داسیت، توف و بازالت
گردشگری	- میزان اهمیت: داری ارزش در سطح منطقه ای، ملی، بین المللی
	- علمی، آموزشی: اکوتوریسم، ژئوتوریسم، آب شناسی، هیدرولوژی، سنگ شناسی، باستان شناسی، رسوب شناسی، زمین ساخت، کاربری اراضی، پژوهش های میدانی، لیتولوژی
	- عموم مردم: آشنا نمودن عموم مردم با نحوه شکل گیری آبشار و نقش آن در تحولات ژئوتوریسم و پدیده های ژئومورفولوژیکی
	- نحوه دسترسی: از طریق جاده آسفالتی شهر لوندویل تا آبگرم کوتکومه و بقیه را شوسه و کوهستانی تا آبشار
	- خدمات گردشگری: فاقد امکانات لازم جهت امر گردشگری به جز چند کمپینگ بین راهی
	- کاربری اراضی اطراف: زمین های کشاورزی، زراعی، دامپروری، زنبورداری، باغ میوه، سکونتگاه های انسانی

جدول ۹- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، منطقه ستوم (سنگ یکپارچه)، (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی منطقه ستوم		
شناسه	شاخص	
موقعیت	- نام محلی: ستوم یا ستون	
	- موقعیت نسبی: شمال مرکز استان و جنوب غربی شهرستان آستارا	
	- موقعیت ریاضی: ۳۸ درجه و ۱۹ دقیقه و ۲۰/۲۷ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه و ۴۵/۶۵ ثانیه طول شرقی	
	- ارتفاع از سطح دریا: ۱۵۲۷ متر	
	- نزدیکترین مرکز جمعیتی: روستای کوه کومه	
- فاصله از مرکز استان و شهرستان: ۱۶۵ کیلومتر مرکز استان و ۲۵ کیلومتر شهرستان		
ژئومورفولوژی	- نحوه زایش: فعالیت های زمین ساختی، فعالیت تکتونیکی شدید، کوهزایی دوران مختلف زمین شناسی	
	- فرآیندهای غالب: فرآیندهای فرسایشی ناشی از بارش باران های شدید، فرسایش بادی و آبی، هوازدگی فیزیکی، فعالیت شدید تکتونیکی و فرآیندهای جریانی	
	- سن: پلئوسن	
	- سنگ شناسی: برش های ولکانیکی همراه با جریان های گدازه و گدازه های پیروکسن	
	- پدیده های ژئومورفولوژی: سنگ های یکپارچه، هوازدگی فیزیکی، رانش، واریزه، وجود طاق دیس، برونزد سنگی	
-زمینه مطالعاتی: پژوهش های میدانی و علمی، توریسم ورزشی، سنگ شناسی، اکوتوریسم، زیست محیطی و ژئومورفوتوریسم		
- سازند اصلی: برش های ولکانیکی همراه با جریان های گدازه ای و گدازه های پیروکسن		
- سازندهای مجاور: کنگلومرای پلی زنیک و تناوب توف ماسه سنگ توفی		
-میزان اهمیت: داری ارزش در سطح منطقه ای و ملی		
گردشگری	زمینه گردشگری	- علمی، آموزشی: اکوتوریسم، ژئوتوریسم، سنگ شناسی، باستان شناسی، زمین ساخت، پژوهش های میدانی، لیتولوژی
		- عموم مردم: آشنا نمودن عموم مردم با نحوه شکل گیری سنگ یکپارچه و برونزد سنگی و نقش آن در تحولات ژئوتوریسم و پدیده های ژئومورفولوژیکی
		- نحوه دسترسی: از طریق جاده آسفalte شهر لوندویل تا آبگرم کوه کومه و بقیه را شوسه و کوهستانی
		- خدمات گردشگری: فاقد امکانات لازم جهت امر گردشگری به جز چند کمپینگ بین راهی
		- کاربری اراضی اطراف: زمین های کشاورزی، زراعی، دامپروری، زنبورداری

جدول ۱۰- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، قلعه اسپینه، (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی قلعه اسپینه	
شناسه	شاخص
موقعیت	- نام محلی: اسپیناس یا اسپونه - موقعیت نسبی: شمال مرکز استان و جنوب غربی شهرستان آستارا و غرب شهر لوندویل - موقعیت ریاضی: ۳۸ درجه و ۱۹ دقیقه و ۱۲/۳۲ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۲ دقیقه و ۲۶/۹۷ ثانیه طول شرقی - ارتفاع از سطح دریا: ۱۳۲۵ - نزدیکترین مرکز جمعیتی: روستای باش محله - فاصله از مرکز استان و شهرستان: ۱۶۰ کیلومتر مرکز استان و ۲۰ کیلومتر شهرستان
	- نحوه زایش: دخالت پدیده‌های زمین شناسی و تکتونیکی در طی دوران و تخریبات فیزیکی و هوازدگی و برونزدگی - و توده‌های نفوذی در حاشیه آن - فرآیندهای غالب: فرآیندهای فرسایشی ناشی از بارش باران و تخریبات فیزیکی و شیمیایی و هوازدگی بیولوژیکی و انحلال - سن: ائوسن - سنگ شناسی: سنگ آهک دولومیت دار - پدیده های ژئومورفولوژی: آبشار بارزو، آبگیر سه طبقه دوینه گول، سنگ گریان، آبگرم کوتاه کومه - زمینه مطالعاتی: پژوهش‌های میدانی و علمی، باستان شناسی، لیتولوژی، توریسم ورزشی، ژئومورفولوژیک، دیرینه شناسی - سازند اصلی: سنگ آهک دولومیت دار - سازندهای مجاور: کنگلومرای پلی ژنیک
گردشگری	- میزان اهمیت: داری ارزش در سطح منطقه‌ای، ملی
	- علمی، آموزشی: اکوتوریسم، ژئوتوریسم، سنگ‌شناسی، باستان شناسی، زمین‌ساخت، پژوهش‌های میدانی، لیتولوژی
	- عموم مردم: آشنا نمودن عموم مردم با نحوه شکل‌گیری سنگ برونزد سنگی و نقش آن در تحولات ژئوتوریسم و پدیده‌های ژئومورفولوژیکی و آثار تاریخی آن
	- نحوه دسترسی: از طریق جاده آسفالت شهر لوندویل تا آبگرم کوتاه کومه و بقیه را شوسه و کوهستانی
	- خدمات گردشگری: فاقد امکانات لازم جهت امر گردشگری به جز چند کمپینگ بین راهی - کاربری اراضی اطراف: زمین‌های کشاورزی، زراعی، دامپروری، زنبورداری

جدول ۱۱- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، آبگیر سه طبقه، (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی آبگیر سه طبقه		
شناسه	شاخص	
موقعیت	- نام محلی: دوینه گول - موقعیت نسبی: غرب شهر لوندویل و جنوب غربی شهرستان آستارا - موقعیت ریاضی: ۳۸ درجه و ۱۹ دقیقه و ۴۹/۴۰ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۲ دقیقه و ۵۲/۱۵ ثانیه طول شرقی - ارتفاع از سطح دریا: ۱۰۷۸ - نزدیکترین مرکز جمعیتی: روستای کوتاه کومه - فاصله از مرکز استان و شهرستان: ۱۶۵ کیلومتر مرکز استان و ۲۵ کیلومتر شهرستان	
	- نحوه زایش: دخالت پدیده های زمین شناسی و تکتونیکی طی دوران، آبهای زیرزمینی در اثر شکاف های موجود در سنگها و عمل فرسایش آبی - فرآیندهای غالب: فرآیندهای فرسایشی ناشی از بارش باران و سیلاب های بستر رودخانه، رسوب گذاری، تخریبات فیزیکی، آبهای زیرزمینی، اقلیم منطقه، خصوصیات لیتولوژی تشکیلات مذکور، پدیده های آندزیتی و داسیت - سن: پلئوسن - سنگ شناسی: برش های ولکانیکی همراه با جریان های گدازه ای و گدازه های پیروکسن - پدیده های ژئومورفولوژی: وجود چشمه های مختلف آب شیرین، آبگرم، آب درمانی و آبشار - زمینه مطالعاتی: پژوهش های میدانی و علمی، آب شناسی، سنگ شناسی، ژئومورفوتوریسم، اکوتوریسم، لیتولوژی، زیست شناسی - سازند اصلی: برش های ولکانیکی همراه جریان گدازه ای، دولومیت آهکی - سازندهای مجاور: کنگلومرای پلی ژنیک	
گردشگری	- میزان اهمیت: داری ارزش در سطح منطقه ای، ملی	
	زمینه گردشگری	- علمی، آموزشی: اکوتوریسم، ژئوتوریسم، آب شناسی، هیدرولوژی، سنگ شناسی، باستان شناسی، رسوب شناسی، زمین ساخت، کاربری اراضی، پژوهش های میدانی، لیتولوژی - عموم مردم: آشنا نمودن عموم مردم با نحوه شکل گیری آبگیر و نقش آن در تحولات ژئوتوریسم و پدیده های ژئومورفولوژیکی
		- نحوه دسترسی: از طریق جاده آسفالته شهر لوندویل تا آبگرم کوتاه کومه و بقیه را شوسه و کوهستانی
		- خدمات گردشگری: فاقد امکانات لازم جهت امر گردشگری به جز چند کمپینگ بین راهی
		- کاربری اراضی اطراف: زمین های کشاورزی، زراعی، دامپروری، زنبورداری

جدول ۱۲- کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی، چشمه آبگرم، (مأخذ: نویسنده)

کارت شناسایی لندفرم ژئومورفولوژیکی چشمه آبگرم	
شناسه	شاخص
موقعیت	- نام محلی: آبگرم کوتاه کومه - موقعیت نسبی: جنوب شهرستان آستارا غرب شهر لوندویل - موقعیت ریاضی: ۳۸ درجه و ۱۸ دقیقه و ۱۹/۹۳ ثانیه عرض شمالی، ۴۸ درجه و ۴۸ دقیقه و ۰۷/۳۲ ثانیه طول شرقی - ارتفاع از سطح دریا: ۱۴۷ متر - نزدیکترین مرکز جمعیتی: شهر لوندویل - فاصله از مرکز استان و شهرستان: ۱۵۵ کیلومتر مرکز استان و ۱۵ کیلومتر شهرستان
	- نحوه زایش: دخالت فعالیت های زمین ساختی و آبهای زیرزمینی در اثر درزها و شکاف های موجود در سنگ ها و فعالیت های آتشفشانی در عهد قدیم و بخار خمیره سنگ های سوزان درون پوسته زمین - فرآیندهای غالب: شرایط اقلیمی و تکنیکی منطقه و همچنین خصوصیات لیتولوژیکی و تشکیلات آتشفشانی، پدیده های توسعه درزها و شکاف ها و پدیده انحلال و توسعه کانال های زیرزمینی و فعالیت ماگمایی و مورفولوژی - سن: پلئوسن - سنگ شناسی: تناوب توف و ماسه سنگ توفی - پدیده های ژئومورفولوژی: پیدایش چشمه های فراوان در اطراف، واریزه، انحلال، عوارض - زمینه مطالعاتی: آب شناسی، جغرافیای پزشکی و علمی، پژوهش های میدانی، هیدرولوژی، زیست شناسی، دیرینه شناسی، ژئوتوریسم و اکوتوریسم - سازند اصلی: کنگلومرای پلی ژنیک - سازندهای مجاور: تناوب توف و ماسه سنگ توفی
گردشگری	- میزان اهمیت: داری ارزش در سطح منطقه ای، ملی
	- علمی، آموزشی: اکوتوریسم، ژئوتوریسم، آب شناسی، هیدرولوژی، سنگ شناسی، باستان شناسی، زمین ساخت، پژوهش های میدانی، لیتولوژی، آب درمانی، جغرافیای پزشکی، توریسم علمی پزشکی، آب های زیرزمینی و چشمه های زیرزمینی
	- عموم مردم: آشنا نمودن عموم مردم با نحوه شکل گیری آبهای زیرزمینی و خواص پزشکی آنها و نقش آن در تحولات ژئوتوریسم و پدیده های ژئومورفولوژیکی
	- نحوه دسترسی: ز طریق جاده آسفالتی شهر لوندویل تا آبگرم کوتاه کومه
	- خدمات گردشگری: وجود امکانات زیر بنایی همچون راه، آب، رستوران، فوریت های پزشکی، اقامتگاه دارای گمپ های استراحتی و مسافر خانه و سرویس بهداشتی و...
	- کاربری اراضی اطراف: زمین های کشاورزی، زراعی، دامپروری، زنبورداری، باغ میوه، سکونتگاه های انسانی و تفریحی

۷- ارزیابی نهایی

با توجه بازدید میدانی و نتایج حاصل از نظرسنجی کارشناسان، به هریک از ارزش ها در روش برالونگ امتیاز داده شد. با محاسبه ارزش گردشگری و بهره وری لندفرم های ژئومورفولوژیکی منطقه مورد مطالعه می توان آنها را از نظر اعتبار، ارزش و قابلیت با یکدیگر مقایسه کرد جدول (۱۳). پس از انجام چنین مقایسه ای می توان به میزان توانمندی و قابلیت های ویژه هریک از پدیده های ژئومورفولوژیکی به راحتی دست یافت. در نتیجه برنامه ریزان گردشگری و مسئولین مرتبط با آن، اولویتهای خود را می توانند بر اساس آنها طبقه بندی و تنظیم نمایند.

جدول ۱۳- آمار ارزیابی ارزش های ژئومورفوتوریستی و بهره وری لندفرم های ژئومورفولوژیکی محدوده مورد مطالعه به روش پیرالونگ (مأخذ، نویسنده)

لندفرم ژئومورفولوژیکی	آبشار بارزو	منطقه ستوم	قلعه اسپینه	آبگیر سه طبقه	چشمه آبگرم
ارزش	(لاتون)	(ستون)	(اسبونه)	(دوینه گول)	(کوته کومه)
ارزش زیبایی ظاهری	۰/۷	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۵	۰/۵
ارزش علمی	۰/۸۷	۰/۶۲	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۷
ارزش تاریخی- فرهنگی	۰/۷۹	۰/۳۳	۰/۸	۰/۲۵	۰/۵۸
ارزش اقتصادی- اجتماعی	۰/۸	۰/۴۵	۰/۷	۰/۴	۰/۴۵
میانگین ارزش گردشگری	۰/۷۹	۰/۵۱	۰/۷	۰/۴۲	۰/۵۵
ارزش میزان بهره وری	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۴۳	۰/۵
ارزش کیفیت بهره وری	۰/۸۱	۰/۳۱	۰/۵۶	۰/۱۸	۰/۵
میانگین ارزش بهره وری	۰/۸۱	۰/۵۶	۰/۶۸	۰/۳	۰/۵
	خوب	متوسط	متوسط	ضعیف	متوسط

با توجه به مقادیر بدست آمده از محاسبه ارزش گردشگری لندفرم های ژئومورفولوژیکی محدوده مورد مطالعه و مقایسه آنها، آبشار بارزو بیشترین امتیاز را (۰/۷۹) را به خود اختصاص داده و می توان آن را به عنوان پرجاذبه ترین لندفرم ژئومورفولوژیکی دانست. آنچه ارزش و اهمیت گردشگری و ژئومورفوتوریستی آبشار بارزو را بالا برده و آن را بر دیگر لندفرم ها برتری بخشیده وجود زیبایی ظاهری و ارزش علمی، تاریخی، اقتصادی و اجتماعی و همچنین وجود مجاورت آن در نزدیکی شهر لوندویل باعث شده این لندفرم بیشترین امتیاز را به خود اختصاص دهد. پس از لندفرم آبشار، لندفرم قلعه اسپینه (۰/۷)، چشمه آبگرم (۰/۵۵)، منطقه ستوم (۰/۵۱)، آبگیر دوینه گول (۰/۴۲) بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده اند. به نظر می رسد از جمله مواردی که بایستی به آن توجه کرد رابطه ای است که بین ارزش ها در حال حاضر وجود دارد که ارزش اقتصادی و ارزش علمی نیز نقش قابل توجهی در بالا بردن ارزش گردشگری لندفرم های این حوضه دارد. سه ارزش زیبایی ظاهری، اجتماعی- اقتصادی و علمی ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارد درحالی که روند افزایش یا کاهش ارزش تاریخی- فرهنگی رابطه کمتری را با دیگر ارزش ها نشان می دهد. ارزش زیبایی ظاهری و ارزش اجتماعی- اقتصادی لندفرم های منطقه ستوم و آبگرم کوته کومه به یک اندازه است.

۸- نتیجه گیری

در سال های اخیر مناطقی همچون شهرستان آستارا و شهر لوندویل و در کنار آنها حوضه لوندویل چای تا ارتفاعات آبشار بارزو مورد توجه گردشگران داخلی و خارجی قرار گرفته است. دیدگاه اکثر این گردشگران بیشتر لذت بردن از زیبایی های چشم اندازه ها بوده تا اینکه یک نگرش ژئوتوریستی باشد. در این پژوهش سعی شد، ضمن اشاره به اهمیت موضوع، ارتباطی بین ویژگی های ژئومورفولوژیکی حوضه و منطقه لوندویل چای با ژئومورفوتوریسم برقرار کند و این موضوع را در چارچوب اشکال ژئومورفولوژی در نقاط مختلف محدوده مورد مطالعه مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد. نتایج نشان داد که حوضه آبخیز لوندویل چای با داشتن اشکال متعدد ژئومورفولوژیکی قابلیت مطرح شدن به عنوان یک مکان ژئومورفوتوریستی را دارد و با توجه به اینکه تمام جاذبه ها و چشم اندازهای ژئوتوریستی آن با فرآیندها و سیستم های ژئومورفولوژیکی در ارتباط بوده، این فرآیندها مورد شناسایی و بررسی قرار گرفتند. بر طبق نتایج تحقیق اشکال و مناطق ژئومورفوتوریستی و مناظر بکر طبیعی همچون منطقه لاتون و ستوم و آبشار بارزو، آبگیرهای گردابیل و دوینه گول، انواع چشمه های آب معدنی، آبگرم کوته کومه، سنگ گریان، آق داشلار، سنگ گلین داشی، قلعه اسپینه، سنگ برونزد ستوم، سنگ شیخ در محدوده مورد مطالعه شناسایی و معرفی و مشخص شدند. ارزیابی های نهایی نشان داد که آبشار بارزو در منطقه لاتون به دلیل بالا بودن ارزش ژئومورفولوژیکی دارای بیشترین میزان قابلیت و توانمندی در گردشگری است. همچنین آبگیر دوینه گول و آبگرم کوته کومه و ستوم و قلعه اسپینه در جایگاه بعدی قرار می گیرند و همچنین مناطقی همچون آق داشلار و مناطق بالا دست بدلیل سختی در صعود به ارتفاعات نیز کمترین میزان توانمندی در میان اشکال ژئومورفولوژیکی را داشته، و بطور کلی می توان گفت که سایر اشکال ژئومورفولوژی حوضه از قابلیت متوسطی در گسترش گردشگری برخوردار هستند. همچنین ارتباط نزدیکی میان ارزش های زیبایی ظاهری، اجتماعی، اقتصادی و علمی اشکال زمین ساخت وجود دارد.

عدم وجود امکانات رفاهی، بهداشتی و خدماتی کافی در تمام نقاط مذکور، عدم تبلیغات و معرفی توانمندی گردشگری، عدم توجه مسئولین و برنامه‌ریزان امر گردشگری از جمله مسایلی است که باعث کند شدن روند توسعه گردشگری پایدار اشکال ژئومورفولوژیکی در حوضه مورد مطالعه شده است. به طور کلی مهم‌ترین دستاورد این تحقیق ارائه دیدگاه و نگرشی تازه نسبت به قابلیت و توانمندی‌های ژئومورفولوژیکی در چهارچوب مفهوم ژئومورفوتوریسم است. انتظار می‌رود با پیگیری پژوهشگران کشورمان ماهیت و پتانسیل اشکال ژئومورفولوژی در راستای توسعه ژئوتوریسم بیشتر از گذشته نمایان شود.

۹- مراجع

- ۱- احراری روی محی الدین، شاهرخی خرگردی ژیلا، (۱۳۸۷)، «زمین گردشگری در چابهار، فصلنامه علوم زمین»، تهران، سازمان زمین شناسی ایران، شماره ۶۷، صص ۴۶-۵۳.
- ۲- بیاتی‌خطیبی مریم، شهابی هیمین، قادری‌زاده هانا، (۱۳۸۸)، «ژئوتوریسم، رویکردی نو در بهره‌گیری از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی: مطالعه موردی: غار کرفتو در استان کردستان»، فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، صص ۲۷-۵۰.
- ۳- ثروتی محمدرضا، الهام کزازی، (۱۳۸۵)، «ژئوتوریسم و فرصت‌های برنامه‌ریزی آن در استان همدان»، مجله فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، صص ۱-۲۵.
- ۴- ثروتی محمدرضا، افشان قاسمی، (۱۳۸۷)، «راهبردهای ژئوتوریسم در استان فارس»، مجله فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، صص ۲۳-۳۷.
- ۵- حاجی‌امیری رامین، (۱۳۹۰)، «اهمیت گردشگری در هزاره سوم و توانمندیهای طبیعی شهرستان آستارا»، همایش ملی جغرافیا و مدیریت محیط، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا.
- ۶- رحمانی علی، (۱۳۸۷)، «قابلیت‌های ژئوتوریستی زاگرس»، مجموعه مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی، سازمان زمین شناسی ایران، شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب، اهواز، صص ۱-۵.
- ۷- شایان سیاوش، اسماعیل پارسائی، (۱۳۸۹)، «امکان سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویراحمد»، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۸- شایان سیاوش، شریفی کیا، محمد زارع غلامرضا، (۱۳۹۰)، «ارزیابی توانمندیهای ژئومورفوتوریستی لندفرم‌ها بر اساس روش پرالونگ مطالعه موردی: شهرستان داراب»، مجله مطالعات مناطق خشک، دانشگاه سبزوار، شماره ۲، صص ۷۳-۹۱.
- ۹- عدالت داود، (۱۳۸۴)، «لوندویل شهر گل‌های بنفش»، انتشارات بازرگان، کانون تبلیغاتی معین.
- ۱۰- مختاری داود، (۱۳۸۹)، «ارزیابی توانمندی‌های اکوتوریستی مکانهای ژئومورفیکی حوضه آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به روش پرالونگ»، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸، صص ۲۷-۵۲.
- ۱۱- نجفی اسماعیل، کاظمی مینا، گل‌کرمی عابد، (۱۳۸۸)، «قابلیت‌های ژئوتوریسمی اشکال کارستیک در استان کرمانشاه»، اولین همایش دانشجویی دانشگاه تهران.

- 12- Bernard Joyce, Edmund (2010) Australia Geoheritage: *Histry of study, a New Inventory of Geosites and Applications to Geotourism and Geoparks*, Geoheritage, 39-56.
- 13- Brandolini. P, Faccini.F and Piccazzo. M.(2006), *Geomorphological hazard and tourist vulnerability along portofine Paek trails* (Italy), Natural Hazards and earth system sciences. 563-571.
- 14- Carton, A, Cavallin, A, Francavilla, F, Mantovani, F, Panniza, M, Pellegrini,G, Tellini, C (1994), *Ricetch ambiental per 1 individuazione la...*, 365-372.
- 15- Coratza, P, Chinoi.A, Piacentini. D and Valdatti. J (2008), *Management of Geomorphosites in hight tourist vocation area: an example of geohiking maps in the alpe di fanes (natural park of fanes-senes-braies, Italian dolomites)*, Geo Journal of tourism and Geosites, no 2, vol 2, 106-117.
- 16- Fenel. D: (1999) *Ecotourism an Introduction*, Routledge, 34-43.
- 17- LAW,Christopherom (2002) *Urban Tourism, Continuu*, 231-234.
- 18- Leopold, A (1949), *A Sand County Almanac*, Oxford University Press, pp 280.
- 19- Panizza, M (2001) Geomorphosites. *Concepts, methods and examples of geomorphological survey*, in Chinese Science Bulletin 46, 4-6.

- 20- Panizza, M., Piacente, S(1993) Geomorphological assets evaluation.- In: Zeitschrift fur Geomorphologie N.F. Suppl. Bd 87: 13-18.
- 21- Pralong, J. P(2005). ***A method for assessing the tourist potential and use of geomorphological sites***. Geomorphologie. Relief, processus, environnement 3: 189-196.
- 22- Rao, D.P (2002) ***Remote Sensing Application Geomorphology***, Tropical Ecology, 43, 1, 49-59.
- 23- Reynard. E, (2007), ***A method for assessing the scientific and additional values of geomorphosie***, Geographica Helventa, 3, 1-13.

تأثیر تنش کم آبی و غلظت های مختلف کود هیومیک اسید بر رشد گیاه برگ بو

نسبیه سلطانی نژاد^۱، مهشید معیری^۲، فاطمه حسن کاری^۳

۱- مرکز تحقیقات، آموزش و مشاوره فضای سبز شهرداری منطقه ۱۲

۲- مرکز تحقیقات، آموزش و مشاوره فضای سبز شهرداری منطقه ۱۲

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد تهران (علوم و تحقیقات)

f.hasankari@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تنش کم آبی و سطوح مختلف کود هیومیک اسید بر رشد گیاه برگ بو^۱ آزمایشی در محوطه پارک شهر به مساحت ۵۰ متر مربع در قالب طرح کرت های خرد شده بر پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در مقایسه با شاهد آزمایش اجرا شد. در این تحقیق دور آبیاری در سه سطح (آبیاری پس از ۴، ۸ و ۱۲ سانتیمتر تبخیر از سطح تشتک تبخیر) به عنوان فاکتور اصلی و مقادیر اسید هیومیک در سه سطح (۱۰، ۵، ۱۵ سی سی در لیتر) به عنوان فاکتور فرعی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر دور آبیاری روی ارتفاع، طول برگ، عرض برگ و فاصله میانگره تأثیر مثبت و معنی داری دارد و افزودن اسید هیومیک در سه سطح مورد مطالعه روی صفات ارتفاع، طول برگ و وزن تر در سطح یک درصد معنی دار بود. به نحوی که افزایش هیومیک اسید باعث افزایش معنی دار صفات مذکور گردید. اثر متقابل دور آبیاری و هیومیک اسید صفات مورد مطالعه را تحت تأثیر قرار نداد. بر اساس نتایج این تحقیق استفاده از هیومیک اسید در دور آبیاری بالا جهت دستیابی به رشد قابل قبول در گیاه برگ بو پیشنهاد می شود هر چند که اگر هیومیک اسید با آبیاری به موقع مورد استفاده قرار گیرد می تواند تأثیر مطلوبی در رشد این گیاه داشته باشد.

کلیدواژه ها: برگ بو؛ کم آبی؛ هیومیک اسید؛ رشد.

مقدمه

برگ بو (Laurusnobilis) درختچه ای به ارتفاع ۲ تا ۲۰ متر، با شاخه های نازک، بی کرک، برگها به طول ۵ تا ۱۰ سانتی متر و به عرض ۲ تا ۴ سانتی متر، مستطیلی، سر نیزه ای، باریک، نوک تیز یا نوک دار، بی کرک، گل های نر با ۸ تا ۱۲ پرچم، همیشه یا اغلب با غده قاعده ای و گل های ماده با ۲ تا ۴ پرچم عقیم و میوه آن به طول ۱۰ تا ۱۵ میلی متر، تخم مرغی که به هنگام رسیدن سیاه می باشد (مظفریان، ۱۳۸۹). گل های زرد رنگ و غیر قابل توجه برگ بو در اواسط بهار ظاهر می شوند. این درخت نیاز به سایه آفتاب دارد، نیاز آبی آن متوسط می باشد و در خاک های معمولی با زهکش خوب قادر به رشد است. برگ بو در فضای سبز جهت کاشت در رفیوژهای عریض وسط خیابان کاربرد دارد و به دلیل هرس پذیر بودن و امکان ایجاد اشکال مختلف می توان آن را به عنوان پرچین یا درخت تک نما در پارک ها به کار برد. از برگ ها نیز برای معطر کردن غذا استفاده می شود (حجتی.م و اصلانی.ح، ۱۳۹۱). از برگ بو در قدیم به عنوان چاشنی غذا و ماده معطر استفاده می شده ولی در حال حاضر در صنعت داروسازی و فرمولاسیون دارو مورد استفاده قرار می گیرد (Santos et al, 2004). له شده تازه برگ بو برای درمان بواسیر (Tuzlaci and Erol, 1999) و زخم معده استفاده می شود (Tuzlaci and Tolon, 2000). برگ بویه علت همیشه سبز و معطر بودن و همچنین مقاومت نسبی در برابر خشکی چندی است برای کاشت در فضای سبز شهری مورد توجه قرار گرفته است

^۱ Laurusnobilis

همچنین این گیاه دارای مواد مؤثره ارزشمند از جمله تانن، روغن فرار، رزین، موسیلاژ و املاح مختلف معدنی می باشد و دارای خواص درمانی متعددی است.

تنش خشکی به مقدار زیادی فتوسنتز، رشد و بقای گیاهان را در طی دوره رشد تحت تأثیر قرار میدهد. در این شرایط کمبود رطوبت خاک عامل اصلی محدود کننده رشد می باشد به همین دلیل استفاده درست از منابع آبی بسیار حائز اهمیت می باشد. علی رغم محدودیت منابع آب و توزیع مکانی نامناسب آن در پهنه جغرافیایی ایران، متأسفانه بهره وری و کارایی استفاده از این منابع بسیار پایین است. در میان ویژگی های فیزیولوژیک، وضعیت آب برگ، پایداری غشا، تغییرات فتوسنتز و عوامل مرتبط با آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. محتوای آب نسبی بالاتر گیاه، به معنی توانایی برگ در حفظ مقادیر بیشتر آب در شرایط تنش است. بوم و همکاران اظهار داشته اند ژنوتیپ هایی که بدون بستن روزنه های خود توانایی حفظ آب بیشتری دارند برای مناطق خشک مناسب تر هستند. محتوای آب نسبی بالاتر برگ ممکن است از طریق قابلیت تنظیم اسمزی و با توانایی ریشه در جذب آب حاصل شود. تنش آب یکی از مهمترین موانع محیطی در برابر فتوسنتز است. بسیاری از مطالعات در رابطه با تنش خشکی کاهش در میزان فتوسنتز را نشان می دهد. قدرت گیاه در حفظ فتوسنتز، محتوای نسبی آب برگ و ظرفیت فتوسنتزی می تواند از مهمترین عوامل مؤثر در مقاومت به خشکی باشد. جایگزینی گیاهان دارای نیاز آبی پایین و کم توقع به جای گیاهان دارای نیاز آبی بالا یا استفاده از موادی مانند اسید هیومیک و ... برای افزایش مقاومت گیاهان به تنش خشکی می تواند یکی از استراتژی های مهم در این زمینه باشد. افزایش عملکرد از اهداف مشترک متخصصین اصلاح نباتات می باشد بنابراین استفاده از انواع کودهای طبیعی و از جمله اسید هیومیک بدون اثرات مخرب زیست محیطی جهت بالا بردن عملکرد به خصوص در شرایط متغیر محیطی می تواند مفید واقع شود. از اسید هیومیک به عنوان کود آلی دوستدار طبیعت نام برده می شود. مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارند. ترکیبات هوموسی مواد آلی دارای دو نوع اسید آلی مهم به نام های اسید هیومیک و اسید فولویک و جزء هیومین هستند که از منابع مختلف نظیر خاک، هوموس، پیت، لیگنیت اکسید شده، زغال سنگ و ... استخراج می شوند و در اندازه مولکولی و ساختار شیمیایی متفاوت هستند. (Sebahatin and Necder, 2005). اسید هیومیک با وزن مولکولی ۳۰۰-۳۰ کیلو دالتن سبب تشکیل کمپلکس پایدار و نامحلول با عناصر میکرو گردیده و دارای درصد کربن بیشتری نسبت به اسید فولویک می باشد ولی اسیدهای فولویک اکسیژن بیشتری دارند. میزان گروه های کربوکسیل اسید فولویک بیشتر از اسید هیومیک است (Samavat and Malakuti, 2005). طبق بررسی های انجام شده تحقیقاتی در زمینه استفاده همزمان اسید هیومیک در زمان اعمال تنش در برگ بو صورت نگرفته بر این اساس آزمایشی جهت تأثیر تنش کم آبی و غلظت های مختلف کود هیومیک اسید بر عملکرد گیاه برگ بو در سال ۱۳۹۵ در پارک شهر انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش در مساحت ۵۰ متر مربع در پارک شهر در گلدان هایی با بافت خاک لومی -رسی با $PH = 6/8$ و هدایت الکتریکی $44/6$ میلی موس بر سانتیمتر در قالب طرح کترهای خرد شده بر پایه بلوک کامل تصادفی اجرا شد. جهت انجام آزمایش درختچه های مستقر شده در گلدان هایی که از نظر مرحله رشدی و اندازه، شرایط یکسانی داشتند انتخاب شدند. در این آزمایش آبیاری به عنوان عامل اصلی در سه سطح ۴، ۸ و ۱۲ سانتیمتر تیخیر از سطح تشک و کود هیومیک اسید به عنوان عامل فرعی در سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ سی سی در لیتر در چهار تیمار با سه تکرار در مقایسه با گیاهان شاهد مورد مطالعه قرار گرفت. روش آبیاری مورد استفاده در این طرح آبیاری با آبپاش بود و میزان آن برای هر گلدان ۵۰۰ سی سی در نظر گرفته شده بود. اولین نمونه برداری پس از اعمال اسید هیومیک و تنش خشکی در تاریخ ۲۳ آبان ۹۵ انجام شد. در این آزمایش از هر تکرار نمونه های تصادفی برداشت و صفاتی شامل ارتفاع گیاه، طول برگ، عرض برگ، فاصله میانگره و وزن ترمورد ارزیابی قرار گرفتند. برای تعیین وزن تر از ترازوی دیجیتالی با دقت $0/1$ و برای اندازه گیری سایر صفات از خط کش استفاده شد. در پایان تجزیه اطلاعات جمع آوری شده برای هر یک از صفات و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج

به طور کلی با افزایش تنش خشکی در گیاهان، گیاه جهت مقابله با تنش از راهکارهای مختلفی از جمله افزایش طول ریشه و فرستادن ریشه به اعماق جهت جذب آب و کاهش ارتفاع و کاهش سطح برگ و ... استفاده می نماید در آزمایش انجام شده تحت تنش های مختلف مشاهده گردید که در گیاهان شاهد تغییرات پیش بینی شده به وقوع پیوست اما در گیاهانی که از اسید هیومیک در سطوح مختلف استفاده شده بود در سطح بالاتر استفاده اسید هیومیک تأثیر بهتری در افزایش طول برگ و ... در گیاه مشاهده شد. بر اساس نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس افزودن اسید هیومیک در سطوح تبخیر مختلف در افزایش طول برگ و ارتفاع و وزن تر تأثیر مثبت و بسیار معنی دار و در سایر صفات مورد بررسی اثر مثبت و معنی داری را نسبت به شاهد آزمایش نشان داد و استفاده از سطوح مختلف تبخیر در صفات مختلف مورد بررسی تأثیر معنی داری به خصوص در فاصله میا نگره داشته است (جدول ۱). اثر متقابل تأثیر اسید هیومیک و تنش آبیاری فقط روی صفت ارتفاع تأثیر مثبت و بسیار معنی داری داشت.

مقایسه میانگین در سطوح مختلف نشان داد که در صفت طول برگ بیشترین میانگین در استفاده از هیومیک اسید با مقدار ۵ سی سی و دور آبیاری ۱۰ سانتی متر تبخیر به دست آمد مقدار اسید هیومیک در سطح ۱۵ سی سی و دور آبیاری در ۱۲ سانتی متر بیشترین میانگین عرض برگ به دست آمد که بر اساس این تحقیق استفاده از اسید هیومیک با دوزهای بالاتر حین تنش می تواند در افزایش طول و عرض برگ تأثیر مثبتی داشته باشد. بیشترین میانگین وزن تر در دور آبیاری ۱۲ سانتی متر و شاهد آزمایش به دست آمد که با نتایج آماری تفاوت محسوس را نشان می دهد. بیشترین رشد گیاه در استفاده از اسید هیومیک با مقدار ۵ سی سی و دور آبیاری ۱۲ سانتی متر به دست آمد که با نتایج آماری مطابقت دارد. بر اساس این تحقیق استفاده از اسید هیومیک در دوره های آبیاری بالا و تحت تنش می تواند در رشد گیاه برگ بو تأثیر مثبت و معنی داری داشته باشد. البته اگر در دوره های کمتر آبیاری استفاده شود می تواند تأثیر بهتری در رشد گیاه برگ بو داشته باشد.

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثر هیومیک اسید در زمان تنش در گیاه برگ بو

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
ارتفاع	فاصله میانگره	وزن تر	عرض برگ	طول برگ		
۳۹۸/۵۲۳۹***	۴/۳۴۸۱**	۰/۰۰۰۶ ^{ns}	۰/۱۲۸۶**	۱/۳۷۶**	۳	تکرار
۲۱/۸۵۱۴*	۰/۳۵۵۶**	۰/۰۰۸۱**	۰/۱۱۲۹*	۰/۱۱۵۹*	۳	A
۳/۶۸۰۵	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۷۲	۰/۰۱۹۳	۹	Ea
۲۶/۳۲۹۷ ^{ns}	۱/۴۴۶۴ ^{ns}	۰/۰۰۲۹**	۰/۰۷۴ ^{ns}	۰/۲۹۵۲**	۳	B
۱/۸۱۳۰**	۰/۰۱۵۴ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۰۷۱ ^{ns}	۰/۰۰۹۱ ^{ns}	۹	AB
۴/۷۰	۰/۸۶۹	۰/۰۰۰۳۹	۰/۰۱۸۳	۰/۰۴۲۲	۳۶	Eb
۲/۲	۲/۰	۲/۱	۱/۹	۲/۲		ضریب تغییرات

جدول ۲: مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن

ارتفاع	وزن تر	عرض برگ	طول برگ	تیمار
				آبیاری
۴۱/۳۷b	۰/۲۰fg	۱/۰۸c	۲/۹۸c	شاهد
۴۲/۶۸b	۰/۲۲de	۱/۱۴b	۳/۰۴bc	۴ سانتی متر
۴۳/۴۰a	۰/۲۴bc	۱/۲۳ab	۳/۱۱b	۸ سانتی متر
۴۴/۱۱a	۰/۲۶ab	۱/۲۷ab	۳/۱۸b	۱۲ سانتی متر
				هیومیک
۴۱/۵۴b	۰/۲۵bc	۱/۱۹b	۲/۹c	شاهد
۴۴/۱۶a	۰/۲۳cd	۱/۰۸c	۳/۱۸b	۵ سی سی
۴۲/۰۳b	۰/۲۲de	۱/۲۲b	۳/۱۸b	۱۰ سی سی
۴۳/۸۱a	۰/۲۲de	۱/۲۶a	۳/۰۵b	۱۵ سی سی
				آبیاری * هیومیک
۴۱/۲۵b	۰/۲۳cd	۱/۱۵b	۲/۸۸c	شاهد شاهد
۴۲/۷۵a	۰/۲۱de	۰/۹۸c	۳/۰۹b	شاهد هیومیک ۵
۴۰b	۰/۲fg	۱/۰۹bc	۳/۰۴b	شاهد هیومیک ۱۰
۴۱/۵b	۰/۲۰fg	۱/۱۲b	۲/۹۳c	شاهد هیومیک ۱۵
۴۱/۶۲b	۰/۲۴cd	۱/۱۷b	۲/۸۹c	۴ شاهد
۴۳/۸a	۰/۲۳cd	۱/۰۲c	۳/۱۵b	۴ هیومیک ۵
۴۱/۶۲b	۰/۲۲de	۱/۱۸b	۳/۱۳b	۴ هیومیک ۱۰
۴۳/۷a	۰/۲۱fg	۱/۲۰b	۳/۰۰c	۴ هیومیک ۱۵
۴۱/۴b	۰/۲۶b	۱/۲۳ab	۲/۹۰c	۸ شاهد
۴۴/۷۲a	۰/۲۴bc	۱/۱۵b	۳/۲۱a	۸ هیومیک ۵
۴۲/۷۵a	۰/۲۳cd	۱/۲۷a	۳/۲۴a	۸ هیومیک ۱۰
۴۴/۷۵a	۰/۲۳cd	۱/۲۶a	۳/۳۵a	۸ هیومیک ۱۵
۴۲/۰۲b	۰/۲۸a	۱/۲b	۲/۹۲c	۱۲ شاهد
۴۵/۳۷a	۰/۲۶b	۱/۱۹b	۳/۲۸a	۱۲ هیومیک ۵
۴۳/۷۵a	۰/۲۵bc	۱/۳۵a	۳/۳۳a	۱۲ هیومیک ۱۰
۴۵/۳a	۰/۲۶b	۱/۳۶a	۳/۱۹ab	۱۲ هیومیک ۱۵

منابع

- ۱- م و اصلانی، ح.، ۱۳۹۱. معرفی گل‌ها و گیاهان فضای سبز. اندیشه گویا. ۲۸۷ صفحه.
- ۲- مظفریان، و. ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۱۰۰۳ صفحه.
- ۳- یزدی صمدی، ب؛ رضایی، ع و ولی زاده، م. ۱۳۷۶. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۳۹ صفحه.
- 4- Harborne, J.B. and Baxter, H., 2001. Chemical dictionary of Economic plants. John Wiley and Sons, 236p.
- 5- Kivcak, B., Mert, T. and Denizci, A.A., 2001. Antimicrobial activities of *Laurusnobilis* L. Leaf extracts. Journal of faculty of Pharmacy of Gazi University, 18: 149-153.
- 6- Rauthan, B. S. and Schnitzer, M. 1981. Effect of soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumissativus*) plants. Plant soil 63: 491-495.
- 7- Samavat, S., Malakuti, M. 2005. Samavat, S., Malakuti, M. 2006. Important use of organic acid (humic and fulvic) for increase quality and quality agriculture productions. Water and soil researchers technical issue 463: 1-13.
- 8- Santos, F, A., Silva, R.M., Campos, A.R., De Araujo, R.P., Lima Junior, R.C.P. and Rao, V.S.N., 2004. 1,8- cineole (eucalyptol), a monoterpene oxide attenuates the colonic damage in rats on acute TNBS – colitis. Food Chemical Toxicology, 42 (4): 579-584. ‘
- 9- Sebahattin, A., Nectedt , C. 2005., Effects of different levels and application times of humic acid and root and leaf yield and yield components of forage Turnip (*Brassica rapa* L.) . Agronomy.J.4,130-133.
- 10- Tuzlaci, E and Erol, MK., 1999. Turkish Folk Medicinal plants, part III: Sile (Istanbul). Fititrapia, 70 (3) : 593-610.
- 11- Tuzlaci, E and Tolon, E., 2000. Turkish Folk Medicinal plants, part III: Sile (Istanbul). Fititrapia, 71 (6) : 673-685.
- 12- Zhu, Q., Zhang, Z., Yang, J. and Wang, Z. 1997. Source- sink characteristics related with the yield of inter-subspecific hybrid rice. Science Agriculture sinica 30:52-59.
- 13- Zudan, X. 1986. The effect of foliar application of fulvic acid on water use, nutrient uptake and wheat yield. Australian Journal of Agricultural Research 37: 343-350.

تأثیر سبک‌های تربیتی والدین بر رفتار زیست محیطی فرزندان در راستای حفاظت از محیط زیست

سهیلا صالحی

کارشناسی ارشد آموزش محیط زیست

Ssalehi307@yahoo.com

چکیده

در قرن حاضر رفتارهای زیست‌محیطی انسان، به عنوان یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عوامل بر محیط‌زیست، مورد توجه بسیاری از جامعه‌شناسان زیست‌محیطی قرار گرفته است. در هر جامعه‌ای افراد برخورد به نسبت مشخصی در مورد محیط‌زیست از خود نشان می‌دهند که ممکن است این برخورد کاملاً مسئولانه یا کاملاً غیرمسئولانه یا رفتاری بینابین این دو باشد. رفتار شهروندان در برخورد با محیط‌زیست اطرافشان عامل مهمی در کاهش مخاطرات زیست‌محیطی است و تنها تغییر در رفتار انسانی می‌تواند این مشکلات زیست‌محیطی را کاهش دهد. در این راستا شناسایی عوامل فردی و اجتماعی مؤثر بر رفتارهای زیست‌محیطی شهروندان ضروری است. از آن‌جا که خانواده مهم‌ترین بخش از محیط کودک است به همین دلیل قوی‌ترین عامل اجتماعی کردن کودکان تلقی می‌شود. در واقع خانواده از عوامل مؤثر بر تقویت رفتار مسئولانه فرزندان است. بسیار مهم است که خانواده چه شیوه‌های فرزندپروری را اتخاذ کند که موجب شود کودکان باورهای قوی بر توانایی‌های خود داشته باشند و بتوانند رفتارهای مسئولانه نسبت به دیگران، جامعه و محیط‌زیست اطرافشان از خود نشان دهند. مقاله حاضر با روش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از اسناد کتابخانه‌ای انجام شده است و هدف آن بررسی تأثیر سبک‌های تربیتی والدین بر رفتار زیست‌محیطی فرزندان در راستای حفاظت از محیط زیست می‌باشد.

کلید واژه: سبک‌های تربیتی - رفتار زیست‌محیطی - حفاظت از محیط‌زیست - محیط زیست

۱-مقدمه

رفتار زیست‌محیطی از مفاهیم نوینی است که امروزه در بررسی‌های زیست‌محیطی جوامع مدرن مطرح گردیده است. طرح این مفهوم در بسیاری از رویکردهای زیست‌محیطی حاکی از اهمیت نقش این رفتارها در محیط طبیعی است (امامقلی، ۱۳۹۰: ۵). امروزه محیط‌زیست از سطح ملی تا جهانی، در معرض تهدیدهای جدی است. فهرست این تهدیدها از گرم شدن اقلیم زمین تا از دست دادن تنوع زیستی و انواع آلودگی‌هایی که بشر برای مهار طبیعت و محیط‌زیست و در نهایت کسب قدرت و ثروت به کره زمین تحمیل کرده و موجب تخریب آن شده، متعدد است. تخریب محیط‌زیست و از بین رفتن آن مساوی با تخریب چرخه زندگی و از بین رفتن امکان ادامه حیات است (اسمعیل‌زاده، ۱۳۸۸: ۱۰).

مصرف بیش از اندازه انرژی در منازل، استفاده از محصولات یکبار مصرف، استفاده غیرضروری از وسایل حمل‌ونقل عمومی غیراستاندارد، جمع‌آوری و تخریب نکردن زباله‌ها به منظور بازیافت، آسیب‌زدن به تنه درختان و از بین بردن جنگل‌ها، مکان‌های تاریخی و اماکن و تأسیسات شهری، ریختن زباله‌ها در سطح شهر، جنگل، رودخانه و بسیاری از رفتارهای آسیب‌رسان به محیط زیست همگی تحت تأثیر رفتارهای زیست‌محیطی انسان روی می‌دهد (حاجی‌زاده، ۱۳۹۳: ۸۴).

در قرن حاضر رفتارهای زیست محیطی انسان، به عنوان یکی از مهم ترین و تأثیرگذارترین عوامل بر محیط زیست، مورد توجه بسیاری از جامعه شناسان زیست محیطی قرار گرفته است (صالحی و امامقلی، ۱۳۹۱: ۱۲۵). در هر جامعه ای افراد برخورد به نسبت مشخصی در مورد محیط زیست از خود نشان می دهند که ممکن است این برخورد کاملاً مسئولانه یا کاملاً غیرمسئولانه یا رفتاری بینابین این دو باشد. این طیف وسیع از برخورد نسبت به محیط زیست، تحت تأثیر متغیرها و عوامل بی شماری است که به طور عمده به محیط اجتماعی فرد مربوط می شود (عقیلی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۳۷).

به گفته محققان عوامل مؤثر بر رفتارهای زیست محیطی شامل: هنجارها، باورها، ارزش ها، متغیرهای جمعیت شناختی، انجام رفتار قابلیت های عمومی و عادت به روش عملکرد استاندارد و غیره است. از طرفی انتخاب ارزش ها، باورها و هدف های زندگی، مشخصه های اصلی هویت را تشکیل می دهند. یکی از عواملی که بر ایجاد یک هویت درست و موفق تأثیر می گذارد، روابط والدین با نوجوانان و شیوه ی صحیح فرزندپروری است. روان شناسان معتقدند محیط خانه اولین و بادوام ترین عامل در رشد شخصیت افراد یک خانواده است. در واقع می توان خانواده را به عنوان نظامی از روابط در نظر گرفت (نوابخش و فتحی، ۱۳۹۰: ۳۷). که یک سلسله روابط عاطفی، اجتماعی و فرهنگی بر آن حاکم است و به واسطه آن ارزش های اخلاقی، معیارهای اجتماعی و به طور کلی فرهنگ جامعه از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود (بیگدلی و ماهروزاده، ۱۳۹۴: ۱۲).

روش هایی که والدین در تربیت فرزندان خود به کار می گیرند، نقشی اساسی در تأمین سلامت روانی فرزندان آن ها خواهد داشت. بسیار مهم است که خانواده چه شیوه های فرزندپروری را اتخاذ کند که موجب شود کودکان باورهای قوی بر توانایی های خود داشته باشند (برنستاین^۱، ۲۰۰۸: ۴۹۸) و بتوانند رفتارهای مسئولانه نسبت به دیگران، جامعه و محیط زیست اطرافشان از خود نشان دهند.

۲- محیط زیست

محیط زیست از دو واژه "محیط و زیست" تشکیل شده که در فرهنگ فارسی "محیط" به معنای احاطه کننده، دربرگیرنده (فرهنگ معین، ۱۳۸۵) و جایی که انسان در آن زندگی می کند، اعم از کشور، شهر، جامعه یا خانواده و "زیست" به معنی زیستن، زندگانی و زندگی (فرهنگ عمید ۱۳۶۲ به نقل از امامقلی، ۱۳۹۰) تعریف شده است. بنابراین در اصطلاح محیط زیست، زندگی کردن در محیط احاطه شده و محیط در برگیرنده تعریف می شود. بدین ترتیب محیط زیست جدا از طبیعت و جامعه ای که انسان در آن زندگی می کند، نیست. محیط زیست، مجموعه عوامل طبیعی، مصنوعی و اجتماعی است که بشر مستقیماً با آن ها در تماس بوده یا خواهد بود. این تماس عبارت است از تغییراتی که بشر در محیط خود ایجاد می کند و اثراتی که محیط بر انسان دارد (فقیهی قزوینی، ۱۳۸۵: ۱۳۷۵).

۲-۱- اهمیت محیط زیست

محیط زیست موهبتی است خدایی که استفاده مفید از آن و حفاظت و سالم نگاه داشتن آن می تواند تأثیرات بسیار مثبتی در زندگی انسان داشته باشد (کیانی صبا، ۱۳۹۱: ۲). داشتن محیط زیست سالم، زمینه ساز توسعه و پیشرفت هر جامعه است. انسان بدون داشتن محیط زیستی امن و سالم، قادر نخواهد بود به زندگی طبیعی خود ادامه دهد. به همین جهت، حفظ و حمایت از محیط زیست و سالم نگه داشتن آن، به عنوان یکی از نیازهای اساسی برای ادامه حیات، مورد توجه و عنایت همگان قرار گرفته است. توجه به مقوله محیط زیست و اهمیت آن در زندگی امروز نسل بشر امری است که نمی توان از آن به سادگی گذشت. اهمیت فرهنگ سازی در این مقوله در ایران وظیفه ای است که باید به جد به آن پرداخت. در غیر این صورت در آینده ای نه چندان دور محیط زیستی در ایران باقی نخواهد ماند که از آن حفاظت شود. استفاده از منابع طبیعی باید با توجه به نسل های آینده

^۱. Bornstein

انسانی و همچنین حفظ نسل و موقعیت سایر موجودات زنده کره زمین صورت پذیرد، زیرا منابع کره زمین متعلق به همه موجوداتی است که در آن زندگی می‌کنند (علوی مقدم، ۱۳۹۱: ۱۴۸).

۲-۲- مسایل زیست محیطی

امروزه، تهدیدات زیست محیطی در مرکز مهم‌ترین پرسش‌های وجدان انسان قرن بیست و یکم قرار دارد. این پرسش‌ها افکار عمومی جهان را به طرز نگران‌کننده‌ای به خود معطوف کرده و حساسیت شدیدی نسبت به محیط زیست در سطح جهانی به وجود آورده است.

از دید جمعیت، فراوانی محصولات مصرفی، بالا رفتن سطح زندگی و افزایش تقاضای مردم، پیشرفت تکنولوژی، ضعف ارگان‌های اجرایی حکومت‌ها در اجرای برنامه‌ها و پروژه‌های اکولوژیکی حمایت از محیط زیست، استفاده غایت‌گونه و غیراصولی از محیط طبیعی توسط سرمایه‌داران و در نهایت کنش‌های غیرمسئولانه انسان، نتایج ناگوار و خسارات نامطلوبی را به بار آورده و روزه‌روز این نتایج و خسارت‌ها حادث می‌شود که از جمله می‌توان به تخریب محیط زیست و اراضی کشاورزی، گرم شدن زمین، آلودگی هوا، آب، خاک، کاهش منابع طبیعی و نابودی جنگل‌ها و مراتع، کاهش منابع تولید انرژی و بروز انواع بیماری‌ها اشاره کرد. این تهدید ممکن است به قیمت پایان زندگی انسان بر روی کره زمین تمام شود (امام‌قلی، ۱۳۹۰: ۳).

۳-۲- رفتار زیست محیطی

از نظر مفهومی، رفتارهای زیست محیطی، مجموعه‌ای از کنش‌های افراد جامعه نسبت به محیط زیست است که در یک طیف وسیع از احساسات، تمایلات و آمادگی‌های خاص برای رفتار نسبت به محیط زیست را شامل می‌شود (عقیلی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۳۷).

رفتار مسئولانه از شاخص‌های انسان سالم است که تقویت رشد آن جز با شناسایی عوامل مؤثر بر رفتار مسئولانه امکان‌پذیر نخواهد بود. مسئولیت‌پذیری از ویژگی‌های اصیل انسان است، که رشد و تکامل فرد و جامعه انسانی و همچنین حفاظت از طبیعت، در گرو آن است. بدین صورت که از طریق مسئولیت‌پذیری، رابطه‌ی انسان با خود، هم نوعان و طبیعت، متعادل می‌گردد (سهیلی، ۱۳۸۷ به نقل از پاشا و گودرزی، ۱۳۸۷). منظور از مسئولیت‌پذیری، تعهد و مسئولیتی است که فرد نسبت به خودش (عقاید، ارزش‌ها، وظایف شغلی و خانواده) دیگران و اجتماع دارد. این احساس مسئولیت یکی از ویژگی‌های شخصیتی انسان‌هاست که عبارت است از قابلیت پذیرش، پاسخ‌گویی و به عهده گرفتن کاری که از کسی درخواست می‌شود و فرد حق دارد آن را بپذیرد یا نپذیرد (علی‌پور، ۱۳۸۵ به نقل از طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۲).

۴-۲- عوامل مؤثر بر رفتار زیست محیطی

استرن (۲۰۰۰) چهار نوع متغیر علی مؤثر بر رفتار زیست محیطی را مطرح می‌کند: (مختاری ملک‌آبادی، ۱۳۹۳: ۸ و ۹) الف- عوامل نگرشی شامل: هنجارها، باورها، ارزش‌ها؛ این عوامل زمینه عمومی را برای نیت زیست محیطی فراهم می‌کند که آن هم به نوبه خود می‌تواند تمامی رفتارهای زیست محیطی را تحت تأثیر قرار دهد.

ب- عوامل زمینه‌ای شامل: تأثیرات بین فردی، انتظارات اجتماع، تبلیغات، قوانین حکومتی و سایر عوامل قانونی و نهادی و... ج- قابلیت‌های شخصی شامل: دانش، مهارت، داشتن وقت کافی برای انجام رفتار قابلیت‌های عمومی و منابعی نظیر سواد، پول، قدرت و موقعیت اجتماعی. متغیرهای جمعیت شناختی نظیر سن، تحصیلات، نژاد و درآمد، می‌توانند معرف‌های خوبی برای این قابلیت‌های شخصی باشند.

د- عادت: عادت به روش عملکرد استاندارد، یک عامل کلیدی مؤثر بر رفتار معنادار و سازمان یافته زیست محیطی است (استرن، ۲۰۰۰ به نقل از کریمی، ۱۳۸۹).

کلموس و آیژمن نیز در سال (۲۰۰۲) دست به تحلیل عواملی که تأثیرگذاری (مثبت یا منفی) بر روی رفتارهای محافظت از محیط دارند، زدند. آن‌ها این عوامل را به سه دسته تقسیم کردند:

۱- عوامل جمعیت شناختی

۲- عوامل خارجی (عوامل نهادی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی)

۳- عوامل داخلی (انگیزه‌ها، مسئولیت‌ها و اولویت‌ها).

اگرچه آن‌ها معتقد بودند که دستیابی به مدلی که تمام عوامل تأثیرگذار بر روی رفتارهای محافظت از محیط را دربر بگیرد، نه شدنی است و نه مفید، اما به این نکته اشاره دارند که این امر می‌تواند به روشن ساختن این مجموعه پیچیده کمک کند (کلموس و آیژمن، ۲۰۰۲: ۴۵۶).

۳- مهارت فرزندپروری

منظور از سبک‌های فرزندپروری، روش‌هایی است که والدین برای تربیت فرزندان خود به کار می‌گیرند و بیانگر نگرش‌هایی است که آن‌ها نسبت به فرزندان خود دارند و همچنین شامل معیارها و قوانینی است که برای فرزندان خویش وضع می‌کنند (برک، ۲۰۰۷ به نقل از محمدی، ۱۳۸۴). مهارت‌های فرزندپروری شامل یادگیری مطالبی درباره‌ی چگونگی رشد و رفتار کودکان و نوجوانان و این‌که در هر سنی چه رفتاری را از آن‌ها باید انتظار داشت، یادگیری راه‌های مثبت و مؤثر برای کنار آمدن با رفتارهای ناشایست، کسب مهارت در اطمینان خاطر دادن و محبت کردن به فرزندان و یادگیری خوب گوش دادن و صریح و قاطع صحبت کردن می‌باشد (شریعتمدار، ۱۳۸۸: ۴۵).

هر خانواده شیوه‌های خاصی را در تربیت فردی و اجتماعی فرزندان خویش بکار می‌گیرد. این شیوه‌ها که سبک‌های فرزندپروری نامیده می‌شود متأثر از عوامل مختلفی از جمله عوامل فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و غیره می‌باشد (هاردی و همکاران، ۱۹۹۳ به نقل از کریمی، ۱۳۸۹).

از آن‌جا که والدین بیشتر وقت خود را با فرزند خود می‌گذرانند، روابط آن‌ها با فرزندان و شیوه‌های تربیتی آنان می‌تواند نقش مهمی در پیشرفت رفتار فرزندان داشته باشد. با این حال سطح آگاهی خانواده‌ها نسبت به شیوه‌های فرزندپروری کامل نیست و این ناآگاهی می‌تواند، مسایلی را در برقراری روابط با فرزندان ایجاد کند. بنابراین نگرش‌ها، اعتقادات و رفتارهای والدین که در قالب الگوی خانوادگی یا شیوه‌های فرزندپروری نمود پیدا می‌کند، عاملی بسیار مهم در تکوین شخصیت و تثبیت خصوصیات اخلاقی فرزندان و هویت محسوب می‌شود (کارگر شولی و پاکنژاد، ۱۳۸۲ به نقل از طباطبایی، ۱۳۹۲).

۳-۱- ابعاد الگوهای تربیتی والدین

کودکان وقتی به بهترین وجه تربیت می‌شوند که از محبت و محدودیت برخوردار باشند. دارلینگ (۱۹۹۹) با اشاره به دیدگاه محققین می‌گوید: شیوه‌های فرزندپروری دارای دو عنصر مهم پاسخ‌دهی والدین و مطالبه‌کنندگی والدین می‌باشد (بامریند^۱، ۱۹۹۱؛ مک‌کوبی و مارتین^۲، ۱۹۸۳). برای شناخت شیوه‌های فرزندپروری مؤثر می‌توان به وسیله توجه دقیق به دو بعد رفتار والدینی یعنی پذیرش/ پاسخ‌دهی و مطالبه‌کننده/ کنترل‌کننده بودن گام‌هایی را برداشت (دارلینگ، استنبرگ^۳، ۱۹۹۲؛ مک‌کوبی، مارتین^۴، ۱۹۸۳ به نقل از سیگلمن^۴، ۱۹۹۹).

1. Baumrind

2. Darling & Steinberg

3. Maccoby & Martin

4. Sigelman

الف) پذیرش/ پاسخ‌دهی (گرمی): شامل حمایت و پرورش عاطفه مثبت بین والدین و کودک می‌باشد. پاسخ‌دهی عبارت است از ابراز محبت، ملاحظه نیازهای فرزندان و استفاده از استدلال در تربیت آنان پاسخ‌دهی والدین به عنوان گرم بودن حمایت و رفتار همدلانه محسوب می‌شود.

ب) کنترل: شامل آن دسته از رفتارهای والدین است که رفتار کودک خود را هدایت می‌کنند مانند: راهنمایی و کنترل - بازدارنده یا تسهیل کننده (مارتین، ۲۰۰۸ به نقل از مرادی ۱۳۹۴).

۳-۲- عوامل مؤثر بر شیوه فرزندپروری

عوامل متعددی بر شیوه فرزندپروری والدین و روابط میان والدین تأثیرگذار است. ماسن^۱ این عوامل را در سه مقوله دسته بندی کرده است که عبارت‌اند از:

الف) شخصیت والدین ب) انتظارات والدین ج) اعتقادات والدین

شیوه‌ها و روش‌های انضباطی والدین تحت تأثیر خصوصیات شخصیتی و نظام اعتقادات آنان شکل می‌گیرد. والدینی که از نظر روانی سالم بوده و دارای بلوغ فکری هستند، معمولاً با فرزندان خود مهربان هستند و به نیازهای آنان توجه دارند. این نحوه ارتباط موجب امنیت عاطفی، استقلال، توان اجتماعی کودک می‌شود. سطح انتظارات والدین نیز بر شیوه فرزندپروری آنان تأثیر می‌گذارد. والدینی که از کودک انتظارات زیاد دارند، در صورت عدم دستیابی به آن غالباً به زور متوسل می‌شوند (ماسن و همکاران، ۱۳۸۴ به نقل از بیگدلی، ۱۳۹۴).

مارسیل (۱۹۹۷) عوامل تأثیرگذار بر شیوه‌های فرزندپروری را شامل خلق‌وخو و حالات روانی والدین، خلق و خو و طبیعت کودک و تفاوت‌های فرهنگی والدین می‌داند. به نظر وی والدینی که دارای خلق و خوی تند هستند، بیشتر از روش استبدادی استفاده می‌کنند. البته والدین مقتدر گاه به هنگام ناراحتی از روش استبدادی کمک می‌گیرند. به نظر وی تفاوت‌های فرهنگی والدین در شیوه فرزندپروری آنان مؤثر است. طبقات مختلف اجتماعی بسته به فرهنگی که دارا هستند از شیوه‌های فرزندپروری متفاوت بهره می‌گیرند (محمودی‌جسور، ۱۳۸۵ به نقل از بیگدلی، ۱۳۹۴).

هدف همه سبک‌های فرزندپروری شکل‌دهی به شخصیت روانی و تقویت شایستگی‌های کودک است. اهمیت به این دو هدف و توجه به دو بعد از رفتارهای والدین یعنی پذیرش در برابر طرد و سخت‌گیری در برابر آسان‌گیری موجب شده که امروزه محققان در خصوص سبک‌های فرزندپروری والدین و تأثیراتی که هر کدام از آن‌ها بر رشد کودکان دارند، به بحث و بررسی بپردازند و الگوهای مختلفی را ارائه دهند. الگوهای فرزندپروری مک کوبی و مارتین^۲، بامریند (۱۹۶۰)، آلفرد آدلر^۳، اریکسون، دارلینگ و استنبرگ (۱۹۹۳) و شیفر (۱۹۶۵) از جمله این الگوها می‌باشد که در این مقاله الگوی فرزندپروری شیفر را بیان می‌کنیم.

۳-۳- الگوی فرزندپروری شیفر

شیفر (۱۹۶۵) روان‌شناس آمریکایی از جمله کسانی است که در رابطه با شیوه‌های فرزندپروری پژوهش‌های بی‌شماری انجام داده است. او بر اساس مشاهداتی که از تعامل کودکان ۱ تا ۳ ماهه با مادرشان انجام داد (غیاثوند، ۱۳۷۲: ۳۲) چهار الگوی فرزندپروری را براساس دو بعد رفتار والدین یعنی آزادی و کنترل (سهل‌گیری در مقابل سخت‌گیری) و سردی- گرمی (پذیرش در مقابل طرد) ارائه نمودند (خواجه‌پور، ۱۳۸۴: ۳۴).

الف) پذیرش (گرمی): شامل حمایت و پرورش عاطفه مثبت بین والدین و کودک می‌باشد.

ب) کنترل: شامل آن دسته از رفتارهای والدین است که رفتار کودک خود را هدایت می‌کنند مانند: راهنمایی و کنترل - بازدارنده یا تسهیل کننده (محرابی، ۱۳۸۳ به نقل از حسینی‌نسب، ۱۳۸۴).

^۱. Masein

^۲. Mccobey

^۳. Adler

بر اساس این دو بعد محبت و کنترل، چهارگونه سبک تربیتی را در والدین می توان توصیف کرد که عبارت اند از:

۱- والدین قاطع ۲- والدین مستبد ۳- والدین سهل گیر ۴- والدین بی تفاوت

والدین قاطع در عین حال که به نیازهای فرزندان توجه دارند به بیان انتظارات و توقعات خویش می پردازند و قواعد و مقرراتی را در منزل اعمال می نمایند. والدین مستبد، پذیرای نیازهای فرزندان نیستند اما بر اطاعت از قوانین تاکید دارند. والدین سهل گیر برعکس والدین مستبد هستند. بدین معنی که محبت زیاد و مهار کمی را اعمال می کنند. والدین بی تفاوت در هر دو بعد محبت و کنترل بی توجهی می کنند. بدین معنا که نه پذیرای نیازهای فرزندان هستند و نه بر رفتار آنها نظارت دارند (فولادچنگ و همکاران، ۱۳۸۹: ۶).

سهل گیری (آزادی و خودمختاری)

با فاصله بی اعتنا طرد کننده طرد	دموکراتیک
خصوصیت متوقع متخاصم مستبد و دیکتاتور	پذیرش محبت و گرمی بیش از حد بخشنده حامی و بخشنده افراط گر در حمایت

کنترل (سخت گیری)

بر اساس این طرح عناوین داخل هر ربع دایره نشان می دهد که والدین از حیث هر دو بعد در چه وضعیتی ممکن است قرار داشته باشند؛ مثلاً والدینی که بسیار سخت گیر و کمی هم طردکننده هستند، مستبد و دیکتاتور خوانده می شوند. اکنون به شرح حالات مختلف رفتار والدین نسبت به فرزندان می پردازیم:

الف) والدین با محبت (گرم) و آزاد گذارنده (سهل گیر)

این والدین کسانی هستند که معمولاً در ذهن مردم به عنوان پدر و مادر نمونه شناخته می شوند. فرزندان این والدین غالباً فعال، اجتماعی و مستقل هستند. نسبت به دیگران محبت داشته، خصوصی به خود و اطرافیان شان نشان نمی دهند. گاه احتمالاً کمی پرخاشگر و جاه طلب می شود (به خصوص در خانه). گرچه ظاهراً کودکان والدین سهل گیر، شلوغ و پر فعالیت هستند، جنبه های قوی شخصیت آنان مانند: اعتماد به نفس، دوستی، احساس استقلال و تمایل برای تسلط به محیط، نکات ضعف آنان را از بین می برد (عظیمی، ۱۳۶۹ به نقل از خواجه پور، ۱۳۸۴).

ب) والدین با محبت (گرم) و محدودکننده (مقتدر)

گاه والدین در ضمن نشان دادن محبت، محدودکننده نیز هستند. اطفالی که زیر نفوذ این والدین رشد می کنند، معمولاً حالات اتکایی بیشتر صمیمیت و خصوصیت زیادتری در مقایسه با اطفال والدین سهل گیر نشان می دهند. در روابط خود با همسالان، قدرت طلبی ندارند. ضمناً زمان محدودیت نیز اهمیت دارد. محدودیت اولیه (زمانی که طفل کمتر از سه سال دارد) تأثیر زیادی در رفتار او در دوران کودکی نسبت به محدودیت بعدی (از سه سالگی به بعد) خواهد داشت. محدودیت در سنین بالاتر خصوصیت

بیشتری در طفل به وجود می آورد. محدودیت والدین سبب می شود کودک اتکا بیشتر، فرمانبرداری، ادب، نظافت، عدم پرخاشگری و عدم تمایل برای رقابت با همسالان و به طور کلی استقلال فردی کمتری نشان دهد (عظیمی، ۱۳۶۹ به نقل از خواجه پور، ۱۳۸۴).

ج) والدین متخاصم (سرد) و آزادگذارنده (بی اعتنا و مسامحه گر)

عامل خصومت زمانی که با عامل آزادگذارندگی همراه گردد، رفتار پرخاشگرانه و نظارت نشده را به شدیدترین وجهی در کودک ظاهر می کند. تحقیق نشان می دهد والدین اکثر کودکان بزهکار از این نوع می باشند. اطفال پرخاشگر که رفتارشان با مبادی و اصول اجتماع مغایرت دارد، غالباً از خانواده هایی هستند که در آن والدین از عهدی نظارت رفتار آن ها برنیامده و حالات خصومت آمیز نیز نشان می دهند (عظیمی، ۱۳۶۹ به نقل از خواجه پور، ۱۳۸۴).

د) والدین متخاصم (سرد) و محدودکننده (مستبد)

این نوع والدین احساس خصمانه شدید در اطفال خودشان به وجود می آورند. ولی به آن ها اجازه ظاهر ساختن این احساس را نمی دهند. گاه طفل به طوری در محدودیت قرار می گیرد که حتی نمی تواند به طور خودآگاه خصومت را درک کند. والدین مستبد حالات عصبی در فرزندشان به وجود می آورند. این اطفال در بزرگسالی دارای تمایلات خودکشی بوده، می کوشند خودشان را آزار دهند و در روابط اجتماعی خجول و گوشه گیر هستند. ترکیب عوامل خصومت و محدودیت، ایجاد انزجار و نفرت می کند که بخشی از آن به سوی خود فرد معطوف شده و به صورت کشمکش و ناراحتی درونی احساس می گردد (عظیمی، ۱۳۶۹ به نقل از خواجه پور، ۱۳۸۴).

۴- هویت

شکل دهی شخصیت روانی و تقویت شایستگی های کودک دو هدف عمده ی الگوهای فرزندپروری والدین می باشد (بامریند، ۱۹۹۷ به نقل از کارگرشولی، ۱۳۸۲). از میان عوامل اجتماعی برجسته ترین تأثیر را والدین و نظام خانواده بر هویت فرد و چگونگی شکل گیری آن ایفا می کند. بر اساس نظر اکثر صاحب نظران تأثیرپذیری فرد از خانواده غیر قابل انکار است و خانواده مهم ترین نهاد در شکل گیری هویت فرزندان تلقی می شود (شالتسیس و بلاستین^۱ ۱۹۹۴ به نقل از خواجه پور، ۱۳۸۶).

هر یک از این الگوهای ارائه شده توسط شیفر، به نوبه خود در تشکیل سبک های پرورش هویت در مدل بروزنسکی نقش دارد. از نظر بروزنسکی و کوک (۲۰۰۵) هویت، یک تصور و بازنمایی ذهنی از خود است و افراد بر حسب استفاده از فرایندهای شناختی و اجتماعی و نظریه های خودساخته برای حل مسایل شخصی و تصمیم گیری ها، در استفاده از سبک ها با یکدیگر تفاوت دارند. این سبک ها، راه های پرورش اطلاعات و مقابله با مشکلات ناشی از بحران هویت است (دوریس، سوانسون و بیرز^۲، ۲۰۰۴؛ برمن، شوارتز^۳، ۲۰۰۱: ۵۱۹) بر این اساس بروزنسکی از سه نوع سبک هویت نام می برد که عبارتند از: "سبک اطلاعاتی، سبک هنجاری، سبک سردرگم-اجتنابی" (فولادچنگ و همکاران، ۱۳۸۹: ۴). به طور مثال والدین مقتدر به فرزندان کمک می کنند تا با هنجارهای اجتماعی بهتر سازگار شوند یا فرزندان والدین مستبد یاد می گیرند که بی چون و چرا باید از قوانین اطاعت کنند.

الف) هویت سبک اطلاعاتی: انطباقی ترین سبک، سبک اطلاعاتی است. افرادی که سبک پرورش آن ها "اطلاعات محور" است، افرادی فعال، جستجوگر و ارزیاب هستند و در مورد مفاهیم خود شکاک و نسبت به آگاهی های مربوط به خود گشاده اند و به طور مداوم در پی کسب اطلاعات مناسب جهت شکل دهی هویت خود می باشند. آن ها به پرورش و ارزیابی اطلاعات قبل از تصمیم گیری می پردازند (بروزنسکی و کوک: ۲۰۰۵، به نقل از کشاورزی ارشد، ۱۳۸۸) به علت تأکید بر روی جستجوگری، سبک اطلاعاتی به نظر می رسد که بر پایه ی حالت های تعلیق و هویت موفق قرار دارد (بروزنسکی، ۱۹۸۹ به نقل از محمدی ۱۳۸۴). این افراد به طور

1. Schulthesis & Balastin
2. Duries & Soenens & Beyers
3. Berman & Schwartz

عمده خوداندیش هستند. بدین معنا که به طور مستمر به بازبینی مجدد اعتقادات خود اقدام می کنند. این افراد در تصمیم گیری محتاط بوده و دارای تفکری باز، وظیفه شناس و جدی می باشند (برونزسکی و کینی، ۱۹۹۵ به نقل از سامانی و فولادچنگ، ۱۳۸۵).

ب) هویت سبک هنجاری: سبک هنجاری نشان دهنده پیروی و همנוایی است. افراد دارای "سبک هنجاری" ارزش هایی را می پذیرند که مورد قبول افراد معتبر است. این افراد در قبال ارزش های پذیرفته شده، احساس تعهد بالایی دارند و به طور معمول تمایلی به دریافت اطلاعات مغایر با ارزش های خود ندارند. این افراد نیاز زیادی به ساختار ذهنی و ارزشی آماده از خود نشان می دهند (برونزسکی و کینی، ۱۹۹۵ به نقل از سامانی و فولادچنگ، ۱۳۸۵). در سبک هنجاری فرد ارزش های مراجع قدرت و والدین را می پذیرد. افراد دارای این سبک، انعطاف ناپذیرند و هدف های کاری و آموزشی مشخصی دارند که از بیرون کنترل می شود (کشاورزی ارشد، ۱۳۸۸: ۴۵). و دارای فکر متحجر، خود پنداره ی ثابت (غیر پویا) و عدم جستجوگری هستند. به دلیل متحجر بودن و انعطاف ناپذیری، سبک هنجاری بیشترین هم خوانی را با حالت هویت زود هنگام دارد. زمانی که این افراد با تصمیمات مهمی روبه رو می شوند، به دنبال توصیه ی افراد قدرتمند و مهم هستند (محمدی، ۱۳۸۴: ۱۲).

ج) هویت سبک سردرگم - اجتنابی: این سبک نشان دهنده طفره رفتن و گریزان بودن است. بهترین مشخصه ی آن یک دیدگاه لحظه به لحظه به زندگی و استراتژی سازگاری مبتنی بر عاطفه و احساس است (برونزسکی، ۱۹۹۲ به نقل از محمدی، ۱۳۸۴). این سبک همراه با سطوح پایین تعهد، عزت نفس پایین، خود پنداره ی متغیر است. افرادی که از سبک سردرگم - اجتنابی برخوردارند، از موقعیت هایی که مستلزم تصمیم گیری هستند، اجتناب می کنند. این افراد از رویارویی با مسایل و تصمیم های شخصی بیزارند. عمدتاً توجه کمی به آینده یا به پیامدهای طولانی مدت انتخاب های خود دارند. این نوع سبک با خوداندیشی، خود آگاهی و تلاش شناختی همبستگی منفی دارد. در این سبک فرد همواره به درخواست های موقعیتی واکنش نشان می دهد. این گروه با تعلل و درنگ زیاد، در تصمیم گیری برای مسائل شخصی و هویتی مشخص می شوند (کشاورزی ارشد، ۱۳۸۸: ۴۵). آن ها رغبتی به تعهد داشتن به هیچ یک از هویت های مختلف ندارند. این افراد در بعضی اشکال جستجوگری درگیر می شوند، اما این جستجوگری سازمان نیافته و تصادفی است (برمن ۲ و دیگران، ۱۹۸۹ به نقل از شوارتز ۳، ۲۰۰۱) طبق طبقه بندی مارسیا (۱۹۶۶) این دسته از افراد دارای وضعیت سردرگم هویت هستند (فولادچنگ و همکاران، ۱۳۸۹: ۵).

بحث و نتیجه گیری

والدین مقتدر، صمیمی و دلسوز و نسبت به نیازهای کودک حساس هستند، کودک را با واقعیات، بینش ها و نگرش ها آشنا می سازند، به بیان توقعات و انتظارات خویش می پردازند و قواعد و مقرراتی را در منزل اعمال می کنند و اغلب برای ایجاد روحیه پذیرش و اطاعت در کودک از استدلال و منطق بهره می جویند. این والدین توجه خوبی به فرزند خود نشان می دهند و به کودکان اجازه می دهند به طور فزاینده ای خودمختار شوند در نتیجه فرزندان چنین والدینی افرادی فعال، جستجوگر و ارزیاب هستند و در مورد مفاهیم خود شکاک و نسبت به آگاهی های مربوط به خود گشاده اند و به طور مداوم در پی کسب اطلاعات مناسب جهت شکل دهی هویت خود می باشند. آن ها به پردازش و ارزیابی اطلاعات قبل از تصمیم گیری می پردازند و به طور مستمر به بازبینی مجدد اعتقادات خود اقدام می کنند در تصمیم گیری محتاط بوده و دارای تفکری باز، وظیفه شناس و جدی می باشند، بنابراین سبک هویت اطلاعاتی در آنان شکل می گیرد.

این شیوه به فرزندان کمک می کند تا با هنجارهای اجتماعی بهتر سازگار شوند. افرادی که دارای یک هویت اجتماعی قوی هستند، در قبال محیط زیست رفتارهای بهتری دارند و رفتارهای مطلوب تری نسبت به محیط زیست از خود نشان می دهند. در

نتیجه می‌توان گفت سبک مقتدرانه والدین در تربیت فرزندان باعث احساس تعهد بالا و احساس مسئولیت‌پذیری بیشتر در آنان شده در نتیجه منجر به بروز رفتارهای مثبت زیست محیطی در آنان می‌شوند.

یکی از سبک‌های فرزندپروری سبک مستبدانه است. والدین مستبد با کنترل فرزندان‌شان تمایل دارند که آن‌ها از ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی فاصله نگرفته، در مسیر درست زندگی پیش روند و چون پذیرای نیازهای فرزندان نیستند ولی بر اطاعت از قوانین تأکید دارند، کودکان قدرت انتخاب ندارند و از استقلال رأی اندکی برخوردارند، بنابراین فرزندان ساختار هویتی موجود را حفظ می‌کنند و ارزش‌هایی را می‌پذیرند که مورد قبول افراد معتبر است و از آن‌جا که نیاز زیادی به ساختار ذهنی و ارزشی آماده از خود نشان می‌دهند زمانی که این افراد با تصمیمات مهمی روبرو می‌شوند، به دنبال توصیه‌ی افراد قدرتمند و مهم هستند که نتیجه اتخاذ چنین روشی، بروز سبک هنجاری در نوجوان می‌باشد. آن‌ها در قبال ارزش‌های پذیرفته‌شده، احساس تعهد بالایی دارند بنابراین به‌طور خودکار، ارزش‌ها و عقاید را بدون ارزیابی آگاهانه می‌پذیرند و درونی می‌کنند. در نتیجه قوانین و مقرراتی را که درباره محیط‌زیست ممکن است از طریق افراد معتبر و مراجع ابلاغ شود، پذیرفته و در قبال محیط زیست احساس تعهد و مسئولیت می‌کنند.

یکی دیگر از مهارت‌های فرزندپروری سبک آسان‌گیر یا سهل‌گیرانه است. در این سبک، والدین مهرورز و پذیرا هستند ولی متوقع نیستند، کنترل کمی بر رفتار فرزندان خود اعمال می‌کنند و به آن‌ها اجازه می‌دهند در هر سنی که باشند خودشان تصمیم‌گیری کنند، حتی وقتی که هنوز قادر به انجام آن نیستند، والدین آن‌ها از اعمال هر نوع سخت‌گیری و کنترل اجتناب می‌کنند و بر اطاعت از قوانین تأکید ندارند و کمتر برای رفتار فرزند خود معیار تعیین می‌کنند و از فرزند خود انتظار رفتار عاقلانه ندارند در نتیجه فرزندان چنین والدینی بسیار خام بوده و این افراد از رویارویی با مسایل و تصمیم‌های شخصی بیزارند. عمدتاً توجه کمی به آینده یا به پیامدهای طولانی مدت انتخاب‌های خود دارند، در نتیجه باعث بروز سبک هویت سردرگم-اجتنابی در نوجوان می‌گردند. در این شیوه به دلیل این که نوجوان فاقد سبک هویت اطلاعاتی و هنجاری می‌باشد، نسبت به قوانین و هنجارهای اجتماعی بی‌اهمیت بوده بنابراین از سطوح پایین تعهد و مسئولیت‌پذیری و عدم وظیفه‌شناسی برخوردارند و نسبت به اجتماع و محیط اطراف خود بی‌اهمیت هستند، در نتیجه رفتارهای مثبت کمتری در قبال محیط زیست انجام می‌دهند یا کلاً رفتارهای مثبت زیست محیطی ندارند.

در الگوی فرزندپروری شیفر، سبک دیگری به نام سبک بی‌تفاوت نیز وجود دارد. در این سبک چون والدین در هر دو بعد محبت و کنترل بی‌توجهی می‌کنند بنابراین فرزندان رفتار پرخاشگرانه و نظارت نشده را به شدیدترین وجهی در خود ظاهر می‌کند. تحقیق نشان می‌دهد والدین اکثر کودکان بزهکار از این نوع می‌باشند. عظیمی (۱۳۹۴) در تحقیق خود دریافت اطفال پرخاشگر که رفتارشان با مبادی و اصول اجتماع مغایرت دارد، غالباً از خانواده‌هایی هستند که در آن والدین از عهده‌ی نظارت رفتار آن‌ها برنیامده و حالات خصومت‌آمیز نیز نشان می‌دهند. در نتیجه آنان از یک دیدگاه لحظه به لحظه نسبت به زندگی و استراتژی سازگاری مبتنی بر عاطفه و احساس برخوردارند. در واقع این افراد دارای سبک پردازش هویت سردرگم اجتنابی هستند که نشان‌دهنده‌ی طفره رفتن و گریزان بودن است و همراه با سطوح پایین تعهد، عزت نفس پایین، خودپنداره‌ی متغیر است. آن‌ها رغبتی به تعهدداشتن به هیچ‌یک از هویت‌های مختلف ندارند. این افراد در بعضی اشکال جستجوگری درگیر می‌شوند، اما این جستجوگری سازمان‌نیافته و تصادفی است. فرزندان که از جانب والدین طرد می‌شوند و به لحاظ عاطفی با والدین خود فاصله دارند، دچار پراکندگی هویت می‌شوند و از موقعیت‌هایی که مستلزم تصمیم‌گیری هستند، اجتناب می‌کنند. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که بدترین نوع سبک فرزندپروری، سبک بی‌تفاوت می‌باشد که در آن به دلیل آزادی زیاد و کنترل کم به همراه سردی، نه تنها دستیابی به هویت اطلاعاتی امکان‌پذیر نیست، بلکه با هویت هنجاری هم که فرزندان در آن ارزش‌های مراجع قدرت و والدین را می‌پذیرد، رابطه منفی دارد و این‌گونه افراد نمی‌توانند به هنجارهای اجتماعی سازگار باشند. در نتیجه فرزندان والدین سبک بی‌تفاوت، نمی‌توانند رفتار زیست محیطی مناسبی در جامعه داشته باشند.

منابع

- ۱- امامقلی، لقمان (۱۳۹۰)، "بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر رفتار زیست محیطی (مطالعه موردی: استان کردستان)"، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته پژوهش علوم اجتماعی
- ۲- اسمعیل زاده، اسعد (۱۳۸۸)، "مطالعه میزان رفتارهای سازگار با محیط زیست دانش آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی نواحی چهارگانه شهرستان کرج در سال تحصیلی ۸۸-۸۷"، دانشگاه پیام نور، دانشکده علوم انسانی گروه علوم تربیتی، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته برنامه ریزی درسی
- ۳- بیگدلی، زهرا؛ ماهرزاده، طیبه (۱۳۹۴) "تأثیر سبک های تربیتی والدین بر انجام اعمال عبادی فرزندان"، فصلنامه مدیریت و برنامه ریزی در نظام آموزشی، دوره ۸، شماره ۱۴، بهار و تابستان ۱۳۹۴، صص ۳۰-۹
- ۴- برک، لورا (۲۰۰۷)، "روان شناسی رشد" ترجمه سید یحیی محمدی، (۱۳۸۷)، تهران، نشر ارسباران
- ۵- پاشا، غلامرضا؛ گودرزبان، مهری (۱۳۸۷) "رابطه سبک های هویت و رشد و رشد اخلاقی با مسئولیت پذیری در دانشجویان"، نشریه یافته های نو در روان شناسی، دوره ۲، شماره ۴، مسلسل ۸، صص ۸۷-۹۹
- ۶- حاجی زاده میمند، مسعود؛ سیارخلج، حامد؛ شکوهی فر، کاوه (۱۳۹۳) "بررسی عوامل فرهنگی مرتبط با رفتارهای زیست محیطی (مطالعه موردی: شهر یزد)"، فصلنامه جامعه شناسی اقتصادی و توسعه، سال سوم، شماره اول، صص ۱۰۷-۸۳
- ۷- حسینی نسب، داوود؛ احمدیان، فاطمه؛ روان بخش، محمدحسین (۱۳۸۴) "مقایسه بررسی رابطه شیوه های فرزندپروری با خودکارآمدی و سلامت روانی دانش آموزان"، مطالعات تربیتی و روان شناسی، دانشگاه فردوسی، صص ۳۸-۲۱
- ۸- خواجه پور، مهناز (۱۳۸۴)، "مقایسه شیوه های فرزندپروری با توجه به حالات هویت و بررسی رابطه این دو متغیر در دانش آموزان دختر و پسر پیش دانشگاهی نواحی چهارگانه آموزش و پرورش شهر شیراز"، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، دانشکده علوم تربیتی روان شناسی، پایان نامه کارشناسی ارشد
- ۹- سامانی، سیامک؛ فولادچنگ، محبوبه (۱۳۸۵) "روان شناسی نوجوانی"، شیراز، نشر ملک سلیمان
- ۱۰- شریعتمدار، آسیه (۱۳۸۸) "شیوه های فرزندپروری"، پژوهشگاه علوم انسانی، فصلنامه راهبردهای راهنمایی و آموزش خانواده، دوره پنجم، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸، صص ۴۷-۴۴
- ۱۱- صالحی، صادق؛ امامقلی، لقمان (۱۳۹۱) "سرمایه فرهنگی و نگرش و رفتارهای زیست محیطی (مطالعه موردی: استان کردستان)"، انجمن ایرانی مطالعات فرهنگی و ارتباطات، ۲۸، صص ۱۲۰-۹۱
- ۱۲- طباطبایی، سیدعلی؛ فضل، رخساره؛ یارعلی، جواد (۱۳۹۲) "بررسی رابطه سبک های فرزندپروری والدین با پیشرفت تحصیلی و اختلال رفتاری دانش آموزان دوره ابتدایی"، فصلنامه خانواده و پژوهش، سال دهم شماره یک، شماره پیاپی ۱۸، بهار ۱۳۹۲، صص ۲۳-۷
- ۱۳- عقیلی، سید محمود؛ خوش فر، غلامرضا؛ صالحی، صادق (۱۳۸۸) "سرمایه اجتماعی و رفتارهای زیست محیطی مسئولانه در شمال ایران (مطالعه موردی: استان های گیلان، مازندران و گلستان)"، مجله دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جلد شانزدهم ویژه نامه الف، صص ۲۳۶-۲۵۰
- ۱۴- علوی مقدم، سید محمد رضا؛ مکنون، رضا؛ بابازاده ناصری، عطا؛ خان محمدی هزاوه، محمد رضا؛ افتخاری یگانه، بونس (۱۳۹۱) "ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجویان دانشگاه صنعتی امیرکبیر در خصوص محیط زیست"، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره چهاردهم، شماره ۵۵، زمستان ۱۳۹۱، صص ۱۵۴-۱۴۸
- ۱۵- فقیهی قزوینی، فاطمه (۱۳۷۵) "آموزش محیط زیست در مدارس"، فصلنامه تعلیم و تربیت، دوره دوم، شماره ۷ و ۸
- ۱۶- فولادچنگ، محبوبه؛ شیخ الاسلامی، راضیه؛ صفری، هاجر (۱۳۸۹) "پیش بینی سبک های پردازش هویت نوجوانان بر اساس ابعاد فرزندپروری"، مجله روان شناسی، سال چهاردهم، شماره ۱، بهار ۸۹، صص ۱۷-۳

- ۱۷- کارگرشولی، هدایت؛ پاکنژاد، فاطمه (۱۳۸۲) "خانواده نخستین عامل تأثیرگذار بر هویت دانش‌آموزان"، ویژه نامه مجله دانشگاه علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه فردوسی، سال چهارم، شماره یک، بهار و تابستان ۱۳۸۲، صص ۶۸۷-۷۰۶
- ۱۸- کریمی، علی‌اکبر (۱۳۸۹) "بررسی رابطه بین کارکرد خانواده با سبک‌های هویت و جهت‌گیری مذهبی در دانش‌آموزان دختر و پسر سوم متوسطه شهرستان جلفا"، دانشگاه تهران، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، پایان نامه کارشناسی ارشد
- ۱۹- کریمی، لیلا (۱۳۸۹)، "بررسی عوامل جامعه‌شناختی مؤثر بر رفتار زیست‌محیطی (با تکیه بر رفتار مصرف آب)، تهران، دانشگاه پیام نور واحد تهران، دانشکده علوم انسانی، گروه جامعه‌شناسی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- ۲۰- کشاورزی ارشدی، فرناز (۱۳۸۸) "تأثیر سبک هویتی و هوش هیجانی در پیش‌بینی انگیزه پیشرفت و عملکرد تحصیلی دانشجویان کارشناسی ارشد"، فصلنامه اندیشه و رفتار، دوره ۴، شماره ۱۳، پاییز ۱۳۸۸، صص ۵۷-۴۳
- ۲۱- محمدی، زهره (۱۳۸۴) "بررسی قدرت پیش‌بینی‌کنندگی ابعاد هویتی والدین در بین دانشجویان دختر و پسر دانشگاه شیراز با توجه به متغیرهای جمعیت شناختی"، دانشگاه شیراز، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، پایان نامه کارشناسی ارشد
- ۲۲- مختاری ملک‌آبادی، رضا؛ عبداللهی، عظیمه السادات؛ صادقی، حمیدرضا (۱۳۹۳)، "تحلیل و باز شناسی رفتارهای زیست محیطی شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)"، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال پنجم، شماره ۱۸، صص ۲۰-۱
- ۲۳- مرادی، طاهره (۱۳۹۴) "رابطه بین شیوه‌های فرزندپروری و کمک‌طلبی تحصیلی با توجه به نقش واسطه‌ای اهداف پیشرفت و خودکارآمدی در دانش‌آموزان دختر سوم متوسطه شهر شیراز"، دانشگاه پیام نور، دانشکده ادبیات و علوم انسانی مرکز شیراز، پایان نامه کارشناسی ارشد
- ۲۴- نوابخش، مهرداد؛ فتحی، سروش (۱۳۹۰)، "شیوه‌های فرزندپروری و سازگاری اجتماعی فرزندان"، نشریه پژوهش دینی، شماره ۲۲، بهار و تابستان ۱۳۹۰، صص ۹۶-۳۲
- ۲۵- یارمحمدیان، احمد؛ قادری، زهرا؛ چاووشی، فرانسیم (۱۳۹۰) "اثربخشی آموزش مهارت‌های شیوه‌ی فرزندپروری بر مشکلات کودکان پیش دبستانی ۴-۶ ساله، فصلنامه روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی، سال دوم، شماره ششم، زمستان ۱۳۹۰، صص ۳۲-۱۷
- 26- Ajzen I. (1991), "The theory of planned behavior", Organizational Behavior and Human Decision Processes, No. 50, pp: 179-211.
- 27- Bornstein ,M.H ؛Zlotink ,D(2008)"Parenting style and their effects ,encyclopedia of infant and early childhood development" ,PP :496-509
- 28- Berzonsky, M. D. (2005) Ego identity: A personal standpoint in a postmodern word. Identity: An International Journal of Theory and Research, 5(2), 125-136
- 29- Berzonsky , M.D ؛Nurmi , J.E ؛ Kinney , A. & Tammi , K (1999) " Identity processing orientation and cognitive and behavioral strategies : similarities and differences across different contents .: European journal of personality , 13 ,105-120
- 30- Baumrind, D. (1971). Current patterns of parental authority. Developmental Psychology, 4, 1- 103.
- 31- Darling ,N ؛Steinbrg , L(1995)"Parenting style as context,an integrative model ".:Psychological Bulletin, 113 , 484-469
- 32- Kollmuss, Anja & Agyeman, Julian, (2002), "Mind the Gap: Why do People Act Environmentally and What are The Barriers to Proenvironmental Behavior?", Environmental Education Research, Vol. 8, No. 3, PP: 239-260.
- 33- Maccoby ,E.E & Martin ,J . A.(1983)"Socialization in the context of the family:Parent –child interaction .": Socialization , Personality and Social development (4 th ed).edited by P.H.Mussen. New York :Wiley
- 34- Shaffer, D. (1985). Child and adolescent psychiatry: Modern approaches. (2nd Ed.), Oxford: Blackwell Scientific Publication.
- 35- Marcia , J . E(1991)"Identity and self – development ".In R . M . Lerner,A .C .Peterson ,& E . J . Brooks – Gunn(Eds) , Encyclopedia of Adolescence .Vol 1 , 527-531

The effect of parenting styles of parents on children's environmental behavior

Soheila Salehi

Master of Environmental Education

Ssalehi307@yahoo.com

Abstract

In the present century human environmental behavior is considered by environmental sociologists as one of the most important and most effective factors on environment. In every society people have special behavior with environment which may be completely responsible or completely irresponsible or a behavior between those. Citizens' behavior in dealing with the environment around them is an important factor to reduce environmental problems. In this regard, it is important to identify effective personal and social factors on citizens' environmental behavior. Because family is the most important part of child's environment, thus it is the most powerful socializing factor for children. In fact, family is among effective factors on strengthening the responsible behavior of children. It is very important that the family adopt the child-rearing practices that causes children have powerful believes to their abilities and show responsible behaviors with others, society and environment around them. The present thesis is done using analytical-descriptive method using library documents and it's aim is to study parenting styles of parents on environmental behavior of children in order to protect environment.

Key words: parenting styles, environmental behavior, protect the environment, environment

بررسی سینتیک و ترمودینامیک جذب سرب توسط پلیمر طبیعی نانوفیبر کیتین از محلول های آبی

سعیده رستگار^{۱*}، حسن رضایی^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد آلودگی محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۲- استادیار گروه آلودگی محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان گرگان، ایران.

*نویسنده رابط: saeedehrastgar@yahoo.com

چکیده

سرب از جمله فلزات بسیار سمی در پساب های صنعتی می باشد که می تواند خطرات جبران ناپذیری برای محیط زیست و اکوسیستم های زنده ایجاد نماید. هدف از این مطالعه بررسی سینتیک و ترمودینامیک جذب سرب توسط نانوفیبر کیتین بوده است. برای شناسایی ویژگی های فیزیکی و ساختاری نانوفیبر کیتین، آنالیزهای پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) استفاده شد. بررسی زمان و سرعت جذب واکنش، با استفاده از مدل های واکنشی سینتیک شبه مرتبه صفر، اول، دوم، سوم و مدل های نفوذی سینتیک از جمله انتشار بین ذره ای و الیچ بررسی گردید و بررسی دمای واکنش با استفاده از مدل ترمودینامیک انجام شد. نتایج نشان داد دو مدل سینتیک شبه درجه دوم ($R^2=0.9992$) و الیچ ($R^2=0.9920$) بیشترین مطابقت را با هم دارند. پارامترهای ترمودینامیکی نظیر انرژی آزاد گیبس (ΔG)، آنتالپی (ΔH°) و آنتروپی (ΔS°) محاسبه شد. نتایج سینتیک نشان داد جذب سطحی سرب از نوع شیمیایی و جذب کاتیون ها هم در سطح جاذب و هم با نفوذ به داخل منافذ جاذب صورت گرفته است و نتایج ترمودینامیک بیانگر خود به خودی، گرمازا بودن و افزایش میزان بی نظمی واکنش بوده است.

واژه های کلیدی: پساب های صنعتی، ترمودینامیک، سرب، سینتیک، نانوفیبر کیتین.

۱- مقدمه

فلزات سنگین از جمله سرب در غلظت های متفاوت به عنوان آلاینده محیط زیست مطرح بوده و از طریق روش ها مختلف مانند تخلیه پساب های صنعتی به محیط وارد می شوند. این فلز در غلظت های کم نیز می تواند خطرناک و سمی باشد. اختلال های یادگیری و رفتاری در کودکان، صدمه به اندام های کبد، کلیه و قلب از پیامدهای آلودگی سرب است (Azouaou et al., 2013). روش های متنوعی برای کاهش آلودگی آب وجود دارد که از جمله می توان به روش هایی مانند فیلتراسیون، انعقاد، اکسیداسیون و تبادل یونی اشاره نمود که معایبی مانند عدم حذف کامل و تولید لجن و گران بودن پروسه حذف دارد. امروزه روش جذب سطحی با استفاده از پلیمرهای طبیعی به علت عدم سمیت، در دسترس بودن و تجزیه پذیری باعث مطلوبیت این فرآیند برای حذف فلزات سنگین گردیده است (نقی زاده و مومنی، ۱۳۹۴). کیتین یک پلی ساکارید بلند و بدون شاخه است و بعد از سلولز فراوان ترین پلیمر طبیعی است که توسط سخت پوستان دریایی مانند خرچنگ، میگو، لاک پشت و حتی بعضی از نرم تنان مانند مارآبی و صدف دار تولید می شود (Rani et al., 2010). برای مطالعه جامع واکنش جذب سطحی فلزات سنگین در آب، آشنایی با مفاهیم سینتیک و ترمودینامیک جذب ضروری است زیرا به توصیف چگونگی واکنش آلاینده ها با مواد جاذب پرداخته و در بهینه سازی مصرف جاذب نقش اساسی ایفا می کنند (Igberase and Osifo, 2015). پژوهشگران مختلفی بر سینتیک و ترمودینامیک جذب با استفاده کیتین و مشتقات آن (کیتوزان) کار کردند در ادامه به چند مورد اشاره می شود. حسن پور و

همکاران (۱۳۹۴)، از جاذب کیتوزان نانومغناطیسی شده برای حذف نیترات از محلول‌های آبی استفاده کردند. سینتیک جذب بررسی کردند، نتایج بیانگر تطابق داده‌ها با سینتیک درجه دوم بوده است (حسن پور و همکاران، ۱۳۹۴).

Karthik و Meenakshi (۲۰۱۶) از جاذب کیتین برای حذف سرب و مس استفاده کردند و ایزوترم جذب بررسی گردید. داده‌های مطالعه آن‌ها با ایزوترم فرندلیچ مطابقت بیش‌تری داشته است. Gonzalez و همکاران (۲۰۱۵) از جاذب کتین برای حذف رنگ استفاده کردند. سینتیک و ایزوترم جذب را بررسی کردند. داده‌های مطالعه آن‌ها با سینتیک الیچ مطابقت بیش‌تری داشتند. Dotto و همکاران (۲۰۱۷) امکان استفاده از جاذب کیتوزان برای حذف رنگ از تصفیه فاضلاب را بررسی کردند. آن‌ها سینتیک و ترمودینامیک جذب سرب بررسی کردند. داده‌ها با سینتیک درجه دوم مطابقت بیش‌تری داشتند و واکنش جذب گرماگیر بوده است. هدف از انجام این مطالعه بررسی مبحث مهم ایزوترم به منظور درک کامل فرایند جذب سطحی سرب با استفاده از جاذب نانوفیبر کیتین بوده است. برای بررسی سینتیک جذب سرب با استفاده از معادلات سرعت سینتیک واکنشی شبه درجه صفر، شبه درجه اول، شبه درجه دوم و شبه درجه سوم، و مدل‌های سینتیک نفوذی (انتشار بین‌ذره‌ای و الیچ) و همچنین ترمودینامیک جذب سرب با استفاده از بررسی متغیر دما بررسی شد. برای هر مبحث داده‌های مدل‌ها با داده‌های آزمایشگاهی مقایسه شده و بهترین مدل که تطابق بهتری با داده‌های آزمایشگاهی جذب سرب داشتند، مشخص گردید.

۲- مواد و روش

۲-۱- تهیه جاذب و مواد شیمیایی: ژل نانوفیبر کیتین (۱/۵ درصد وزنی) از شرکت دانش بنیان نانوپین پلیمر خریداری شد. نیترات سرب $Pb(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ ، HCL و NaOH (جهت تنظیم pH)، همگی از شرکت مرک آلمان تهیه شدند و آب مقطر (دو بار تقطیر جهت انجام آزمایشات ناپیوسته و رقیق‌سازی) خریداری گردید. برای تنظیم pH از هیدروکسید سدیم ۰/۱ مولار و HCL ۰/۱ مولار استفاده شد. استوک ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر، از نمک سرب نیترات در آب مقطر دو بار یونیزه تهیه شد و سایر محلول‌های فلزی مورد نیاز برای آزمایش‌های بعدی از این محلول تهیه گردید.

۲-۲- تجهیزات آنالیز: دستگاه‌های مورد استفاده جهت انجام آزمایشات عبارتند از، دستگاه جذب اتمی شعله (ASS) مدل (Unicam- 919) برای به دست آوردن میزان غلظت تعادلی پایانی (غلظت فلز سنگین جذب شده)، pH متر مدل (AZ 86552) برای سنجش میزان pH، دستگاه آنکوباتور شیکر مدل (IKA KS 4000 ic) ساخت آلمان با توجه به پارامترهای مورد آزمایش برای مخلوط شدن جاذب و جذب شونده استفاده شد و سانتریفیوژ مدل (HERMLE Z300) برای جداسازی ذرات معلق از محلول ساخت کشور آمریکا، ترازوی دیجیتالی مدل (BANDS BS-3003) برای وزن کردن جاذب و فلز سرب با دقت بالا مورد استفاده قرار گرفت. دستگاه طیف سنج پراش پرتو ایکس (XRD) برای بررسی ساختار جاذب مورد استفاده قرار گرفت، مدل دستگاه استفاده شده در این تحقیق مدل (X'PertPro) شرکت (Analytical)، ساخت کشور هلند بوده است. همچنین به منظور تعیین توزیع اندازه نانوفیبر کیتین و تعیین ویژگی‌های آن از دستگاه TEM استفاده شد.

۲-۳- آماده‌سازی محلول استاندارد سرب: از نمک سرب $Pb(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ ، با آب مقطر دو بار یونیزه، محلول استاندارد (مادری) فلز سرب (۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر) تهیه شد. برای آماده سازی این محلول باید مقدار ۱۰۰۰ میلی گرم سرب در ۱ لیتر آب مقطر دوبار یونیزه حل شود. با داشتن جرم مولکولی سرب نیترات (۳۳۱/۰۲ گرم بر مول)، جرم مولکولی سرب (۲۰۷/۰۲ گرم بر مول) و درصد خلوص سرب نیترات (۹۹/٪) میزان گرم نمک سرب مورد نیاز برای ساخت این محلول محاسبه و حدود (۱/۵۹۸ گرم) به دست آمد. پس از وزن کردن این مقدار نمک نیترات با رقیق سازی آن با استفاده از آب مقطر دوبار یونیزه، در بالن حجمی ۱۰۰۰ لیتری تهیه گردید. سایر محلول‌های مورد نیاز آزمایش از رقیق سازی محلول مادری با استفاده از آب مقطر دو بار یونیزه شده به طور روزانه تهیه گردیدند.

۴-۲- روش کلی آزمایش جذب سرب: آزمایش جذب سطحی سرب توسط جاذب با متغیر در نظر گرفتن پارامتر مورد بررسی و ثابت و بهینه در نظر گرفتن سایر پارامترها (pH برابر ۶، دوز جاذب ۰/۳ گرم، غلظت سرب ۱۰ میلی گرم بر لیتر، دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و زمان ۶۰ دقیقه) انجام شد. لازم به ذکر است در پایان هر آزمایش، میزان درصد حذف و ظرفیت جذب فلز سرب در حالت تعادل توسط نانوفیبر کیتین به ترتیب از طریق روابط (۱) و (۲) محاسبه شد.

$$\% \text{Removal} = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100 \quad (1)$$

$$q = \frac{(C_0 - C_e)v}{M} \quad (2)$$

q_e بیانگر مقدار یون های فلزی جذب شده به ازای واحد جرم جاذب بر حسب میلی گرم بر گرم، C_0 غلظت اولیه فلز قبل از جذب بر حسب میلی گرم بر لیتر، C_e غلظت فلز باقیمانده در محلول در حالت تعادل بعد از جذب بر حسب میلی گرم بر گرم، V حجم محلول بر حسب لیتر، M جرم جاذب بر حسب گرم می باشد. لازم به ذکر است که تمامی آزمایش ها سه بار تکرار گردید و میانگین داده ها و نتایج مورد استفاده قرار گرفت (Gonzalez et al., 2015).

۵-۲- روش بررسی سینتیک و ترمودینامیک جذب: برای بررسی سینتیک و ترمودینامیک، به ترتیب زمان و دما متغیر، سایر پارامترها ثابت در نظر گرفته شد. محلول سرب با غلظت اولیه ۱۰ mg.lit^{-1} ساخته شد. pH محلول ها، بر روی pH برابر ۶ تنظیم گردید. به هر کدام از محلول ها ۰/۳ g نانوفیبر کیتین اضافه گردید و سپس در دمای ۲۵ °C در داخل شیکرانکوباتور (با دور ۴۰۰۰ دور در دقیقه و زمان ۵ دقیقه) به مدت زمان های (۱۵، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰) دقیقه و دماهای (۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۴۰ درجه سانتی گراد به هم زده شد و در پایان ارلن های مورد استفاده از داخل شیکرانکوباتور خارج و با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ دو فاز شد. محلول فلز سنگین باقی مانده توسط دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. سپس تطابق داده های آزمایشگاهی با مدل های سینتیک و ترمودینامیک بررسی شده است. نمودارهای مربوط به مدل سینتیک با استفاده از فرم خطی و غیر خطی آن مدل که در جدول ۱ آمده رسم شده و همچنین به منظور تعیین پارامترهای ترمودینامیکی، مقادیر $1/T$ در مقابل $\text{Ln}K_c$ رسم شد. شیب حاصل، بیانگر مقدار ΔH° بر حسب کیلوژول بر مول و عرض از مبدا، بیانگر پارامتر ΔS° بر حسب کیلوژول بر مول است. بعد از رسم منحنی ترمودینامیک و با محاسبه ΔH° و ΔS° خودبه خودی بودن و گرمازا یا گرماگیر بودن فرایند جذب مشخص شد. مدل های سینتیک جذب به دو گروه قابل تقسیم هستند: ۱- مدل های بر پایه واکنش ۲- مدل های بر پایه نفوذ. مدل های استفاده شده در این تحقیق شامل مدل های واکنشی از جمله شبه مرتبه صفر، شبه مرتبه اول، شبه مرتبه دوم و شبه مرتبه سوم است و مدل های بر پایه نفوذ شامل مدل های انتشار بین ذره ای و مدل الویج می باشد (Dotto et al., 2017). معادله سینتیکی شبه درجه اول بر مبنای ظرفیت جاذب بوده و زمانی که جذب سطحی با استفاده از فرایند نفوذ از داخل یک لایه مرزی اتفاق افتد، کاربرد دارد (جذب سطحی فیزیکی). در حالی که معادله سینتیکی شبه درجه دوم نشان می دهد که جذب شیمیایی فرایند غالب و کنترل کننده در فرایند جذب سطحی بوده است (منشوری و همکاران، ۱۳۹۲). مدل سینتیکی الویج بر اساس ظرفیت جذب جاذب است، بیش تر برای سینتیک جذب های شیمیایی و سیستم های دارای سطوح ناهمگن قابل اجرا است. انتشار بین ذره ای از جمله مدل های سینتیکی بر پایه نفوذ است، که برای توصیف نفوذ مولکول های جسم حل شونده به درون فضای داخلی ذرات جامد و نیز جذب های رقابتی به کار می رود. در جدول ۵، q_0 ، q_e ، q_t به ترتیب مقدار آلاینده جذب شده در (زمان t ، تعادل و صفر) بر حسب (mg.g^{-1}) ، K_0 ثابت سرعت جذب مدل شبه درجه اول $(\text{g.mg}^{-1}.\text{min}^{-1})$ ، K_1 ثابت سرعت جذب مدل شبه درجه اول (min^{-1}) ، K_2 ثابت سرعت جذب مدل شبه درجه دوم $(\text{g.mg}^{-1}.\text{min}^{-1})$ ، K_3 ثابت سرعت جذب مدل شبه درجه سوم $(\text{g.mg}^{-2}.\text{min}^{-2})$ ، α مقدار جذب اولیه (mg.g.min^{-1}) ، β ثابت واجبی و انرژی فعال سازی در واکنش های شیمیایی (g.mg^{-1}) ، C ضخامت لایه مرزی جذب (mg.g^{-1}) می باشد.

سه پارامتر ترمودینامیکی که در مطالعه فرایند جذب بایستی بررسی و تعیین مقدار گردند، عبارتند از: انرژی آزاد استاندارد (ΔG°)، آنتالپی استاندارد (ΔH°) و آنتروپی استاندارد (ΔS°). ترمودینامیک جذب سطحی سرب توسط نانوفیبر کیتین و پارامترهای مرتبط با هر کدام به شرح زیر می باشد. مقادیر ترمودینامیکی با استفاده از روابط (۴، ۵، ۶) بدست آمد که به شرح زیر است (Gueu et al., 2007).

$$\Delta G = -RT \ln K_c \quad (4)$$

$$\Delta G = \Delta H - \quad (\Delta)$$

TAS

$$\ln k_c = -\frac{\Delta H}{R} \frac{1}{T} + \frac{\Delta S}{R} \quad (6)$$

به منظور تعیین پارامترهای ترمودینامیکی، مقادیر $1/T$ در مقابل $\ln k_c$ رسم شد. شیب حاصل، بیانگر مقدار ΔH° بر حسب کیلوژول بر مول و عرض از مبدا، بیانگر پارامتر ΔS° بر حسب کیلوژول بر مول است. بعد از رسم منحنی و با محاسبه ΔH° و ΔS° خودبه خودی بودن و گرمازا یا گرماگیر بودن فرایند جذب مشخص شد. ΔG° بیانگر تغییرات انرژی آزاد استاندارد و بر حسب $\text{J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ می باشد. ΔH° و ΔS° به ترتیب بیانگر آنتالپی و آنتروپی بر حسب KJ.mol^{-1} ، R بیانگر ثابت جهانی گازها بر حسب $\text{J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ، T دمای مطلق بر حسب کلین، K_c بیانگر ثابت تعادل و بدون مقیاس است (کیارستمی و همکاران، ۱۳۹۲).

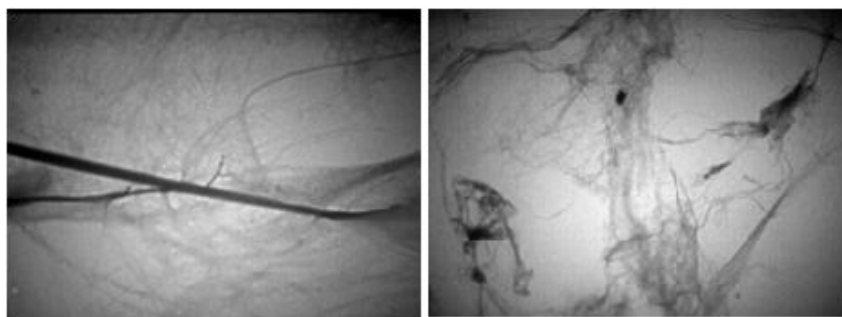
جدول ۱- فرم خطی و غیر خطی مدل های سینتیک مورد استفاده در این تحقیق

منابع	فرم خطی و غیر خطی	مدل سینتیک
McKay and Poots (1980)	$q_t = q_0 - K_0 t$	سینتیک شبه درجه صفر
Reyhanitabar (2010)	$\ln(q_e - q_t) = \ln(q_e - k_1 t)$	سینتیک شبه درجه اول
علیزاده و همکاران (۱۳۹۰)	$\frac{dq}{dt} = k_2(q_e - q_t)^2$	سینتیک شبه درجه دوم
شکوهی و همکاران (۱۳۹۳)	$\frac{1}{q_t^2} = \frac{1}{q_0^2} - k_3 t$	سینتیک شبه درجه سوم
Robinson et al., (2002)	$\frac{dq_t}{dt} = \alpha \exp(-\beta q_t)$	الوویچ
Ahmad et al., (2005)	$q_t = k_t^{0.5} + C$	انتشار بین ذره ای

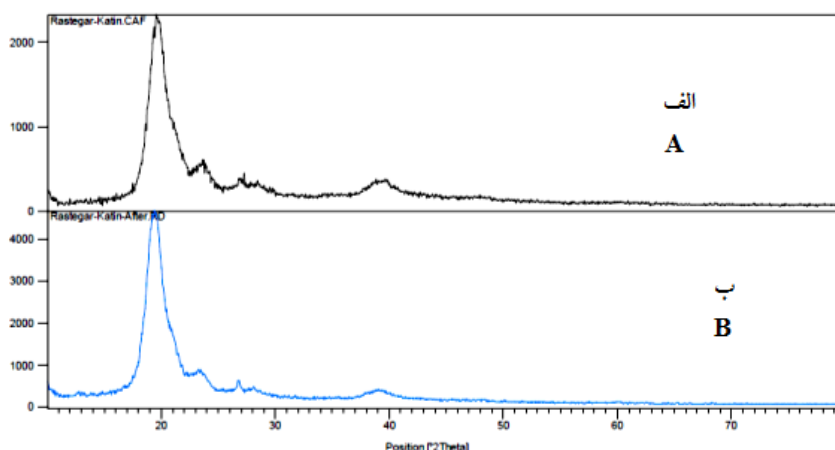
۳- نتایج

۳-۱- تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) و آنالیز پراش پرتو ایکس (XRD) نانوفیبرکیتین

شکل ۱ تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری به دست آمده از نانوفیبرکیتین را نشان می دهد. با توجه به شکل، ماده مورد استفاده دارای قطر کمتر از ۱۰۰ نانومتر (محدوده نانومتری) و دارای ساختار فیبری و شبکه ای است. متوسط قطر نانوفیبرکیتین 60 ± 10 نانومتر اندازه گیری شد. شکل ۲ آنالیز پراش پرتو ایکس که تعیین کننده ساختار کریستالی ماده جاذب است، به ترتیب قبل و بعد از جذب سرب را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود، منحنی XRD نانوفیبرکیتین قبل و بعد از جذب سرب تغییری نکرد. این مساله بیانگر این مطلب است که جذب سرب تاثیر تخریبی بر ساختار کریستالی نانوجاذب نداشت.



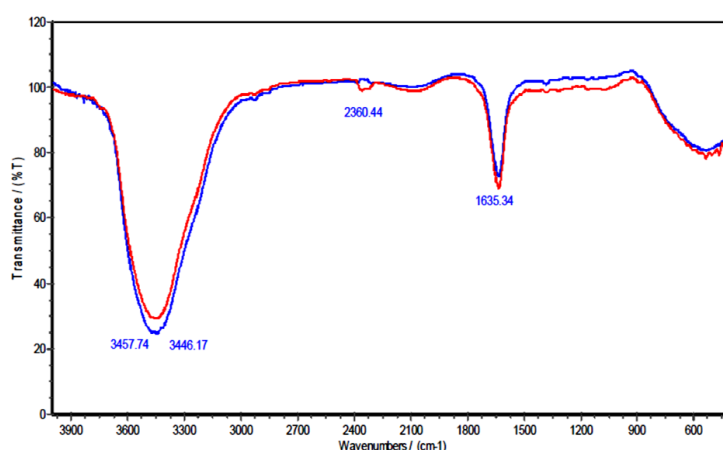
شکل ۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری از نانوفیبرکیتین



شکل ۲- آنالیز پراش پرتو ایکس (XRD) جذب سطحی سرب توسط نانو فیبر کیتین قبل (الف) و بعد از جذب سرب (ب)

۲-۳- آنالیز طیف سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریه (FTIR) نانوفیبر کیتین

برای تعیین گروه‌های سطحی نانوفیبر کیتین از آنالیز FTIR استفاده شد. شکل ۳ طیف‌های FTIR مربوط به نانوفیبر کیتین را قبل جذب سرب (منحنی قرمز) و بعد جذب سرب (منحنی آبی) نشان می‌دهد. جداول (۲) و (۳) پیک‌های مربوط به نانوفیبر کیتین را قبل و بعد از جذب سرب نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل (۲) دیده می‌شود، در طیف FTIR قبل از جذب سرب نمونه نانوفیبر کیتین، از سمت چپ، پیک پهن و گسترده در ناحیه $(3600-3000) \text{ cm}^{-1}$ مربوط به گروه عاملی OH (هیدروکسیل) یا NH است. پیک مربوط به ناحیه $1635, 34 \text{ cm}^{-1}$ مربوط به گروه عاملی C=O می‌باشد. باند ضعیف بعدی در ناحیه $1100, 15 \text{ cm}^{-1}$ احتمالاً مربوط به گروه عاملی $\text{C}\equiv\text{N}$ یا $\text{C}\equiv\text{C}$ می‌باشد. گروه عاملی OH در باند $3457, 74 \text{ cm}^{-1}$ پس از یون‌های سرب به باندهای $(3446, 17)$ و $(3473, 17)$ cm^{-1} و گروه عاملی C=O در باند $1635, 34 \text{ cm}^{-1}$ پس از جذب سرب به باند $1382, 71 \text{ cm}^{-1}$ تغییر یافت که بیانگر برهم کنش این گروه‌های عاملی در فرایند جذب سرب است. باند ضعیف موجود در ناحیه $2927, 41 \text{ cm}^{-1}$ بعد از جذب، احتمالاً مربوط به گروه عاملی C-H کششی SP^3 می‌باشد (باند سه گانه $\text{C}\equiv\text{C}$ در ناحیه $2100, 15 \text{ cm}^{-1}$ بعد از جذب با سرب واکنش داده و تبدیل به باند یگانه C-C در ناحیه $2927, 41 \text{ cm}^{-1}$ شده است). بنابراین با توجه به مطالب عنوان شده گروه عاملی اصلی جاذب نانوفیبر کیتین کربوکسیلیک اسید (RCOOH) بوده است.



شکل ۳- طیف سنجی FTIR از نانوفیبر کیتین قبل و بعد از جذب سرب

جدول ۲- طیف‌های FTIR نانوفیبرکیتین قبل و بعد از جذب

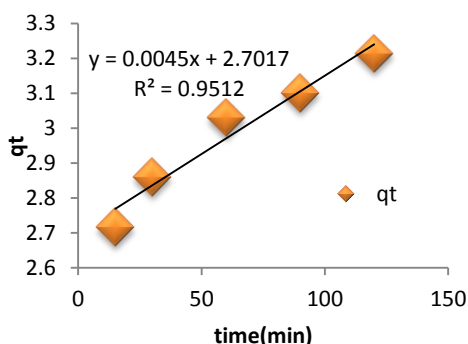
اعداد موجی cm^{-1}						زمان جذب
۵۶۳۶,۱۱	۱۶۳۵,۳۴	۲۰۷۸,۸۹	۲۳۶۰,۴۴	۳۴۵۷,۷۴		قبل از جذب سرب
۵۵۵/۴	۱۳۸۲,۷۱	۱۶۳۵,۳۴	۲۹۲۷,۴۱	۳۴۴۶,۱۷	۳۴۷۳,۱۷	بعد از جذب سرب

جدول ۳- اعداد موجی FT-IR و گروه عاملی جاذب نانوفیبرکیتین

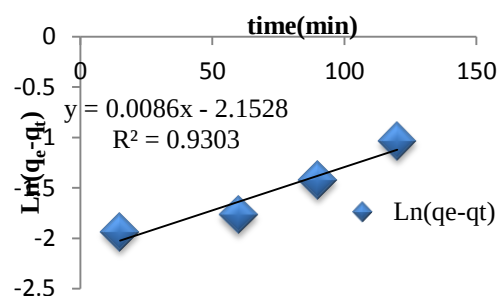
اعداد موجی cm^{-1}	گروه عاملی
۳۴۵۷/۷۴	-OH -NH
۱۶۳۵/۳۴	C=O
۲۱۰۰/۱۵	C≡C
۲۹۲۷/۴۱	SP ³ C-H کششی

۳-۳- سینتیک جذب

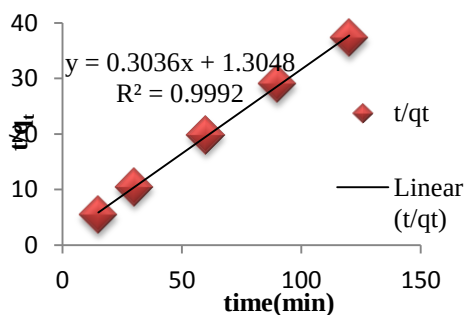
نتایج حاصل از بررسی مدل‌های سینتیک جذب سرب در جدول ۴ و شکل‌های ۴ تا ۹ آورده شده است و مقادیر ضرایب ثابت مدل‌های سینتیک برای فرایند جذب مورد بررسی قرار گرفت. ضریب همبستگی (R^2) به دست آمده برای مدل‌های سینتیک واکنشی شبه درجه صفر (۰/۹۵۱۲)، شبه درجه ۱ (۰/۹۳۰۳)، شبه درجه ۲ (۰/۹۹۹۲)، شبه درجه ۳ (۰/۶۵۰۲) و برای مدل‌های نفوذی انتشار بین ذره‌ای (۰/۹۸۷۸) و الویج (۰/۹۹۲۰) به دست آمد.



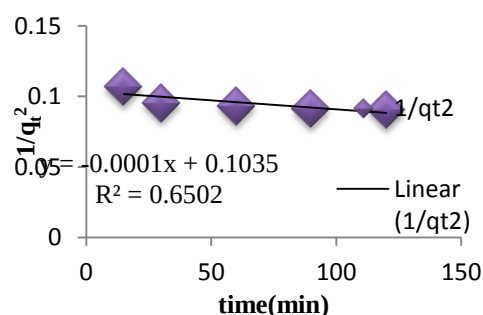
شکل ۴- مدل سینتیک شبه درجه صفر جذب سرب توسط نانوفیبرکیتین



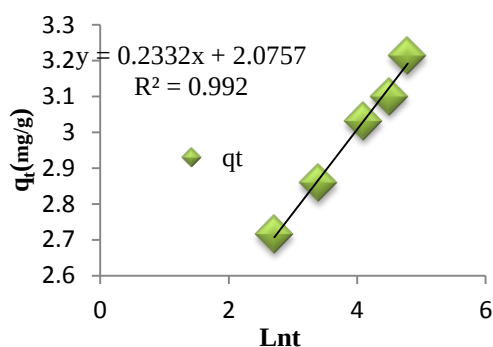
شکل ۵- مدل سینتیک شبه درجه اول جذب سرب توسط نانوفیبرکیتین



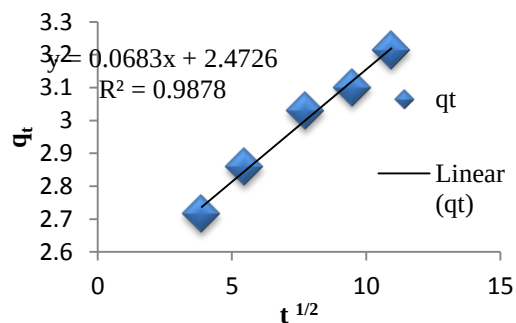
شکل ۶- مدل سینتیک شبه درجه دوم جذب سرب توسط نانوفیبرکیتین



شکل ۷- مدل سینتیک شبه درجه سوم جذب سرب توسط نانوفیبرکیتین



شکل ۹- مدل سینتیکی الویج جذب سرب توسط نانوفیبر کیتین



شکل ۸- مدل سینتیکی نفوذ بین ذره‌ای جذب سرب توسط نانوفیبر کیتین

جدول ۴- نتایج به دست آمده از بررسی مدل‌های سینتیکی جذب سرب توسط نانوفیبر کیتین

سینیتیک				ضرایب ثابت				سینیتیک	
سینیتیک شبه درجه اول	$(1/min) K_1$	۰.۰۱۹۸	$q_e(mg/g)$	۲.۸۶	سینیتیک شبه درجه صفر	$K_0(g.mg^{-1}.min^{-1})$	۰.۰۱۹۸	$q_e(mg/g)$	۲.۷۰۱
R^2				۰.۹۳۰۳				R^2	
سینیتیک شبه درجه سوم	$K_3(g.mg^{-2}.min^{-2})$	۰.۰۰۰۱-	$q_e(mg/g)$	۲.۱	سینیتیک شبه درجه دوم	$K_2(g.mg^{-1}.min^{-1})$	۰.۰۷۰۷	$q_e(mg/g)$	۳.۲۹۳
R^2				۰.۶۵۰۲				R^2	
انتشار بین ذره ای	$C(mg.g^{-1})$	۲.۴۷۲	$K_{dif}(mg.g^{-1}.min^{-1})^{-1/2}$	۰.۰۶۸۳	الویج	$\alpha(mg.g^{-1}.min^{-1})$	۰.۲۳۳	$\beta(g.mg^{-1})$	۴.۲۸۸
R^2				۰.۹۸۷۸				R^2	

۴-۳- ترمودینامیک جذب

نتایج بدست آمده از بررسی ترمودینامیک جذب سرب در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵- پارامترهای ترمودینامیکی در حذف فلز سرب با استفاده از نانوفیبر کیتین

T (°C)	T (K)	ΔG (kJ mol ⁻¹)	ΔH° (kJ mol ⁻¹)	ΔS° (J × mol ⁻¹ × K ⁻¹)
۱۵	۲۸۸	-۴۸۹۶/۶	-۲۳۷۹۳/۸	
۲۰	۲۹۳	-۵۱۸۱/۳	+۵۹/۸۶۹۹۴	
۲۵	۲۹۸	-۱۱۴۲۱/۶		
۳۰	۳۰۳	-۴۱۷۶/۶		
۴۰	۳۱۳	-۳۹۱۹/۵۵		

۴- بحث و نتیجه گیری

با بررسی شکل های ۴ تا ۹ و جدول ۲ و همچنین با توجه به بیش تر بودن ضرایب همبستگی سینتیک شبه درجه دوم و الویج می توان نتیجه گرفت که داده های تجربی حاصل از آزمایشات جذب سرب با هر دو مدل سینتیکی شبه درجه دوم و مدل سینتیکی الویج از تناسب بالایی برخوردار بودند و با توجه به اینکه هر دو مدل بیانگر جذب شیمیایی می باشند بنابراین جذب شیمیایی فرایند غالب و کنترل کننده در فرایند جذب سطحی سرب بوده و مکانیسم جذب ، به صورت واکنشی نفوذی بوده یعنی تلفیق جذب بر سطح جاذب و همچنین نفوذ در برخی لایه های سطوح مختلف جاذب است. با توجه به نزدیکی مقدار R^2 مدل های سینتیکی مورد استفاده در این تحقیق به عدد ۱، نتیجه گیری می شود که داده های آزمایشگاهی جذب سرب، روند قابل قبولی داشته و انحراف کمی از مدل ها داشته است.

مطالعات مشابهی توسط پژوهشگران برای بررسی تاثیر سینتیک بر میزان حذف سرب صورت گرفته است. Forutan و همکاران (۲۰۱۶) از جاذب کیتین برای حذف سرب از محلول های آبی استفاده کردند. آزمایش در سیستم ناپیوسته و پیوسته انجام شد. سینتیک شبه درجه اول و شبه درجه دوم جذب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق آن ها نشان داد که داده ها از سینتیک شبه درجه دوم پیروی کردند که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت داشته است (Forutan et al., 2016). با توجه به جدول ۲ با افزایش دما، ΔG° (انرژی آزاد گیبس) کم تر شده و در نتیجه خود به خودی بودن فرایند واکنش افزایش یافت. همچنین مقدار منفی ΔH° (آنتالپی) نشان داد که فرایند کلی واکنش مورد نظر گرمازا بوده یعنی با کاهش دمای محیط، میزان حذف بالا رفت. تغییرات آنتالپی بالا بیانگر حساس بودن فرایند جذب به دما بوده است. مقدار مثبت ΔS° (آنتروپی) نیز نشان داد که میزان بی نظمی در سطح مشترک جامد و مایع در طول فرایند جذب افزایش یافت. در واقع مقدار مثبت ΔS° نمایانگر تمایل جاذب به ماده جذب شونده در محلول و برخی تغییرات ساختاری در جاذب و جذب شونده است (Forutan et al., 2016).

مطالعات مشابهی توسط پژوهشگران برای بررسی تاثیر ترمودینامیک بر میزان حذف سرب صورت گرفته است. Labidi و همکاران (۲۰۱۶) از جاذب کیتین برای جذب مس استفاده کردند. نتایج حاصل از ترمودینامیک با توجه به مقادیر منفی آنتالپی و کاهش راندمان جذب با افزایش دما حاکی از گرمازا بودن واکنش جذب سرب بوده است و در نتیجه یافته های آن ها با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشته است. Ge و همکاران (۲۰۱۶) از جاذب نانوذره کیتوزان به عنوان جاذب برای حذف سرب از محلول های آبی استفاده کردند. نتایج حاصل از ترمودینامیک فلز سرب با توجه به مقادیر منفی آنتالپی و کاهش راندمان جذب با افزایش دما حاکی از گرمازا بودن واکنش بوده است که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشته است. در این مطالعه برای شناسایی ویژگی های شیمیایی و ساختاری این جاذب، آنالیزهای (FT-IR) و (TEM) انجام گرفت.

نتایج طیف FT-IR بیانگر این مطلب بوده که ساختار اصلی جاذب نانوفیبر کیتین از کربوکسیلیک اسید تشکیل شده است و بررسی تصاویر TEM بیانگر فیبری و شبکه ای بودن این جاذب بوده است. سینتیک و ترمودینامیک جذب یون سرب توسط جاذب نانوفیبر کیتین بررسی شد. طبق نتایج بررسی مدل های سینتیک واکنشی و نفوذی، داده ها با سینتیک شبه درجه دوم ($R^2=0.9992$) و سینتیک الویج ($R^2=0.9920$) بیش ترین مطابقت را داشتند، بنابراین می توان نتیجه گرفت جذب سطحی سرب از نوع شیمیایی و جذب کاتیون ها هم در سطح جاذب و هم با نفوذ به داخل منافذ جاذب صورت گرفته است. اثر تغییرات دما بر روند حذف سرب به وسیله جاذب بررسی شد و ثابت های ترمودینامیکی در فرایند جذب محاسبه گردید. مطالعات ترمودینامیکی

نشان داد، با توجه به منفی بودن $\Delta H^\circ = -23793/8$ (KJ.mol⁻¹) بدست آمده، واکنش سرب با نانوفیبرکیتین گرمازا بوده زیرا با کاهش دمای محیط میزان حذف افزایش یافت. مقادیر منفی تغییرات انرژی آزاد ΔG° برای فرایند جذب سرب توسط جاذب بیانگر این مطلب است که فرایند جذب منجر به کاهش انرژی آزاد گیبس و در نتیجه خود به خودی بودن جذب سرب امکانپذیر بود. همچنین از مثبت بودن $(\Delta S^\circ = 59/86994)$ J.mol⁻¹.K⁻¹ می توان نتیجه گرفت که، در طول فرایند جذب سطحی بی نظمی افزایش یافت. در نهایت این که نانوفیبرکیتین به دلیل کارایی بالایی که دارد با وجود تغییرات دما، زمان و دوز جاذب قادر به جذب بالای فلز سرب از محلول آبی بوده و به دلیل استحکام مکانیکی بالا، سطح تماس وسیع و ساختار شبکه ای و فیبری می تواند برای حذف سایر فلزات سنگین از منابع آبی به کار گرفته شود.

منابع

- حسن پور، م.، خضری، م.، دهقانی فرد، ع.، (۱۳۹۴)، «بررسی کارایی کیتوزان نانومغناطیسی شده در حذف نیترات از محلول های آبی»، (۴)۲: ۲۸۲-۲۷۰.
- شکوهی، ر.، احسانی، ح.، طرلانی آذر، م.، (۱۳۹۳)، «بررسی بازده حذف فلزات سرب و کادمیوم توسط گرانول مرجان آهکی از محیط آبی»، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۶(۱): ۱۰۹-۱۲۱.
- علیزاده، ر.، عابدینی، س.، نبی بیدهندی، غ.، عموعابدینی، ق.، (۱۳۹۰)، «حذف فلز سرب از پساب صنایع باتری سازی با استفاده از نانو ذرات مغناطیسی آهن»، مجله شیمی و مهندسی شیمی ایران، ۳۰(۱): ۷۷-۷۱.
- کیارستمی، و.، احمدی، ج.، صارمی، ا.، حسین پور، م.، (۱۳۹۲)، «کاربرد کامپوزیت Fe₂O₃-CuO برای حذف یون های سرب (II) از محلول های آبی»، مجله پژوهش های کاربردی در شیمی، ۷(۳): ۸۳-۹۲.
- منشوری، م.، یزدان بخش، ع.، دارایی، ح.، نوری سپهر، م.، (۱۳۹۲)، «بررسی حذف سرب از محلول های آبی با استفاده از پر شترمرغ اصلاح شده با پراکسید هیدروژن»، مجله پزشکی هرمزگان، ۱۷(۴): ۳۱۵-۳۰۸.
- نقی زاده، ع.، مومنی، ف.، (۱۳۹۴)، «بررسی کارایی نانوذرات گرافن اکساید در حذف کروم و سرب از محلول های آبی»، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ۲۲(۱): ۳۸-۲۷.
- Ahmad, A.L., Sumathi, S., and Hameed, B.H. (2005). *Adsorption of residue oil from palm oil mill, effluent using powder and flake chitosan: equilibrium and kinetic studies*, Water Res., 39(12):2483-2494.
- Azouaou, N., Belmedani, M., Mokaddem, H., and Sadaui, Z. (2013). *Adsorption of lead from aqueous solution onto untreated orange barks*, J. Chem. Eng. Trans, 32:55-60.
- Dotto, G, L., Santos, J.M.N., Tanabe, E, H., Bertuol, D, A., Foletto, E,L., Lima, E,C., Pavan, F,A. (2017). *Chitosan/polyamide nanofibers prepared by Forcespinning technology: A new adsorbent to remove anionic dyes from aqueous solutions*, Journal of cleaner production, 144:120-129.
- Forutan, R., Ehsandoost, E., Hadipour, S., Mobaraki, Z., Saleki, M., Mohebbi, G. (2016). *Kinetic and equilibrium studies on the adsorption of lead by the chitin of pink shrimp (Solenocera melanthero)*, Entomol. Appl. Sci. Lett., 3:20-26.
- Ge, H., Hua, T., and Chen, X. (2016). *Selective adsorption of lead on grafted and crosslinked Chitosan nanoparticles prepared by using Pb²⁺ as template*, Journal of hazardous materials, 308:225-232.
- Gonzalez, J.A., Villanueva, M.E., Piehl, L.L., Copello, G.J. (2015). *Development of a chitin/graphene oxide hybrid composite for the removal of pollutant dyes: Adsorption and desorption study*, J. Chemical Engineering Journal, 280:41-48.
- Gueu, S., Yao, B., Adouby, K., Adouby, K., Ado, G. (2007). *Kinetic and Thermodynamics study of lead adsorption on to activated carbons from Coconat and seeds hull of palm tree*, Int.j. Env. Sci.Tech, 4(1):11-17.
- Igberase E, Osifo P.O. (2015). *Equilibrium, kinetic, thermodynamic and desorption studies of cadmium and lead by polyaniline grafted cross-linked chitosan beads from aqueous solution*, J Ind Eng Chem., 26:340-347.
- Karthik, R., and Meenakshi, S. (2016). *Biosorption of Pb(II) and Cd(II) ions from aqueous solution using polyaniline/chitin composite*, Separation Science and technology, 51(5):733-742.

- Labidi, A, Salaberria, A.M., Fernandes, S.C., Labidi, J., and Abderrabba, M. (2016). **Adsorption of copper on chitin-based materials: Kinetic and thermodynamic studies**, Journal of the taiwan institute of chemical engineers, 65:140-148.
- McKay, G., and Poots, V.J.P. (1980). **Kinetics and diffusion processes in color removal from effluent using wood as an adsorbent**, J. Chem. Technol. Biotechnol., 30: 279-292.
- Rani, M., Agarwal, A., and Negi, Y.S. (2010). **Review: Chitosan based hydrogel polymeric beads - As drug delivery system**, BioResources, 5(4):2765-2807.
- Reyhanitabar, A. (2010). **Kinetics of DTPA Extraction of Iron from Some Calcareous Soils of Iran**, J, Water & Soil Science, 21(1):71-83.
- Robinson, T., Chandran, B., and Nigam, P. (2002). **Removal of dyes from a synthetic textile dye effluent by biosorption on apple pomace and wheat straw**, Water Res., 36:2824-2830.

Investigation the kinetics and thermodynamics of lead absorption by chitin nano-fiber as natural polymer

Saeedeh Rastgar^{1*}, Hassan Rezaei²

¹ M.Sc. graduate in environmental pollution, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR), Gorgan, Iran

² Assistant professor in environmental pollution, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR), Gorgan, Iran

*Corresponding author: saeedehrastgar@yahoo.com

Abstract

Lead is one of the most toxic metals in industrial waste water that can make irreparable dangerous to the environment and living ecosystems. The objective of this study was to investigate the kinetics and thermodynamics of lead absorption by chitin nano-fibers (CNFs). In this study, X-ray diffraction (XRD) and transient electron microscopy (TEM) were used to identify the physical and structural characteristics of CNFs. Time and rate of reaction absorption were investigated using pseudo-zero-order reactive models, first-order pseudo-second order, second-order pseudo-third order and kinetic-penetrating models, including propagation between particle and elvish. The reaction was carried out using a thermodynamic model. According to the results, the data were the most consistent with both pseudo-second-order kinetic models ($R^2=0.9992$) and elvish kinetics ($R^2=0.9920$). The thermodynamic parameters such as Gibbs free energy (ΔG), enthalpy (ΔH°) and entropy (ΔS°) were calculated. Based on kinetics adsorption results of lead in the chemical and absorption of cations, both adsorbent and penetrating into adsorbent pores. The results of thermodynamics express themselves spontaneously, thermally and increase the rate of reaction disorder.

Keywords: Industrial wastewater, thermodynamics, lead, kinetics, CNFs.

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

نشریه علمی-تخصصی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

سال اول، شماره دو، زمستان ۱۳۹۶

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸

ENSD.ir