

بنام خدا

# منابع طبیعی

ایران - گیلان - ژانویه ۲۰۲۰

تألیف:

منصور جباری فرد

(دانش آموخته دانشگاه تهران)

|                     |   |                                      |
|---------------------|---|--------------------------------------|
| سرشناسه             | : | جباری فرد، منصور، ۱۳۵۱ -             |
| عنوان و نام پدیدآور | : | منابع طبیعی / تألیف منصور جباری فرد. |
| مشخصات نشر          | : | رشت : انتشارات پوررفیع، ۱۳۹۹.        |
| مشخصات ظاهری        | : | ۳۱۵ ص.: مصور؛ ۱۴/۵×۲۱/۵ س.م.         |
| شابک                | : | ۵۰۰۰۰ ریال: 978-622-963769-2         |
| وضعیت فهرست نویسی   | : | فیا                                  |
| یادداشت             | : | کتابنامه: ص. ۳۱۳ - ۳۱۵.              |
| موضوع               | : | منابع طبیعی                          |
| موضوع               | : | Natural resources                    |
| موضوع               | : | منابع طبیعی - حفاظت                  |
| موضوع               | : | Conservation of natural resources    |
| رده بندی دکره       | : | HCA۵                                 |
| رده بندی دیویی      | : | ۳۳۳/۷                                |
| شماره کتابشناسی     | : | ۶۲۱۴۲۵۶                              |



|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| عنوان:                   | ..... منابع طبیعی       |
| تألیف:                   | ..... منصور جباری فرد   |
| ناشر:                    | ..... انتشارات پوررفیع  |
| طرح روی جلد:             | ..... فرهاد وارسته      |
| حروف نگاری و صفحه آرایی: | ..... هنر و اندیشه      |
| چاپ:                     | ..... لاله              |
| نوبت چاپ:                | ..... اول ۱۳۹۹          |
| شمارگان:                 | ..... ۵۰۰ نسخه          |
| قیمت:                    | ..... ۵۰۰۰۰ تومان       |
| شابک:                    | ..... ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۳۷۶-۹-۲ |

کلیه حقوق برای نویسنده و ناشر محفوظ است.

## مقدمه

نوشتار حاضر، چکیده سه سال مطالعه و تحصیل و تجربه و بازدید و گفتگو و تفکر و تعمق در حوزه منابع طبیعی است. این حقیر برآزجانی به لحاظ علاقه فراوانی که به طبیعت ایران داشته، از اواخر دهه ۱۹۸۰ تصمیم به مطالعه و ادامه تحصیل در حوزه حفاظت آب و خاک گرفت و با تسهیل دانشگاه تهران در نیمه اول دهه ۱۹۹۰ اشتغال و کسب تجربه در تهران و البرز و دشتستان و کرمان و گیلان در کشور ایران با بازدیدهای کارشناسی از عرصه‌های کوهستانی و بیابانی و مرتعی و جنگلی و کوهستانی و رودخانه‌ای تاکنون، از آغاز سال ۲۰۱۹ تصمیم به جمع‌آوری و ثبت همه اندوخته‌ها و تجربیات و نوآوری‌های خود در قالب نوشتار حاضر گرفت ولی با این وجود، قصد هیچگونه اسائه ادبی به هیچیک از صاحبان قلم را ننهادم. این حوزه را نداشته و اگر کدورتی از این لحاظ بر آن عزیزان مترتب می‌شود، پذیرش عدد «این حقیر سرایا تقصیر، مزید امتنان خواهد بود. نوشتار «آموزشی - ترویجی» حاضر با احتساب دید کارشناسی نگارنده و تحت عنوان «منابع طبیعی» بصورت مختصر و مفید، از زبان یک کارشناس منابع طبیعی بعنوان یک ایده پرداز، بگونه‌ای تنظیم گردیده است که در هر کشوری و به هر زبانی قابل ترجمه باشد و مخاطبین آن، نمایندگان مردم در مجالس کشوری و شوراهای شهری، استانداران، فرمانداران، بخشداران، شهرداران، دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان‌ها با پیشنهاد اعمال آن در کنکور سراسری همه رشته‌ها بعنوان یک

درس عمومی با ضریب ۲ یا دانشجویان سال اول دانشگاهها در همه رشته‌ها است و در نگارش آن، استفاده از اصطلاحات و واحدها و عناوین و معیارهای تخصصی منابع طبیعی به زبان‌های یونانی و انگلیسی، علیرغم اطلاع نگارنده، خودخواسته به کمترین حد رسیده تا با زبانی مشترک، برای همه مخاطبین فوق با زبانی ساده و روان قابل بهره‌برداری باشد. همچنین اعداد و ارقام مندرج در این نوشتار از آخرین آمار منتشره بر روی شبکه جهانی اینترنت در طول سال ۲۰۱۹ اخذ گردیده و استفاده از ارقام با توجه به عمر مفید کوتاه آمار در منابع طبیعی و تغییر روزانه آن، به کمترین حد رسیده و مطالب به شکل کیفی و ترصیفی تنظیم گردیده است. ارائه ایده‌ها، راهکارها و پیشنهادات در فصل سوم، بهانه نگارش این سطور بوده و امید نگارنده بر اینست تا با اصلاحات احتمالی و تخلیص نوشتار توسط اساتید و محققان، موجب نظران از جمله جناب آقای دکتر عبدالرضا بهره‌مند، استاد محترم دانشگاه علوم پزشکی و منابع طبیعی گرگان در کشور ایران، آن متن بعنوان یک درس عمومی در سال آخر دبیرستان‌ها یا سال اول دانشگاهها در همه کشورها در همه رشته‌ها گنجانده شود. به عنایت به لزوم ترسیم اشکال هر موضوع توسط اساتید مدرس، همه اشکال ترسیم نگردیده است اما در صورت درخواست، هر کدام از آنها ارائه خواهد شد.

منصور جباری فرد

۰۹۱۱۸۲۸۴۳۴۰

## پیشگفتار

رشد روزافزون علم مکانیک در قرن بیستم میلادی به توسعه تکنولوژی ماشین آلات برداشت محصولات معدنی و تولید محصولات کشاورزی انجامید و معدنکاوی در منابع فلزی و معدنی و نفت و گاز با انواع حفارهای غول پیکر و شخم و کاشت و داشت و برداشت محصولات باغی و زراعی با ادوات کشاورزی نوین به افزایش ثروت جوامع صنعتی و بهبود سلامت جامعه و رشد جمعیت منتهی گشت. با توسعه زندگی مدرن شهری در کشورهای توسعه یافته و در حد توسعه نیاز به مصرف و تولید کالاهای صنعتی زندگی شهری و محصولات کشاورزی نیز بیشتر گردید.

تا چند دهه آخر قرن بیستم، تمرکز دولت‌ها و شرکت‌های صنعتی بر تولید هرچه بیشتر ثروت با برداشت هرچه بیشتر از معادن و تولید هرچه بیشتر کالاهای صنعتی از فلزات صنعتی از جمله آهن و مس و آلومینیوم و سرب و روی و قلع و مشتقات نفت از جمله مازوت و گازوئیل و بنزین و نفت سفید و گاز طبیعی و لاستیک و پلاستیک و نایلون و تولید هرچه بیشتر محصولات کشاورزی با استفاده از کودها و سم‌های شیمیایی بدون احتساب عوارض منفی آن برای طبیعت و انسان و گیاهان و حیوانات اهلی و جانوران وحشی بوده است. در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم، با تشخیص انواع آلودگی‌های ناشی از تولید و مصرف گهترده مشتقات نفت و کودها و سم‌های شیمیایی در هوا، آب رودخانه‌ها و چاه‌ها و تالاب‌ها و دریاها و خلیج‌ها، خاک‌های

باغات و مزارع و جنگل‌ها و مراتع، بافت بدن آبزیان و مرغان دریایی که با بروز و شیوع انواع بیماری‌های جدید و بدون درمان دو انسان‌ها همراه بود، اثرات زیانبار مصرف مواد شیمیایی بر سلامت انسان و طبیعت آشکار گشت. بعنوان مثال، استفاده از برخی سموم کشاورزی بدون تست عوارض آن، به عقیم شدن کشاورزان بهره‌بردار از آن سموم منجر شده است.

بر همین اساس، اولویت کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای با تولید و مصرف خودرودنی گازسوز و هایرید و هیدروژنی و الکتریکی، تولید انرژی برق شهری از نیروگاه‌ها، بدون آلودگی بادی و آبی و خورشیدی و زمین گرمایش و امواج و جزر و مد اقیانوس، کاهش مصرف پلاستیک و نایلون در بسته‌بندی مواد غذایی و آشامیدنی و جایگزینی آن‌ها با مواد سلولزی یا کاغذی، در مقایسه با پروژه‌های جذب آن گازها نظیر نصب برجهای مکنده و تصفیه کننده هوا و پرده‌های آبشار و پرده‌های سبز پوشیده از گیاهان جاذب آن گازها در سطح شهرها، مورد توجه دولت‌ها و شرکت‌ها و سازمان‌های غیردولتی (NGO) قرار گرفت. اما کاهش مصرف مشتقات نفت از اثرات زیانبار آن بکاهند.

علاوه بر این، تولید و مصرف مواد غذایی ارگانیک بدون مصرف کودها و سم‌های شیمیایی نیز مورد توجه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان آگاه قرار گرفت. بعلاوه، عوارض منفی تولید گوشت قرمز با تولید همزمان گاز گلخانه‌ای متان ناشی از گوارش دام‌ها در دامپروری‌ها نیز نمایان گشت. البته نباید فراموش کرد که گاز کربنیک یا دی‌اکسید کربن بعنوان خوراک مصرفی گیاهان موجود در جنگل‌ها و مراتع و باغات و مزارع به شمار رفته و اگر درصد آن گاز از حداقل مورد نیاز آن گیاهان نیز پایینتر باشد، برای فوتوسنتز یا گردش کار طبیعی آن گیاهان و سایر منابع طبیعی تجدید شونده، زیانبار خواهد بود.

تا شش کیلومتری سطح زمین، دمای هوا با افزایش ارتفاع باید کاهش یابد اما گازهایی نظیر متان و دی‌اکسید کربن با تغییر در روند عادی کاهش دمای هوا با افزایش ارتفاع، شرایطی همانند گلخانه‌های بسته را برای کره زمین ایجاد می‌کنند که از تهویه و

خنک شدن هوا با افزایش ارتفاع جلوگیری می‌نماید؛ لذا، به آنها گازهای گلخانه‌ای می‌گویند. تجربه منفی تولید و مصرف گسترده گوشت قرمز و مشتقات نفت و کودها و سم‌های شیمیایی در قرن بیستم و ماندگاری آلودگی‌های ناشی از آن در منابع آب و خاک همراه با تجربیات اجرای پروژه‌های بزرگ جمع‌آوری و انتقال آب جهت مصارف کشاورزی و دامپروری، اهمیت توجه ویژه به موضوعات مرتبط با حفاظت آب و خاک و جنگل‌ها و مراتع بعنوان بستر حیات و ماندگاری انسان‌ها و حیوانات اهلی و جانوران وحشی را بیش از پیش مهم و حیاتی معرفی می‌کند.

اثرات زیان‌بار گسترش صنایع فلزی و شیمیایی و کشاورزی و دامپروری بدون احتساب سهم منابع طبیعی قابل تجدید در تخصیص منابع مالی و آبی همراه با اثرات منفی تغییرات اقلیم، آلودگی‌های ناشی از جمله گرم شدن کره زمین و وقوع خشکسالی‌ها و سیلاب‌های غیرطبیعی، لزوم توجه مضاعف به حفاظت از منابع طبیعی قابل تجدید شامل لایه اوزون، تروپوسفر، توده‌های یخی قطبی، اقیانوس‌ها و دریاها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها، رودخانه‌ها، چشمه‌ها، سفره‌های آب‌های زیرزمینی، خاک‌ها، جنگل‌ها، مراتع، بیابان‌ها، کویرها و جانوران وحشی در سطح کره زمین را دوجندان کرده است؛ چرا که با اثبات گره خوردن حیات انسان به حیات منابع طبیعی، قابل تجدید، تخصیص منابع مالی از سوی دولت‌ها در جهت معرفی جایگاه ویژه این منابع در بایرداری زندگی بر روی کره زمین با برگزاری دوره‌های آموزش همگانی از مهاجران تا کودکان تا دبستان‌ها و دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها و ادارات و شرکت‌ها و پادگان‌ها و خبر عمومی، در درازمدت توجیه اقتصادی و اجتماعی خواهد داشت.

نوشتار حاضر تلاش دارد تا علیرغم اطلاع و اشراف نگارنده آن، با زبانی ساده و روان و بدون استفاده از اصطلاحات تخصصی و ارقام متغیر، برای همگان این فرصت را فراهم آورد تا با منابع طبیعی قابل تجدید، بیشتر آشنا شده و در مقایسه آن با منابع طبیعی غیرقابل تجدید، تا اندازه‌ای به عمق اهمیت‌های منابع طبیعی قابل تجدید در زندگی روزمره خود پی برده و با اصلاح و تغییر سبک زندگی در محل‌های زندگی و تحصیل و کار خود، به کاهش بیشتر آلودگی منابع طبیعی قابل تجدید و بهبود شرایط زندگی برای

خود و نسل‌های آینده کمک نمایند.

از آنجا که همه انسان‌های کره زمین، مانند یکدیگر از هوا تنفس می‌کنند و از آب می‌نوشند و از غذا می‌خورند و در معرض تابش آفتاب قرار می‌گیرند، سلامت هوا و آب و غذا و لایه اوزون نیز برای همه مردم کره زمین مهم خواهد بود و هیچ کشور یا نژاد یا جنس از مردم معاف از عوارض ناشی از آلودگی یا تخریب آنها نخواهد بود. اگر لایه اوزون در این سوی کره زمین رقیق شود یا هوای این سوی کره زمین آلوده به گازهای سمی گردد یا توده‌های یخی قطبی در این سوی کره زمین ذوب شوند یا یک اقیانوس در این سوی کره زمین آلوده به نفت شود یا یک جنگل در این سوی کره زمین آتش بگیرد، اثرات منفی متفرق و آلودگی‌های فوق به آن سوی کره زمین نیز خواهد رسید و در نهایت، شاهد شکست‌هایی‌های شدید و سیلاب‌های ویرانگر در تمام قاره‌های جهان ناشی از تغییرات اقلیمی کره زمین خواهیم بود.

با توجه به توضیحات فوق، در صورت تایید اداری و مالی مقامات مسئول در وزارتخانه‌های آموزش متوسل به دبیرستان‌ها یا آموزش عالی در دانشگاهها، در صورت عدم اعلام مغایرت علمی نوشتار حاضر توسط اساتید محترم منابع طبیعی قابل تجدید، چاپ و تدریس آن بعنوان یک درس عمومی در سال آخر همه دبیرستان‌ها یا سال اول همه دانشگاهها در همه رشته‌های دبیرستان و دانشگاهی در همه کشورها توصیه می‌گردد. امید آنکه، با رعایت اصول اولیه حفاظت و نگهداری از منابع طبیعی قابل تجدید توسط عموم مردم، جهانی تمیزتر و سالم‌تر و زیباتر برای نسل حاضر و نسل‌های آینده ترسیم گردد.

## فهرست مطالب

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| مقدمه .....                                                      | ۵  |
| پیشگفتار .....                                                   | ۷  |
| فصل اول .....                                                    | ۲۱ |
| منابع طبیعی غیرقابل تجدید، مزایا، معایب و محدودیت‌های آن .....   | ۲۱ |
| ۱- منابع طبیعی غیرقابل تجدید .....                               | ۲۱ |
| ۱-۱- ماهی .....                                                  | ۲۲ |
| ۲-۱- طلا .....                                                   | ۲۲ |
| ۳-۱- نقره .....                                                  | ۲۳ |
| ۴-۱- پلاتین .....                                                | ۲۳ |
| ۵-۱- مس .....                                                    | ۲۴ |
| ۶-۱- آهن .....                                                   | ۲۵ |
| ۷-۱- سرب .....                                                   | ۲۶ |
| ۸-۱- روی .....                                                   | ۲۷ |
| ۹-۱- آلومینیوم .....                                             | ۲۸ |
| ۱۰-۱- قلع .....                                                  | ۲۹ |
| ۱۱-۱- نیکل .....                                                 | ۳۰ |
| ۱۲-۱- نفت خام .....                                              | ۳۰ |
| ۱۳-۱- گاز طبیعی .....                                            | ۳۵ |
| ۱۴-۱- زغال سنگ .....                                             | ۳۶ |
| ۱۵-۱- سنگ‌های صنعتی .....                                        | ۳۸ |
| ۱۶-۱- سنگ‌های ساختمانی .....                                     | ۳۸ |
| ۱۷-۱- سنگ‌های تزئینی .....                                       | ۳۹ |
| ۱-۱۷-۱- سنگ مرمریت .....                                         | ۳۹ |
| ۲-۱۷-۱- سنگ مرمر .....                                           | ۴۰ |
| ۳-۱۷-۱- سنگ گرانیت .....                                         | ۴۱ |
| ۴-۱۷-۱- سنگ تراورتن .....                                        | ۴۱ |
| ۱۸-۱- مزایا، معایب و محدودیت‌های منابع طبیعی غیرقابل تجدید ..... | ۴۲ |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| فصل دوم.....                                                                               | ۴۹ |
| منابع طبیعی قابل تجدید.....                                                                | ۴۹ |
| ۲- منابع طبیعی قابل تجدید.....                                                             | ۴۹ |
| ۱-۲- لایه اوزون.....                                                                       | ۵۱ |
| ۱-۱-۲- اهمیت‌ها و ارزش‌های لایه اوزون.....                                                 | ۵۲ |
| ۲-۱-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب لایه اوزون.....                                            | ۵۴ |
| ۲-۲- لایه تروپوسفر.....                                                                    | ۵۶ |
| ۱-۲-۲- اهمیت‌ها و ارزش‌های لایه تروپوسفر.....                                              | ۵۸ |
| ۲-۲-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب لایه تروپوسفر.....                                         | ۶۰ |
| ۳-۲- توده‌های یخی قطبی.....                                                                | ۶۳ |
| ۱-۳-۲- اهمیت‌ها و ارزش‌های توده‌های یخی قطبی.....                                          | ۶۵ |
| ۲-۳-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب توده‌های یخی قطبی.....                                     | ۶۶ |
| ۴-۲- اقیانوس‌ها و دریاهای خلیج‌ها.....                                                     | ۶۷ |
| ۱-۴-۲- اهمیت‌ها و ارزش‌های اقیانوس‌ها و دریاهای خلیج‌ها.....                               | ۶۹ |
| ۱-۱-۴-۲- تولید غذا.....                                                                    | ۶۹ |
| ۲-۱-۴-۲- میلیتاریسم یا نظام‌گرایی.....                                                     | ۷۱ |
| ۳-۱-۴-۲- حمل و نقل کالا و مسافر.....                                                       | ۷۱ |
| ۴-۱-۴-۲- تشکیل منابع سوخت‌های فسیل.....                                                    | ۷۲ |
| ۵-۱-۴-۲- تولید نمک.....                                                                    | ۷۳ |
| ۶-۱-۴-۲- تولید آب شیرین.....                                                               | ۷۳ |
| ۷-۱-۴-۲- گردشگری.....                                                                      | ۷۴ |
| ۸-۱-۴-۲- کاهش حرارت زمین.....                                                              | ۷۵ |
| ۹-۱-۴-۲- تشکیل ابرها.....                                                                  | ۷۵ |
| ۱۰-۱-۴-۲- ذخیره گاه ژنتیکی.....                                                            | ۷۶ |
| ۱۱-۱-۴-۲- آزمایشات هوافضا.....                                                             | ۷۶ |
| ۲-۴-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب اقیانوس‌ها و دریاهای خلیج‌ها.....                          | ۷۶ |
| ۱-۲-۴-۲- تخریب فیزیکی اقیانوس‌ها و دریاهای خلیج‌ها.....                                    | ۷۶ |
| ۲-۲-۴-۲- تخریب «شیمیایی- میکروبی- رادیو اکتیو» یا آلودگی اقیانوس‌ها و دریاهای خلیج‌ها..... | ۷۹ |
| ۱-۲-۲-۴-۲- صنعت نفت.....                                                                   | ۷۹ |

- ۸۱ ..... ۲-۲-۲-۴-۲ کشتیرانی
- ۸۱ ..... ۲-۲-۲-۴-۳ صنایع هسته‌ای
- ۸۱ ..... ۲-۲-۲-۴-۴ صنایع کشاورزی و دامپروری
- ۸۲ ..... ۲-۲-۴-۲ تخریب بیولوژیکی یا زیستی اقیانوس‌ها و دریاها و خلیج‌ها ...
- ۸۲ ..... ۲-۵-۲ دریاچه‌ها و تالاب‌ها
- ۸۴ ..... ۲-۵-۱ اهمیت‌ها و ارزش‌های دریاچه‌ها و تالاب‌ها
- ۸۵ ..... ۲-۵-۲ عوامل تأثیرگذار بر تخریب دریاچه‌ها و تالاب‌ها
- ۸۷ ..... ۲-۶-۱ کوه‌ها
- ۹۱ ..... ۲-۶-۱ اهمیت‌ها و ارزش‌های کوه‌ها
- ۹۱ ..... ۲-۶-۱-۱ معادن برداشت یا استخراج زغال‌سنگ و سنگ‌های صنعتی و ساختمانی
- ۹۱ ..... ۲-۶-۱-۲ تولید آب شیرین
- ۹۲ ..... ۲-۶-۱-۳ تولید خاک حاصلخیز
- ۹۳ ..... ۲-۶-۱-۴ جنگلداری و بهره‌برداری از جنگل
- ۹۳ ..... ۲-۶-۱-۵ دامداری یا گاو‌داری یا روم‌گردانی
- ۹۴ ..... ۲-۶-۱-۶ شکار
- ۹۴ ..... ۲-۶-۱-۷ تولید آبزیان
- ۹۴ ..... ۲-۶-۱-۸ ورزش و گردشگری
- ۹۵ ..... ۲-۶-۱-۹ دیوار دفاعی
- ۹۶ ..... ۲-۶-۲ عوامل تأثیرگذار بر تخریب کوه‌ها
- ۹۶ ..... ۲-۶-۱-۲ عوامل طبیعی تأثیرگذار بر تخریب کوه‌ها
- ۹۶ ..... ۲-۶-۱-۲-۱ تغییرات دما
- ۹۶ ..... ۲-۶-۱-۲-۲ سیلاب‌ها و رودخانه‌ها
- ۹۶ ..... ۲-۶-۱-۲-۳ زلزله
- ۹۷ ..... ۲-۶-۲-۲ عوامل انسانی تأثیرگذار بر تخریب کوه‌ها
- ۹۷ ..... ۲-۶-۱-۲-۲ معدنکاو
- ۹۷ ..... ۲-۶-۱-۲-۲ جاده‌سازی
- ۹۸ ..... ۲-۶-۱-۲-۲ بهره‌برداری بیرویه از جنگل‌ها و مراتع
- ۹۹ ..... ۲-۷-۲ رودخانه‌ها
- ۱۱۷ ..... ۲-۷-۱ اهمیت‌ها و ارزش‌های رودخانه‌ها

- ۱۱۷-۲-۷-۱-۱- تولید آب شیرین.....
- ۱۱۹-۲-۷-۱-۲- حمل و نقل کالا و مسافر.....
- ۱۲۰-۲-۷-۱-۳- تلطیف آب و هوای محلی.....
- ۱۲۰-۲-۷-۱-۴- گردشگری.....
- ۱۲۱-۲-۷-۱-۵- شهرسازی.....
- ۱۲۲-۲-۷-۱-۶- کشاورزی و دامپروری.....
- ۱۲۴-۲-۷-۱-۷- حفاظت فیزیکی کشورها.....
- ۱۲۴-۲-۷-۱-۸- تأمین برق.....
- ۱۲۴-۲-۷-۱-۹- تثبیت تالاب‌ها و باتلاق‌ها.....
- ۱۲۵-۲-۷-۱-۱۰- اهرم فشار سیاسی.....
- ۱۲۶-۲-۷-۱-۱۱- آیین آب جهت آبیاری جنگل‌کاری‌های دست کاشت.....
- ۱۲۷-۲-۷-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب رودخانه‌ها.....
- ۱۲۷-۲-۷-۱-۲- عوامل طبیعی تخریب رودخانه‌ها.....
- ۱۲۸-۲-۷-۲-۲- عوامل انسانی تخریب رودخانه‌ها.....
- ۱۲۸-۲-۸- چشمه‌ها.....
- ۱۲۹-۲-۹- سفره‌های آبهای فسیلی و زیرزمینی.....
- ۱۴۳-۲-۹-۱- اهمیت‌ها و ارزش‌های سفره‌های آب‌ای فسیلی و زیرزمینی.....
- ۱۴۳-۲-۹-۱-۱- اهمیت‌ها و ارزش‌های سفره‌های آب‌های فسیلی.....
- ۱۴۴-۲-۹-۱-۲- اهمیت‌ها و ارزش‌های سفره‌های آب‌های زیرزمینی.....
- ۱۵۰-۲-۹-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب سفره‌های آب‌ای فسیلی و زیرزمینی.....
- ۱۵۲-۲-۱۰-۱- خاک‌ها.....
- ۱۵۵-۲-۱۰-۱-۱- اهمیت‌ها و ارزش‌های خاک‌ها.....
- ۱۵۵-۲-۱۰-۱-۱-۱- پیدایش، تکامل و توسعه جنگل‌ها و مراتع.....
- ۱۵۵-۲-۱۰-۱-۲- پیدایش، تکامل و توسعه کشاورزی.....
- ۱۵۶-۲-۱۰-۱-۳- پیدایش، تکامل و توسعه شهرسازی و سدسازی.....
- ۱۵۷-۲-۱۰-۱-۴- پیدایش، تکامل و توسعه هنر.....
- ۱۵۸-۲-۱۰-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب خاک‌ها.....
- ۱۵۹-۲-۱۰-۲-۱- تخریب «شیمیایی - میکروبی - رادیواکتیو» یا آلودگی خاک.....
- ۱۶۱-۲-۱۰-۲-۲- تخریب فیزیکی خاک یا فرسایش.....
- ۱۶۱-۲-۱۰-۲-۲-۱- فرسایش آبی خاک.....

- ۲-۱۰-۲-۲- فرسایش بادی خاک..... ۱۶۶
- ۲-۱۱-۱۱- جنگل‌های طبیعی..... ۱۸۰
- ۲-۱۱-۱- اهمیت‌های جنگل‌های طبیعی..... ۱۸۲
- ۲-۱۱-۱-۱- تولید چوب صنعتی بعنوان محصول اصلی جنگل..... ۱۸۲
- ۲-۱۱-۱-۲- تولید محصولات فرعی..... ۱۸۴
- ۲-۱۱-۱-۲- پالایش هوا با جذب آلاینده‌های فیزیکی و شیمیایی و رادیواکتیو..... ۱۸۵
- ۲-۱۱-۱-۴- تولید اکسیژن..... ۱۸۶
- ۲-۱۱-۱-۵- تولید و حفاظت خاک..... ۱۸۷
- ۲-۱۱-۱-۶- تولید و حفاظت آب..... ۱۸۸
- ۲-۱۱-۱-۷- حفاظت از جانوران وحشی..... ۱۸۹
- ۲-۱۱-۱-۸- ذخیره گاه ژنتیکی گیاهی و جانوری و قارچی..... ۱۸۹
- ۲-۱۱-۱-۹- گردشگری..... ۱۹۰
- ۲-۱۱-۱-۱۰- ایجاد اشتغال پائیدار..... ۱۹۲
- ۲-۱۱-۱-۱۱- تولید هیمن و زغال بعنوان حامل‌های انرژی..... ۱۹۲
- ۲-۱۱-۱-۱۲- حفاظت از راهها..... ۱۹۳
- ۲-۱۱-۱-۱۳- کنترل آفات جنگل و مراتع و باغات و مزارع..... ۱۹۳
- ۲-۱۱-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب جنگل..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱- عوامل طبیعی تأثیرگذار بر تخریب جنگلها..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱-۱- بارش‌های شهاب‌سنگی..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱-۲- فعالیت‌های آتشفشانی..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱-۳- ریزش طبیعی کوه‌ها..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱-۴- جابجایی یخچال‌ها..... ۱۹۴
- ۲-۱۱-۲-۱-۵- وقوع بهمن..... ۱۹۵
- ۲-۱۱-۲-۱-۶- ریزش تگرگ‌های بزرگ..... ۱۹۵
- ۲-۱۱-۲-۱-۷- افت سطح سفره‌های آبهای زیرزمینی در اثر زلزله..... ۱۹۵
- ۲-۱۱-۲-۱-۸- سیلاب‌های بزرگ..... ۱۹۶
- ۲-۱۱-۲-۱-۹- آتش‌سوزی‌های طبیعی..... ۱۹۶
- ۲-۱۱-۲-۱-۱۰- خشکسالی‌های شدید و متوالی..... ۱۹۷

- ۱۱-۲-۱۱-۱-۱۱-۲ گرم شدن غیر طبیعی تروپوسفر ..... ۱۹۷
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۱۲-۱ افزایش غلظت ریزگردها در تروپوسفر ..... ۱۹۸
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۱۳-۱ شیوع آفات جنگلی ..... ۱۹۸
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۲ عوامل انسانی تأثیرگذار بر تخریب جنگل‌ها ..... ۱۹۹
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۱-۲ شهرسازی ..... ۱۹۹
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۲-۲ پسماندها و پساب‌ها و پس سوزهای شهری و کشاورزی و صنعتی ..... ۱۹۹
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۲-۳ جاده سازی ..... ۱۹۹
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۴ بهره‌برداری غیرکارشناسی ..... ۲۰۰
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۵ توسعه کشاورزی ..... ۲۰۲
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۶-۱ دامداری غیراصولی ..... ۲۰۲
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۷ توسعه شبکه‌های آب و گاز و برق ..... ۲۰۳
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۸ توسعه معدنکاوی ..... ۲۰۳
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۹ شبکه همیشگی جوامع انسانی در جنگل‌ها ..... ۲۰۴
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۱۰-۲ جنگ‌ها و مانورهای نظامی ..... ۲۰۵
- ۱۱-۲-۱۱-۲-۱۱-۲ آتش‌سوزی‌های عمدی و غیرعمدی توسط انسان‌ها ..... ۲۰۵
- ۱۲-۲-۱۲-۲ مراتع ..... ۲۰۵
- ۱۲-۲-۱۲-۲-۱ اهمیت‌های مراتع ..... ۲۱۰
- ۱۲-۲-۱۲-۲-۱-۱ حفاظت خاک ..... ۲۱۰
- ۱۲-۲-۱۲-۲-۲ حفاظت آب ..... ۲۱۵
- ۱۲-۲-۱۲-۳ پالایش هوا با جذب آلاینده‌های فیزیکی و شیمیایی و رادیواکتیو ..... ۲۱۶
- ۱۲-۲-۱۲-۴-۱ تولید اکسیژن ..... ۲۱۷
- ۱۲-۲-۱۲-۵-۱ حفاظت از جانوران وحشی ..... ۲۱۷
- ۱۲-۲-۱۲-۶-۱ گردشگری ..... ۲۱۸
- ۱۲-۲-۱۲-۷-۱ تولید عسل، گوشت و شیر و سایر فرآورده‌های دامی، آبزیان ..... ۲۱۸
- ۱۲-۲-۱۲-۸-۱ تولید گیاهان دارویی ..... ۲۲۱
- ۱۲-۲-۱۲-۹-۱ ذخیره گاه ژنتیکی گیاهی و جانوری و قارچی ..... ۲۲۲

|          |                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| ۲۲۲..... | ۱۰-۱-۱۲-۲- کنترل آفات جنگل‌ها و مراتع و باغات و مزارع.....              |
| ۲۲۳..... | ۲-۱۲-۲- عوامل تأثیرگذار بر تخریب مراتع.....                             |
| ۲۲۳..... | ۱-۲-۱۲-۲- عوامل طبیعی تأثیرگذار بر تخریب مراتع.....                     |
| ۲۲۳..... | ۱-۱-۲-۱۲-۲- بارش‌های شهاب‌سنگی و فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌گرمایش..... |
| ۲۲۳..... | ۲-۱-۲-۱۲-۲- گرم شدن تروپوسفر.....                                       |
| ۲۲۳..... | ۳-۱-۲-۱۲-۲- وقوع خشکسالی.....                                           |
| ۲۲۴..... | ۴-۱-۲-۱۲-۲- آتش‌سوزی‌های طبیعی.....                                     |
| ۲۲۴..... | ۵-۱-۲-۱۲-۲- شیوع آفات و بیماری‌های گیاهی.....                           |
| ۲۲۵..... | ۶-۱-۲-۱۲-۲- نشست رسوبات بادی و آبی.....                                 |
| ۲۲۵..... | ۷-۱-۱۲-۲- وقوع سیلاب و ریزش تگرگ.....                                   |
| ۲۲۶..... | ۲-۲-۱۲-۲- عوامل انسانی تأثیرگذار بر تخریب مراتع.....                    |
| ۲۲۹..... | ۱۳-۲- بیابان‌ها.....                                                    |
| ۲۳۵..... | ۱-۱۳-۲- خسارات توسعه بیابان‌ها و بیابان‌زایی.....                       |
| ۲۳۶..... | ۲-۱۳-۲- راهکارهای جلوگیری از توسعه بیابان‌ها و بیابان‌زایی.....         |
| ۲۳۷..... | ۳-۱۳-۲- اهمیت‌های بیابان‌ها.....                                        |
| ۲۳۸..... | ۱۴-۲- کویرها.....                                                       |
| ۲۴۰..... | ۱۵-۲- جانوران وحشی.....                                                 |
| ۲۴۴..... | ۱-۱۵-۲- اهمیت‌های جانوران وحشی.....                                     |
| ۲۴۴..... | ۱-۱-۱۵-۲- برقراری تعادل در اکوسیستم.....                                |
| ۲۴۴..... | ۲-۱-۱۵-۲- گردشگری.....                                                  |
| ۲۴۵..... | ۳-۱-۱۵-۲- ذخیره گاه ژنتیکی.....                                         |
| ۲۴۶..... | ۴-۱-۱۵-۲- تولید غذا برای انسان‌ها.....                                  |
| ۲۴۷..... | ۵-۱-۱۵-۲- تولید مروارید.....                                            |
| ۲۴۷..... | ۶-۱-۱۵-۲- تولید پوست.....                                               |
| ۲۴۷..... | ۷-۱-۱۵-۲- جذب گاز آلاینده و گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن.....                |
| ۲۴۸..... | ۲-۱۵-۲- عوامل تأثیرگذار بر نابودی جانوران وحشی.....                     |
| ۲۴۹..... | ۱۶-۲- ژنتیک و بهره‌هوشی انسان‌ها.....                                   |

- فصل سوم ..... ۲۵۷
- ایده‌ها، راهکارها و پیشنهادات ..... ۲۵۷
- ۲- ایده‌ها، راهکارها و پیشنهادات ..... ۲۵۷
- ۱-۳- تأمین قسمتی از آب شرب شهرها بخصوص در مناطق نیمه خشک ..... ۲۵۸
- ۲-۳- بیل تاشو ..... ۲۶۱
- ۳-۳- حفاظت و تکامل خاک و پوشش گیاهی و جانوران وحشی با احداث «مرتع خشک» ..... ۲۶۲
- ۳-۳-۱- فواید اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی «مرتع خشک» ..... ۲۶۲
- ۳-۳-۱-۱- قرق همیشگی ..... ۲۶۲
- ۳-۳-۱-۲- ایجاد سایه بر سطح زمین ..... ۲۶۳
- ۳-۳-۱-۳-۱- افزایش کمی و کیفی جامعه جانوری (فون) ..... ۲۶۳
- ۳-۳-۱-۳-۲- افزایش کمی و کیفی جامعه گیاهی (فلور) ..... ۲۶۳
- ۳-۳-۱-۳-۳- کاهش فرسایش بادی خاک ..... ۲۶۳
- ۳-۳-۱-۳-۴- کاهش رواناب سطحی و فرسایش خاک ..... ۲۶۴
- ۳-۳-۱-۳-۷- افزایش حاصلخیزی خاک ..... ۲۶۵
- ۳-۳-۱-۳-۸- افزایش تنوع فقرای آبهای زیرزمینی ..... ۲۶۵
- ۳-۳-۱-۳-۹- تلطیف هوا ..... ۲۶۵
- ۳-۳-۱-۳-۱۰- توسعه صنعت گردشگری ..... ۲۶۵
- ۳-۳-۱-۳-۱۱- ایجاد اشتغال بومی ..... ۲۶۶
- ۳-۳-۴- حفاظت خاک با احداث مزرعه مکانیزه از گونه‌های بومی کاپاریس یا لگجین یا گلک یا کبیر یا کور ..... ۲۶۷
- ۳-۵- افزایش ظرفیت عبور سیلاب از رودخانه‌های موقت ..... ۲۶۷
- شهری و حومه ..... ۲۶۹
- ۳-۶- احداث و مسقف کردن استخرهای رسوب گیر جهت کنترل رسوب و ورزش و گردشگری ..... ۲۷۲
- ۳-۷- فضای سبز عمودی ..... ۲۷۲
- ۳-۸- تولید ثروت از بیابان ..... ۲۷۶
- ۳-۸-۱- سایت‌های اقامت و بیابانگردی ..... ۲۷۶
- ۳-۸-۲- آلاچیق شیشه‌ای ..... ۲۷۷
- ۳-۸-۳- سوییتهای اقامتی زیرزمینی ..... ۲۷۷