

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸
فصلنامه علمی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال چهارم، شماره ۲ (پیاپی: ۱۲)، تابستان ۱۳۹۹

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

تحلیل پایداری زیست محیطی در نظام های زراعی کشاورزی با
تکیه بر مصرف و کارایی انرژی
علی بهرامی

بررسی خانه های قدیمی با رویکرد معماری پایدار و تأثیر طبیعت
بر معماری و محیط زیست؛ مطالعه موردی: روستای شوقان استان
خراسان شمالی
محمدحسین عابدی، الناز ناصری، فرزانه غلامی

ضرورت آموزش های محیط زیستی جهت توسعه پایدار
بهمن خسروی پور، مریم بازگیر، عبدالحسین شعبی

بررسی اثر آلودگی فلزات سنگین حاصل از پسماند گل حفاری بر
خاک؛ مطالعه موردی: منطقه اهواز
سیده زهره آزاده قهفرخی، صفورا جعفری ازان اخاری، سیده فاطمه آزاده
قهفرخی



مدیر اجرایی: معصومه دانش

- دکتر محمدجواد امیری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر ماندانا بی مکر، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر حمیدرضا حاجی قنبر، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر مهرناز حاتمی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر جهانگیر خواجه علی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
- دکتر محمد رفیعی الحسینی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
- دکتر محمدکاظم سوری، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر محمدحسن صالحی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
- دکتر عنایت عباسی، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر مصطفی قاسمی، هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین
- دکتر منصور قربانپور، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر سعید کریمی، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر داود کولیوند، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر محمد مشاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر رضا معصومی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر مهنوش مقدسی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر علی اصغر مقدم، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
- دکتر زهرا مینوش سیاوش حقیقی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی
- دکتر اکبر نیکخواه، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

برای ارسال مقاله کافی است تادر وبسایت ثبت نام نموده و با ورود به پنل کاربری، مقاله خود را ثبت کنید.

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

نشانی: کرج، بلوار امام خمینی (باغستان)، بین خیابان پنجم و ششم، روبروی مجموعه ورزشی انقلاب، پلاک ۱۳۵، ساختمان پرند، واحد یک

انتشارات هنر و علوم دانشگاهی، تلفن: ۳۳۸۴۰۷۹۲-۰۲۱
نشانی: تهران، افسریه، ۱۵متری اول، کوچه ۲۸، پلاک ۲۹۳

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	تحلیل پایداری زیست محیطی در نظام‌های زراعی کشاورزی با تکیه بر مصرف و کارایی انرژی علی بهرامی
۷	بررسی خانه‌های قدیمی با رویکرد معماری پایدار و تأثیر طبیعت بر معماری و محیط زیست؛ مطالعه موردی: روستای شوقان استان -خراسان شمالی محمدحسین عابدی، الناز ناصری، فرزانه غلامی
۲۱	ضرورت آموزش‌های محیط زیستی جهت توسعه پایدار بهمن خسروی پور، مریم بازگیر، عبدالحسین شعبی
۲۷	بررسی اثر آلودگی فلزات سنگین حاصل از پسماند گل حفاری بر خاک؛ مطالعه موردی: منطقه اهواز سیده زهره آزاده قهفرخی، صفورا جعفری ازان اخاری، سیده فاطمه آزاده قهفرخی

تحلیل پایداری زیست محیطی در نظام‌های زراعی کشاورزی با تکیه بر مصرف و کارایی انرژی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۴/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۱۱

کد مقاله: ۶۴۶۷۳

علی بهرامی^۱

چکیده

دستیابی به توسعه پایدار در نظام‌های کشاورزی توجه بسیاری از محققین و دانشمندان حوزه کشاورزی را به خود جلب نموده است. هدف از انجام این تحقیق تحلیل پایداری زیست محیطی نظام‌های بهره برداری کشاورزی بر مبنای مصرف و کارایی انرژی بود که در این راستا فرآیند تولید گندم آبی در دو نظام زراعی کم خاک ورزی حفاظتی و متعارف در شهرستان رزن مورد بررسی قرار گرفت. کارایی انرژی در این تحقیق عبارت است از نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی هرچه این نسبت بیشتر باشد، بیانگر کارایی بیشتر است و بالعکس. یافته‌ها نشان داد که مصرف انرژی در نظام زراعی متعارف ۳۹۳۶۴ و در حفاظتی ۳۱۸۴۵ مگاژول در هکتار و کارایی انرژی در نظام حفاظتی حدود ۲۰٪ بیشتر از متعارف است. تولید محصول در نظام زراعی متعارف وابستگی بیشتری به مصرف انرژی بویژه انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی دارد. کارایی انرژی در نظام حفاظتی بیانگر این است که انرژی‌های ورودی در این نظام، نسبتاً کمتر است. بنابر این پایداری زیست محیطی در نظام زراعی حفاظتی نسبتاً پایدارتر از نظام متعارف است. از اینرو، توسعه کشاورزی حفاظتی بویژه نظام زراعی بی خاک ورزی و کشت مستقیم، گامی اساسی در جهت پایداری زیست محیطی و توسعه کشاورزی پایدار است.

واژگان کلیدی: پایداری زیست محیطی، نظام‌های زراعی، کارایی انرژی

۱- استادیار پژوهش، واحد تحقیقات اقتصادی و اجتماعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سنندج
bahrami4321@yahoo.com

۱- مقدمه

یکی از چالش‌های اصلی رواج کشاورزی متعارف^۱ که با توسعه کشاورزی مدرن و انقلاب سبز؛ از طریق به‌کارگیری گاوآهن برگردان‌دار بوسیله تراکتور وارداتی در دهه ۴۰ خورشیدی به‌تدریج رایج شد، مصرف بی‌رویه سموم و کودهای شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی بود که؛ به طور مستقیم و غیرمستقیم روی سلامت انسانها اثر می‌گذارد (Abtahi et al., 2017). این مسئله باعث ناپایداری زیست محیطی و آلودگی منابع حیاتی آب و خاک شده (Fakhri et al., 2017) و موجب شده است که؛ مصرف انرژی به عنوان موضوع اصلی و مهم تولید محصولات کشاورزی، مورد توجه برنامه ریزان و سیاست گذاران عرصه کشاورزی قرار گیرد (Koga, 2008). چالش اصلی مصرف بی‌رویه و بدون ضابطه مصرف انرژی در کشاورزی موجب ایجاد چالشی عمده تری تحت عنوان انتشار گازهای گلخانه‌ای شده و نگرانی‌های زیست محیطی را به همراه داشته است. هر چند کشاورزی و دامداری دو عامل مهم تولید گازهای گلخانه‌ای شناخته شده‌اند اما به طور کلی سهم بخش کشاورزی و دامپروری در تولید گازهای گلخانه‌ای نسبت به بخش صنعت در حدود ۱۵٪ است که این رقم لزوم برنامه‌ریزی صحیح و مناسب را برای کاهش آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های بخش کشاورزی ضروری می‌نماید. از اینرو، استفاده ناکارآمد از انرژی حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی، کودها و سموم شیمیایی، موضوعی مهمی است که مورد توجه بسیاری از پژوهشگران علاقه‌مند به توسعه پایدار کشاورزی در بیشتر کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه قرار گرفته است.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که استفاده بهینه و موثر از انرژی در کشاورزی، می‌تواند کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و آلودگی زیست-محیطی را به همراه داشته و روند دستیابی به کشاورزی پایدار را تسهیل نماید (Pervanchon et al., 2002). برخی معتقدند که کشاورزی پایدار رویکردی برای تضمین پایداری اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی است (D'Silva et al., 2011). لذا در صورتی که انرژی مورد نیاز کشاورزی در مقایسه با سایر بخش‌های تولیدی کاهش یابد، استفاده مؤثر از انرژی می‌تواند به عنوان محور اصلی دستیابی به پایداری اقتصادی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تلقی شود (Alluvione et al., 2011). عده‌ای از پژوهشگران نیز، انرژی و جنبه‌های مختلف آن را مورد ارزیابی قرار داده و آن را به دو بخش انرژی‌های ورودی و انرژی‌های خروجی تقسیم نموده‌اند. انرژی‌های ورودی نیز به دو دسته انرژی‌های مستقیم و غیر مستقیم تقسیم می‌شوند (Kaltsas et al., 2007; Turhan et al., 2008; Akcaoz et al., and Tipi et al., 2009). انرژی‌های مستقیم عبارتند از: انرژی‌های حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی (گازوئیل، بنزین و گاز) و یا برق که جهت استفاده از ماشین‌آلات در مراحل مختلف؛ کاشت، داشت، برداشت، حمل و نقل داخل مزرعه، نظام‌های آبیاری، گرم کردن و خشک کردن محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مقابل انرژی‌های غیر مستقیم، انرژی‌های هستند که از مصرف کودهای شیمیایی، سموم و آفت کش‌ها حاصل می‌شوند (Alam et al., 2005). تحلیل انرژی‌های ورودی و خروجی راهی است برای پی بردن به این مسئله که؛ مصرف انرژی در نظام‌های زراعی تا چه اندازه کاهش داشته و کارایی انرژی در کشاورزی تا چه اندازه افزایش یافته است (Clements et al., 2005). بنابراین تحلیل انرژی در نظام‌های کشاورزی حفاظتی مرسوم و حفاظتی روشی است برای ارزیابی اینکه، کدام یک از نظام‌های کشاورزی از کارایی بیشتری برخوردار بوده و با رویکرد کشاورزی پایدار مطابقت دارد.

مطالعات انجام شده از طریق برداشت‌های میدانی در ۱۲۵ مزرعه در کنتاکی آمریکا در خصوص ارزیابی کارایی مصرف انرژی جهت تعیین میزان پایداری نظام‌های زراعی کشت سبزیجات نشان داده است که میزان کارایی انرژی در نظام زراعی حفاظتی ۳۴٪ بیشتر از نظام متعارف بوده است. میزان مصرف انرژی در نظام متعارف ۲۹٪ بیشتر از نظام حفاظتی بوده و میزان تولید انرژی در این شیوه ۴۱٪ کمتر از نظام حفاظتی بوده است (Schramski et al., 2013). نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص بهینه‌سازی عملکرد گندم که با استفاده از الگوهای مصرف انرژی در هندوستان انجام شده است نشان داده است که بیشترین میزان انرژی ورودی در تولید گندم معادل ۱۷/۸ گیگاژول در هکتار است (Sing et al., 2007). مطالعه انجام شده در خصوص ارزیابی رد پای اکولوژیکی کشاورزی نشان داده است که؛ مصرف نهاده‌هایی مانند سوخت‌های فسیلی، کودها و سموم شیمیایی بیش از ظرفیت اکولوژیکی تولید محصول گندم در واحد سطح است (Naderi Mahdei et al., 2014). تحقیقات انجام شده در نظام‌های تولید گیاهان زراعی در شش مزرعه گندم در دو بخش گرگان نشان داده است که؛ متوسط میانگین انرژی ورودی برابر با ۵۵۷۸۶ مگاژول در هکتار در کل مزارع بوده است. حداقل و حداکثر انرژی ورودی به ترتیب معادل ۱۲۰۵۳۱ و ۲۱۱۷۹ مگاژول در هکتار برآورد گردیده است. مصرف کودهای شیمیایی با بیش از ۴۵ درصد عمدتاً نیتروژن با ۳۸٪، بیشترین سهم را مصرف انرژی‌های ورودی داشته و سوخت با ۲۲٪ در رتبه دوم قرار دارد. نسبت انرژی خروجی به ورودی در این مطالعه معادل ۶ برآورد گردیده است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۰).

پژوهش‌هایی نیز در خصوص مقایسه کارایی انرژی نظام‌های زراعی متعارف، حفاظتی و زیستی در کشور ایتالیا انجام شده است. نتایج این تحقیقات نشان داده است که؛ میزان کارایی انرژی در نظام‌های حفاظتی و زیستی بسیار بیشتر از دو نظام زراعی

دیگر است. میزان مصرف انرژی در نظام زراعی حفاظتی و زیستی حدود ۳۶٪ کمتر از دو نظام دیگر بوده و میزان انرژی تولیدی نیز در دو نظام حفاظتی و زیستی حدوداً ۲۸٪ بیشتر از دو نظام دیگر بوده است (Tipi et al., 2019). بنابر این، کارایی انرژی^۱ یکی از ارکان اصلی رویکرد ارزیابی زیست-محیطی اثرات توسعه کشاورزی است و معیاری است برای قضاوت در مورد پایداری یا عدم پایداری نظام‌های کشاورزی. کارایی انرژی در این تحقیق عبارت است از، نسبت انرژی‌های خروجی به انرژی‌های ورودی در نظام-های کشاورزی مورد مطالعه به طوری که؛ هر چه نسبت برآورد شده انرژی‌های خروجی به انرژی‌های ورودی بیشتر باشد، بیانگر کارایی نظام زراعی است و بالعکس. در این راستا، توجه به نظام‌های زراعی که با محیط زیست در توازن قرار داشته و آلودگی‌های زیست محیطی کمتری را ایجاد نمایند، کانون توجه دست اند کاران بخش کشاورزی قرار گرفته است (Thankappan et al., 2006). نظام‌های کشاورزی حفاظتی^۲ از جمله الگوهایی هستند که جهت استفاده بهینه از منابع تولید کشاورزی و در راستای نظریات مربوط به توسعه پایدار رشد یافته و اکنون در کشورهای مختلف از جمله ایران در حال گسترش می باشند. بنابراین، کشاورزی حفاظتی به عنوان یک نظام زراعی، رویکردی است برای مدیریت کشاورزی زیست-محیطی جهت بهبود و پایداری بهره‌وری، افزایش سود و امنیت غذایی و در عین حال افزایش و بهبود منابع پایه و حفظ محیط زیست. فائو، نظام‌های کشاورزی حفاظتی را شیوه‌ای برای ترکیب تولید سودآور کشاورزی قلمداد نموده و آن را وسیله‌ای در جهت کاهش نگرانی‌های زیست محیطی و حفظ پایداری منابع محیط زیست می‌داند (FAO, 2019). برخی نیز کشاورزی حفاظتی را به مجموعه‌ای از اقدامات شامل؛ نگهداری مقدار مناسبی از بقایای گیاهی در سطح خاک، رعایت تناوب زراعی مناسب و کاهش هر چه بیشتر عملیات خاک ورزی تعریف نموده به طوریکه این می تواند سبب صرفه‌جویی در زمان و انرژی و تقویت منابع آب و خاک شود (حقایقی و همکاران، ۱۳۹۲). بر این اساس، کشاورزی حفاظتی عبارت است از بکارگیری روش‌ها و تکنیک‌هایی که با صرفه‌جویی در مصرف انرژی علاوه بر کاهش گازهای گلخانه‌ای و تقلیل اثرات منفی زیست-محیطی، موجب حفظ منابع عمده تولید محصولات کشاورزی از جمله؛ آب و خاک شده، سلامت و امنیت غذایی و مهمتر از همه، توسعه پایدار کشاورزی را به همراه خواهد داشت. کارشناسان، کشاورزی حفاظتی را با توجه به نوع تکنولوژی مورد استفاده و شیوه تولید به شکل‌های مختلفی دسته بندی می‌نمایند که عبارتند از: شیوه کم خاک ورزی^۳؛ نظام زراعی بی خاک ورزی^۴؛ خاک ورزی نواری^۵ و نظام زراعی پشته‌های بی خاک ورزی. خاک ورزی حفاظتی یکی از الگوهایی است که از آن‌ها به عنوان روش‌هایی جهت دستیابی به توسعه پایداری اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و زیست محیطی یاد می شود (D'Silva et al., 2011). این نظام زراعی در سال‌های اخیر به صورت سایت‌های الگویی و در اراضی کشاورزی منطقه و کشور مورد استفاده قرار می گیرد. تغییر گرایش به سوی استفاده از این نظام زراعی برای مقابله با سیاست‌های غلط خودکفایی و افزایش بی چون و چرای محصولات کشاورزی می‌تواند گام مهمی در جهت کاهش استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی، سموم و سوخت‌های دیزلی و نیز کاهش استفاده از منابع تولید قلمداد شود. از اینرو، برای پاسخ به این سؤال مهم که کدام نظام بهره‌بردار از پایداری زیست محیطی بالاتری برخوردار است؟ مصرف و کارایی انرژی در نظام زراعی کم خاک ورزی حفاظتی و متعارف مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها^۶

این پژوهش از حیث دستیابی به الگوهای توسعه پایدار کشاورزی از رویکرد کاربردی^۷ برخوردار است و بر حسب شیوه گردآوری اطلاعات جزء تحقیقات توصیفی، پیمایشی است. جامعه آماری این مطالعه ۶۶۷۳ نفر کشاورزان عضو تعاونی‌های تولید کشاورزی شهرستان رزن بودند، که با استفاده از جدول نمونه‌گیری کرجی و مورگان (1970)، ۳۷۰ نفر از آنان به طور تصادفی انتخاب و با استفاده از پرسشنامه و مشاهدات میدانی اطلاعات جمع‌آوری و ارزیابی شد. در این تحقیق از فاکتورهای معادل ساز^۸ (Bocchi et al., 2014) برای تبدیل و ارزیابی انرژی‌های ورودی و خروجی استفاده شد (جدول ۱). کارایی انرژی^۹ در این تحقیق عبارت است از نسبت انرژی‌های خروجی به انرژی‌های ورودی در هر یک از نظام‌های کشاورزی مورد مطالعه به طوریکه هر چه این نسبت بیشتر باشد، بیانگر کارایی بیشتر است و بالعکس، که از رابطه زیر به دست آمد (Naderi, at el, 2019):

1. Energy efficiency index
2. Conservation tillage
3. low- Tillage
4. No-tillage
5. Strip tillage
6. Methodology
7. Applied Research
8. Equivalence Factor
9. Energy efficiency index

$EE = \text{Output energy} / \text{Input energy}$

$$EE_i = \sum_{i=1}^n \frac{OE}{IE} = \left(\frac{EW_i + ES_i}{TE_i} \right)$$

جدول ۱- فاکتورهای معادل ساز

Energy source		unit	MJ	Reference
Input energy	seed	Kg	15.7	Tipi et al., 2009
	Manpower	Hours	1.96	Ozkan et al, 2004
	Nitrogen	Kg	60.6	Akcaoz et al., 2009
	Phosphorus	Kg	11.1	Akcaoz et al., 2009
	potassium	Kg	6.7	Akcaoz et al., 2009
	diesel fuel	Liter	38	Kaltsas et al., 2007
	petrol	Liter	37	Kaltsas et al., 2007
	Electricity	KWh	12.1	Kaltsas et al., 2007
	Herbicides	Kg active ingredient	278	Tzilivakis et al., 2005
	pesticide	Kg active ingredient	99	Strapatsa et al., 2006
	insecticide	Kg active ingredient	237	Tzilivakis et al., 2005
Output	Wheat	Kg	14.7	Tipi et al., 2009
	straw	Kg	9.25	Tabatabaeefer et al., 2009

۳- نتایج

یافته‌ها نشان داد که مجموع انرژی‌های ورودی حاصله در نظام زراعی متعارف ۳۹۳۶۴ مگاژول معادل ۳۹/۴ گیگاژول در هکتار است. انرژی حاصل از مصرف سوخت در این نظام زراعی در درجه اول گازوئیل، و انرژی ناشی از مصرف کودهای شیمیایی در درجه دوم از عوامل تاثیر گذار بودند. یافته‌های حاصل از برآورد انرژی‌های ورودی در نظام زراعی کم خاک ورزی حفاظتی نیز ۳۱۸۴۵ مگاژول معادل حدود ۳۲ گیگاژول در هکتار ارزیابی گردید که در این نظام زراعی نیز مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از کودهای شیمیایی کماکان بیشترین سهم در کل انرژی‌های ورودی را به خود اختصاص داده اند. میزان انرژی‌های ورودی در این نظام زراعی با تفاوت اندکی تقریباً کمتر از نظام زراعی متعارف است. نتایج نشان داد که میزان کل انرژی‌های خروجی در نظام متعارف ۱۲۳۳۰۰ مگاژول در هکتار و نظام حفاظتی ۱۱۴۸۶۰ مگاژول در هکتار بود. میزان انرژی‌های خروجی در کشاورزی حفاظتی کم خاک ورزی نیز کمتر از متعارف برآورد شد (جدول ۲).

جدول ۲- برآورد انرژی‌های ورودی و خروجی در نظام زراعی متعارف و کم خاک ورزی حفاظتی

فاکتور	واحد	میزان		ضریب تبدیل انرژی	برآورد انرژی*		درصد (%)
		حفاظتی	متعارف		حفاظتی	متعارف	
انرژی‌های ورودی	بذر	۲۴۲	۲۳۸	۱۵/۷	۳۷۹۹	۳۷۳۶	۹/۷
	نیروی انسانی	۱۳۰	۱۱۵	۱/۹۶	۲۲۵	۲۲۵	۰/۶
	نیتروژن	۲۱۰	۱۶۰	۶۰/۶	۱۲۷۲۶	۹۶۹۹	۳۲/۳
	فسفر	۹۵	۸۰	۱۱/۱	۱۰۵۵	۸۸۹	۲/۷
	گازوئیل	۴۷۰	۳۶۰	۳۸	۱۷۸۶۰	۱۳۶۸۰	۴۵/۳
	الکتریسته	۲۶۴	۲۵۰	۱۲/۱	۳۱۹۴	۳۰۲۵	۸/۲
	سم	۴/۸	۶	۹۹	۴۷۵	۵۹۴	۱/۲
انرژی‌های خروجی	جمع				۳۹۳۶۴	۳۱۸۴۵	۱۰۰
	کاه و کلش	۳۰۰۰	۲۸۵۰	۹/۲۵	۲۷۷۵۰	۲۹۶۰۰	۲۲/۵
	گندم	۶۵۰۰	۵۸۰۰	۱۴/۷	۹۵۵۵۰	۸۵۲۶۰	۷۷/۵
	جمع	۹۵۰۰	۹۰۰۰	-	۱۲۳۳۰۰	۱۱۴۸۶۰	۱۰۰

* برآورد انرژی بر حسب مگاژول در هکتار؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

یافته‌های حاصل از برآورد کارایی انرژی ناشی از تولید گندم در نظام زراعی متعارف نشان داد که تولید محصول در این نظام وابستگی بیشتری به مصرف انرژی بویژه انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی دارد. بعلاوه، به دلیل فرسودگی و استهلاک ماشین آلات کشاورزی مورد استفاده، میزان بالایی از انرژی‌های ورودی را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین، نظام زراعی کم‌خاک ورزی حفاظتی نیز در زمان مطالعه به معنای واقعی در منطقه و کشور رایج نبوده و جنبه شعاری و آماری آن برجسته‌تر از واقعیات اجرای دقیق آن بود. این نظام در زمان مطالعه به صورت پراکنده و محدود توسط کشاورزان اجرا می‌شد اما آنگونه که نتایج این تحقیق نشان داد علیرغم کاهش میزان تولید محصول، از کارایی انرژی بالاتری برخوردار بود. بنابر این جایگزینی این نظام زراعی با نظام زراعی متعارف به دلایل مختلف از جمله؛ کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، کاهش هزینه‌های تولید محصول و مهمتر از همه کاهش آلودگی‌های زیست محیطی، از جنبه‌های مختلف علمی و فنی توجیه پذیر بوده و کاربرد این نظام زراعی در حفظ محیط زیست و توسعه پایدار کشاورزی امری مسلم است. اگر چه کارشناسان معتقدند که؛ در پنج سال اول اجرای کشاورزی حفاظتی، تولید و در نتیجه درآمد کشاورزان کاهش می‌یابد، اما از طرفی آنگونه که نتایج این تحقیق نشان داد؛ میزان انرژی‌های ورودی و در نتیجه هزینه‌های تولید نیز بطور قابل توجهی کاهش می‌یابند و این خود می‌تواند تا حدود زیادی باعث جبران کاهش درآمد کشاورزان شود. نکته قابل توجه اینکه برآورد دقیقی از اینکه میزان کاهش هزینه‌های تولید و کاهش مصرف انرژی تا چه اندازه می‌تواند کاهش درآمدی ناشی از افت تولید در سال‌های نخستین اجرای نظام کشاورزی حفاظتی را جبران کند، وجود ندارد و در هیچ یک از مطالعات پیشین مورد استناد قرار نگرفته و به آن اشاره نشده است، از اینرو بررسی این مشکل موضوعی است که توصیه می‌شود در مطالعات بعدی مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه نتایج این تحقیق نشان داد که، کشاورزان اطلاعات بسیار کمی درمورد اثرات مثبت کشاورزی حفاظتی به ویژه اثرات زیست-محیطی کاهش آلودگی‌های آب و خاک و فرسایش داشته که احتمالاً به همین دلیل تمایل چندانی به پذیرش و اجرای نظام زراعی حفاظتی کم‌خاک ورزی نداشتند. از این رو، در راستای نهاده‌دین کردن گسترش فرهنگ نظام زراعی حفاظتی، به خصوص عملیات کم‌خاک ورزی در بین کشاورزان، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات علمی آکادمیک و کاربردی تری در مورد ارزیابی اثر بخشی نظام زراعی کم‌خاک ورزی حفاظتی صورت گیرد. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که به کارگیری نظام‌های کشاورزی حفاظتی بویژه نظام زراعی بی‌خاک ورزی و کشت مستقیم، گامی اساسی در جهت پایداری زیست محیطی، نظام‌های زراعی در چارچوب استراتژی توسعه کشاورزی پایدار است.

۱. سلطانی افشین، رجبی محمدحسین، زینعلی ابراهیم، سلطانی الیاس، (۱۳۹۰)، «ارزیابی مصرف انرژی در تولید گندم در گرگان»، نشریه علمی پژوهش‌های تولید گیاهی، دوره نوزدهم، شماره سه.
۲. حقایقی مقدم سید ابوالقاسم، انصاری حسین، (۱۳۹۲)، «کشاورزی حفاظتی و تأثیر آن بر هیدرولیک روش‌های آبیاری سطحی»، نشریه علمی آب و توسعه پایدار، دوره هفتم، شماره یک.
4. Abtahi, M., Fakhri, Y., Oliveri Conti, G., Keramati, H., Zandsalimi, Y., and Bahmani, Z., 2017. Heavy metals (As, Cr, Pb, Cd and Ni) concentrations in rice (*Oryza sativa*) from Iran and associated risk assessment: a systematic review. *Toxin reviews* 36(4): 331-341.
5. Akcaoz, H., Ozcatalbas, O. and Kizilay, H. (2009). Analysis of energy use for pomegranate production in Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7: 475-480.
6. Alam, M.S., Alam, M.R. and Islam, K.K. (2005). Energy flow in agriculture: Bangladesh. *American Journal of Environmental Sciences* 3: 213-220.
7. Alluvione, F., Moretti, B., Sacco, D. and Grignani, C. (2011). EUE (energy use efficiency) of cropping systems for a sustainable agriculture. *Journal of Energy* 36: 4468-4481.
8. Bocchi, S. and Marta, M. (2014). Agro-ecology, sustainable agro-food systems, new relationships between the countryside and the city. *SCIENZE DEL TERRITORIO* 2: 101-106.
9. Clements, D.R., Weise, S.F., Brown, R., Stonehouse, D.P., Hume, D.J. and Swanton, C.J. (2005). Energy analysis of tillage and herbicide inputs in alternative weed management-systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 52: 119-128.
10. D'Silva, J.L., Abu Samah, B., Uli, J. and Hayrol Azril, M.S. (2011). Acceptance of sustainable agricultural practices: The case of crop farmers". *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 6: 227-230.
11. Fakhri, Y., Mohseni-Bandpei A, Oliveri Conti G, Keramati H, Zandsalimi Y, Amanidaz N, Hosseini Pouya R, Moradi B, Bahmani Z, Rasouli Amirhajeloo, and L, Baninameh. (2017). Health risk assessment induced by chloroform content of the drinking water in Iran: systematic review. *Toxin reviews* 36(4): 342-351.
12. FAO. (2019). <http://www.fao.org/conservation-agriculture/en/>
13. Kaltsas, A.M., Mamolos, A.P., Tsatsarelis, C.A., Nanos, G.D. and Kalburtji, K.L. (2007). Energy budget in organic and conventional olive groves. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122: 243-251.
14. Koga, N. (2008). An energy balance under a conventional crop rotation system in northern Japon: Perspectives on fuel ethanol production from sugar beet. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 125:101-110.
15. Naderi Mahdei, K. and Bahrami, A. (2014). Ecological potential assessment of soil in agricultural lands in Hamedan Province, Iran, using geographic information system. *Journal of Advances in Environmental Health Research (JAEHR)* 2(4): 223-33.
16. Pervanchon, F., Bockstaller, C. and Girardin, P. (2002). Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: the energy indicator. *Agricultural Systems* 72:149-172.
17. Schramski, J., Jacobsen, K., Smith, T., Williams, M. and Thompson, T. (2013). Energy as a potential systems-level indicator of sustainability in organic agriculture: Case study model of a diversified, organic. *Ecological Modelling* 276: 102-114.
18. Sing, H., Sing, A.K., Kushwaha, H.L. and Sing, A. (2007). Energy consumption pattern of wheat production in India. *Energy* 32:1848-1854.
19. Thankappan, S., Midmore, P. and Jenkins, T. (2006). Conserving energy in smallholder agriculture: A multi-objective programming case-study of northwest India. *Ecological Economics* 56: 190-208.
20. Tipi, T., Cetin, B., and Vardar, A., 2009. An analysis of energy use and input costs for wheat production in Turkey. *Journal of Agriculture and Environment* 7: 352-356.
21. Turhan, S., Canan Ozbag, B. and Rehber, E. (2008). A comparison of energy uses in organic and conventional tomato production. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 6: 318- 321

بررسی خانه‌های قدیمی با رویکرد معماری پایدار و تأثیر طبیعت بر معماری و محیط زیست؛ مطالعه موردی: روستای شوقان، استان خراسان شمالی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۵/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۲۲

کد مقاله: ۶۹۵۱۸

محمدحسین عابدی^۱، الناز ناصری^۲، فرزانه غلامی^۳

چکیده

با در نظر داشتن نیازهای روزمره بشر نیاز مسکن و جاگیر شدن در مکانی خاص، با نام خانه رو به افزایش رفته است. ساخت و ساز در ایران در حیطه ساخت خانه‌ها در حال توسعه می‌باشد. با در نظر گرفتن دو دیدگاه رویکرد، تعاریف مختصری از طبیعت و معماری پایدار، از این میان می‌توان به روستای شوقان که از توابع شهرستان جاجرم است اشاره کرد. این مقاله در پی درک ارزش‌های حاکم بر معماری خانه‌های روستای شوقان در راستای دستیابی و استخراج ویژگی‌های خانه‌های سنتی این روستا جمع‌آوری شده است. روش مورد استفاده در این نوشتار، توصیفی-تحلیلی می‌باشد و ابزار گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای است. برای دستیابی به اهداف مورد نظر پس از بررسی مفاهیمی همچون معماری پایدار، خانه‌های سنتی، یادآوری اهداف طراحی خانه‌های روستا با طبیعت پیرامون، تأثیر باد و آفتاب بر نحوه چیدمان فضایی، پلان و در نتیجه فرم بناها می‌پردازد و ارزش‌های معماری پایدار در آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: معماری پایدار، خانه‌های سنتی، طبیعت و محیط زیست

۱- هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی شمس گنبد، abedi.mohamadhosein@gmail.com

۲- هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی شمس گنبد

۳- کارشناسی ارشد معماری، دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی شمس گنبد

۱- مقدمه

امروزه به علت درک بیشتر و سر و کار داشتن انسان با طبیعت، جامعه علمی قبول دارد که مصرف انرژی از منابع غیر تجدیدپذیر باعث خسارت های قابل توجهی به محیط زیست شده است. ما بین فعالیت های انسان، یکی از بخش هایی که مواد اولیه و انرژی بیشتری صرف می کند صنعت ساخت و ساز است، به این منظور هیچ جامعه ای نمی تواند به توسعه پایدار دست پیدا کند، مگر اینکه بخش ساخت و ساز که از آن پیروی می کند از تغییرات عمیق عبور کند. زنجیره تولید این بخش در تمامی مراحل فرآیند، تأثیرات زیست محیطی قابل توجهی دارد، هر جامعه ای که به طور جدی در مورد این موضوع نگران است، باید پیشرفت بخش ساخت و ساز را در اولویت قرار دهد. (Halliday, 2008)

صنعت ساختمان یک عنصر اساسی برای هر اقتصادی است اما تأثیر قابل توجهی بر محیط زیست دارد. با توجه به وسعت، ساخت و ساز یکی از بزرگترین مصرف کنندگان انرژی، منبع های مادی و آب است و یک آلاینده بزرگ محسوب می شود. (Abidin, N.Z, 2010, 421- Ortiz, 2009, 28) با توجه به تأثیرات مهم صنعت ساختمان، رویکرد پایدار از ویژگی های بالایی برای کمک به ارزشمندتر شدن در توسعه پایدار برخوردار است. پایداری در معنا وسیع و پیچیده است که به یکی از مهم ترین موضوع های صنعت ساختمان تبدیل شده است. ایده پایداری لازمه بالا بردن کیفیت زندگی است، به همین علت افراد به زندگی در یک محیط سالم و با بهبود شرایط اجتماعی، اقتصادی و محیطی تن می دهند. (Ortiz, 2010, 646) یک پروژه پایدار با راهکارهای زیست محیطی و با بهره برداری از منابع طراحی و ساخته می شود و یا بازسازی می گردد تا بهره برداری مجدد گردد. (John, 2005, 319) از اهداف خاص:

۱. منابع و بهره وری انرژی
۲. کاهش انتشار CO₂ و GHG پیشگیری از آلودگی
۳. کاهش سر و صدا
۴. بهبود کیفیت هوای داخلی
۵. سازگاری با محیط (Bainbridge, 2004, 55)

پروژه یی در ساخت و ساز منحصر به فرد و ارزان است که با نگهداری متوسط برای همیشه ماندگار و در زمانی که رها می شود به طور کامل به زمین باز خواهد گشت. (Du Plessis C, 1999, 379)

کسانی که در صنعت ساختمان دست دارند به اصلاح آسیب های زیست محیطی و کنترل آن توجه کرده اند و فرصت بی نظیری برای کاهش تأثیرهای محیطی از طریق اجرای اهداف پایدار در مرحله توسعه طراحی یک پروژه ساختمان را دارند همچنین اهداف پایداری باید با استفاده از یک رویکرد جامع برای سهل تر شدن تصمیم گیری، به اقدامات عملی مشخص تبدیل شوند. مدل سازی پایدار تنها به مفهوم احراز به میزان بالاتر برای کارکرد محیطی و یا سرمایه گذاری در اندازه های نوین نیست. همچنین درباره از سر گیری در طراحی "درایت" و شیوه محافظ بودن آن در ساختمان ها است. جداسازی میان دانسته ها - هوشمند، سبز و پایدار در آنچه که بنیان های ارزشمند پایدار است، بغایت حیاتی است. سبز جزئی از پایدار بودن است، اما گرایش دارد تا بر طرح هایی پافشاری کند که ثمربخشی در استفاده از نیروی خورشیدی، روشنی روز و هوارسانی طبیعی و افت مصرف و همچنین پالایش زباله با به کارگیری از بازیافت به عنوان مثال در نظر گرفته شود. ساختمان پایدار به روال همیشگی برای همتا بودن هر دو سیستم پایداری محیطی و اقتصادی و اجتماعی نیاز دارد. "پایداری برای نسل آینده". (Ashrae, 2006)

انجام شیوه پایدار بیشتر به ازدیاد هزینه های طراحی اولیه، راه اندازی خدمات اضافی طراحی و برخی از ویژگی های سبز ممکن است به هزینه پروژه اضافه شود، اما مخارج های کار را می توان تقلیل داد و محل های کاری تندرست می تواند منتهی به تکثیر بهره وری شوند، بدین جهت هزینه های معیشتی کمتر می شوند. بنای هوشمند بایستی استوار، بی عیب و از دید فناوری خیره باشد و احتیاجات ساکنین و افراد شاغل را محقق کند و برای رو به رو شدن با تحول باید هم آهنگ و شدنی باشد. (Matthews, 2009)

منطقه شمال غرب کشور دارای آثار باستانی بی نظیر و همچنین دارای تفرجگاه های چشم گیری است، روستای شوقان نیز دارای ویژگی های منحصر به فردی است. سکونتگاه های سنتی باقیمانده در این شهر از مصالحی مانند کاه، گل، سنگ و چوب درخت سبیدار استفاده شده است. خانه ها در این شهر بر اساس جهت گیری اقلیمی و نورگیری مناسب و همچنین ارتباط بصری با محیط پیرامون سامان یافته است. بنابراین هدف از انجام این پژوهش، مطالعه و بررسی دقیق و دریافت مفاهیم و اصول سازمان دهنده در خانه ها به ارتباط آن با طبیعت و معماری پایدار بپردازد تا بدین ترتیب این رویکرد در جوامع امروزی به درستی گسترش یابد.

۲- روش پژوهش

در این پژوهش از روش توصیفی - تحلیلی از طریق منابع کتابخانه ای و بررسی استفاده است. در ادامه این مقاله به بررسی خانه های سنتی موجود در این روستا و اقلیم پرداخته شده است. نتایج به دست آمده، درک درست از معماری خانه های این روستا به عنوان مصداقی از معماری پایدار منجر می شود.

۳- مفاهیم و تعاریف

۳-۱- اصول ساختمان پایدار

برآورد می شود تا سال ۲۰۵۶ تلاش برای اقتصاد جهانی پنج برابر ازدیاد یابد و جمعیت جهانی بیش از ۵۰ درصد رو به فزونی باشد و استفاده انرژی جهانی کم و بیش سه برابر افزایش یابد و تلاش در زمینه تولید جهانی حداقل سه برابر افزایش داشته باشد. (Ilha,2009,15)

ساختمان یکی از پرانرژی ترین هنرها در پهنه جهان است. در تطبیق با هنرهای دیگر، صنعت ساختمان سازی به سرعت در حال رشد است. مصرف انرژی جهان و استفاده از منابع سوخت فسیلی محدود و همچنین نگرانی هایی مانند: دشواری های عرضه، اسقاط منابع انرژی و تأثیرات زیست محیطی سنگین ایجاد کرده است - کاهش لایه ازن، انتشار دی اکسید کربن، گرم شدن کره زمین، آب و هوا تغییر از جمله تأثیرات بر محیط زیست می باشد. (Kukadia,2004)

ساخت مواد اولیه ساختمانی انرژی صرف می کند و با استفاده از ساختمان، انرژی برای گرمایش، روشنایی، نیرو و تهویه مصرف می کند. افزون بر مصرف انرژی، صنعت ساختمان به عنوان مهم ترین عامل در آلودگی محیط زیست محسوب می شود. (Zimmermann,2005,1147- Osmari,2008,1147) مصرف کلان مواد اولیه، با ۳ میلیارد تن در سال یا ۴۰٪ از مصرف جهانی در سال یا ۴۰٪ مصرف جهانی در نظر گرفته می شود. و مقدار زیادی زباله تولید می کند. (Burgan,2006,1178- Abidin,2010,421) رویکرد ساختمان پایدار راهی برای صنعت ساختمان در نظر گرفته است که با در مد نظر قرار دادن مسائل زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی به سمت کسب توسعه پایدار حرکت کند - (Shen,2010,254- Ofori,1998,141- Ding,2008,451- Ruggieri,2009,830)

ساختمان پایدار به سبک های مختلفی در اجرای پروژه های ساختمانی اشاره دارد که صدمه کمتری به محیط زیست وارد می کند - یعنی خودداری از خلق پسماند (Asokan,2009,821)، افزایش بکارگیری مجدد از زباله در تولید مصالح ساختمانی - به معنای مدیریت پسماند (Tam,2009,688- Tseng,2009,1249)، برای جامعه ثمربخش است و برای شرکت سودآور است. (Tam,2007,42- Hill,1998,223)

هیل و بوون (Hill,1987) پدیدار کردن که ساختمان پایدار در گام برنامه ریزی یک ساختمان آغاز می شود و در طول زندگی به ساخت و ساز نهایی آن و بازیافت منابع ادامه می یابد تا گردش زباله بسته به تخریب را کاهش دهد. سپس ساختمان پایدار را از چهار اساس تشریح می کنند: اجتماعی، اقتصادی، بیوفیزیکی و فنی. به طور کلی، توسعه اصل ساختمان سازی پایدار، آینه ای از توسعه پایدار است. هر سه اصل با مجموعه ای از اصول فرآیند محور:

۱. انجام تخمین ها قبل از شروع فعالیت های پیشنهادی، در آمیختن اطلاعات مربوط به جنبه های اجتماعی، اقتصادی، بیوفیزیکی و فنی فرآیند تصمیم گیری کمک می کند.

۲. مداخله همیشگی سهامداران اصلی در فرآیند تصمیم گیری.

۳. بالا بردن روابط بین رشته ای و چند ذینفع (بین بخش های دولتی و خصوصی، پیمانکاران، مشاوران، غیردولتی) باید به صورت مشارکتی، تعاملی و اجماع صورت گیرد.

۴. شناخت پیچیدگی مفهوم پایداری به منظور اطمینان از مقایسه دوره های جایگزین، عمل این امر به گونه ای است که اهداف پروژه و ذینفعان از اقدام نهایی انجام شده رضایت دارند.

۵. استفاده از چارچوب چرخه زندگی نیاز به در نظر گرفتن کلیه اصول ساخت و ساز پایدار در هر مرحله از توسعه پروژه (یعنی از برنامه ریزی تا رفع پذیرش پروژه ها) را تشخیص می دهد.

۶. استفاده از رویکرد یک سیستم ارتباطات اقتصادی و محیط را تأیید می کند. رویکرد سیستم همچنین به یک فرآیند یکپارچه (طراحی) گفته می شود.

۷. در مواجهه با عدم قطعیت باید دقت کرد؛

۸. رعایت قوانین و مقررات مربوط؛

۹. ایجاد تعهد داوطلبانه به بهبود مستمر عملکرد (پایدار)

۱۰. مدیریت فعالیتها از طریق تعیین اهداف، نظارت، ارزیابی، بازخورد و خود تنظیم تنظیم پیشرفت. این روند تکرار شونده می‌تواند برای بهبود اجرای به منظور پشتیبانی از یک فرایند یادگیری مداوم مورد استفاده قرار گیرد.

۱۱. شناسایی و هم افزایی بین محیط و توسعه

این اصول چارچوبی برای رسیدن به ساختمان پایدار را تشکیل می دهد که شامل برآورد محیط زیست در طی برنامه ریزی و مراحل طراحی پروژه های ساختمان و اجرای شیوه های پایدار است. دست اندرکاران ساخت و ساز ساختمان در سراسر جهان شروع به درک پایداری و پذیرش مزایای اجرای اصول پایدار در پروژه های ساختمانی می کنند.

۲-۳- گرایش انسان در تکمیل طبیعت

این ادعا را بسیاری از مکاتب سلطه بر طبیعت، طبیعت گریز و طبیعت گرا، می توانند داشته باشند، که برای شناخت آن باید بسیار دقیق بود. دیدگاه قرآن درباره انسان با طبیعت بیش از همه به این دیدگاه نزدیک است.

نظریه سه جانبه در اندیشه های اسلامی:

نظریه ۱: انسان وظیفه آباد کردن و تسخیر طبیعت را دارد. (استعمرکم فیها-۶۱/هود) (سخرلکم ما فی الارض-۶۵/حج).

نظریه ۲: ارزش طبیعت از لحاظ وجود شناسی پایین تر از بعد روحانی انسان است. (لقد خلقنا الانسان فی احسن تقویم، ثم ردنا اسفل سافین-۴/تین)

نظریه ۳: طبیعت بستر لازم برای شکل گیری بعد جسمانی و روحانی انسان است "به تعبیری مادر اوست" (هو انشا کم من الارض-۶۱/هود)

فناوری همچون کارکرد در معماری ارگانیک جایگاهی ویژه دارد. "رایت" اگرچه با فناوری مدرن مخالفتی نداشت؛ ولی آن را به عنوان غایت و هدفی تلقی نمی نمود. او از ستون های باربر کوچک برای آزاد کردن فضا استفاده نمی کرد. دیوارهای باربر علاوه بر نقش سازه ای، تعریف کننده فضاها و کانون طرح می باشد. مهم ترین ارزش معماری ارگانیک زایش طرح از دل بستر محیطی و شرایط کارکردی پروژه است.

۳-۳- سه شیوه رابطه انسان با طبیعت

شناخت رویکرد موجود در زمینه ارتباط با طبیعت در معماری و باغسازی ایران و جهان به ارتباط بین انسان با طبیعت و معماری بر اساس نگرش سامانه ای به ۳ شیوه مطرح می شود.

شیوه اول: انسان و طبیعت

شیوه دوم: انسانی کردن طبیعت

شیوه سوم: طبیعی کردن انسان

طبیعت علی رغم زیبایی و جذابیت آن، دو محدودیت برای انسان فراهم می کند:

سختی شرایط در طبیعت: انسان نمیتواند همه شرایط را تحمل کند و ناچار به جدایی از طبیعت و رجوع به محیطی متفاوت است.

متفاوت بودن طبیعت در نگاه انسان: بینش ها و تفکرات انسان در مورد تعریف جایگاه طبیعت و نسبت آن با انسان گاه بالاتر یا پایین تر از سطح انسان تعریف می کند.

مشخصات معماری ارگانیک و طبیعت گرا

یک-سنت گرایی محتوایی (باطنی)

دو-طبیعت گرایی جوهری

سه-مدرنیسم متعادل و غیر افراطی

ابعاد اساسی معماری ارگانیک:

۱. حداقل دخالت در محیط

۲. تلفیق حجم ساختمان با محیط طبیعی به گونه ای که هر یک مکمل دیگری است.

۳. ایجاد فضاهای خارجی بیت ساختمان و محیط طبیعی

۴. تلفیق فضای داخل با خارج

۵. استفاده از مصالح محیط طبیعی مانند صخره ها و گیاه چه داخل بنا و چه در خارج از بنا

۶. نمایش مصالح به گونه ای که "شیشه به عنوان شیشه، سنگ به عنوان سنگ، چوب به عنوان چوب ویا آجر، به عنوان آجر".

نقره کار، عبدالحمید، ۱۳۸۹، ۲۱۵)

دارای بیست دبه و هر نوع محصول دانسته، همچنین به از کوهی نام شقان، با شکافی که به از آن میزان دو آسیاب گردان آب خارج میشده، یاد کرده است در جریان قیام (پطروشفسکی، ۱۳۵۰) قلعه شقان در ۷۶۶ به دست پهلوان حسن دامغانی، از امرای سربداری، تصرف شد. در قرن نهم، شقان قصبه ولایت شقان و جویرد محسوب می شد و درویشانی مانند شیخ سعدالدین شقانی روایی و برادر وی، شیخ جمال الدین یوسف شقانی روایی، در آنجا حضور داشتند. در دوره صفوی نام آن شغان ضبط شده است. در سال ۱۰۰۰، در زمان شاه عباس اول^۱ (۹۹۶-۱۰۳۸)، عبدالؤمن خان ازبک آنجا را تصرف کرد و در آن حاکمی گماشت که سال بعد مجبور به ترک شهر شد. در این دوره از موضعی به نام اسباحی، که از اعمال شوقان بوده، یاد شده که در ۱۰۰۶ محل نزول شاه عباس اول و سپاهیانش به در راه رفتن مشهود بوده است.

صدیق الممالک^۲، ذیل وقایع ۱۲۸۴، آن را در نه فرسخی بجنورد و صحرای شوغان ضبط کرده که در این زمان، رباط حق محل عبور ترکمنها بوده است. مک گرگور در ۱۲۸۶/ ۱۸۶۹ طول دره شوقان را حدود بیست (مایل حدود ۳۲ کیلومتر) و عرض آن را پنج (مایل حدود ۸ کیلومتر) ضبط کرده که آب فراوان، تاکستانهای وسیع و استحکامات دفاعی کم داشته و پیوسته در معرض خطر بوده است و ترکمنها کمین گاههایی در بستر رود احداث کرده بودند. در زمان وی، شوقان دهی در دره با شوقان ۲۵۰ خانوار بود.

در ۱۲۹۰/۱۸۷۳، بیکر و گیل، که برای نقشه برداری به شمال و شمال شرقی ایران سفر کرده بودند، از وجود جنگل هایی در اطراف دره شوقان خبر داده اند. در ۱۳۰۰، ناصرالدین شاه در گزارش سفر دوم خود به خراسان، آن را جلگه شوغان و محل اقامت ایلات شادلو ضبط کرده است.

یارمحمد شادلو^۳ در ۱۳۰۸ آن را جلگه شقان و در ۱۳۱۶ خواهر وی، خاور بی بی شادلو آن، را شوقان ضبط کرده اند، اما مطلبی درباره آن ننوشته اند. در نیمه اول سده چهاردهم، شوقان بلوکی با ده دوازده پارچه ده، از جمله طور (طبر)، کوشغان، دوبرجه، حصار، و رباط بود. قریه کوچک شوقان که نام به آن صورت های شغان و شوغان هم ضبط شده است — قصبه این بلوک به شمار می رفت و بر سر راه قوچان — بسطام قرار داشت. در ۱۳۲۳ ش، دهستان شوقان جمعیتی بالغ بر ۴۲۶ نفر داشت.

۴-۳- خصوصیات اقلیمی

اقلیم منطقه تحت تاثیر توده های هوا و نیز با توجه به قرار گرفتن در موقعیت جغرافیایی موجود به گونه ای است که از زمستان های سرد برخوردار می باشد. نتایج بررسی پارامترهای هواشناسی در نزدیکتر ایستگاه سینوپتیک منطقه نشان می دهد که حداکثر و حداقل مطلق درجه حرارت هوا به ترتیب ۴۲٫۳ و ۲۵- درجه سانتی گراد است. تغییرات درجه حرارت نسبتاً زیاد است و فقط مقدار بارش سالیانه متوسط و تقریباً در طی چند بارش محدود نازل می شود که در نهایت اقلیم شهرستان جاجرم نیمه خشک سرد می باشد.

شناخت اقلیم موقعیت محل اجرای طرح، کمک شایانی به درک تبادلات جوی و آب و هوایی نموده و طراحان و برنامه ریزان را جهت ارائه طرحهای منطبق به شرایط آب و هوایی یاری می کنند، شمال شرق و مرکز ایران تحت تاثیر پنج جریان عمده به شرح ذیل قرار دارد که توده های هوا را از مبادی مختلف جغرافیایی به منطقه می کشاند:

۱. جریان سیبری
۲. جریان های مدیترانه ای
۳. جریان های شمال غربی
۴. توده های رطوبتی خزری
۵. توده های هوایی صحرایی

منشأ این توده ها، عربستان و کویرهای صحرایی می باشد، نقش عمده این توده ها، تشدید یا تخفیف اثر توده های دیگر ای است که به کشور وارد می شود. اکثراً توده ها تغییرات شدیدی را در وضع هوای شمال شرقی کشور بوجود می آورند ولی به دلیل فقر شدید رطوبتی هیچ گونه بارش را باعث نمی شوند.

شهرستان جاجرم تحت تاثیر توده های هوایی ذکر شده، در تابستان ها تحت تاثیر هوای گرم و خشک کویری قرار می گیرد و در زمستان ها از سیکلون^۴ های سرد متأثر میشود.

۱پنجمین شاهنشاه ایران از دودمان صفوی و معروف به شاه عباس بزرگ.

۲میزرا ابراهیم خان صدیق الممالک شیبانی، از رجال دوره ی قاجار و مؤلف منتخب التواریخ بوده است.

۳یارمحمد خان سهام الدوله بجنوردی ملقب به یارمحمد شادلو و سردار مخفم (متولد ۱۲۰۶ خورشیدی در بجنورد-مرگ: دی ۱۲۸۲ خورشیدی) از ایل شادلو، حاکم نواحی شمال خراسان به مرکزیت بنورد در دوران سلطنت ناصرالدین شاه قاجار بوده است.

۴سیکلون ها به مراکز کم فشاری گفته می شود که دارای یک یا چند منحنی همفشار بسته باشد. مهمترین عامل تشکیل آنها گردش هوا در سطوح بالای جو می باشد. برای تشکیل یک سیکلون، در سطوح بالا، وجود یک موج کوتاه و هسته ی رودباد همراه با آن لازم است. تعدادی از

جدول ۲- مشخصات درجه حرارت متوسط سالانه در ایستگاه ها

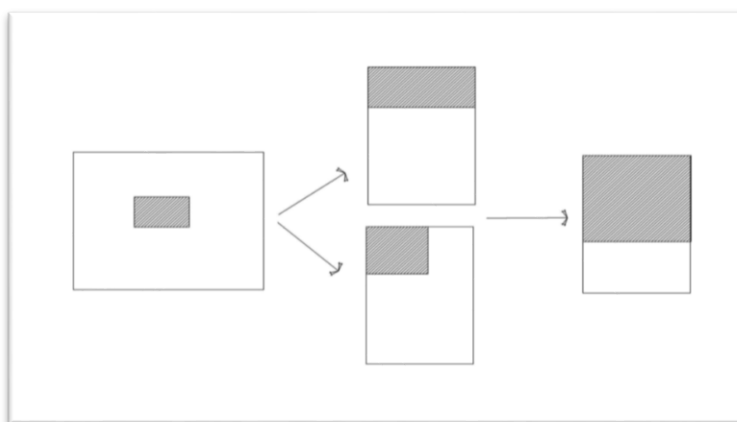
تعداد	نام ایستگاه	طول (جغرافیایی)	عرض (جغرافیایی)	ارتفاع از پهنه دریا (متر)	سال تاسیس
۱	بجنورد	۵۷ ۱۹	۳۷ ۲۸	۱۰۹۱	۱۹۴۴
۲	اسفراین	۵۷ ۲۹	۳۷ ۰۳	۱۲۱۶	۲۰۰۶
۳	جاجرم	۵۶ ۲۰	۳۶ ۵۷	۹۸۴	۲۰۰۶

ماخذ: سایت سازمان هواشناسی کشور

جدول ۳- وضع جوی شهر شوقان بر اساس برآیند ۳ ایستگاه هواشناسی

ماه	بارندگی ماهانه	رطوبت نسبی (درصد) ساعت	رطوبت نسبی (درصد) ساعت ۱۲:۳۰	روزهای یخبندان	ساعات آفتابی
فروردین	۳۵,۷	۷۲,۴	۴۵,۰	۲	۲۰۳,۷
اردیبهشت	۱۶,۵	۶۹,۴	۳۹,۰	۰	۲۷۰,۱
خرداد	۱۰,۰	۵۹,۰	۳۱,۹	۰	۳۳۱,۹
تیر	۴,۰	۵۶,۶	۳۰,۶	۰	۳۳۳,۹
مرداد	۵,۴	۵۴,۰	۲۶,۰	۰	۳۳۵,۱
شهریور	۷,۲	۵۹,۰	۲۹,۴	۰	۳۱۵,۱
مهر	۶,۹	۶۶,۶	۳۴,۴	۰	۲۷۳,۵
آبان	۱۸,۳	۷۲,۴	۴۲,۳	۶	۲۴۲,۱
آذر	۲۱,۲	۸۵,۴	۶۲,۵	۱۴	۱۳۴,۳
دی	۲۰,۶	۸۲,۷	۵۹,۳	۲۳	۱۵۹,۴
بهمن	۳۰,۰	۸۳,۶	۵۹,۲	۱۸	۱۵۲,۴
اسفند	۳۰,۴	۷۹,۰	۴۸,۹	۸	۱۳۹,۱,۸

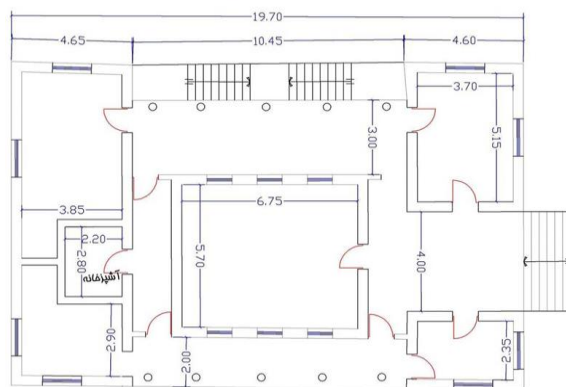
ماخذ: سازمان هواشناسی خراسان شمالی



شکل ۶- نحوه چیدمان توده و فضا ابنیه مسکونی قدیمی شهر (ماخذ: طرح جامع تفصیلی شوقان)

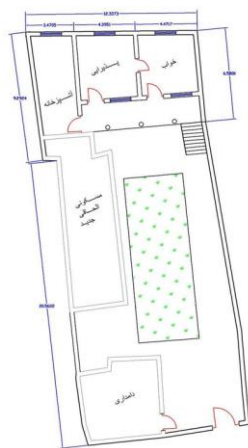
در ابتدا توده (بنا) در مرکز عرصه قرار گرفته و سطح اشغال بنا کم بوده است به تدریج توده در یک طرف عرصه و یا در کنج قرار گرفته و سطح اشغال افزایش یافته است. با تمام این تفاسیر و تحقیقات و مطالعات موردی حداقل ۱۰ خانه سنتی می توانیم خانه های سنتی این شهر را به دو شکل مورد بررسی قرار دهیم: خطی و ال شکل.

فرم خطی: کاربرد فرم خطی اکثرا در حاشیه، بیشتر در خانه هایی که نسبتا جدید ساخته شده اند و حیاط آن ها به باغ اختصاص یافته، یا حیاط در ارتباط بصری با باغات اطراف قرار دارد، دیده می شود. جهت گیری این فرم ها غالبا به سمت جنوب یا جنوب شرق است لذا اغلب فضاها از نور جنوب بهره مند هستند. فضاهای جانبی نظیر انبار و طولیه در طبقه همکف و فضاهای اصلی در طبقه اول واقع شده اند.



شکل ۷- نحوه قرار گیری فضاهای خدماتی و اصلی در خانه فرم خطی شکل (ماخذ: طرح جامع تفصیلی شوقان)

فرم ال شکل (دو جبهه پر): در معماری این خانه فضای خدماتی و مهمانی و همچنین اتاق خواب در هم تنیده شده اند و از فضای همکف به عنوان انبار و آغل استفاده شده است. اتاق پذیرایی و آشپزخانه مشرف به ایوان هستند. پاسخی به عملکردها، همچنین با توجه به اقلیم با در نظر داشتن جهت گیری بنا، از مهم ترین عوامل کاربردی این فرم است.



شکل ۸- نحوه قرار گیری فضاهای خدماتی و اصلی در خانه فرم ال شکل (ماخذ: طرح جامع تفصیلی شوقان)

جدول ۴- نمونه دیگرامی از الگوهای فرمی خانه ها (محل قرار گیری پله ایوان فضای داخلی)

فرم بناها	عکس از خانه	طبقه همکف	طبقه اول
فرم ال شکل			
فرم خطی			

۴-۴- معرفی کالبدی و فضایی خانه های شوقان

در نگاه کلی عناصر اصلی شکل دهنده خانه های قدیمی این روستا را به صورت زیر می توان برشمرد:

۱. اتاق:
 - اتاق ها در طبقه اول واقع شده اند.
 - ابعاد اتاق دارای مقیاس انسانی است به طوری که هیچ فضای اضافی و خارج از مقیاس انسانی نمی توان مشاهده نمود.
 - پنجره اتاق ها اغلب رو به ایوان است.
۲. ایوان:
 - ایوان ها اغلب رو به حیاط و یا باغ هستند.
 - ایوان جهت ارتباط بین فضاها است.
 - مناسب جهت استفاده در شب های تابستان.
 - نحوه دسترسی به ایوان از طریق پله ها صورت می گیرد.
 - ایوان ها عموماً از تیرها و نرده های چوبی تشکیل شده اند.
۳. آشپزخانه:
 - در طبقه همکف و به دور از فضاهای دیگر.
 - تهویه و نور فضا نیز از طریق پنجره ها صورت میگیرد.
 - در فضای آشپزخانه فضایی جهت نگهداری مواد غذایی نیز وجود داشته است. (انبار مواد غذایی: به صورت خشک و تر)
 - وجود اوجاق به جهت طبخ مواد غذایی در فضای آشپزخانه با دو کاربرد هم زمان: ایجاد گرمای مناسب در فصل زمستان و در مابقی ایام برای طبخ قابل استفاده بوده.
 - پخت نان در اکثر خانه ها در تنور و دور از فضای آشپزخانه و یا در فضای طبخ مواد غذایی به جهت پخت نان وجود داشته است.
 - طراحی طاقچه ها در همه ی فضاها به جهت قرار دادن فانوس و یا روشنایی در شب بوده است.
 - پر کاربردترین وسیله در آشپزخانه، استفاده از ظروف مسی به دلیل خاصیت آن.
۴. حیاط:
 - وسعت حیاط در نقاط مرکزی و قدیمی خانه ها متفاوت است.
 - علت محصور بودن حیاط در این اقلیم باد سرد به فضای مسکونی نفوذ نمی کند.
 - حیاط صرفاً فضای ارتباطی بین انسان، دام و فعالیت های متفرقه هستند.
 - در خانه های تازه ساخت حیاط دارای کاربری هایی همچون باغ است. این کاربری شامل آغل، پله و انبار است.
۵. آغل:
 - در اکثر خانه های قدیمی آغل در طبقه همکف و همجوار با انبار بوده ولی در حال حاضر، فضای آغل را دور از فضای مسکونی ساخته اند. (فضای الحاقی جدید و دامداری، در فرم ال شکل)
۶. پله:
 - اکثر خانه های داری فضایی همکف و طبقه اول می باشد و عنصر پله در اکثر خانه ها قابل مشاهده است.
 - اکثر پله ها به صورت یک طرفه می باشد.
 - پله از جنس تیر چوبی، سنگ و یا خشت ساخته شده اند.
۷. انبارها:
 - این فضاها در طبقه همکف قرار دارد
 - جهت نگهداری علوفه دام به کار می رود.
 - در این خانه ها دو نوع انبار وجود دارد: انبارهایی برای نگهداری محصولات کشاورزی و انبارهایی برای محصولات دامی. انبار ها فاقد بازشوها و جدارها می باشند و نورگیری مختصری دارند.
 - نحوه قرار گیری فضاها با توجه به فرم متفاوت خانه ها که در این قسمت ذکر شده در جدول زیر ارایه گردیده است.

سال چهارم، شماره ۲ (پیاپی: ۱۲)، تابستان ۱۳۹۹



نمایش مصالح بدون تغییر:

- تیرهای چوبی بدون مداخله در طبیعت، در شکل گیری سقف ها کمک بسزایی داشته اند.
- کاه و گل و آجر در پوشش دیوارها به عنوان نما و عایق حرارتی عمل می کند.(کاه و گل: مصالح سنتی).



شکل ۱۲- نمایش مصالح: کاه و گل و چوب (ماخذ: طرح جامع تفصیلی شوقان)



شکل ۱۳- نمایش آجر کاری در سر در ورودی بنا (ماخذ: طرح جامع تفصیلی شوقان)

نتیجه گیری

به منظور دستیابی به راهکارهای قابل تکرار در معماری، تعدادی از خانه‌های این روستا به عنوان مصداق از معماری پایدار هستند که مورد بررسی قرار گرفته اند. طبق بررسی‌ها و مطالعات انجام شده، خانه‌ها در این شهر سازگار با محیط طبیعی خود هستند، این سازگاری با محیط اطراف و طبیعی تغییرات و یا آلودگی در محیط زیست خود تولید نمی‌کند، بلکه باعث ارتقای کیفیت محیط می‌شود. توجه به ویژگی‌های این نوع معماری در خانه‌های روستای شوقان مورد بررسی قرار گرفت ویژگی‌هایی که پاسخگوی نیاز دوران خود بود استخراج شد، که به صورت کلی شامل برنامه‌ریزی و مدیریت طراحی صحیح، مطابق با ابعاد اقلیمی، زیست محیطی، نمایش مصالح بدون تغییر، استفاده از مصالح طبیعی و تلفیق با طبیعت است.

منابع

۱. سازمان هواشناسی خراسان شمالی
۲. طرح جامع تفصیلی شوقان
۳. بنیاد مسکن استان خراسان شمالی
۴. پتروشفسکی، ایلیا پاولوویچ (۱۳۵۰)، «نهضت سربداران خراسان» مترجم: کریم کشاورز (۷۸۸-۷۳۶ق)، جلد اول، تهران، جنبش‌ها و قیام‌ها.
۵. نقره کار، عبدالحمید، (۱۳۸۹)، «مبانی نظری معماری»، چاپ اول، تهران: دانشگاه پیام نور، ص ۲۱۵-۲۲۳.
6. Halliday, S. Sustainable Construction; Butterworth Heinemann: (2008) London, UK .
7. Abidin, N.Z.(2010) Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers. Habitat Int, 34, 421-426.
8. Ortiz, O.; Castells, F.; Sonnemann, G.(2009) Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA Constr. Build. Mater, 23, 28-39
9. Ortiz, O.; Pasqualino, J.C.; Castells,(2010) F. Environmental performance of construction waste: Comparing three scenarios from a case study in Catalonia, Spain. Waste Manag. 30, 646-654
10. John, G.; Clements-Croome, D.; Jeronimidis, G. Sustainable building solutions(2005) A review of lessons from natural world. Build. Environ. 40, 319-328.
11. Bainbridge,(2004) D.A. Sustainable building as appropriate technology. In Building without Borders: Sustainable Construction for the Global Village; Kennedy, J., Ed.; New Society Publishers: Gabriola Island, Canada; pp. 55-84.

12. Du Plessis C.(1999) Sustainable development demands dialogue between developed and developing worlds. *Building Research & Information*;27(4/5): 379–90.
13. Ashrae. *Ashrae green guide*(2006) the design, construction, and operation of sustainable buildings. Atlanta, USA: GA: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-conditioning Engineers.
14. Matthews, E.; Amann, C.; Fischer-Kowalski, M.; Huttler, W.; Kleijn, R.; Moriguchi, Y.; Ottke, C.; Rodenburg, E.; Rogich, D.; Schandl, H.; Schutz, H.; van der Voet, E.; Weisz, (2000)H. *The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies*; World Resources Institute(2009) Washington, DC, USA; Available online: http://pdf.wri.org/weight_of_nations.
15. Ilha, M.S.O.; Oliveira, L.H.; Gonçalves,(2009) O.M. Environmental assessment of residential buildings with an emphasis on water conservation. *Build. Serv. Eng. Res. Technol.*, 30, 15–2
16. Ilha, M.S.O.; Oliveira, L.H., (2009) O.M. Environmental assessment of residential buildings with an emphasis on water conservation. *Build. Serv. Eng. Res. Technol.*30, 15–26
17. Kukadia, V.; Hall, D.J.(2004) *Improving Air Quality in Urban Environments: Guidance for the Construction Industry*; Building Research Establishment (BRE) Bookshop, CRC Ltd.: London, UK.
18. Zimmermann, M.; Althaus, H.J.; Haas,(2005) A. Benchmarks for sustainable construction: A contribution to develop a standard. *Energy Build.* 37, 1147–1157.
19. Osmani, M.; Glass, J.; Price,(2008) A.D.F. Architects' perspectives on construction waste reduction by design. *Waste Manag.*28, 1147–1158.
20. Burgan, B.A.; Sansom, M.R.(2006) Sustainable steel construction. *J. Construct. Steel Res.* 62, 1178–1183.
21. Abidin,(2010) N.Z. Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers. *Habitat Int.*34, 421–426.
22. Shen, L.; Tam, V.; Tam, L.; Ji,(2010) Y. Project feasibility study: The key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. *J. Clean. Prod.*18, 254–259
23. Ofori,(1998) G. Sustainable construction: Principles and a framework for attainment. *Construct. Manag. Econ.* 16, 141–145.
24. Ding,(2008) G.K.C. Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *J. Environ. Manag.*86, 451–464.
25. Ruggieri, L.; Cadena, E.; Martinez-Blanco, J.; Gasol, C.M.; Rieradevall, J.; Gabarrell,(2009) X. Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process. *J. Clean. Prod.*17, 830–838.
26. Asokan, P.; Osmani, M.; Price,(2009) A.D.F. Assessing the recycling potential of glass fibre reinforced plastic waste in concrete and cement composites. *J. Clean. Prod.*17, 821–829.
27. Tam,(2009) W.Y.V. Comparing the implementation of concrete recycling in the Australian and Japanese construction industries. *J. Clean. Prod.*17, 688–702.
28. Tseng, M.L.; Yuan-Hsu, L.; Chiu,(2009) A.S.F. Fuzzy AHP based study of cleaner production implementation in Taiwan PWB manufacturer. *J. Clean. Prod.* 17, 1249–1256.
29. Tam, W.Y.V.; Tam, C.M.; Zeng,(2007) S.X. Towards adoption of prefabrication in construction. *Build. Environ.*42, 36 42–54.
30. Hill, R.C.; Bowen,(1997) P.A. Sustainable construction: Principles and a framework for attainment. *Construct. Manag. Econ.* 15, 223–239.
31. WCED.(1987) *Our Common Future*; World Commission on Environment and Development, Oxford University Press: Oxford, UK.

ضرورت آموزش‌های محیط‌زیستی جهت توسعه پایدار

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۰۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۰۵

کد مقاله: ۷۹۸۰۱

بهمن خسروی پور^۱، مریم بازگیر^۲، عبدالحسین شعبی^۳

چکیده

مشکلات و بحران‌های زیست محیطی در جهان و پیامدهای بلندمدت موضوعات زیست محیطی در زندگی انسان‌ها، باعث شده است تا توجه به مسایل و مشکلات زیست محیطی بیشتر شده و تلاش در جهت پی‌بردن به عواقب نامطلوب آن، انسان‌ها را برآن داشته تا به دنبال یافتن راه حل برای مسایل و مشکلات زیست محیطی باشند. توسعه پایدار به طور گسترده به عنوان درمانی طولانی مدت برای برخی از چالش‌های جدی کشورهای در حال توسعه مورد بحث قرار گرفته است. راه حل واقعی کاستن از مشکلات و مسائل محیط زیست را باید در کنش‌ها و فعالیت‌های انسانی و رفتارهای مرتبط به آن را جستجو کرد. یکی از مهمترین ارکان مربوط به منابع انسانی که نقش اساسی در توسعه متوازن اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی دارد، آموزش می باشد.

واژگان کلیدی: آموزش، بحران محیط زیست، توسعه، فعالیت‌های انسانی

۱- استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان؛ b.khosravipour@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش کشاورزی

۳- کارشناس ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۱- مقدمه

همگام با رشد روز افزون جمعیت و افزایش فعالیت های مخرب انسانی، بحران های روز افزون زیست محیطی که به نوعی پیامد فعالیت های انسانی در زیست کره می باشد تعادل کره زمین را بر هم زده اند، (پرهیزکار و همکاران، ۱۳۹۱). افزایش مشکلات و بحران های زیست محیطی در جهان از یک طرف و درک پیامدهای بلند مدت موضوعات زیست محیطی در زندگی انسان ها از سوی دیگر، باعث شده است تا طی نیم قرن گذشته اهمیت بحث در مورد محیط زیست و مسایل زیست محیطی افزایش یابد، در نتیجه توجه به مسایل و مشکلات زیست محیطی و پی بردن به عواقب نامطلوب آن، انسان ها را بر آن داشته تا به دنبال یافتن راه حل برای مسایل و مشکلات زیست محیطی باشند. یکی از راهکارهای اجتناب از آسیب رساندن به محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن، تغییر رفتار انسان ها به سمت و سوی ابعاد طبیعت گرایانه است، (صالحی و قائمی اصل، ۱۳۹۲). توسعه پایدار فرآیندی است که با سازماندهی و تنظیم رابطه انسان و محیط و مدیریت بهره برداری از منابع و محیط زیست، دستیابی به تولید فراینده و مستمر، زندگی مطمئن، امنیت غذایی، عدالت و ثبات اجتماعی و مشارکت مردم را تسهیل می نماید. بدین ترتیب، حفاظت و نگهداری منابع با رویکرد رفاه پایدار و برابری نسل های حاضر و آینده در جهت بهره برداری بهینه از ذخایر و سرمایه ها را می توان هسته مرکزی توسعه پایدار محسوب نمود (شرفی و همکاران، ۱۳۹۴). مفهوم توسعه پایدار به طور گسترده به عنوان درمانی طولانی مدت برای برخی از چالش های جدی کشورهای در حال توسعه مورد بحث قرار گرفته است. ادبیات جدید توسعه نیز بر اهمیت محیط زیست و تغییرات آب و هوا به منظور افزایش بهره وری و رشد و توسعه اقتصادی متمرکز شده است. بنابراین هدف توسعه پایدار ایجاد تعادل بین استفاده از منابع جامعه و مصرف آینده در راستای تقویت مدیریت زیست محیطی و پشتیبانی اکوسیستم می باشد. (Al-Roubaie & Alvi, ۲۰۱۴) توسعه پایدار الزاماً باید از مجرای نیروی انسانی بگذرد، از سوی دیگر یکی از مهمترین ارکان مربوط به منابع انسانی که نقش اساسی در توسعه متوازن اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی دارد، آموزش می باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). اعتقاد بر این است که آموزش می تواند انسانها را در مورد محیط زیست و مشکلات محیط زیستی آگاه و مطلع سازد. (صالحی و همکاران، ۱۳۹۱). آگاه کردن مردم در زمینه راه های حفظ محیط زیست از مهمترین روش های پیشگیری از تخریب محیط زیست است (پرهیزکار و همکاران، ۱۳۹۱) از آنجایی که محیط را نمی توان به حال خود رها کرد، و انسان ها نه تنها در برابر یکدیگر بلکه در برابر محیط خود نیز مسئول اند (شریفی نیا و حاجیلویی، ۱۳۸۹). می توان به این نتیجه رسید که آگاه سازی همگانی و آموزش جامعه در رابطه با ارزش و اهمیت محیط زیست برای ادامه ی حیات بشر امری بسیار مهم و ضروری می باشد (واحدی، ۱۳۹۵). روند روزافزون تخریب محیط زیست، ناشی از نبود دانش و آگاهی ما انسانها در قبال محیط زیست می باشد (میرقی و همکاران، ۱۳۹۵). راه حل واقعی کاستن از مشکلات و مسائل محیط زیست را باید در کنش ها و فعالیت های انسانی و رفتارهای مرتبط به آن را جستجو کرد. (Zhang et al, 2014) که این مهم با افزایش و سطح آگاهی مردم به واسطه برنامه های آموزشی ویژه به وقوع می پیوندد.

۲- محیط زیست

محیط زیست مجموعه عوامل فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و زیباشناختی است که بر افراد و بر جوامع تاثیر می گذارد و از آن متاثر می گردد. این مجموعه، روابط و بقای موجودات را تعیین می کند. محیط زیست را می توان به مفهوم اجزای کره خاکی دانست که در آن حیات وجود داشته باشد (عاقلی و همکاران، ۱۳۹۴). محیط زیست تقسیمات متعددی دارد. یکی از این تقسیمات تکیه بر تقسیمات سنتی محیط زیست است که آن را به سه بخش محیط طبیعی، محیط اجتماعی و محیط انسان ساخت تقسیم می کند. هیچ یک از محیط ها به صورت مجرد وجود خارجی ندارد و محیط زیست در عمل تفکیک ناپذیر است. محیط طبیعی به آن بخش از محیط زیست اطلاق می شود که ساخت دست انسان نباشد. محیط اجتماعی جامعه ایی است که در آن زندگی می کنیم، کلیه کسانی که به نحوی با آنان در تماس متقابل هستیم، همه افرادی که بر ما تاثیر می گذارند و ما از آنان تاثیر می پذیریم، در زمره محیط اجتماعی ما محسوب می شوند. محیط انسان ساخت به آن بخش از محیط زیست اطلاق می شود که توسط انسان ساخته و پرداخته شده است. بر این اساس، شهرها و روستاها باتمام تاسیسات و امکاناتشان، که تجلی گاه مهمترین مصنوعات بشری است، محیط انسان ساخت ما را تشکیل می دهد. (محمدی نیا و همکاران، ۱۳۹۱).

۳- توسعه پایدار

مفهوم پایداری در عصر حاضر آنچنان اهمیتی پیدا کرده که هر بحث جدیدی درباره محیط زیست و توسعه بدون توجه به این مفهوم، بحثی ناتمام تلقی می شود. مفهوم پایداری، در قالب انگاره های جدید برای رفع کاستی هایی همچون استفاده گسترده و بیش از حد جهان صنعتی از منابع طبیعی تجدیدناپذیر، آلودگی بیش از حد محیط زیست، مشکلات ناشی از مواد زائد صنایع،

مهاجرت بی رویه روستاییان به شهرها، و ایجاد نظامهای تولیدی ناپایدار در انگاره های قدیم توسعه شکل گرفت (حسن زاده فرجود و همکاران، ۱۳۹۵). سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۳ کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه را ایجاد کرد که در گزارش نهایی خود با عنوان «آینده مشترک ما» رویکرد جدید توسعه پایدار را مطرح ساخت. در این گزارش، توسعه پایدار بدین گونه تعریف شد: «توسعه ای که نیازهای نسل کنونی نسل حاضر را بدون در خطر قرار دادن توانایی نسل های آینده در رفع نیازهایشان، برآورده می سازد». در همین رابطه و طی برگزاری اجلاس جهانی سازمان ملل در ریودوژانیروی برزیل (۱۹۹۲) نیز، آموزش برای توسعه پایدار به عنوان یکی از اولویت های اساسی اسناد سیاست های ملی در دستور کار کشورها قرار گرفت (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). توسعه پایدار فرایند اصلاح و بهبود اقتصادی اجتماعی، فرهنگی و مبتنی بر فناوری که همراه با عدالت اجتماعی می باشد، به طریقی که اکوسیستم را آلوده نکند و منابع طبیعی را تخریب ننماید. توسعه پایدار به معنی افزایش منابع انسانی، توانمندسازی جوامع به سمت افزایش توانمندیهای اقتصادی، اجتماعی، فناوری و فرهنگ است. (رحیمی منصورخانی، ۱۳۹۵). توسعه پایدار سه قلمرو محیط زیست (شامل آب و پسماندها)، جامعه (شامل اشتغال، حقوق بشر، برابر جنسیتی، صلح و امنیت انسانی) و اقتصاد (شامل کاهش فقر، مسئولیت صنفی و پاسخگویی) را به هم مرتبط می سازد. (دهشیری ۱۳۹۳).

۴- تخریب محیط زیست عامل ناپایداری توسعه

بحران های محیط زیستی و هشدار متخصصان محیط زیست و بهداشت یکی از دلایل ظهور واژه توسعه پایدار است. به تعبیری دیگر عواملی چون خسارت های ناشی از پیامدهای محیط زیستی و زیان های عدم وجود منابع طبیعی برای نسل آینده و ارزش واقعی منابع و انرژی و همچنین هزینه پاکسازی محیط زیست در چرخه حیات از قلم افتاده است (Noori, 2008). برای دستیابی به عدالت محیطی و توسعه پایدار لازم است تا مانع از تخریب بی رویه محیط زیست شد و به این شکل مانع از ناپایداری حیات در کره زمین شد. در واقع با توجه به اینکه محیط زیست یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار و عدالت محیطی می باشد در صورتی که تخریب شده و به صورت بی رویه از سوی انسان مورد بهره برداری قرار گیرد مانع از تحقق توسعه پایدار خواهد شد. به عبارت بهتر محیط طبیعی اساس و پایه لازم برای موجودیت انسان است و انرژی و ماده ای را که لازمه تداوم زندگی و ادامه حیات و توسعه بشر در تمامی مراحل تاریخ بوده تأمین نموده است (احمدی و همکاران، ۱۳۸۹). حفاظت از محیط زیست جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار ضروری است و در این راستا، مشارکت افراد جهت نیل هرچه سریعتر و مناسب تر به این اهداف نیز ضروری خواهد بود (رفیعی و همکاران، ۱۳۸۸). کسب آگاهی محیط زیستی نخستین گام در راه پایداری است و اساساً شرط بقای آینده بشریت آگاهی محیط زیستی، توانایی فهم اصول شناخت محیط زیست و زندگی کردن بر پایه آنهاست. (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵).

۵- آموزش های محیط زیستی

مشکلات محیط زیستی در جهان امروز به گونه ای است که متخصصان محیط زیست آن را «حالت فشار بیش از حد و سقوط» می نامند. یکی از راههای غلبه بر این مشکلات، تقویت دانش محیط زیستی افراد، از طریق برنامه ها و فعالیت هایی است که مزایای حفظ و نگهداری از محیط زیست را برای افراد به تصویر می کشند. (کلانتری و همکاران، ۱۳۹۵) آموزش محیط زیست عبارتند از شناسایی ارزش ها و توضیح مفاهیم به منظور ایجاد مهارت ها و گرایش های مورد نیاز برای درک و شناخت وابستگی های میان انسان، فرهنگ او و محیط زیست پیرامون اوست. (Palmer, 2003) آموزش زیست محیطی تدبیری است که بر بسط دانش علمی و راه حل های مدیریتی و فنی برای مشکلات زیست محیطی تأکید دارد. (Kopnina, 2011) بابا زاده و همکاران (۱۳۹۱) بیان می کنند که آموزش محیط زیست بر مبنای تفکر سیستمی و اصول علوم بین رشته ای، آموزش را با محیط زیست به عنوان بستر زندگی انسان پیوند داده است و در پی ایجاد بینش مطلوب، ارزش و آگاهی و علایق در مورد محیط زیست است به طوریکه آن را نگهداری و به منظور ادامه حیات انسان های موجود در حال و آینده توسعه دهد.

آموزش محیط زیست دارای سه جنبه مهم است که عبارتند از:

۱- آموزش در مورد محیط زیست؛ محیط به عنوان موضوع مورد بررسی

۲- آموزش از طریق محیط زیست؛ محیط زیست به عنوان یک محیط برای آموزش

۳- آموزش برای محیط زیست؛ آموزش برای نگهداری و بهبود محیط زیست

آموزش محیط زیست بایستی همه جوانب محیط طبیعی، انسان ساخت و بیو فیزیک را در بر بگیرد. یک فرآیند آموزشی خوب بایستی به سمت بهبود قواعد و اصول اخلاقی در رفتار افراد حرکت نماید، به طوریکه توانایی درک و فهم مسائل پیچیده محیط زیست در آنان افزایش یابد. چنین فعالیت هایی بایستی بدون نقص و به صورت مستمر باشد تا بحران های محیط زیست کاهش یابد (شیرینی و همکاران، ۱۳۹۲). بنیادی ترین شیوه در حفاظت محیط زیست آموزش محیط زیست است که هدف آن، یافتن مناسب

ترین و بهترین نظام و شیوه ارائه مطالب و نحوه فعالیت ها و اجرا ساختاری است که زمینه ساز ارتقا آگاهی ها زیست محیطی در سطح جامعه می باشد تا از این طریق هر فرد جامعه خود را از طریق احترام گذاشتن به طبیعت، مسئول در حفظ و حمایت از محیط زیست بداند. (کریمی و همکاران، ۱۳۹۶). صالحی و قائمی اصل (۱۳۹۱) در مطالعه خود رابطه بین رفتارهای زیست محیطی که در واقع ذمی تواند نگهدارنده و حافظ محیط زیست باشد و آموزش های زیست محیطی را با در نظر گرفتن عوامل تاثیرگذار گردی و جامعه (محیطی) را در شکل زیر نشان داده اند.

۶- آموزش برای توسعه پایدار

مفهوم آموزش برای توسعه پایدار به عنوان مفهومی جامع در نظر گرفته می شود. این مفهوم نه فقط در برگیرنده نگهداری و حفاظت از محیط بوده بلکه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را نیز در بر می گیرد. این مفهوم در حال حاضر در مقایسه با پارادایم سنتی آن بسیار جامع تر از حفاظت محیطی می باشد. بدین معنی که از گستره محیط زیست فراتر رفته و مفاهیم رفاه انسان را به اقتصاد، جامعه و فرهنگ ارتباط می دهد. بنابراین مفهوم آموزش برای توسعه پایدار باید بر روی هماهنگی توسعه انسان، طبیعت، اقتصاد، فرهنگ و جامعه متکی می باشد (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۵). آموزش برپایه توسعه پایدار، اجرای برنامه هایی است که از نظر محلی مرتبط و از نظر فرهنگی متناسب هستند و ریشه اصلی پیدایش آن را می توان به کنفرانس بین دولتی نسبت داد که توسط یونسکو در سال ۱۹۶۸ با هدف آشتی محیط زیست و توسعه بر گزار شد و منجر به تدوین برنامه انسان و بیوسفر گردید (کریمی و همکاران، ۱۳۹۱). آموزش برای توسعه پایدار، در جهت فراهم آوردن فرصت های یادگیری دنیای واقعی، درگیر کردن افراد در حیطه های عاطفی، شناختی و عملی است، از این روی مستلزم تغییر در تفکر، ارزشها و اقدامات کنونی افراد، سازمانها و جامعه است بنابراین از نظر محققان و پژوهشگران، توسعه و افزایش ظرفیت سازی در افراد به منظور مقابله با تغییر و تحولات، آموزش برای فهم ضرورت و گسترش توسعه پایدار حیاتی و ضروری می باشد. (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۵).

نتیجه گیری

بنیادی ترین شیوه در حفاظت محیط زیست آموزش محیط زیست است که هدف آن، یافتن مناسب ترین و بهترین نظام و شیوه ارائه مطالب و نحوه فعالیت ها و اجرا ساختاری است که زمینه ساز ارتقا آگاهی ها زیست محیطی در سطح جامعه می باشد تا از این طریق هر فرد جامعه خود را از طریق احترام گذاشتن به طبیعت، مسئول در حفظ و حمایت از محیط زیست بداند. رابطه آموزش و توسعه از آنجا منشأ می شود که اولاً موضوع، آموزش و توسعه انسان است و دوماً انسان محور و عامل آن دو است. از این روست که اقتصاد دانان آموزش معتقدند تنها سرمایه گذاری که در مقوله توسعه ضرر نمی دهد سرمایه گذاری در آموزش است. مفهوم آموزش برای توسعه پایدار به عنوان مفهومی جامع در نظر گرفته می شود. این مفهوم نه فقط در برگیرنده نگهداری و حفاظت از محیط بوده بلکه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را نیز در بر می گیرد.

پیشنهادهای

- افزایش سطح آگاهی های عمومی در مورد مسئله حفظ محیط زیست با برگزاری دوره های آموزشی مرتبط.
- ارائه راه حل های احتمالی برای حفظ محیط زیست. (تدوین برنامه های پیشگیرانه)
- ایجاد شرایط لازم برای مشارکت فعالانه و آگاهانه اعضای جامعه در حفاظت از محیط زیست.
- برگزاری دوره های آموزشی مرتبط با ابعاد مختلف توسعه پایدار.
- برنامه ریزی و ایجاد هماهنگی بین سازمان ها و واحدهای اداری مرتبط با محیط زیست.
- حمایت از تشکلهای غیر دولتی زیست محیطی و آموزش آنان.

منابع

۱. احمدی، ع.، حاجی نژاد، ع. (۱۳۸۹). تخریب محیط زیست مانعی در برابر توسعه پایدار. چهارمین کنگره بین المللی جغرافیادانان جهان اسلام ۱۳۸۹.
۲. بابازاده، ع.، قهرمانی، م.، اکبری، م. (۱۳۹۱). سازمان های یادگیرنده؛ بستر آموزش محیط زیست. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۹۱.
۳. پرهیزکار، ل.، شبیری، م.، سرمدی، م. (۱۳۹۱). بررسی دیدگاه آموزگاران شهر تهران نسبت به محتوی درسی آموزش محیط دوره ابتدایی. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۹۱.
۴. حسن زاده فرجود، د.، مهدوی حاجیلویی، م.، کردوانی، پ. (۱۳۹۵). راهبرد مشارکت و نقش آن در توسعه پایدار نواحی روستایی مطالعه موردی: روستاهای دره سولقان استان تهران. اولین همایش ملی رویکردهای نوین در برنامه ریزی و توسعه پایدار منطقه ای - دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت - آبان ۱۳۹۵.
۵. رحیمی منصورخانی، س. (۱۳۹۵). راهبردهای توسعه ی شهر با تاکید بر توسعه پایدار (مطالعه موردی یاسوج). اولین همایش ملی رویکردهای نوین در برنامه ریزی و توسعه پایدار من طقه ا ی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت - آبان ۱۳۹۵
۶. رفیعی، ح.، امیرنژاد، ح. (۱۳۸۸). بررسی نقش آموزش در افزایش تمایل افراد به حفاظت از محیط زیست (مطالعه موردی: دریای خزر). علوم محیطی سال هفتم، شماره اول، پاییز ۱۳۸۸.
۷. شبیری، م.، قائمی، الف.، قائمی، پ. (۱۳۹۲). بررسی روند آموزش محیط زیست در برنامه های پنج ساله توسعه کشور و ارائه راهکارهای مناسب جهت اجرای آموزش محیط زیست. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره چهارم، تابستان ۱۳۹۲.
۸. شرفی، ل.، علی بیگی، ا. (۱۳۹۴). الگوی سنجش پایداری محیط زیست روستایی (مورد: روستای شروینه در شهرستان جوانرود) فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال چهارم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴، پیاپی ۱۲
۹. شریفی نیا، ز.، مهدوی حاجیلویی، م. (۱۳۸۹). نقش فقر بر اجتماعی و اقتصادی روستایی زیست تخریب محیط (مطالعه موردی: مرتع میزری شده ی شورود، بخش شیب آب شهرستان زابل)، پژوهش های جغرافیایی انسانی، شماره ۷۶.
۱۰. صالحی، ز.، قائمی اصل، ز. (۱۳۹۲). بررسی رابطه آموزش زیست محیطی و رفتارهای حفاظت از محیط زیست مورد مطالعه : دانش آموزان دبیرستان های دخترانه شهر بابل، فصل نامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره سوم.
۱۱. صالحی، ص.، همتی گویمی، ز. (۱۳۹۱). نقش آموزش محیط زیستی در مدیریت زباله های الکترونیکی، فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار.
۱۲. عاقلی، ل.، صادقی، ح و اسوار، آ. (۱۳۹۳). تأثیر دموکراسی بر آلودگی محیط زیست: شواهدی از کشورهای منتخب صادرکننده نفت، فلسفه اقتصاد مقداری، دوره ۱۱، شماره ۲، تابستان ۹۳.
۱۳. غیائی، ع.، سارانی، و.، پاریاب، ج. (۱۳۹۴). سرمایه اجتماعی و اخلاق زیست محیطی کشاورزان، فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری، سال یازدهم، شماره ۴.
۱۴. کریمی، ب.، کبان، م.، علی عسگری، م. (۱۳۹۶). طراحی برنامه درسی آموزش محیط زیست برای دوره تحصیلی ابتدایی ایران. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال پنجم، شماره چهارم.
۱۵. کریمی، د.، عنایتی، الف. (۱۳۹۱). آموزش برای توسعه پایدار، مدرسه پایدار. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره اول.
۱۶. کلانتری، الف.، سعیدپور، ب. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر آموزش محیط زیست مبتنی بر تئوری ارتباطگرایی بر میزان یادگیری و ارتباط با طبیعت دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره سوم.
۱۷. میرقی دینان، ن.، شهریار، الف. (۱۳۹۵). نیازسنجی آموزشهای محیط زیستی در زنان خانه دار (مطالعه موردی: منطقه ۱۵ شهرداری تهران). فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال پنجم، شماره دوم.
۱۸. محمدی، م.، زارع خلیلی، م.، فریدونی، ف. (۱۳۹۵). آسیب شناسی تحلیلی نقش نظام آموزش عالی ایران در توسعه پایدار - ارائه مدل پیشنهادی. اولین همایش ملی رویکردهای نوین در برنامه ریزی و توسعه پایدار من طقه ا ی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت - آبان ۱۳۹۵.
۱۹. محمدی نیاط، د.، دسترنج، م.، نگهداری، س.، سلیمی شور باخون، ن. (۱۳۹۱). نهادینه سازی فرهنگ زیست محیطی بر اساس فرهنگ اسلامی. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۹۱.

۲۰. موحدی، ر.، ایزدی، ن.، علی آبادی، و. (۱۳۹۵). برآورد میزان دانش و نگرش محیط زیستی و رابطه آن با عوامل سیاسی- اجتماعی (مورد مطالعه: کارکنان شرکت های دانش بنیان کشاورزی استانهای همدان و کرمانشاه). فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال پنجم، شماره دوم، زمستان ۱۳۹۵.
۲۱. واحدی، م، سلیمان نژاد، س، و مراد نژادی، ه (۱۳۹۵). نیاز آموزشی حفظ محیط زیست زنان
22. Al-Roubaie A and Alvi Sh(2014). Knowledge transfer for sustainable development: East-West collaboration? World Journal of Science, Technology and Sustainable Development Vol.11 No. 4
23. Kopnina, H. (2011). Applying The New Ecological paradigm Scale in the Case of Environmental Education: Qualitative Analysis of the Ecological
24. Noori S. M., (2008), the environmental management system ISO 14001 (2004), Tehran, published by National Petrochemical Company .
25. Zhang, Y., Zhang, H.L., Zhang, J., & Cheng, S. (2014). Predicting residents pro-environmental behaviors at tourist sites: The role of awareness of disasters consequences, values, and place attachment. Journal of Environmental Psychology, 40:131146-

بررسی اثر آلودگی فلزات سنگین حاصل از پسماند گل حفاری بر خاک (مطالعه موردی: منطقه اهواز)

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۳۰

کد مقاله: ۶۸۲۷۹

پیمان خلیلی^۱، محمد ساجد سعیدی^۲

چکیده

وابستگی اقتصاد کشور به نفت از یک طرف، حیاتی‌ترین نیاز سوختی جوامع انسانی به نفت و گاز از سوی دیگر و رشد روز افزون جمعیت، باعث تسریع حفاری چاه‌های نفت شده است. پس آلودگی خاک توسط فلزات سنگین باید بطور جدی مورد توجه قرار گیرد، چراکه با ورود به زنجیره‌های غذایی و تجمع زیستی در موجودات، باعث بروز مشکلات و بیماری‌های مختلفی در انسان و دام می‌شوند. یکی از مسائل مهمی که امروزه جوامع با آن روبرو هستند آلودگی محیط زیست می‌باشد. بالطبع حفاری نیز به مثابه دیگر صنایع کلیدی، تولیدکننده آلاینده‌هایی خواهد بود که با آموزش و ایجاد فرهنگ‌سازی از سوی سازمان محیط زیست کشور و پیروی مدیران ارشد شرکت می‌توان با تولید طلای سیاه مانع از آلودگی خاک و آب شد. بنحوی با بکارگیری روش‌های مناسب دفع پسماند می‌توان به توسعه پایدار در بهره برداری از منابع طبیعی دست یافت.

واژگان کلیدی: گل حفاری، آلاینده‌های خاک، افزودنی‌های گل حفاری، فلزات سنگین

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آلودگی‌های محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)؛
peymankhalili98@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد آلودگی‌های محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

۱- مقدمه

امروزه آلودگی محیط زیست از مسائل مهمی است که جوامع مختلف با آن روبرو هستند و آلاینده‌ها از عوامل ایجاد اختلال در محیط زیست به شمار می‌روند. بر اساس نظریه میلر هرگونه تغییر در ویژگی‌های هوا، خاک، آب و مواد غذایی که اثر نامطلوبی بر سلامت محیط زیست و فعالیت‌های موجودات زنده از جمله بشر داشته باشد آلودگی نام دارد (میلر^۱، ۱۹۹۷: ۸۵-۳۸).

آلودگی خاک ناشی از مخلوط مواد خطرناک جامد یا مایع یا خاک طبیعی است (ای.پی.ای^۲، ۲۰۱۵: ۶۴-۲۰). آلودگی خاک حاصل از مواد مضر که می‌تواند اثر منفی بر کیفیت خاک و سلامت کسانی که بر روی خاک زندگی می‌کنند داشته باشد و همچنین آلودگی خاک می‌تواند در نتیجه یک تصادف و یا بی‌دقتی و یا بهره‌برداری از اهداف غیر قانونی باشد (سوزان^۳، ۲۰۱۵: ۱۰-۴). آلودگی خاک هر گونه تغییر در ویژگی‌های اجزاء متشکله خاک بطوری که استفاده از آن ناممکن گردد، آلودگی خاک نامیده می‌شود (وهاب زاده، ۱۳۸۳: ۴۰-۱۰).

فعالیت‌های انسانی به طور مداوم غلظت فلزات سنگین در محیط زیست به خصوص اکوسیستم آبی را افزایش می‌دهد (ابدل و باکی^۴، ۲۰۱۱: ۴۵۸-۴۴۹).

مهم‌ترین آلاینده‌های خاک شامل فلزات سنگین، آلاینده‌های نفتی، بارش اسیدی و مواد آلی می‌باشند، در سالیان اخیر، فلزات سنگین به دلیل خصوصیات آلاینده‌گی‌شان در خاک بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. تغییرات مکانی محتویات فلزات سنگین در خاک سطحی ممکن است تحت تاثیر مواد خاک مادری و منابع انسانی باشد. در حقیقت فعالیت‌های انسانی ممکن است منجر به تجمع بیشتر فلزات سنگین در خاک شود (یالیسن و ای تی^۵، ۲۰۰۷: ۴۱۵-۳۹۹).

آلودگی خاک به نفت خام و مشتقات علاوه بر آن که باعث آسیب به محیط زیست گشته باعث از بین رفتن جمعیت میکروبی و گیاهی خاک نیز می‌شود. پس آلودگی ترکیبات نفتی یک نگرانی جهانی است (متنی و همکاران^۶، ۱۹۹۴).

هیدروکربن‌های نفتی از مهمترین آلاینده‌های آلی محیط زیست می‌باشند، این آلاینده‌ها می‌توانند در سطح ذرات آلی موجود در خاک جذب شده و به تدریج بر غلظت آنها افزوده شده و همراه با جریانهای سطحی به آبهای سطحی وارد شوند و در نهایت سبب بروز سمیت برای موجودات زنده شوند (رابابا و همکاران^۷، ۲۰۰۲: ۶۹-۶۲).

عملیات حفاری نفت و گاز می‌تواند مقادیر زیاد و متنوعی از ترکیبات شیمیایی را از طریق کنده‌ها و گل حفاری وارد محیط نماید (اتس^۸، ۱۹۹۹: ۸۰-۴۵).

گل حفاری ترکیبی از مواد آلی و معدنی است که به شکل مایع تهیه شده و در انواع حفاری کاربرد دارد. این ترکیب از دو فاز مایع و جامد تشکیل شده است. گل حفاری شامل گل‌های لایه بالا که معمولاً با آب شروع می‌شود و هر چه عمق حفاری زیادتر شود برای تمیز کردن چاه بتوانایت به گل افزوده شده و چون قسمت اعظم این نوع گل آب است در آن از کاستیک به دو منظور زیر استفاده می‌شود: الف) بالا نگه داشتن PH^۹ در محدوده ۱۰-۱۲ ب) پراکنده کردن بتوانایت و ایجاد ژل مناسب. (نینگ ای ال^{۱۰}، ۲۰۱۳: ۱۶۲-۱۵۰) - گل‌های سنگین پایه آبی در سازند گچساران واقع در جنوب غرب و غرب ایران وقوع فوران آب شور در لایه‌های آهکی این سازند با حجم و فشار زیاد اتفاق می‌افتد. گل‌های سازندهای نفتی و گازی، گلی که در سازندهای نفتی و گازی مصرف دارد باید در آن از موادی استفاده شود که در صورت هزرزروی، این مواد باعث مسدود کردن روزنه‌های نفتی یا گازی نشود و یا چنانچه نیاز به اسید کاری چاه شد این مواد در اسید قابلیت حل شدن داشته باشند. تنها ماده وزن افزایشی که قابلیت حل شدن در اسید را دارد، کلسیم کرینات است که به پودر شده آن لایمستون پودر گفته می‌شود - گل‌های پایه روغنی: فاز غالب این نوع گل‌ها مواد نفتی و ترجیحاً بخش عمده آن گازوئیل است که با توجه به سازند با نسبت‌های ۶۰-۴۰، ۷۰-۳۰، ۸۰-۲۰ آن گازوئیل می‌باشد (سطوریان، ۱۳۸۸: ۲۱۰-۱۵۰).

1 Miller

2 Environmental Protection Agency

3 Suzane.S

4 Abdel & Baki

5 Yalcin& Et

6 Met-ny & et al.

7 Rabama et al.

8 Ats

9 Positive Potentiaed of Hydrogen

10 Ning E.T.E.L

بر حسب موقعیت چاه در سازنده های متفاوت موادی به گل اضافه می شود که عبارتند از: ترکیبات شیمیایی مانند کربوکسی متیل سلوز، CMC^۱ با گرانیوی بالا، CMC با گرانیوی پایین، سنگ آهک، کاستیک سودا، بیکربنات سودا، بیکربنات سدیم، سودا-اش، میکا، آهک، نشاسته، سولفات کلسیم، اکسید کلسیم، کرومات کلسیم، کرومات سدیم، فسفاتها، تترافسفات سدیم، فروبار، نمک طعام، خاک رس نمکی استفاده می شود. (اشکیوس، ۱۳۷۲: ۱۴۰-۶۵) با توجه به اینکه محقق خود در یکی از شرکت های محدوده چاه ۴۶۸ از دامنه جنوبی غربی مخزن ایلام مشغول بکار بوده (اداره حفاری نقشه چاه ۴۶۸) خود بصورت مکرر شاهد دفن غیربهداشتی ضایعات حاصل از گل حفاری درون چاله های بوده که بعد از اتمام چاه به همین حالت رها می شود.

۲- پیشینه تحقیق

جی چاو یانگ^۲ (۲۰۱۴) در مقاله ای با عنوان آلودگی فلزات سنگین رسوب شده در نفت تولیدی در خلیج بیبو چین که در نشریه آلودگی دریا منتشر شد بدین نتیجه رسید که محیط اطراف سکوه های حفاری بواسطه فلزات سنگین بسیار آلوده شده است. جی اکسان و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی با موضوع اثر خواص گل حفاری در عمق ورود به سیستم مقاومت جانبی رسوبات هیدرات بدین نتیجه رسیده اند که افزایش اولیه درجه حرارت گل حفاری و پس از آن با کاهش مقاومت جانبی کم عمق سازند با اشباع هیدرات کم همراه است.

لوهینگ^۳ (۲۰۱۴) در مقاله ای با موضوع استفاده از سیستم لجن پلیمر در مهندسی حفاری، بدین نتیجه رسیده است که این سیستم در مقایسه با گل پراکنده عادی، نفع کاهش هزینه های گل حفاری است و عامل پردازش مواد پلیمری متوسط تا حد زیادی می تواند هزینه صرفه جویی برای آماده سازی گل باشد زیرا در این سیستم بعنوان مثال می توان نمک و پتاسیم را بازیافت کرد.

زینگ.کونگ و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله ای با موضوع مطالعات شبیه سازی در گل حفاری تحت فشار و شرایط فوق العاده عمیق بدین نتیجه رسیده اند که خواص مکانیکی مختلف بین دیواره معلق و دیواره ثابت شده و منطقه استرس نامتقارن در طول پارگی^۴ ممکن است به توزیع نامتقارن شکستگی کمک کند. در این تحت فشار غظت گاز بسیار بالاتر و متفاوت تر از عمیق های ۲۰۰ متر به بالاست.

گابادیو و همکاران^۵ (۲۰۱۰) در مطالعه ای با موضوع اثر زیست محیطی گل حفاری و ضایعات خرده های حفاری در چاه های ساحلی جنوب غربی نیجریه نتیجه رسیده اند که اکثر مقادیر پارامترهای اندازه گیری فلزات سنگین اندازه گیری شده از استاندارد جهانی بالاتر است.

مارین وینتری و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله ای با موضوع ارزیابی گل حفاری و آلودگی جریانات فنی در مغزه صخره های و نمونه آب نمک بجای ارزیابی میکروبیولوژیکی مخازن CO₂^۶ در سایت کایتزینبا استفاده از ردیابی های فلورسنتی، بدین نتیجه رسیده اند که برای اطمینان حاصل از اینکه نمونه های درونی مغزه در آینده تحت تأثیر گل حفاری قرار نگیرند مقدار غلظت فلورسنت هر نمونه بایستی کاملاً مشخص باشد. بعلاوه باید سیالات خاص و یا گل حفاری کاملاً از دیواره چاه زدوده شود که این هم به تمیز بودن نمونه ها و حفظ نفوذپذیری نمونه کمک خواهد کرد.

در سال ۲۰۰۴ جان رینولدز مقاله تحت عنوان حذف نیکل و وانادیوم از نفت خام سنگین بوسیله واکنش های تبادلی ارائه داد که در این تحقیق با ارتقا کیفیت نفت خام و با کاهش نقطه ذوب برای سوخت های حمل و نقا استفاده می شود (رینولدز، ۲۰۰۴).

1 Carboxymethyl cellulose

2 Jichao Yang

3 Qi-Luheng

4 Rupturing

5 A.M. Gbadebo et al.

6 Carbon Dioxide

از وزن لوله حفاری و جداری - به حداقل رساندن ضایعات و آسیبها به سازندهای مجاور چاه - انتقال توان هیدرولیکی پمپهای گل به مته و بحرکت در آوردن تیغه های متحرک مته (سطوریان، ۱۳۸۸)

۳-۴- فلزات سنگین

فلزات سنگین از دو راه وارد سیالات حفاری می شوند: بسیاری از فلزات بطور طبیعی در سازند ها وجود داشته و لذا در طول حفاری وارد سیال مورد استفاده می شوند. بعضی از فلزات به عنوان افزودنی به گل حفاری اضافه می شوند تا خواص مطلوب را در آن ایجاد نمایند. مانند باریم و جیوه موجود در باریت به عنوان کنترل کننده دانسیته و کروم موجود در لیگنوسولفات کروم به عنوان خود ضرر ساخته از دیگر منابع تأمین فلزات سنگین در سیال حفاری خود نفت خام است. نفت خام بطور طبیعی شامل غلظت های بسیار متفاوتی از فلزات مختلف است.

۴- نتایج

۴-۱- اثر آلودگی گل حفاری و هیدروکربنهای نفتی بر محیط زیست

آلودگی خاک به مواد نفتی از جمله معضلات زیست محیطی جهان بشمار می رود. تجمع آلاینده های نفتی در محیط زیست سبب بروز مشکلات زیادی شده است زیرا خاک آلوده به این ترکیبات برای اهداف کشاورزی، صنعتی یا مراکز تفریحی غیر قابل استفاده است و همچنین منبع بالقوه ای برای آلوده ساختن آبهای سطحی و زیرزمینی بشمار می رود (طاهری آزاد و همکاران، ۱۳۸۶؛ مهدی، ۱۳۸۵). بعد از اینکه هیدروکربن های نفتی وارد خاک می شوند با آب و هوا برای جایگزینی در حفره ها رقابت می کنند. در ناحیه غیر اشباع خاک، انتقال و مهاجرت آلاینده های زیرین بر اساس جذب سطحی، نفوذ و نیروی گرانشی صورت میپذیرد. پس از ناحیه ی غیر اشباع ناحیه مویینه قرار دارد. در این ناحیه آب در فضای بین ذرات خاک بواسطه ی خاصیت مویینیگسبست بالا حرکت می کند. در نتیجه اشباعیت در نواحی بالاتر افزایش می یابد. ناحیه بعدی، ناحیه نوسانی نام دارد. در این ناحیه، سطح آب، مرز ساکن ندارد. اما بصورت دوره ای، نوسان می کند. در اثر نوسان آب و حرکت عمودی آن توده ی هیدروکربن موجود در فضای حفره های خاک یا هیدروکربن های جذب شده بر روی سطح ذرات خاک جدا می شوند و وارد آب می گردند و به این ترتیب آلاینده ها از سطح خاک به آبهای زیرزمینی منتقل می شوند (لئوچیوچین، ۲۰۱۰؛ متنی کل، ۱۹۹۴). نفت می تواند روی منابع زنده اثر بگذرد. نفت یا ترکیباتش در فرآیندهای بافت سلولی دخالت می کنند و به سرعت مرگ را به همراه دارد. گاهی اوقات مرگ فوری رخ نمیدهد اما ممکن است فرآیندهای فیزیولوژیکی یا خصوصیات رفتاری موجودات زنده تغییر کند که احتمالاً به مرگ موجود زنده می انجامد. این اثرات به نوع محیط زیست، نوع نفت، موجود زنده، مراحل سیکل زندگی موجود زنده و طول زمان در معرض قرار گرفتن بستگی دارد. نفت ممکن است شدیداً برای گیاهان خطرآفرین باشد. نفت میتواند گیاهان را از بین ببرد یا رشد آنها را متوقف سازد. بوسیله تغییر شکل فیزیکی (برگها و ساقه ها) از مبادله گازهایی مثل اکسیژن و دی اکسید کربن جلوگیری می کند. بوسیله جذب مواد سمی بطور مستقیم از طریق اثرگذاری بر توانایی رشد گیاهان موجب از بین رفتن گیاهان می شود (ویلیامز، ۲۰۰۷).

۴-۲- اثر فلزات سنگین بر انسان

آرسنیک: چنانچه شخص در معرض شدید ترکیبات آرسنیک قرار بگیرد باعث ایجاد حالت تهوع - بی اشتهایی - استفراغ - درد شکم - گرفتگی ماهیچه ها - اسهال - سوزش دهان و گلو می گردد (ASTDR سال ۱۹۸۹). بوی سیر در دهان - رخوت و بی حوصلگی و خستگی نیز در افرادی که شدیداً در معرض ترکیبات آرسنیک قرار گرفته اند مشاهده شده است و چنانچه بطور مستقیم با پوست تماس پیدا کند باعث ایجاد التهاب پوست و ترد شدن آن می گردد (فلان سال، ۱۹۷۹).

سرب: از طریق خوردن یا استنشاق جذب بدن می گردد. بچه ها خیلی بیشتر از بزرگسالان سرب را جذب می کند و جذب خیلی راحت تر بدن یک انسان گرسنه انجام می شود (EPA، ۱۹۸۶). افرادی که در معرض متوسط این فلز سنگین بوده اند نیز دچار بیماری های عصبی شده اند. سرب باعث بیماریهایی چون خستگی - مشکلات در اطلاعات موجود در مغز - مشکلات حافظه - کاهش در حساسیت های عصبی و کاهش در عملیات واکنشی و تصمیم گیری و عدم تمرکز می گردد (اهله - ماگی، ۱۹۹۰). افرادی که بدلائل شغلی در معرض این فلز سنگین قرار دارند معمولاً فشار خون بالاتری نسبت به دیگران دارند (پوکوک، ۱۹۸۴ - هاویان، ۱۹۸۵ - لاندیس و فلگال، ۱۹۸۸) و در معرض خطر بیماریهای قلبی و سکنه قرار می گیرند (EPA ۱۹۹۰). کلیه ها در اثر مجاورت با میزان متوسط یا زیاد سرب آسیب می بینند. بیماریهای حاد و مزمن کلیه ها همواره یکی از خصوصیات وجود و حضور مسمومیت سرب است (گویر، ۱۹۸۸).

جیوه: بچه‌های عراقی که بدلیل مصرف غذاهای آلوده و سمی (دانه‌های گیاهی که حاوی قارچ کش جیوه بودند) بیمار شده بودند دچار مشکلات سیستم اعصاب نارسایی‌های شنوایی و بینایی - رخوت و سستی - مشکلات ادراکی و شناختی و ناهنجاری‌های احساسی شدند (باکیر، ۷۸-۱۹۷۳). در ژاپن افرادی ماهیهای آلوده به مقدار زیادی متیل جیوه مصرف کرده و مسموم شده بودند. علائم و نشانه‌های بیماری مشابه بیماران در عراق بود. کالبد شکافی در افرادی که در منابع مینامتای ژاپن فوت شده بودند نشان داد بیماران گرفتار آسیب‌های مغزی - ورم کردن و انباشته شدن نابهنجار آب در مغز - تحلیل رفتن و خشکیدن مغز - از بین رفتن بافتهای پشتیبان مغز در قسمتهای عمیق‌تر مانند مرکز دیده شده‌اند (تاکیچی، ۱۹۶۸). اپیدمی ژاپن و عراق بخوبی نشان داد که جیوه می‌تواند عامل از بین بردن بچه‌ها و جنین و افراد جامعه باشد. متیل مرکوری قادر است از جداره جفت عبور کرده و تأثیرات نامطلوبی بر جنین بگذارد (موت شاو - بورباچر، ۱۹۸۵).

بحث

پسماندهای ناشی از حفاری در صورتی که درست مدیریت نشوند، علاوه بر تحمیل هزینه‌های سنگین به صنعت نفت، میتواند به یکی از منابع آلودگی در محل حفاری تبدیل شوند. مدیریت پسماند گل حفاری عبارت است از یک مجموعه مقررات منسجم و سیستماتیک برای کنترل تولید، ذخیره، جمع‌آوری، حمل و نقل، پروسه و دفع مواد زاید و پسماند، منطبق بر بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، حفاظت از منابع و سایر ملزومات زیست محیطی و آنچه برای عموم مورد توجه می‌باشد که منطبق بر چهار اصل (Reuse, Recover, Reduction, Recycle) می‌باشد که در پایان عملیات حفاری هیچ پسماندی از گل حفاری و کنده‌های حفاری در اطراف چاه باقی نماند.

منابع

۱. آریا دوست م، ۱۳۷۹، بررسی پتانسیل آسیب‌های زیست محیطی ناشی از حفاری چاه‌های نفت و گاز و ارائه راه‌حلهای تقلیل، رشته علوم محیط زیست، دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز.
۲. اسماعیل نژاد، جلالی فرح، ۱۳۹۱، روش‌های نوین کاهش حجم گل و دفع پسماندها در عملیات حفاری، اولین همایش نفت، گاز و پتروشیمی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
۳. اشکوس ف، ۱۳۷۲، راهنمای گل شناسی، چاپ سوم، تهران: مدیریت مناطق خشکی، ۱۵۵ صفحه.
۴. ایلدری ع، نوروزی فر پ، مرتضوی ش، ۱۳۹۳، بررسی نقش گیاه نی در پالایش آلودگی ناشی از فلزات سنگین جهت حفاظت زیست بوم بخشی از حوزه آب خیز دز، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، دوره اول، شماره سوم، پاییز.
۵. خادمی فرش، بشارتی ح، جعفر نژادی ع، ۱۳۸۹، بررسی اثر زیست پالایی بر روند پالایش خاک آلوده به گل پایه روغنی، نخستین همایش ملی مدیریت پساب و پسماند در صنایع نفت و انرژی، تهران: هم‌اندیشان انرژی کیمیا.
۶. زارع م، حمیدیان ا، پورباقره، اشرفی س، ۱۳۹۳، بررسی تجمع فلزات سنگین در رسوب، ماهی و گیاه نی در سد ستارخان، نشریه محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۷ شماره ۱، صص ۷۹-۹۰.
۷. زارعی ه، ویسه س، صفاپور ش، ۱۳۹۰، آلودگی خاک ناشی از عملیات حفاری چاه نفت، اولین کنفرانس ملی عمران و توسعه، زیباکنار، ایران، اسفند. صص ۴۵-۵۲.
۸. سرودی ل، ۱۳۹۰، ارزیابی آلودگی‌های شیمیایی گل حفاری و اثرات زیست محیطی آن، پنجمین همایش ملی بحران‌های زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن، دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز: ۲۰ صفحه.
۹. سطوریان ر، ۱۳۸۸، ملایری م، سیالات حفاری، چاپ اول، تهران: شرکت نفت فلات قاره، ۲۱۶ صفحه.
۱۰. صالحی دهکردی و، سیدی م، متوسل م، ۱۳۹۲، بررسی تکنولوژی‌های تصفیه پساب حاصل از میدان‌های نفتی و گازی، نخستین همایش ملی HSE با رویکرد صنایع بالا دستی نفت و گاز، دانشگاه صنعت نفت، وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران، ۱۲ صفحه.
۱۱. عرفان منش م، افیونی م، ۱۳۸۸، آلودگی محیط زیست، چاپ ششم، اصفهان: انتشارات ارگان دانش، ۳۱۸ صفحه.
۱۲. غلامزاده م، عاشوری زاده ر، ۱۳۸۹، مدیریت پسماند سیال حفاری به روش جایگزینی سیالات حفاری گلیکوله پایه آبی، نخستین همایش ملی مدیریت پسماند و پساب در صنایع نفت و انرژی، تهران: هم‌اندیشان انرژی کیمیا.
۱۳. فولادی فر ر، ۱۳۹۲، بررسی اثرات تخلیه گل و کنده‌های حفاری بر محیط زیست و بستر زی‌های دریایی، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۶، پاییز. صفحه ۱۹ تا ۲۶.
۱۴. کنت وات، ۱۳۸۳، مبانی محیط زیست، وهاب زاده ع چاپ دهم، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، ۳۴۴ صفحه.

۱۵. محمدی ح، ۱۳۹۲، بررسی آلودگی های زیست محیطی پسماند گل حفاری پایه آبی و پایه روغنی، سی و دومین گردهمایی و نخستین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین، ۲۷-۳۰ بهمن.
۱۶. هادی ع، ۱۳۹۱، اثرات اکولوژیکی پسماندهای حاصل از حفاری چاه های نفت و گاز در دریا، نشریه تخصصی ایمنی، بهداشت و محیط زیست، سال نهم، شماره ۳۵، تیر و مرداد.
17. ATSDR, 1999. Toxicological Profile for Total PetroleumHydrocarbons (TPH), Agency forToxic Substancesand Disease Registry, Public Health Service, U.S.Department of Health and Human Services, Atlanta,GA., 4: 102-11
18. Abdel-Baki, A.S.; M.A. Dkhil and S. Al-Quraishy,,2011. Bioaccumulation of some heavymetals in tilapia fish relevant to theirconcentration in water and sediment of WadiHanifah, Saudi Arabia, Environment MonitoringAssessment, 157: 449-458.
19. Yalcin, M. G.,Battaloglu, R. and Ilhan, S. 2007. Heavy metal sources in Sultan Marsh and its neighborhood, Kayseri, Turkey: Environ Geol, No.53, p. 399-415.
20. Qi Luhenga.2014. The Application of Polymer Mud System in Drilling Engineering: Geological Engineering Drilling Technology Conference (IGEDTC), New International Convention Exposition Center Chengdu Century City on 23rd-25th May 2014,p 230 – 236.
21. Jiaxin Sun, Fulong Ning, Nengyou Wu, Shi Li, Ke Zhang, Ling Zhang, Guosheng Jiang, V.F. Chikhotkin,2014. The effect of drilling mud properties on shallow lateral resistivity logging of gas hydrate bearing sediments, China Journal of Petroleum Science and Engineering December 2014 .150-162.
22. environmental Research Laboratory.(2015). US Environmental Protection Agency.
23. Khammar s, Karamzahi e,2015, Assessment of Heavy Metals in Sediment and Tissues of Gara Fish from the City of Khash, South East of Iran, 2015 JNAS Journal-2014-4-3/385-389.
24. A.M. Gbadebo, A.M. Taiwo and U. Eghele,2010, Environmental impacts of drilling mud and cutting wastes from the Igbokoda onshore oil wells, Southwestern Nigeria Dept. of Environmental Management and Toxicology, College of Environmental Resources Management University of Agriculture, P.M.B 2240, Abeokuta, Nigeria.
25. Miller, N. J.; Jonston, J. D1997, Collis, C. S.; Rice-Evans, C.; Ann. Clin. Biochem. 1997, 34, 85.
26. Rababah,T.M., Banat, F., Rababah, A., Ereifej, K., and Yang, W. 2010. Optimization of Extraction Conditions of Total Phenolics, Antioxidant Activities, and Anthocyanin of Oregano, Thyme, Terebinth, and Pomegranate. .75: 62-69.

مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

تحلیل پایداری زیست محیطی در نظام های زراعی کشاورزی با
تکیه بر مصرف و کارایی انرژی
علی بهرامی

بررسی خانه های قدیمی با رویکرد معماری پایدار و تأثیر طبیعت
بر معماری و محیط زیست؛ مطالعه موردی: روستای شوقان استان
خراسان شمالی
محمدحسین عابدی، الناز ناصری، فرزانه غلامی

ضرورت آموزش های محیط زیستی جهت توسعه پایدار
بهمن خسروی پور، مریم بازگیر، عبدالحسین شعبی

بررسی اثر آلودگی فلزات سنگین حاصل از پسماند گل حفاری بر
خاک؛ مطالعه موردی: منطقه اهواز
سیده زهره آزاده قهفرخی، صفورا جعفری ازان اخاری، سیده فاطمه آزاده
قهفرخی

ENSD.ir
ISSN: 2588-4255

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

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