



محور مقاله: پدومتری و ارزیابی خاک ها یا کیفیت و مدیریت پایدار خاک  
تناسب اراضی، حلقه مفقوده تصمیم گیری های مدیریت پایدار اراضی

نورایر تومانیان

دانشیار خاکشناسی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان

چکیده

این مقاله با ارائه مفاهیم و اجزاء پایداری اکوسیستم جهانی، کارکرد اکوسیستمی خاک و ارائه مسیر راه تعریف شده توسط جامعه جهانی برای حصول به پایداری طبیعت و مدیریت پایدار، سعی در تبیین جایگاه و نقش علم ارزیابی در این مسیر را دارد. همچنین این مقاله سعی در بازسازی، ارتقاء، تقویت و بارز سازی نقش علم ارزیابی در مسیر اعتلای به مدیریت پایدار جامعه جهانی دارد. علم ارزیابی با اینکه زیربنای فرآیند تصمیم سازی و سیاستگذاری می باشد، ولی تا کنون به صورت شایسته و سیستمیک در مسیر بهینه سازی مدیریت همه گانی و همه جانبه استفاده نشده است. در حقیقت ارزیابی به هر شکل آن حلقه مفقوده ای (مخصوصا در علم خاک شناسی) در فرآیندهای تصمیم سازی و سیاست گذاری و مدیریت می باشد که باید در حیطه علوم محیطی جایگاهی والاتر و تأثیر گذار تر داشته و بیشتر مورد توجه قرار بگیرد.

کلمات کلیدی: ارزیابی اراضی، حلقه مفقوده، مدیریت پایدار اراضی

مقدمه

اراضی یکی از با ارزش ترین منابعی هستند که برای انسان به ودیعه گذاشته شده اند. اراضی تغذیه کننده جوامع بشری و پایدار کننده سیستم اقتصادی کشورها هستند. حدود ۲/۵ بلیون نفر کشاورز با استفاده مستقیم از اراضی ۸۰ درصد مواد غذایی دو قاره آسیا و افریقا را تولید می نمایند. زنگ خطر انحطاط این منابع، با اینکه با صدای بلند به گوش می رسد، ولی کسی توجه ای به آن ندارد. انحطاط این اراضی بیشتر از طریق فرسایش، تخلیه مواد غذایی، اسیدی شدن، شور شدن، متراکم و آلوده شدن حادث می شود. با توجه به افزایش سریع جمعیت جهان، و نیاز به مواد غذایی، سوخت و پوشاک هر چه بیشتر، سطوح کشت اراضی زراعی و باغی را با تغییر کاربری سطوح ساوانا، استپ و جنگل ها افزایش می دهیم. این افزایش بی محابای سطوح کشت همراه با اثرات تغییر اقلیم، مطمئنا به پایداری برنامه ریزی شده منتهی نمی گردد (UNEP 2016).

گسترده گی کاربرد علم ارزیابی را نباید منحط به امور کشاورزی دانست، بلکه وظیفه کلی آنرا در حیطه بررسی چگونگی استفاده بهینه از اجزاء محیطی (منابع مختلف) در مسیر مدیریت کلان اکوسیستم جو یا شد. ارزیابی منابع، در مسیر استفاده کاربردی از علوم مختلف و پایداری زندگی بشری روی کره زمین، نقش یک فضای حدواسطی را دارد که با تجزیه تحلیل اطلاعات محیطی (مأخوذ از پایگاه داده های خاک، اقلیم، آب و اجزاء دیگر اکوسیستم) و ارزش دهی (کلاس بندی) عوامل تأثیرگذار، تفاسیر و برآوردهای خود از میزان کارائی و پایداری منابع طبیعی تحت استفاده های مختلف را در اختیار کاربران مختلف از قبیل برنامه ریزان، سیاست گذاران و مدل های همه جانبه نگر تصمیم ساز قرار می دهد. اهداف والای ارزیابی منابع در حقیقت، برنامه ریزی منابع اراضی برای مدیریت جامع و استفاده پایدار از زمین می باشد (Ziadat et al., 2017).

ارائه مفاهیم جدید مطرح در علم ارزیابی، نشان دادن دیسپلین های بسیار زیادی که از علم ارزیابی انتظار راهگشائی دارند و دامنه گسترده ای از مفاهیم که ارزیابی باید در تعامل با آن ها سناریوهای مدیریتی لازم را ارائه نماید، مشخص کردن وظایف ذاتی علم ارزیابی در مسیر مدیریت پایدار منابع و تبیین ارتباط مفهومی و ذاتی خاک با خدمات اکوسیستمی، جزء اهداف این مقاله می باشد. مضافا، این مقاله سعی در نشان دادن ارتباط ذاتی و مفهومی علم ارزیابی با وظایف اکوسیستمی و آرمان های توسعه ای پایداری<sup>۱</sup> تعریف شده برای خاک را دارد.

ارزیابی و جنبه های اکوسیستمی خاک

۱- عاملیت خاک<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> - Sustainable development goals (SDGs)

<sup>۲</sup> - Soil potentiality or capability



ایفگاری، قابلیت یا پتانسیل خاک به عنوان یک سرمایه طبیعی، یا از طریق تعریف توابع و خدمات اکوسیستمی که خاک انجام می دهد مشخص می شود (Bouma et al., 2016) یا از طریق تعریف شاخص هایی از قبیل رفتار خاک<sup>۳</sup>، کیفیت خاک<sup>۴</sup>، امنیت خاک<sup>۵</sup>، سلامت خاک<sup>۶</sup>، بهره وری<sup>۷</sup> یا کارائی<sup>۸</sup> خاک، تهدیدات خاک<sup>۹</sup> و انعطاف پذیری<sup>۱۰</sup> خاک بیان می شود. ارزیابی شرایط کیفی و کمی و وضعیت پتانسیل خاک همراه با ایجاد تفاسیر مدیریتی مرتبط با شاخص های کلان خاک می تواند میزان پویایی و آمادگی خاک برای ایفای نقش مثبت یا منفی در راستای ارزیابی توابع خاک<sup>۱۱</sup> و خدمات اکوسیستمی<sup>۱۲</sup> و نهایتاً نیل به آرمان های توسعه ای پایدار<sup>۱۳</sup> و مدیریت جامع را بیان نماید (Bouma et al., 2017).

## ۲- خدمات اکوسیستمی خاک:

خدمات اکوسیستم خاک بستگی به ویژگی های خاک و تعامل آنها دارد و عمدتاً تحت تاثیر استفاده و مدیریت آن قرار می گیرند. از طرف دیگر تهدیدات خاک از قبیل لغزش، فرسایش، کاهش کربن خاک و تنوع زیستی منجر به تخریب خاک میشوند که یک چالش جدی جهانی برای امنیت غذایی و پایداری اکوسیستم است. سهم خاک در رفاه انسانها در فرآیند تولید مواد غذایی و دیگر خدمات اکوسیستمی مستلزم توجه بیشتری است (McBratney et al., 2014) و این را می توان از طریق افزودن خاک به چارچوب خدمات اکوسیستم و پیوند آن با بسیاری از توابعی که ارائه می دهد انجام داد (Dominati et al., 2014). ارتباط خصوصیات مثل کربن آلی خاک، شن، سیلت، رس و اجزاء درشت، واکنش خاک، عمق سنگ مادر، وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت آب قابل دسترس، ظرفیت تبادل کاتیونی، هدایت الکتریکی، خلل و فرج خاک و نفوذپذیری هوا، نفوذپذیری آب و شرایط آبگذری، موجودات زنده خاک، ساختمان و خاک دانه سازی، دمای خاک، کانی های خاک و لایه های نفوذ ناپذیر عمقی توسط ادهیکاری و هارتمینک (2016) تشریح شده است. در فرآیند نیل به آرمان های توسعه ای پایداری (SDGs) تبیین شده از طرف سازمان ملل متحده، مسیر ارتباطی مطالعات و جریان مفهومی از خصوصیات و فرایندهای خاک به خدمات اکوسیستمی برای فراهم آوری نیازهای انسانی در شکل ۱ نشان داده شده است. گذر از هر جزء به دیگری با انجام مطالعات ارزیابی امکان پذیر است، یعنی با دسته بندی و ارزش گذاری ورودی های سنجه پائین تر، کیفیت و کلاس سنجه بالاتر مشخص می شود (Greiner et al., 2017).

## ۳- توابع خاک:

خدمات اکوسیستمی کاملاً به فرآیندهای عملکردی و خواص خاک بستگی دارند. این وابستگی در فضای تعاملی زمین، هوا، آب و در محیط زیست موجودات زنده به برقرار است. تمایزی بین توابع خاک و خدمات اکوسیستم وجود دارد. توابع خاک فرآیندهای اکولوژیکی هستند که منجر به عرضه خدمات اکوسیستمی می شوند. در چارچوب مفهومی، خدمات اکوسیستم مزایایی هستند که مردم از اکوسیستم ها، به طور مستقیم یا غیر مستقیم، به دست می آورند. جریان و ارتباط توابع خاک با خدمات اکوسیستمی به صورت اختصاصی می باشد، بدین معنی که هر تغییری در توابع اکوسیستمی بر حمایت سرویس اکوسیستمی مرتبط با آن تابع تاثیر می گذارد. هر چند بر تعداد و انواع توابع خاک اتفاق نظری وجود ندارد ولی موارد زیر در منابع مختلف ذکر شده است. خاک ها فراهم آورنده توابع مهمی هستند که از جامعه انسانی و زندگی سیاره ای حمایت می کنند. اساس این توابع، سرمایه طبیعی خاک، ذخایر مواد معدنی است. توابع خاک تغذیه کننده طیف وسیعی از خدمات اکوسیستمی هستند که به نوبه خود به آرمان های توسعه پایدار کمک می کنند (SDGs). این چارچوب جامع، بعضی از تعاملات بیوفیزیکی پیچیده، غالباً غیرخطی را در خود پنهان می کند. مضاف

<sup>3</sup> - Soil behavior

<sup>4</sup> - Soil quality

<sup>5</sup> - Soil Security

<sup>6</sup> - Soil health

<sup>7</sup> - Soil productivity

<sup>8</sup> - Soil efficiency

<sup>9</sup> - Soil threat

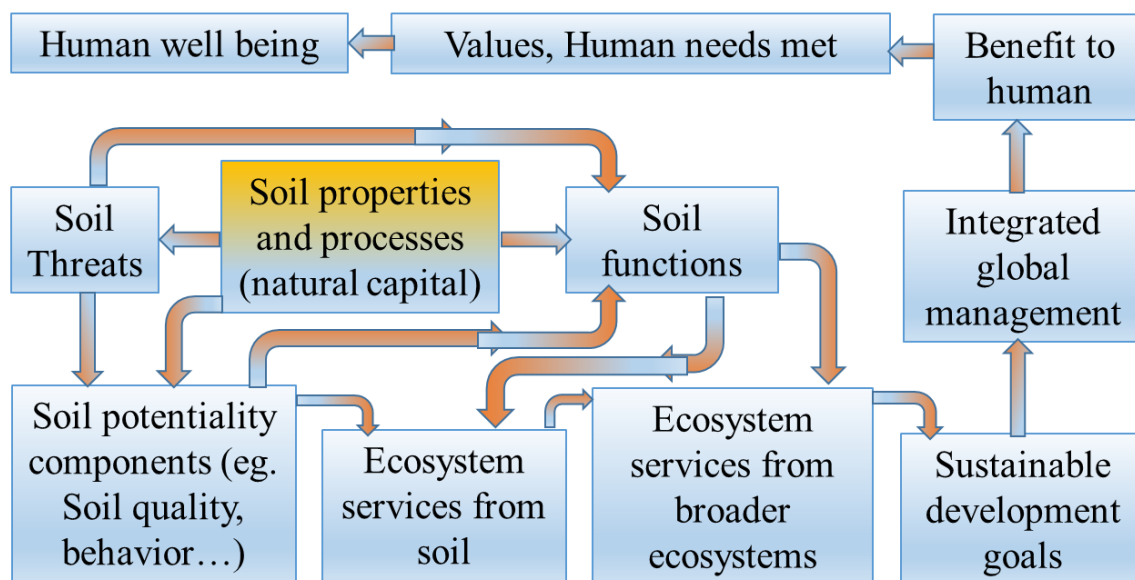
<sup>10</sup> - Soil resilience

<sup>11</sup> - Soil function

<sup>12</sup> - Ecosystem services

<sup>13</sup> - Sustainable development goals

بر این پیچیدگی بیوفیزیکی درهم تنیده، تعاملات با جامعه بشری و نظام اجتماعی و اقتصادی، پیچیدگی مدیریت و بهره برداری از محیط زیست را به مراتب افزایش می دهد (Bouma 2019).



شکل ۱- چرخه مفهومی ارتباط و تاثیر خصوصیات و کنش های خاک در ارزیابی خدمات اکوسیستمی در راستای فراهم آوری نیازهای انسانی

#### ۴- آرمان های توسعه ای پایدار:

وقتی تولید مواد غذایی، دسترسی به آب، تعامل با تغییرات آب و هوا و حفظ تنوع زیستی و دیگر خدمات اکوسیستمی خاک و اراضی مد نظر باشد، آرمان های توسعه پایدار سازمان ملل متحد یک رویکرد عالی برای نشان دادن اهمیت خاک و تأثیر آن بر جامعه بشری است. برای علوم محیطی، از جمله علم خاک شناسی، SDG ها "نقطه ای را در افق" برای هدف تحقیقات آینده روشن می نمایند ولی سوال در مورد چگونگی سازماندهی تحقیقات موثر همچنان باقی خواهد ماند. هفده ارمان توسعه پایدار (SDGs)، که در سال ۲۰۱۵ توسط ۱۹۳ کشور در جلسه مجمع عمومی سازمان ملل تصویب شده، مفهوم توسعه پایدار را در سراسر جهان گسترش می دهد و شامل مجموعه ای از اهداف و شاخص هایی است که باید تا سال ۲۰۳۰ به آن نایل شویم. این یک چالش واقعی برای جامعه علمی و مطمئناً علم خاک شناسی است (Bouma 2019). اما چگونگی دستیابی به این آرمان ها، اهداف و شاخص ها هنوز در معرض ابتکارات ویژه ای از سوی دولت های ملی و محلی و سازمان های آنها، و نیز گروه های اقدامات شهروندی است که همه آنها نیازمند مشاوره از طرف جامعه پژوهشی هستند. آرمان های ۱۷ گانه به صورت بسیار گسترده تعریف شده اند و هر رشته علمی باید نقش مهمی در ایجاد سناریوهای احتمالی که منجر به تحقق اهداف می شوند، داشته باشد. مزیت عمده تمرکز بر SDG ها جنبه ساختار سازی فرایندهای تحقیقاتی است، زیرا تحقیقات خاک در یک مشارکت جهانی و مرتبط با SDG ها موثر تر می شود. تحقیقات مشترک، با اینکه ممکن است گسترده به نظر آید، ولی برای حرف مختلف علم خاک شناسی که به رشته های متضاد و مستقل تقسیم شده است، مفید است. از آرمان های هفده گانه، حداقل پنج مورد آن رابطه مستقیم با خاک دارند، و بقیه نیز دارای رابطه ای غیر مستقیم هستند. هرچند تمامی آن ها را می توان مرتبط با غذا، سلامت، آب، هوا و اکوسیستم دانست، ولی طیف وسیع موضوعات از رشته های مختلف بسیاری را درگیر می نماید. کاملاً واضح است که علم خاک به تنهایی نمی تواند سناریوهای لازم برای تحقق اهداف را ارائه، لذا نیازمند مشارکت در پروژه های میان رشته ای است. به هر حال، نقش علم خاک شناسی، تعریف توابع خاک و جانمایی نقش آن ها در حصول به خدمات اکوسیستمی و نهایتاً دست یابی به آرمان های توسعه ای پایدار است.



## مدیریت پایدار زمین

بشریت با چالش های بزرگی در زمینه کشاورزی مواجه است: آب و هوا در حال تغییر، سرعت رشد بحرانی جمعیت جهانی، گسترش شهرها، افزایش فزاینده مواد غذایی و شدت تخریب خاک ها از جمله مسایل لاینحل جهانی هستند. در این جهان شديدا در حال تغییر و با توجه به نیاز فوری برای از بین بردن گرسنگی و اطمینان از امنیت غذایی و تغذیه، درک و دستیابی به مدیریت خاک پایدار هرگز اینقدر مهم نبوده است (FAO, 2017). در واقع، اهداف توسعه پایدار (SDGs) نیاز به احیاء خاک های تخریب شده و بهبود سلامت خاک را انکارناپذیر می کنند. توافق جهانی بر این است که پتانسیل کامل خاک ها شناسائی و نه تنها برای تولید مواد غذایی، بلکه برای ذخیره و تامین آب شرب، حفظ تنوع زیستی، ترسیب کربن و افزایش مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی، آنرا تقویت کرده پرورش دهیم. حصول به این اهداف نیاز به اجرای جهانی مدیریت پایدار خاک دارد. اکنون برای جامع عمل پوشاندن آرمان های تبیین شده مسیر راه تعریف و در قالب برنامه مشارکت جهانی خاک<sup>۱۴</sup>، موازینی برای مدیریت پایدار خاک ها و دستورالعمل هایی برای جوامع و کشورهای مختلف تبیین شده است. نگرانی های روزافزون در مورد وضعیت خاک های جهان موجب تصویب منشور مشارکتی جهانی توسعه پایدار توسط فائو شده است (FAO, 2015). در این دستورالعمل ها مشارکت جوامع و کشورها ماهیتی داوطلبانه دارد و عدم مشارکت ها مورد پیگیری نیستند. منشور جهانی خاک که حاوی اصول کلیدی و راهنمایی برای اقدام برای مدیریت پایدار خاک است، در سال ۲۰۱۵ با در نظر گرفتن سیاست های عمده و پیشرفت های علمی در طول سه دهه گذشته تجدید نظر شد (FAO, 2015). به نوبه خود، دستورالعمل های داوطلبانه برای مدیریت پایدار خاک (FAO, 2017)، مکمل بر منشور جهانی خاک با تاکید بیشتری بر اصول و سیاست ها و تصمیم گیری ها، توسط شورای سازمان غذا و کشاورزی در دسامبر ۲۰۱۶ تصویب شد.

دستورالعمل فوق اصول مندرج در منشور جهانی را با توجه به شواهد ارائه شده در گزارش وضعیت منابع خاک های جهان (FAO and ITPS, 2015) را پیگیری می نماید. این دستورالعمل ها جنبه های فنی مدیریت پایدار خاک ها را از قبیل ویژگی های اصلی خاک های مورد مدیریت، چالش های کلیدی و راه حل های بالقوه برای حل آنها را در نظر می گیرند. دستورالعمل های داوطلبانه برای مدیریت پایدار خاک (FAO, 2017) عمدتا بر کشاورزی که به طور گسترده ای به عنوان محیط تولید مواد غذایی، فیبر، خوراک، چوب و سوخت تأکید دارد، ولی توجه قابل توجهی نیز بر خدمات اکوسیستم ارائه شده توسط سیستم های مدیریت شده و مدیریت نشده خاک نشان می دهد. دستورالعمل های ارائه شده توصیه های اجرایی و اختصاصی ارائه نمایند، بلکه برای اطلاع رسانی در مورد تصمیم گیری استراتژیک و خاص در تمام سطوح مربوطه طراحی شده اند. آنها قصد دارند با تلاش های جهانی، منطقه ای و ملی برای ریشه کن کردن گرسنگی و فقر به دلیل اهمیت خاک در توسعه پایدار کمک کنند (FAO, 2017). بر اساس این دستورالعمل، مدیریت پایدار زمین یعنی برآوردن نیازهای جاری و در حال ظهور در برنامه ریزی استفاده از منابع، تأمین امنیت غذایی، ایجاد معیشت پایدار، مدیریت یکپارچه چشم انداز اراضی و بازسازی آن ها می باشد. از نظر مفهومی پایداری مدیریت اعمال شده موقعی حاصل آمده است که توانائی های حمایتی، فراهم آوری، تنظیم کنندگی و خدمات فرهنگی ارائه شده توسط خاک حفظ و یا بهبود یافته و به توابع خاک نیز آسیب وارد نشده باشد (FAO and ITPS, 2017).

## اهمیت خاک و نقش آن در چالش های اجتماعی و رفاهی بشر

کشورهای عضو سازمان ملل متحد، همراه با کادر ستادی سازمان پیرو دو دهه کار مداوم در تاریخ ۲۵ سپتامبر ۲۰۱۵ مداوم قطعنامه ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار را به تصویب مجمع عمومی سازمان ملل رساندند. این قطعنامه برای نیل به صلح، رفاه و سعادت جامعه بین المللی تبیین شده است. در قلب این دستورکار آرمان های توسعه ای پایداری<sup>۱۵</sup> قرار داده شده است که تحقق آن ها در یک برنامه مشارکت جهانی برای تمام کشورهای عضو الزام آور شده است (UN 2015). این دستور کار یک برنامه عملی برای توفیق و رفاه مردم و تداوم سلامت کره خاکی می باشد. همچنین برای حفظ صلح جهانی و فراهم آوری آزادی بیشتر برای احاد جوامع تلاش می نماید. ما می دانیم که ریشه کن کردن فقر در تمام اشکال و ابعاد آن، بزرگترین چالش جهانی و انکارناپذیرترین پیش شرط توسعه پایدار است.

نیاز به ارزیابی خدمات اکوسیستم خاک و ارتقاء ارتباط خاک و اکوسیستم در توسعه سیاست های مدیریت منابع اراضی توسط مک براتنی و همکاران (2014) و رابینسون و همکاران. (2012) مورد تأکید قرار گرفته است. برای تشریح آرمان های توسعه پایدار سازمان ملل متحد، بوما و همکاران

<sup>14</sup> - Global soil partnership

<sup>15</sup> - Sustainable development goals (SDGs)



(2015) بر تأثیر خاک در ارائه خدمات اکوسیستمی تأکید زیادی نمودند. خاک یکی از پیچیده ترین مواد زنده<sup>۱۶</sup> روی زمین است و یک جزء کلیدی از اکوسیستم خاک کره<sup>۱۷</sup> که در خط اتصال لیتوسفر، بیوسفر، هیدروسفر و اتمسفر ایفای نقش می کند. به رغم اهمیت خاک، اکثر مطالعات اکوسیستم را تنها با توجه به خدمات آن (به عنوان مثال، تأمین نیازها، حمایت، تنظیم، و خدمات فرهنگی) با تأکید کمی بر خاک بحث نموده اند. ما دانش قابل توجهی در مورد خاک، شکل گیری و توزیع آن داریم، اما درک ما از توابع خاک و خدمات اکوسیستمی آن ها و ارزیابی کیفی و کمی از وضعیت آن ها مخصوصاً در پهنه چشم انداز طبیعت ناقص است. هویت و همکاران (2015) اشاره کردند که خاک در بسیاری از مطالعات اکوسیستمی و تصمیم گیری نادیده گرفته شده است. این در حال است که می توان با مرتبط کردن تمام دانش و اطلاعات کمی و کیفی از خصوصیات و فرایندهای خاک نسبت به ارزیابی شاخص های پتانسیل خاک، توابع خاک، خدمات اکوسیستمی و نهایتاً نسبت به تعیین عوامل بازدارنده برای نیل به اهداف توسعه ای پایدار و مدیریت پایدار زمین را تعیین نمود (Adhikari and Hartmink, 2016).

### ارتباط مدیریت پایدار زمین و علم ارزیابی اراضی

ارزیابی اراضی و سیستم های کمی استفاده از زمین، بر اساس چارچوب فائو برای ارزیابی زمین (FAO, 1976)، از برنامه ریزی استفاده پایدار از زمین حمایت می کنند. چارچوب فائو، راهنمایی برای اجرای مطالعات ارزیابی تناسب زمین در کشورهای که کمبود داده اغلب مدل سازی را محدود می کند، ارائه می نماید. ادغام اطلاعات بیولوژیکی و اجتماعی و اقتصادی و استفاده پایدار از منابع زمین، در ارزیابی کمی اراضی نقش تعیین کننده ای دارند. تکنیک های مختلف برنامه ریزی وجود دارند تا نتایج ارزیابی اراضی را با نیازهای دولت ها، کاربران زمین و سایر ذینفعان، برای دستیابی به استفاده بهینه از زمین مطابقت دهند. انتظار می رود که افزایش منابع اطلاعاتی دیجیتالی خاک و محیط و بهبود روش های پردازش همه جانبه این اطلاعات، امکاناتی برای تجزیه و تحلیل داده ها و مدل سازی برای ارزیابی همه جانبه و ایجاد سیستم های پشتیبانی تصمیم سازی برای مدیریت پایدار اراضی فراهم نمایند.

### انواع ارزیابی بر اساس کاربرد

تعریف تقریباً کاملی از روش های مختلف ارزیابی اراضی مرسوم توسط محققان ایرانی انجام شده است و کاربران با انواع آن ها آشنا می باشند. ولی با توجه به دامنه گسترده ای که در این مقاله برای وظایف علم ارزیابی در نظر دارد، ذیلاً انواع ارزیابی های ممکن، بدون توجه به ماهیت، کاربرد و دیسپلینی که در آن استفاده می شود، ارائه گردیده است.

- ۱- ارزیابی زیست محیطی
- ۲- شاخص های انباشت یا آلودگی
- ۳- روش های ارزیابی اراضی معمول
- ۱-۳- روش های سنتی ارزیابی
- ۲-۳- روش های جدید ارزیابی اراضی
- ۴- برنامه ریزی استفاده از زمین (Land use planning)
- ۵- برنامه ریزی جامع استفاده از اراضی (Comprehensive land use planning)
- ۶- مدیریت جامع و پایدار اراضی (Sustainable land management)
- ۷- روش های ارزیابی اکوسیستمی

### نتیجه گیری

همه کشورها در یک مشارکت جهانی در تحقق آرمان های پایدار و اهداف تابعه شریک شده تا بشر را از استبداد فقر آزاد و با کاهش مخاطرات سیاره را امن نمایند. در این مسیر، حصول به آرمان های ۱۷-گانه توسعه پایدار و ۱۶۹ هدف زیر مجموعه آنرا، تا سال ۲۰۳۰ در دستور کار می باشد.

<sup>16</sup> - Biomaterials

<sup>17</sup> - Pedosphere



ارتباطات و ماهیت اهداف توسعه پایدار یکپارچه و جدا ناپذیر بوده و ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی توسعه پایدار را شامل می شوند. برای اطمینان از محقق شدن آرمان ها و اهداف تابعه، اجرای همه جانبه و سیستماتیک فعالیت ها در کشورها اهمیت حیاتی دارد. برای حصول به آرمان های تعریف شده، کشورها ناگزیر به تهیه پایگاه داده های منابع طبیعی در مقیاسی کاربردی-مدیریتی و متعاقب آن انجام مطالعات ارزیابی همه جانبه منابع طبیعی (مباحث این مقاله) برای مدیریت پایدار ناحیه، منطقه، کشور و جهان می باشند.

#### منابع

- Adhikari K., A. E. Hartemink, 2016. Linking soils to ecosystem services — A global review. *Geoderma* 262, pp 101-111.
- Bouma J, Kwakernaak C, Bonfante A, Stoorvogel JJ, Dekker LW (2015). Soil science input in transdisciplinary projects in the Netherlands and Italy. *Geoderma Reg* 5:96–105, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geodrs.2015.04.002>.
- Bouma J., 2019. Soil Security in Sustainable Development. *Soil Syst.*, 3, 5; doi:10.3390/soils\_stems\_3010005.
- Bouma J., M.K. van Ittersum, J.J. Stoorvogel, N.H. Batjes, P. Droogers, and M.M. Pulleman, 2016. Soil Capability: Exploring the Functional Potentials of Soils, In: D.J. Field et al. (eds.), *Global Soil Security, Progress in Soil Science*, DOI 10.1007/978-3-319-43394-3\_3.
- Bouma, J., Van Ittersum, M.K., Stoorvogel, J.J., Batjes, N.H., Droogers, P., Pulleman, M.M., 2017. Soil capability: exploring the functional potentials of soils. In: Field, D.J.e.a. (Ed.), *Global Soil Security*. Springer International Publishing, Switzerland, pp. 27–44.
- Dominati, E., Mackay, A., Green, S., Patterson, M., 2014. A soil change-based methodology for the quantification and valuation of ecosystem services from agro-ecosystems: a case study of pastoral agriculture in New Zealand. *Ecol. Econ.* 100, 119–129.
- FAO (1976) A framework for land evaluation. *Soils bulletin* 32. Food and Agriculture of the United Nations, Rome. ISBN 92 5 100111 1. pp. 72.
- FAO 2017. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.
- FAO and ITPS, 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy.
- FAO and ITPS, 2017. Global assessment of the impact of plant protection products on soil functions and soil ecosystems, Rome, FAO. 40 pp.
- FAO, 2015. Revised World Soil Charter. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.
- Greiner L., A. Keller, A. Grêt-Regamey, A. Papritz, 2017. Soil function assessment: review of methods for quantifying the contributions of soils to ecosystem services. *Land Use Policy*, 69: 224-237 pp.
- Hewitt, A., Dominati, E., Webb, T., Cuthill, T., 2015. Soil natural capital quantification by the stock adequacy method. *Geoderma* 241–242, 107–114.
- McBratney, A.B., Field, D.J., Koch, A., 2014. The dimensions of soil security. *Geoderma* 213, 203–213.
- Robinson, D.A., Emmett, B.A., Reynolds, B., Rowe, E.C., Spurgeon, D., Keith, A.M., Lebron, I., Hockley, N., 2012. Soil natural capital and ecosystem service delivery in a world of global soil change. In: Hester, R.E., Harrison, R.M. (Eds.), *Soils and Food Security. Issues in Environmental Science and Technology Series*, pp. 41–68.
- UNEP (2016) *Unlocking the Sustainable Potential of Land Resources: Evaluation Systems, Strategies and Tools. A Report of the Working Group on Land and Soils of the International Resource Panel*. ISBN: 978-92-807-3578-9.
- United Nations (UN), 2015. Resolution 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.
- Ziadat Z., S. Bunning and E. De Pauw, 2017. Land resource planning for sustainable land management. Land and Water Division Working Paper No. 14, FAO publication, ISBN 978-92-5-109896-7.



# 16<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



**Topic for submission:** Pedometry and Soil Evaluation or Soil Quality and Sustainable Soil Management

## **Land Evaluation, Missing part of Decision Making and Sustainable Management Systems**

Norair Toomanian

Associate professor of Soil Science, Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

### **Abstract**

This paper, by presenting the concepts and components of the sustainability of the global ecosystem, the potentiality of the soil ecosystem, and describing the provided pathway (by international community-FAO) to achieve the sustainability of nature and sustainable management of the international community, attempts to explain the role of the evaluation science in this direction. This paper also seeks to rebuild, enhance, reinforce and portray the role of evaluation science in advancing the sustainable management of the international community. Although the evaluation science is the basis of the decision-making and policy-making processes, it has not yet been used properly and systemically in the direction of optimizing overall and immersive management. In fact, the assessment of the land in any form is a missing link (especially in soil science) in decision and policy making and management processes, which should be more and more influential in the field of environmental sciences and should be considered more.

**Keywords:** land evaluation, missing loop, sustainable land management



مقالات ( فارسی و انگلیسی )

Topics	محورها
Water Erosion, Flood , Soil and Water Conservation	فرسایش آبی، سیلاب و حفاظت خاک و آب
Dust, Environmental Problems and Controlling Methods	گرد و غبار، مسائل زیست‌محیطی و مهار آن
Soil Physics and Plant Growth	فیزیک خاک و رشد گیاه
Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation	تنش کم‌آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک
Soil and Climate Change	خاک و تغییر اقلیم
Soil Chemistry	شیمی خاک
Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation	حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای
Soil Biology and Biofertilizers	بیولوژی خاک و کودهای زیستی
Ecosystem Pollution, Human Health and Bioremediation	آلودگی زیست‌بوم، سلامت انسان و زیست‌پالایی
Soil Genesis and Classification	پیدایش و رده‌بندی خاک
Pedometry and Soil Evaluation	پدومتری و ارزیابی خاک‌ها
Novel Technologies in Soil Science	فناوری‌های نوین در علوم خاک
Soil Quality and Sustainable Soil Management	کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک
Challenges Facing Soil Science Graduates and Users	مسائل اشتغال فارغ‌التحصیلان و بهره‌برداران خاک
Soil, Culture, Art and Clarifying its Importance	خاک، فرهنگ، هنر و ترویج جایگاه آن
Specific Topics	محورهای ویژه
Soil Erosion and Sedimentation in Zanjan's Marl Formations	فرسایش خاک و رسوب در سازندهای مارنی زنجان
Soil and Water Pollution and Crop Health	آلودگی خاک و آب و سلامت محصولات کشاورزی
The Soltanieh Rangeland and its Remediation	چمنزار سلطانیه و راهکارهای احیاء آن
Waste Management to Reduce Environmental Risks	مدیریت پسماند برای کاهش خطرات زیست‌محیطی