

بررسی اصول و مبانی اخلاق زمین به عنوان شاخه‌ای نوظهور در اخلاق حرفه‌ای و ضرورت توجه به آموزش آن

مجتبی طباطبایی^۱، سروش مقصودی^۲ و فرامرز دولتی ارده جانی^۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۴/۹، پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱/۲۶

DOI: 10.22047/ijee.2020.191245.1652

چکیده: علوم مهندسی به خودی خود دعوی اخلاقیات یا حل و بررسی مسائل و مشکلات اجتماعی را ندارند. از این رو، به شاخه‌ای بین‌رشته‌ای نیاز است تا ضمن آگاهی از مسائل علمی، پیچیدگی‌های علوم انسانی را نیز دربر داشته باشد. اخلاق کاربردی و اخلاق حرفه‌ای چنین وظیفه‌ای دارند. در پژوهش حاضر، اخلاق زمین (Geo-Ethics) به عنوان یکی از شاخه‌های نوظهور اخلاق حرفه‌ای بررسی شده است. ابتدا تعاریف و تقسیم‌بندی‌های پایه‌ای در فلسفه اخلاق ارائه و سپس، جایگاه اخلاق زمین و ریشه‌ها و تاریخچه آن بررسی شده است. اخلاق زمین فصل مشترکی میان فلسفه، علوم زمین، اقتصاد و جامعه‌شناسی است. از جمله مسائل اساسی مربوط به اخلاق زمین می‌توان به ارتباط آن با جامعه، مسئولیت‌های اجتماعی، اولویت‌های اخلاقی اعضا و صاحبان حرفه، موضوع تغییر اقلیم و مسئله اکوسیستم حیات اشاره کرد. بیان دوراهی‌های اخلاقی در مباحث علوم زمین و مسائل مرتبط با پژوهش‌های علمی در این حوزه از جمله دیگر موارد مورد بحث در اخلاق زمین است. همچنین ارتقای سطح اخلاقی محققان جوان و تشویق آنها به تفکر انتقادی در خصوص مدیریت منابع زمین و تلاش برای یافتن راه حل‌های اجتماعی-اقتصادی در چارچوب اصول پایداری، برای نسل‌های آینده، از جمله مباحث کلیدی در این زمینه است. با توجه به اهمیت اخلاق زمین، لازم است این دانش بین‌رشته‌ای به دانش‌آموختگان علوم و مهندسی زمین آموزش داده شود تا ضمن تقویت مسئولیت اجتماعی در آنان، به تبعات تصمیمات‌شان بر مسائل اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی آگاه شوند.

کلمات کلیدی: اخلاق کاربردی، اخلاق زمین، کدهای اخلاقی، مهندسی زمین، اخلاق محیط‌زیست، اخلاق حرفه‌ای.

۱- گروه محیط زیست معدنی، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(نویسنده مسئول). mojtabatabaee@ut.ac.ir

۲- دکتری تخصصی، گروه محیط زیست معدنی، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

s.maghsoody@ut.ac.ir

۳- استاد، گروه محیط زیست معدنی، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Fdoulati@ut.ac.ir

۱. مقدمه

برای کسانی که تحولات فلسفه اخلاق در قرن بیستم را بررسی می‌کنند، واضح است که بیشترین رشد و پیشرفت نه در مباحث نظری اخلاق (توضیح و تشریح فلسفی چستی خوبی و بدی)، بلکه در بازخوانی اخلاق کاربردی^۱ و جنبه‌های عملی فلسفه اخلاق در زندگی روزمره است (Singer, 1986). اخلاق کاربردی در کنار فرا اخلاق^۲ و اخلاق هنجاری^۳ سه بخش اصلی فلسفه اخلاق را تشکیل می‌دهند (شکل ۱). در اخلاق هنجاری، فلاسفه قواعد و قوانینی را ارائه می‌دهند تا با آنها بتوان عمل اخلاقی را از عمل غیر اخلاقی تمیز داد. برای مثال، وظیفه‌گرایان^۴ فعلی را اخلاقی می‌دانند که برای انجام دادن وظیفه و نه صرفاً برای کسب سود یا فایده شخصی باشد (Alexander & Moore, 2007). نتیجه‌گرایان^۵ فعلی را اخلاقی می‌دانند که فارغ از نیت کنشگر اخلاقی، بهترین نتایج بر آن مترتب باشد. برای مثال، فایده‌گرایان^۶ (بخشی از نتیجه‌گرایان) عملی را اخلاقی می‌دانند که بیشترین فایده را برای بیشترین افراد داشته باشد (Sinnott-Armstrong, 2003).

تا سال ۱۹۳۰ اخلاق هنجاری مهم‌ترین بخش فلسفه اخلاق در نظر گرفته می‌شد، اما پس از آن به مرتبه دوم از اهمیت تنزل کرد. به طوری که امروزه، تقریباً در تمام دپارتمان‌های فلسفه در دنیا از شمار کلاس‌های اخلاق هنجاری و فرا اخلاق کاسته شده است و دیگر رونق سابق را ندارند، اما همچنان اخلاق کاربردی تدریس می‌شود و یکی از موضوعات به روز و مورد بحث در فلسفه است (Singer, 1986). با گذر زمان، این دیدگاه افلاطونی که به صرف آگاهی از عمل درست آن عمل انجام می‌شود، رنگ باخته است (Frede, 2003)، به خصوص بشر پس از تجربه تلخ جنگ‌های جهانی، آن هم در کشورهایی که مهم‌ترین نظریه‌پردازان در اخلاق هنجاری را داشتند، فهمید که لازم است اخلاق عملی در جامعه رواج پیدا کند و باید فضایل اخلاقی در جامعه گسترش یابد و مکتب فضیلت‌گرایی در اخلاق برای چنین نیازی مد نظر قرار گرفت (Anscombe, 1958).

در اخلاق کاربردی مسائل اخلاقی سیاق‌های مختلف به طور جزئی بررسی می‌شوند و بنابراین، برخلاف اخلاق هنجاری، قاعده‌ای کلی وضع نمی‌شود تا به سیاق‌های مختلف تعمیم داده شود. البته، قواعد هنجاری برای تشخیص و توضیح افعال اخلاقی در سیاق‌های متداول بسیار کارآمدند، اما به کار بستن این قواعد در مسائل پیچیده‌تر، به ویژه برای متخصصان و صاحبان فن، بسیار دشوار می‌شود. بنابراین، متناظر با حرفه‌های مختلف، شاخه‌های مختلفی از اخلاق کاربردی وجود دارد که از جمله این شاخه‌ها می‌توان به اخلاق حرفه‌ای^۷، اخلاق سیاست، اخلاق خانواده و اخلاق محیط زیست اشاره کرد (Tabatabaei et al., 2018). در واقع، اخلاق زمین^۸، اخلاق پزشکی، اخلاق مهندسی، اخلاق

1- Applied Ethics

4- Deontologists

7- Professional Ethics

2- Meta Ethics

5- Consequentialists

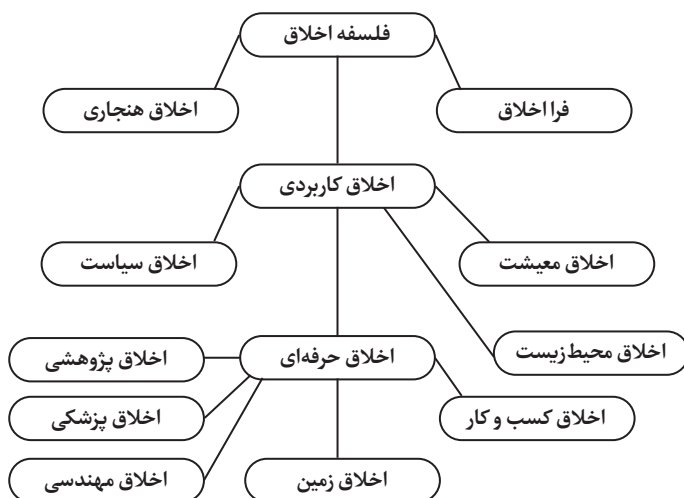
8- Geo Ethics

3- Normative Ethics

6- Utilitarianists

کسب و کار و... همگی از شاخه‌های اخلاق حرفه‌ای هستند. پرداختن جداگانه به مسائل اخلاقی این حرفه‌ها در زمینه‌های مختلف امری ضروری است. چرا که نه تنها این حرفه‌ها با چالش‌های اخلاقی متفاوتی روبه‌رو هستند، بلکه حتی در این حرفه‌ها برخی از اصول اولیه اخلاقی نیز متفاوت است. برای مثال، هرگز به‌روز نبودن اطلاعات برای یک بازرگان یا کاسب رذیلت اخلاقی به‌شمار نمی‌آید، اما در اخلاق مهندسی به‌روز بودن اطلاعات یک مهندس به‌عنوان یک اصل اخلاقی بسیار مهم مطرح است، چرا که مهندسی که اطلاعات به‌روز نداشته باشد، همواره ممکن است جان و مال دیگران را به خطر بیندازد. این موضوع در مسائل مربوط به علوم زمین اهمیت بسیار بیشتری دارد. در مقابل، ممکن است اصولی در اخلاق پزشکی مطرح باشند که در اخلاق مهندسی یا اخلاق کسب و کار اهمیت نداشته باشند. اخلاق حرفه‌ای برای تحقق عملی ویژگی‌های بیشتری نیز دارد که لازم است درباره این ویژگی‌ها بحث و بررسی شود تا پس از آن بتوان موقعیت اخلاق زمین را روشن کرد.

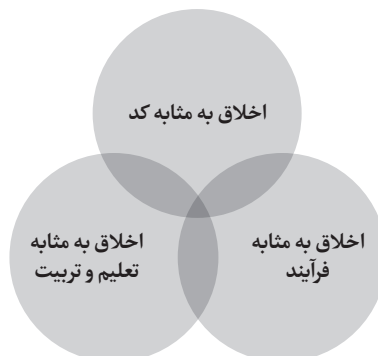
در پژوهش حاضر تلاش شد تا ابتدا جنبه‌های مختلف اخلاق حرفه‌ای معرفی شود تا جایگاه اخلاق زمین نیز مشخص‌تر شود. این پژوهش از نوع تحلیلی-گزارشی بود و اطلاعات جمع‌آوری شده به روش کتابخانه‌ای با روش استنتاجی تحلیل و بررسی شد. پس از بحث در خصوص اخلاق حرفه‌ای، چستی و تاریخچه اخلاق زمین ارائه و همچنین برخی از مسائل اساسی در زمینه اخلاق زمین مانند "اخلاق زمین و دوراهی‌های اخلاقی"، "اخلاق زمین و جامعه" و "اخلاق زمین و اکوسیستم حیات" بررسی شد. در نهایت، موضوعاتی مانند ارتباط اخلاق زمین و پژوهشگران و همچنین آموزش اخلاق زمین و آینده پیش روی این حوزه بررسی شده است.



شکل ۱. تقسیم‌بندی‌های فلسفه اخلاق و جایگاه اخلاق محیط زیست، اخلاق حرفه‌ای و اخلاق زمین

۲. اخلاق حرفه‌ای

اخلاق حرفه‌ای سه وجه عملی متفاوت دارد که اگر هریک از این سه وجه وجود نداشته باشند، در عمل، اخلاق حرفه‌ای تحقق نمی‌یابد. این سه وجه عبارت‌اند از اخلاق به‌مثابه کد، اخلاق به‌مثابه فرایند و اخلاق به‌مثابه تعلیم و تربیت. در وهله اول باید میان اخلاق به‌مثابه فرایند^۱ و اخلاق به‌مثابه کدهای اخلاقی^۲ تفکیک قایل شد (Jickling, 1996). تفکیک کد و فرایند به‌طور کلی، درخصوص تمام شاخه‌های اخلاقی کاربردی اعم از اخلاقی سیاست، اخلاقی محیط زیست یا شاخه‌های مختلف اخلاق حرفه‌ای صادق است. اخلاق به‌مثابه کد شرح و بسط مسئولیت‌ها و باید و نبایدهای اخلاقی در یک حرفه مشخص است و اخلاق به‌مثابه فرایند ارائه راه حل‌ها و تشکیل انجمن‌ها و نهادها برای بررسی مسائل پیچیده اخلاقی در آن حرفه است. اما درباره اخلاق حرفه‌ای نباید اهمیت تعلیم و تربیت و وجه آموزشی اخلاق برای صاحبان حرفه را نادیده گرفت و بنابراین، اخلاق به‌مثابه تعلیم و تربیت نیز به یکی از وجوه اخلاق حرفه‌ای اضافه می‌شود. هرچند این سه وجه اشتراکاتی نیز دارند (شکل ۲)، اما چنین تفکیکی فهم اخلاق حرفه‌ای و کارکرد آن را ساده‌تر می‌کند.



شکل ۲. سه وجه اصلی اخلاق حرفه‌ای در عمل

کدهای اخلاقی و همچنین منشورهای اخلاقی راهنمایی مختصر و مفید از اصول کلی هستند که برای صاحبان حرفه‌های مختلف نوشته می‌شوند. این کدها با مشخص کردن اولویت‌های اساسی حرفه‌ای مشخص، به صاحبان حرفه کمک می‌کنند تا در موقعیت‌های مختلف راحت‌تر بتوانند تصمیماتی اخلاقی بگیرند. هدف این کدهای اخلاقی ترسیم طرحی کلی از ارزش‌های اساسی در هر حرفه است (Adams et al., 2001). کدهای اخلاقی از آن نظر که تعهدات جمعی به اخلاق را نشان می‌دهند، بسیار اهمیت دارند. دست‌کم هشت نقش اساسی برای کدهای اخلاقی وجود دارد که عبارت‌اند از (Schinzinger, 2000):

- خدمت به مردم و محافظت از آنان
- ارائه راهنمایی برای صاحبان حرفه
- الهام بخشی به متخصصان
- ایجاد استانداردهای مشترک در میان متخصصان
- حمایت از متخصصان حرفه‌ای
- مشارکت در آموزش و پرورش
- جلوگیری از تخطی
- تقویت شکل‌گیری یک تصویر حرفه‌ای

برای مثال، انجمن ملی مهندسان متخصص آمریکا (NSPE) در کدهای اخلاقی برای مهندسان فهرست دقیقی از بایدها و نبایدها و اولویت‌ها در مسائلی چون حفظ محیط زیست، مسئولیت اجتماعی مهندسان در قبال رفاه شهروندان، مسئولیت در قبال کارفرما و کارمندان و... را برای آنها تهیه و در اختیارشان قرار داده است (NSPE, 1993).

علاوه بر اینها، کدهای اخلاقی راهنمایی مفید در حل برخی دوراهی‌های اخلاقی هستند (Anderson, 1992). لازم است دو نوع دوراهی اخلاقی؛ یعنی دوراهی‌های اخلاقی ساده و دوراهی‌های اخلاقی دشوار از هم تفکیک شوند. دوراهی‌های اخلاقی ساده عبارت‌اند از: دوراهی بین تصمیم اخلاقی (مطابق اصول یا کدهای اخلاقی) و تصمیمی غیر اخلاقی که خلاف اصول اخلاقی است. رجوع به کدهای اخلاقی و بررسی اولویت‌ها در حل این دوراهی‌ها بسیار سودمند و کارآمد است. اما دوراهی‌های دشوار شرایطی هستند که در آن اصول و دلایل اخلاقی در تقابل با یکدیگر قرار می‌گیرند؛ در اینجا کدهای اخلاقی به تنهایی از ما دستگیری نمی‌کنند، چرا که همین کدها هستند که روبروی هم قرار می‌گیرند، برای مثال، رفاه اجتماعی در مقابل حفظ محیط زیست قرار می‌گیرد.

بنابراین، در اینجا به کارکرد دوم اخلاق حرفه‌ای؛ یعنی اخلاق به مثابه فرایند می‌رسیم. در اخلاق به مثابه فرایند با فرایندهای پیچیده فلسفی- تحلیلی مواجه می‌شویم (Jickling, 1996). پزشکانی را در نظر بگیرید که به خوبی از وظایف اخلاقی خود آگاه هستند (کدهای اخلاقی پزشکان را به خوبی می‌دانند)، با این حال، این پزشکان در مقابل مسائلی چون سقط جنین، رحم جایگزین، به مرگی^۲ و... چه تصمیمی می‌توانند بگیرند؟ در این موارد صرف وظیفه‌شناسی پزشکان و حتی آشنایی آنان با اخلاق هنجاری و کدهای اخلاقی، قادر به حل این مسائل نیست. این مسائل بجز علم پزشکی ابعاد مختلف فرهنگی، دینی، فلسفی، اخلاقی، اجتماعی و اقتصادی نیز دارند. بنابراین، علم پزشکی به تنهایی قادر به حل این مسائل نخواهد بود. بررسی و تحلیل این مسائل دشوار در اخلاق کاربردی و در اینجا اخلاق

پزشکی انجام می‌شود. بدیهی است درباره دوراهی‌های اخلاقی پیچیده، رأی جزمی به مثابه یک فراورده قطعی صادر نخواهد شد، چرا که پاسخ‌ها به این مسائل براساس مواضع اولیه و پیشفرض‌ها و همچنین نحوه بررسی مسئله بسیار متفاوت خواهد بود. آنچه در اینجا ارزشمند است، فرایند تحلیل و بررسی مسائل است، فرایندی که طی آن موافقان و مخالفان به شرح و بسط نظرهای خود و نقد و بررسی نظر مخالف می‌پردازند. در نتیجه این تحلیل‌ها مسائل روشن‌تر می‌شوند و تصمیم‌گیری و قانونگذاری آگاهانه‌تر و عاقلانه‌تری صورت می‌گیرد و در صورت امکان راه حل‌های بینابینی درخور شرایط جامعه پیشنهاد می‌شود (Fletcher, 1973).

هر چند تنظیم کدهای اخلاقی و نیز تحلیل و بررسی دوراهی‌های پیچیده بسیار ارزشمندند، اما اگر دغدغه اخلاقیات و اخلاقی زیستن در میان صاحبان حرفه وجود نداشته باشد، نه تنها چنین تلاش‌هایی بیهوده خواهند بود، بلکه از کدهای اخلاقی سوءاستفاده خواهد شد، به طوری که صاحبان حرفه‌ها با تظاهر به اخلاقی بودن با سهولت بیشتری بی‌اخلاقی می‌کنند (Schinzinger, 2000). بنابراین، باید پیوسته آموزش اخلاق حرفه‌ای و یادآوری اصول آن در میان متخصصان و دانشجویان و صاحبان حرفه انجام شود. این موضوع وجه سوم اخلاق حرفه‌ای؛ یعنی توجه به آموزش و پرورش را آشکار می‌سازد. توجه به هر سه مورد یادشده به طور توأمان و هماهنگ با یکدیگر الزامی است. اگر مسئولیت‌های اخلاقی به درستی روشن نشوند، نه آموزش امکان‌پذیر است و نه حل دوراهی‌های اخلاقی ممکن می‌شود. اگر افراد مسئولیت‌پذیر نباشند، دیگر توضیح مسئولیت‌های اخلاقی هیچ ارزشی ندارد و اصلاً دوراهی اخلاقی برای کسانی که صرفاً به منافع شخصی خود فکر می‌کنند، محلی از اعراب ندارد. در نهایت، بدون توجه به مسائل پیچیده‌تر و بررسی دوراهی‌های اخلاقی، عملاً وارد اخلاق کاربردی نشده و صرفاً در سطح شرح مسئولیت‌ها و وظایف باقی مانده‌ایم. برای مثال، انجمن ملی مهندسان متخصص آمریکا (NSPE) تلاش کرده است تا هر سه موارد یادشده را با انجام دادن وظایف مختلف تأمین کند. این انجمن با ارائه کدهای اخلاقی مسئولیت‌های مهندسان را شرح و توضیح می‌دهد، با برگزاری کلاس‌ها مسائل اخلاقی از قبیل مسئولیت اجتماعی را آموزش می‌دهد و همچنین زمینه‌ای را فراهم کرده است تا شرکت‌های مهندسی بتوانند با پرداخت حق عضویت، در صورت رویارویی با دوراهی‌های اخلاقی پیچیده، با مراجعه به کارشناسان و تحلیلگران NSPE راه حلی برای دوراهی‌های اخلاقی دریافت کنند. نکته حائز اهمیت آن است که نه تنها حق عضویت با بی‌میلی پرداخت نمی‌شود، بلکه NSPE بر اعضای خود نظارت سختگیرانه‌ای نیز دارد، چرا که شرکت‌های عضو NSPE در نظر مشتریان قابل اعتمادتر جلوه خواهند کرد. این شرکت‌ها منشوری اخلاقی زیر نظر کدهای اخلاق مهندسی NSPE دارند و مهندسان و کارکنان خود را به دوره‌های اخلاق کاربردی می‌فرستند و در حل مسائل اخلاقی از کارشناسان کمک می‌گیرند.

بنابراین، در هر حرفه یا دانشی که به این سه وجه اخلاق کاربردی نیاز باشد، شکل‌گیری اخلاق

حرفه‌ای در آن حرفه الزامی می‌شود. در علوم زمین نیز هم باید اولویت‌های اخلاقی مشخص شود، هم با دوراهی‌های اخلاقی پیچیده مواجه‌ایم و هم نیاز به آموزش متخصصان با اخلاق وجود دارد و در نتیجه، ما به شاخه جدیدی از اخلاق حرفه‌ای در علوم زمین؛ یعنی "اخلاق زمین" نیازمندیم.

۳. چیستی و تاریخچه اخلاق زمین

اخلاق زمین ترجمه کلمه ژئواتیکس [GeoEthics] است. بخش ژئو [Geo] به معنای "زمین" از ریشه یونانی گایا [Gaia] گرفته شده است. گایا به معنای زمین است و در اسطوره‌های یونان باستان الهه تشخص یافته زمین، همسر آسمان یا اورانوس [Uranus] و مادر تایتان‌ها و مادر بزرگ خدایان المپ، یکی از قدیمی‌ترین اساطیر است. همچنین بخش اول گایا؛ یعنی گا [Ga] در یونانی به معنای خانه و سرپناه است. کلمه اتیکس [Ethics] به معنای اخلاق نیز به شرح و توضیح نیاز ندارد (Peppoloni & Di Capua, 2014).

با این حال، با ریشه‌یابی کلمه ژئواتیک نمی‌توان به درستی به محتوای این شاخه بین‌رشته‌ای پی برد و چه بسا این لفظ تا حدودی همراه کننده نیز باشد. برای مثال، اخلاق محیط زیست را در نظر بگیرید. در این شاخه از اخلاق مسئله اساسی ارزش ذاتی^۲ خود محیط زیست در مقابل ارزش ابزاری^۳ آن است یا در نگرش خاص آلدو لئوپولد^۴ در اخلاق محیط زیست، لند اتیکس [Land ethics] به معنای اخلاق سرزمین، مسئله اصلی حقوق و ارزش‌های ذاتی خود سرزمین‌ها و موجوداتی است که در آن زندگی می‌کنند (Tabatabaei et al., 2018). اما در اخلاق زمین مشاهده می‌شود که مسئله اصلی نه ارزش یا حقوق خود زمین، بلکه وظایف و مسئولیت‌های مهندسان و پژوهشگران علوم مرتبط با زمین است؛ به عبارت دیگر، مسئله اخلاق زمین مانند دیگر شاخه‌های اخلاق حرفه‌ای، از وظایف کنشگر اخلاقی است، با این تفاوت که کنشگر اخلاق در اخلاق پزشکی، پزشکان و در اخلاق مهندسی عموم مهندسان هستند؛ اما کنشگر اخلاقی در موضوع اخلاق زمین تمام پژوهشگران و دانشمندان مرتبط با علوم زمین هستند، اعم از مهندسان معدن، پژوهشگران ژئوفیزیک، ژئوشیمی، جی‌آی‌اس^۵، زمین‌شناسان و تمام رشته‌های مرتبط با زمین.

واسلاو نمچ^۶ اولین کسی است که از لفظ ژئواتیکس استفاده و آن را از ترکیب ژئوساینس (مهندسی معدن و زمین‌شناسی) و اتیکس (اخلاق) ایجاد کرد (Nemec, 2007). بنابراین، شاید لفظ ژئوساینس اتیکس [Geoscience Ethics] یا "اخلاق علوم زمین" نیز بتواند گویای محتویات این موضوع باشد. با توجه به وجود نداشتن معادل فارسی برای این عبارت، نویسندگان پژوهش حاضر در نهایت، کلمه "اخلاق زمین" را عبارت مناسب‌تری برای Geo-Ethics در نظر گرفتند و در پژوهش حاضر از این لفظ

1- Etymology
4- Aldo Leopold

2- Intrinsic Value
5- GIS

3- Instrumental Value
6- Vaclav Nemec

استفاده کردند. بر سر تاریخچه و پیدایش اخلاق زمین در مقالات مختلف اتفاق نظر وجود ندارد. در برخی از مقالات ریشه‌های اخلاق زمین به پیدایش اخلاق محیط زیست و کارهای آلدو لئوپولد با عنوان اخلاق سرزمین نسبت داده شده است (Nikitina, 2012; Bobrowsky et al., 2017). اما مطابق با مسائل مطرح شده در بخش قبلی، برقراری چنین نسبتی توجیه‌پذیر نیست. اخلاق محیط زیست صرفاً از اهمیت محیط زیست نمی‌گوید و ما بدون اخلاق محیط زیست هم به‌خوبی از اهمیت محیط زیست آگاه هستیم. اخلاق محیط زیست نگرشی خاص در توضیح ارزش ذاتی کل محیط زیست (اعم از انسان و غیر انسان) و رد انسان‌محوری^۱ است (Tabatabaei et al., 2018). در حالی که در اخلاق زمین، فارغ از ارزش ذاتی زمین و با نگاهی انسان‌محور، از آنجایی که زندگی انسان به زمین وابسته است، مطابق با توسعه پایدار به وظایف پژوهشگران و راهکارهای حفظ زمین پرداخته می‌شود (Grunwald et al., 2015). پیپولونی^۲، زمین‌شناس ایتالیایی، تولد اخلاق زمین را به دیگر زمین‌شناس ایتالیایی؛ یعنی اینتونو سستپانی^۳ نسبت می‌دهد. اینتونو سستپانی در فرضیه عصر انتروپوزویک^۴ مطرح کرده است که امروزه، به دوره‌ای رسیده‌ایم که در نتیجه فعالیت‌های انسانی، انسان هم به یکی از نیروهای ژئولوژیکی در کنار دیگر نیروهای طبیعی تبدیل شده است (Peppoloni & Di Capua, 2014). با این حال، اولین بار واسلاو نمچ در سال ۱۹۹۱ با الهام گرفتن از تحقیقات همسرش، لیدمیلانمکوا^۵ درباره اخلاق کسب و کار^۶، از الزام شکل‌گیری شاخه‌ای برای یکپارچه‌سازی اخلاق و علوم زمین سخن گفت (Nemec, 2007) که این لفظ در سال‌های بعد برای معانی دیگری بجز زمین‌شناسی، علوم زمین و مهندسی معدن نیز به‌کار رفت. برای مثال، روتبلا^۷ (Rothblatt, 2017) در کتاب "زندگی من یا زندگی تو"^۷ اخلاق زمین را تقریباً مشابه اخلاق زیستی^۸ به‌کار برده یا پومند (Pumain, 2009) برای توضیح اخلاق در جغرافیا نیز از همین لفظ استفاده کرده است.

آنچه در این مطالعه درباره آن بحث و بررسی شده است، اخلاق زمین به مثابه شاخه‌ای از اخلاق حرفه‌ای است که هدف آن بررسی مسائل اخلاقی در علوم زمین‌شناسی، مهندسی معدن و به‌طور کلی، تمام علوم مربوط به زمین است. انجمنی بین‌المللی با عنوان ارتقای اخلاق زمین^۹ (IAPG) در این زمینه تأسیس شده است و فعالیت‌های گسترده‌ای در این خصوص انجام می‌دهد. این انجمن در سال ۲۰۱۲ برخی از موارد کلیدی در زمینه اخلاق زمین را به قرار زیر برشمرده است (IAPG, 2012):

- در اخلاق زمین به پیامدهای اخلاقی، اجتماعی و فرهنگی فعالیت‌های مختلف در حوزه علوم زمین توجه و نقطه تلاقی این علوم با فلسفه و جامعه‌شناسی فراهم می‌شود؛
- اخلاق زمین موقعیتی را برای فعالان علوم زمین فراهم می‌کند تا درخصوص نقش اجتماعی و

1- Anthropocentrism

4- Anthropozoic era

7- Your Life or Mine

2- Peppoloni

5- Lidmila Němcov

8- Bioethics

3- Antonio Stoppani

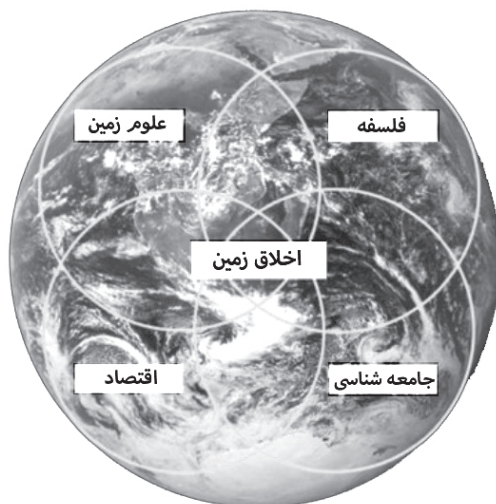
6- Business Ethics

9- International Association for Promoting GeoEthics

مسئولیت‌های اقداماتشان آگاه‌تر باشند؛

- اخلاق زمین ابزاری برای آگاهی جامعه از مشکلات مربوط به منابع زمین شناختی و اکوسیستم زیستی کره زمین است.

در شکل ۳ نسبت اخلاق زمین با دیگر علوم مانند فلسفه، زمین‌شناسی، اقتصاد و جامعه‌شناسی ارائه شده است.



شکل ۳. نسبت اخلاق زمین با دیگر علوم (Mogk et al., 2017)

۴. مسائل اساسی در اخلاق زمین

جنبه‌های مختلف علوم زمین بسیار گسترده و شامل تمام مسائل سیستم‌های کره زمین است. در وهله اول، اخلاق زمین به عنوان شاخه‌ای از اخلاق معرفی می‌شود که هدف اصلی آن بحث و بررسی مسائل اخلاقی، فرهنگی و اجتماعی در خصوص مباحث علمی شاخه‌های مختلف علوم مربوط به زمین است. این بحث و بررسی همراه با حفظ رابطه‌ای پویا با دیگر شاخه‌های علوم انسانی نظیر فلسفه، جامعه‌شناسی و اقتصاد انجام می‌شود (Bobrowsky et al., 2017). اخلاق زمین به طور جزئی‌تر شامل موارد زیر است:

- تأکید بر نقش اجتماعی پژوهشگر علوم زمین و مسئولیت‌های وی در زمینه‌های اخلاقی، فرهنگی و اقتصادی و نیز عواقبی که تصمیمات او می‌تواند بر جامعه و محیط زیست داشته باشد (Wyss & Peppoloni, 2014)؛
- ترویج همکاری و تبادل دانش میان پژوهشگران علوم زمین و فلاسفه، جامعه‌شناسان، اقتصاددانان، زیست‌شناسان، روانشناسان و دیگر دانشمندان به منظور تقویت روشن‌اندیشی و

تفکر انتقادی (Cervato & Frodeman, 2012)؛

- تقویت نشر صحیح مطالعات علمی، ارائه درست داده‌ها و نتایج آنها، ترویج مسئولیت‌پذیری، رعایت صحت و صداقت در تحقیق و نیز تعریف خط مشی توسعه روزافزون گردش اطلاعات، در عین رعایت حق مؤلف (Mayer, 2015)؛
 - سازماندهی ابزارهای آموزشی مؤثر برای افزایش آگاهی، ترویج ارزش‌ها و افزایش مسئولیت‌پذیری در میان دانشمندان و پژوهشگران علوم زمین به‌ویژه پیشکسوتان (Mogk & Geissman, 2014)؛
 - تشویق سیاست‌های فراگیر اخلاقی در جوامع انسانی حوزه علوم زمین به‌ویژه درخصوص زنان (Holmes & O'Connel, 2003)، اقلیت‌ها و دانشمندان معلول علوم زمین (Asher, 2001)؛
 - ارتقای آموزش علوم زمین به‌عنوان وسیله‌ای برای جذب جوانان به مطالعات زمین‌شناسی و مهندسی زمین، با هدف نهایی تشویق به اخلاق و تفکر انتقادی و ارائه نظرگاهی جدید از جهان به جامعه (Bobrowsky et al., 2017)؛
 - هدفگذاری برای تحلیل و بهبود روابط بین جوامع علمی، تصمیم‌گیرندگان و سیاستگذاران، رسانه‌های جمعی و مردم جامعه (Lambert & McFadden, 2013)؛
 - ارتقای ارزش‌های زیبایی‌شناسانه، آموزشی و علمی علوم زمین به‌منظور افزایش آگاهی اجتماعی از اهمیت میراث علوم زمین و تنوع زمین‌شناختی و اهمیت حفظ آثار زمین‌شناختی از طریق تأسیس ژئوپارک‌ها^۱ و گسترش ژئوتوریسم^۲ به‌عنوان ابزاری برای حفظ این آثار (Allan, 2015)؛
 - مواجهه با مشکلات مربوط به مدیریت ریسک زمین^۳ و بررسی آنها و نیز اطلاع‌رسانی و آموزش به‌منظور بهبود انعطاف‌پذیری جامعه در مقابل بروز سوانح و بلایای طبیعی (Dolce & Di Bucci, 2015)؛
 - برجسته‌سازی فواید و جنبه‌های کاربردی دانش علوم زمین در زندگی روزمره، با معرفی رشته‌هایی مانند زمین‌شناسی پزشکی (Fuge et al., 2005) و کاربرد علوم زمین در پزشکی قانونی (Bergslien, 2012).
- می‌توان شالوده این فهرست بلند را به پنج بعد کلی خلاصه کرد که در ادامه هر یک از این ابعاد به تفکیک بررسی و تجزیه و تحلیل شده است.

۱-۴. اخلاق زمین و دوراهی‌های اخلاقی

در علوم زمین نیز مانند دیگر علوم مهندسی و پزشکی دوراهی‌های اخلاقی وجود دارد. سازمانی را در نظر بگیرید که تصمیم دارد در شهری که قرن‌ها بدون زلزله بوده است، بیمارستانی احداث کند. منابع مالی اختصاص یافته به این پروژه محدود است و این شهر فقیر نیازی اساسی به بیمارستان دارد. حال فرض

کنید با توجه به محاسبات مهندسان، می‌توان یک بیمارستان ۳۰ تخته و ضد زلزله یا با همان بودجه یک بیمارستان ۶۰ تخته، اما با استحکامی بسیار کمتر ساخت و فرض کنید که برای این شهر فقیر حتی بیمارستان ۱۰۰ تخته هم کافی نباشد. در اینجا صرفاً با یک دوراهی بین خوب و بد یا دوراهی منافع شخصی یا حقوق شهروندان روبه‌رو نیستیم که کدهای اخلاقی بتوانند مشکل را حل کنند. بدیهی است که حتی صرفاً با دوراه روبه‌رو نیستیم و در اینجا عامل ایمنی در مقابل زلزله با ظرفیت تخت‌های بیمارستانی نسبت عکس دارند. افزایش ظرفیت به معنای کاهش عامل ایمنی است و افزایش عامل ایمنی در مقابل زلزله به کاهش ظرفیت تخت‌های بیمارستانی منجر می‌شود. حالا اگر مهندسان علوم زمین عامل ایمنی را کاهش دهند و بیمارستانی با ظرفیت بالاتر احداث کنند و این شهر در سال‌های آتی پس از قرن‌ها دچار زلزله شود، چه خواهد شد؟ در عین حال، اگر علی‌رغم وجود نیاز، مهندسان عامل ایمنی را بالا نگه دارند و هرگز در این شهر زلزله‌ای رخ ندهد، آیا کار غیر اخلاقی انجام نداده‌اند؟ این دوراهی‌های اخلاقی موضوع اساسی اخلاق زمین است.

اطمینان از سلامت و ایمنی افراد و جامعه برای پژوهشگران و مهندسان علوم زمین تعهدی اساسی محسوب می‌شود و این مسئله در مطالعه بلایای طبیعی اصلی انکارناپذیر و اساسی است. اما در عین حال، در یک بررسی نشان داده شده است که از دست دادن زندگی به دلیل بلایای طبیعی جزء آخرین عوامل مرگ و میر در سراسر جهان از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ بوده است (Bobrowsky, 2013). در بررسی دیگری نشان داده شده است که از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ مرگ و میر ناشی از بلایای طبیعی تقریباً آخرین عامل مرگ و میر در جهان بوده است. حال جنبه دوراهی اخلاقی بودن مثال مذکور بیش از پیش مشخص می‌شود.

به میزانی که آگاهی افراد و جوامع بیشتر و روش‌های استفاده از زمین، دستورالعمل‌های استاندارد ساختمان‌سازی و اقدامات پاسخگویی اضطراری بهتر می‌شود، خطرهای شدید بسیاری از بلایای طبیعی کاهش می‌یابد. در نتیجه، بهتر می‌توان استانداردهای کم‌هزینه‌تر را برای شرایط مثال مذکور بررسی کرد. به علاوه، اقدامات پژوهشگران علوم زمین در زمینه کاهش مخاطرات طبیعی از طریق همکاری‌های بین‌رشته‌ای شامل مشارکت مؤثر جامعه و وابستگی فراگیر به نیروهای محلی، منطقه‌ای و ملی بسیار اثرگذار است (Bobrowsky, 2013). کاهش خطر به طور معمول با استفاده از پروتکل‌های معتبر مبتنی بر ارزیابی‌های کمی بررسی می‌شود (Jordan et al., 2014). اما سؤال این است که سازندگان بیمارستان‌ها مثال مذکور چه تصمیمی را باید اتخاذ کنند؟ تصمیم اخلاقی و درست در این‌گونه موارد چیست؟ مهندسان و فعالان حوزه علوم زمین در چنین دوراهی‌هایی با خطری مبتنی بر توصیفات کیفی مانند مرگ و زندگی و سلامت شهروندان روبه‌رو می‌شوند. بنابراین، متخصصان به بحث و بررسی گسترده‌ای درباره الگوی فلسفه اخلاق زمین نیاز دارند. باید بررسی شود که چقدر می‌توان از ظرفیت کم و به ایمنی اضافه کرد یا برعکس؛ به هر حال، زمین‌شناسان یا مهندسان به تنهایی نمی‌توانند مشخص کنند که چه مقدار ایمنی به اندازه کافی ایمن است، به‌ویژه در شرایطی که کاهش ایمنی در مقابل زلزله

به شکل دیگری به سلامت شهروندان کمک می‌کند (Potthast, 2015). این گونه دوراهی‌های پیچیده اخلاقی موجب شده‌اند که توجه روزافزون به این شاخه جدید از اخلاق حرفه‌ای بیشتر گسترش یابد.

۴-۲. اخلاق زمین و جامعه

جامعه می‌تواند از مباحث مرتبط با علوم زمین بسیار تأثیرپذیرد. قطعاً یکی از وظایف پژوهشگران علوم زمین آگاه کردن جامعه از خطرهای ناشی از زمین و نیز آگاه‌سازی آنان از محدودیت منابع زمین است (Mogk et al., 2017). بیشتر مردم که با علوم زمین آشنایی ندارند، چنین تصور می‌کنند که منابع زمین مانند نور خورشید نامحدود است. زمین‌شناسان و مهندسان معدن به خوبی از بطلان این نظر آگاه‌اند و وظیفه‌ای اخلاقی برای نشر این آگاهی دارند. بنابراین، در بسیاری از موارد پژوهشگران علوم زمین در مقابل جامعه با دوراهی‌های اخلاقی روبه‌رو می‌شوند. برای مثال، منطقه محرومی را در نظر بگیرید که قرار است در آنجا مجموعه‌ای صنعتی تأسیس شود. تأسیس این صنایع موجب اشتغال‌زایی برای بیش از ۵۰۰ نفر می‌شود و منطقه به دلیل فقر و بیکاری به این اشتغال‌زایی نیاز جدی دارد. در نتیجه، مسئولان مجموعه صنعتی در این خصوص تبلیغات زیادی می‌کنند. آنچه گفته نمی‌شود، آن است که این صنایع به دلیل نیاز به آب و استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی، موجب کاهش سطح آب‌های زیرزمینی منطقه و در نتیجه، از بین رفتن مزارع کشاورزی منطقه در طولانی مدت می‌شود. فرض کنید که به‌ازای اشتغال‌زایی برای ۵۰۰ نفر، بیست نفر مزرعه‌دار بیکار شوند و مقداری ناچیز محصول کشاورزی از بین برود. شاید در این شرایط این کار را اخلاقی بدانیم، اما اگر نتیجه استفاده از این حجم آب خشک شدن دائمی سفره‌های آب زیرزمینی و در نتیجه، خشکسالی کامل منطقه باشد چه؟ آیا در این شرایط نیز ساخت واحد صنعتی یک عمل اخلاقی است؟ احتمال وقوع این رخداد چقدر است؟ آیا به صرف احتمال وقوع این موضوع باید از ساخت واحد صنعتی ممانعت به عمل آورد؟ می‌بینیم که در اینجا هم با دوراهی اخلاقی روبه‌رو هستیم، دوراهی‌ای که جنبه‌های فنی و تخصصی زیادی نیز در حوزه علوم زمین دارد. این گونه مثال‌های ذهنی نشان می‌دهد که شاخه‌ای به نام "اخلاق زمین" چقدر می‌تواند مانند اخلاق پزشکی و اخلاق قضاوت دارای جنبه‌های دوگانه باشد و لزوم بحث‌ها و بررسی‌های عمیق فلسفی و فنی در این خصوص بیش از پیش مشاهده می‌شود. همچنین مثال مذکور نشان می‌دهد که برخی از مباحث علوم زمین در ارتباط تنگاتنگ با جامعه است و بر مناسبات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی مردم عادی تأثیرات زیادی دارد. در نتیجه، اخلاق زمین به مثابه دانشی بین‌رشته‌ای، که بنیانی در علوم انسانی و بنیانی در علوم زمین داشته باشد، از جمله موارد بسیار لازم و ضروری است (Kelman, 2014).

۴-۳. اخلاق زمین و اکوسیستم حیات

وظایف اخلاقی متخصصان علوم زمین به مسائل منطقه‌ای یا محلی محدود نمی‌شود، بلکه بررسی

تهدیدها و معضلات جهانی که به‌طورکلی، تهدیدی برای حیات در کره زمین محسوب می‌شوند نیز از جمله آن‌هاست. امروزه، شاید "تغییر اقلیم" بزرگ‌ترین مشکل جهانی باشد که اکوسیستم حیات را تهدید می‌کند. انجمن آمریکایی پیشرفت علم^۱ (AAAS) در بیانیه‌ای که درباره تغییر اقلیم در سال ۲۰۱۴ منتشر کرده، این‌گونه بیان کرده است:

"ما به‌عنوان دانشمند وظیفه نداریم به مردم بگوییم که چه باید بکنند یا چه میزان افزایش خطرهای تغییر اقلیم را باور کنند، بلکه مسئولیت ما رساندن درک مردم از مسئله به آنچه خود درک کرده‌ایم است و آن این است که در تغییرات اقلیمی که ناشی از دستکاری‌های انسان در طبیعت اتفاق افتاده است، ما با خطر تغییرات ناگهانی، پیش‌بینی‌ناپذیر و بالقوه برگشت‌ناپذیر روبه‌رو هستیم. واکنش سریع و به‌موقع، خطر و هزینه این اقدامات را کاهش می‌دهد" (Bobrowsky, 2013).

در حال حاضر، تغییر اقلیم به‌شدت تحت تأثیر مباحث فرهنگی، مناظرات، بی‌نظمی‌های سیاسی، سردرگمی‌های اجتماعی و متأسفانه، بی‌اخلاقی‌های علمی قرار گرفته است. به‌ویژه هنگامی که شکاف عظیم میان منکران و استدلال‌کنندگان تغییر اقلیم به‌طور دقیق بررسی می‌شود، اهمیت این موضوع بیش از پیش مشخص می‌شود. به نظر می‌رسد که دانشمندان علوم زمین در گذار بین ورودی‌های انسان‌شناسانه و تکنولوژیک موضوع تغییر اقلیم به حاشیه رانده شده‌اند. فقط در چند سال اخیر دانشمندان علوم زمین بار دیگر تلاش کرده‌اند تا مجدداً اهمیت و ارتباط بین داده‌های موجود و دانش و مهارت‌های خود را با موضوع تغییر اقلیم مد نظر قرار دهند (Bobrowsky, 2013). بنابراین، دانشمندان علوم زمین، مانند بسیاری دیگر از رشته‌های مرتبط در این موضوع، به استانداردهای بالاتری از پاسخگویی نیاز دارند تا بتوانند شک‌ها را برطرف کنند. بررسی درست و دقیق چنین تحقیقاتی از دیگر وظایف و کارکردهای اخلاق زمین است.

۴-۴. اخلاق زمین و پژوهشگران

پایه و اساس کدهای اخلاقی در اخلاق زمین، صحت و تمامیت در تحقیق^۲ است (Abbott et al., 2004). تمامیت در تحقیق [Research Integrity] که می‌توان آن را راستی در تحقیق نیز ترجمه کرد، وجوه متعددی دارد که ترجمه فارسی آن قادر به انتقال تمام بار معنایی آن نیست. مفاهیمی چون تمامیت، کمال، صحت، صداقت، قابل بازسنجی بودن و کمک به گسترش دانش نیز در درون مفهوم تمامیت تحقیق قرار دارند. این ابهام حتی در لفظ انگلیسی ریسرچ اینتگریتی نیز وجود دارد، به‌طوری‌که استفان کارتر (Carter, 1996) در این باره می‌گوید: "تمامیت (راستی) مانند آب و هواست و همه درباره آن صحبت می‌کنند، ولی کسی به‌درستی نمی‌داند درباره آن چه کار کند. همچنین تمامیت مانند هوای خوب است و همه در

مدح آن سخن می‌گویند". بنابراین، لازم است منظور از "تمامیت در تحقیق" روشن شود. تمامیت در تحقیق از جمله اصول ضروری و پایه‌ای در موضوع اخلاق زمین و بر چهار اصل اساسی زیراستوار است (Steneck et al., 2017):

- داشتن صداقت در تمام مراحل تحقیق
- پاسخگویی در اجرای تحقیق
- داشتن تواضع حرفه‌ای و رعایت انصاف در کار با دیگران
- داشتن بازخورد و همفکری درخصوص تحقیق از طرف دیگر محققان

ارزش یک تحقیق به رعایت "تمامیت در تحقیق" بسیار وابسته است. در کنفرانس بین‌المللی تمامیت در تحقیق^۱ (WCRI) مسئولیت‌های اصلی برای رعایت تمامیت در تحقیق به صورت زیر برشمرده شده است (Steneck et al., 2017):

الف) راستی: پژوهشگران باید به طور تمام و کمال مسئولیت اعتبار تحقیق خود را بپذیرند؛
ب) پایبندی به مقررات: پژوهشگران باید از قوانین موجود در زمینه مورد بررسی خود آگاه و به آن پایبند باشند؛

پ) روش تحقیق: پژوهشگران باید از روش تحقیقی مناسب، بر پایه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نقادانه مدارک قبلی موجود استفاده کنند. همچنین آنها باید یافته‌ها و تفسیرها را به طور کامل و عینی ارائه دهند؛

ت) حفظ تحقیقات: پژوهشگران باید تمام پرونده‌ها و مدارک تحقیقات خود را به طور دقیق و واضح حفظ کنند تا دیگر پژوهشگران بتوانند تحقیقات آنها را بازبینی و تکرار کنند؛

ث) یافته‌های تحقیق: پژوهشگران باید به محض آنکه توانستند ادعای مالکیت تحقیقات خود را اثبات و تمام داده‌ها و یافته‌هایشان را به طور دقیق و آشکار منتشر کنند. این انتشار باید به گونه‌ای باشد که دیگر پژوهشگران بتوانند از آنها استفاده کنند و قابل بررسی و صحت‌سنجی باشد؛

ج) نویسندگان تحقیق: فهرست نویسندگان باید شامل همه افراد و فقط شامل افرادی باشد که واجد ضوابط نویسندگی در پژوهش مد نظر هستند؛

چ) قدردانی تحقیق: پژوهشگران باید با ذکر نام و نقش افراد از کسانی که در آن پژوهش همکاری کرده‌اند، قدردانی کنند. لیکن ضوابط و معیارهای مربوط به نویسندگان، حامیان و افراد دخیل در پژوهش نباید مورد تخطی قرار گیرد؛

ح) نقد دیگر پژوهشگران: پژوهشگران باید به دقت، منصفانه و در اولین فرصت، تحقیقات دیگر پژوهشگران در آن زمینه را نقد و بازبینی کنند؛

خ) تضاد منافع: پژوهشگران موظف‌اند هرگونه تضاد منافع را در کلیه مراحل تحقیق آشکارا بیان کنند و از نظر مالی، علمی و فنی باید منافع کلیه سازمان‌ها، شرکت‌ها و افراد دخیل را در نظر بگیرند و مطابق توافقات انجام شده عمل کنند؛

د) ملاحظات اجتماعی: پژوهشگران و مؤسسات تحقیقاتی باید به‌طور جدی توجه کنند که آنها تعهدی اخلاقی دارند تا منافع اجتماعی را در برابر خطرهای ذاتی کارشان محاسبه کنند؛

ذ) گزارش تحقیقات غیرمسئولانه: پژوهشگران باید هرگونه سوء رفتار یا عمل غیرقانونی در تحقیق از جمله ساخت داده‌های جعلی، دروغ، سرقت ادبی و... را به مسئولان مربوط گزارش دهند. همچنین سایر اقدامات غیرمسئولانه که بر اعتبار تحقیق تأثیر می‌گذارد، مانند فهرست نامناسب نویسندگان، بی‌دقتی، گزارش داده‌های متناقض یا استفاده از روش‌های تحلیلی فریب‌دهنده، باید به مسئولان مربوط گزارش شوند.

آنچه وجه اخلاقی "تمامیت در تحقیق" را پررنگ می‌کند، آن است که ممکن است در پژوهشی تمام قوانین و مقررات مربوط به سرقت ادبی و... رعایت شده باشد، اما تمام مؤلفه‌های تمامیت در تحقیق وجود نداشته باشد. بنابراین، پژوهشگران اخلاقاً (و نه قانوناً) و با اراده آزاد و اختیار موظف‌اند که تمامیت در تحقیق را رعایت کنند. رعایت تمامیت در تحقیق در علوم زمین اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که در علوم زمین به راحتی می‌توان تمامیت را رعایت نکرد و به ظاهر کاری کامل ارائه داد. در بسیاری از پژوهش‌ها محققان می‌توانند راه را بر نقد دیگر محققان ببندند، برای مثال، بسیاری از آزمایش‌های علوم زمین تکرارپذیر نیستند و در بسیاری از موارد رعایت نشدن تمامیت تحقیق، تکرارپذیری و صحت‌سنجی تحقیقات را به کلی ناممکن می‌سازد. در حالی که برای مثال، در داروسازی همواره می‌توان اثرهای درمان بخشی دارو را مجدداً بررسی و بازبینی کرد.

در کدهای اخلاقی در اخلاق زمین نه تنها بر تمامیت در تحقیق به عنوان یک کد منحصر تأکید می‌شود، بلکه باقی کدها هم کمابیش حول همین محور می‌گردند (Abbott, 2017). برخی دیگر از کدهای اخلاقی زمین به مناسبات عملی در اجرای پروژه‌ها نیز به کار می‌رود. برای مثال، بندهای ۸ و ۹ از کدهای اخلاقی انجمن زمین‌شناسان اروپا^۱ (EFG) در سال ۲۰۱۶ به قرار زیر است:

- زمین‌شناسان باید از هرگونه غفلت در حرفه خود اجتناب کنند، به‌ویژه هنگامی که این غفلت موجب بروز خطرهای آسیب‌های مالی یا اخلاقی برای کارفرما یا محیط زیست بشود؛
 - زمین‌شناسان نباید حقایق علمی یا حقوقی را تغییر دهند یا آنها را انکار کنند، به‌طوری‌که موجب تشویق کارفرما یا گمراه کردن عموم شوند (Abbott, 2017).
- بدیهی است صرف بیانیه‌ای که یکباره به دست پژوهشگران داده شود، کارایی کافی را نخواهد داشت

و در عمل مؤثر واقع نمی‌شود. از این رو، آموزش اخلاق زمین برای پژوهشگران جوان بسیار اهمیت دارد که در بخش بعدی به آن پرداخته شده است.

۵. آموزش اخلاق زمین

مطالعه روابط درونی و همزمان سیستم‌های زمین پیچیدگی‌هایی دارد که پژوهشگر علوم زمین را به فراگیری مهارت‌ها، روش‌ها و دانش‌های مختلف از رشته‌های گوناگون ملزم می‌کند. در واقع، تمام علوم مدرن به دانشمندانی نیاز دارند که بجز رشته اصلی‌شان، بر علوم بین‌رشته‌ای دیگر نیز تسلط داشته باشند. پژوهشگران علوم زمین نیز تصمیماتی می‌گیرند که پیامدهای متعدد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و انسانی دارد. از این رو، یادآوری و تأکید مسئولیت‌های پژوهشگران علوم زمین اهمیت ویژه‌ای دارد (Bobrowsky et al., 2017). در این خصوص، اقداماتی از قبیل تهیه و تنظیم کدهای اخلاقی، تشکیل انجمن‌های اخلاق زمین و آموزش اخلاق زمین از جمله مواردی است که می‌تواند به تعمیق این دانش در متخصصان علوم زمین کمک کند. از جمله سازمان‌های تشکیل شده به منظور آموزش و تربیت و ارتقای سطح اخلاقی متخصصان این حوزه می‌توان از انجمن زمین‌شناسان مهندسی و زمین‌شناسان زیست‌محیطی^۱ (AEG)، انستیتو زمین‌شناسان حرفه‌ای آمریکا^۲ (AIPG) و از همه مهم‌تر انجمن بین‌المللی ارتقای اخلاق زمین^۳ (IAPG) نام برد.

همان‌طور که در بخش دوم گفته شد، آموزش اخلاق از ارکان اصلی اخلاق حرفه‌ای است و بنابراین، در اخلاق زمین نیز به‌عنوان شاخه‌ای از اخلاق حرفه‌ای، آموزش نقش اساسی دارد. لازم است آموزش اخلاق زمین هم از طریق انجمن‌های اخلاق زمین به پژوهشگران و مهندسان شاغل و هم از طریق نهادهای دانشگاهی به دانشجویان و پژوهشگران جوان در دانشگاه‌ها آموزش داده شود.

پژوهشگران جوان علوم زمین بهترین منبع برای آینده این رشته هستند، کسانی که باید این دانش را به نسل‌های آینده انتقال دهند و ارزش اجتماعی و فرهنگی علوم زمین را برای رفاه بشر حفظ کنند. آنها صرفاً در صورتی می‌توانند در این راه موفق شوند که جامعه علمی قادر به معرفی آموزش اخلاق زمین به‌عنوان یک بخش اساسی در آموزش علوم زمین باشد. لازم است به دانشجویان رشته‌های علوم زمین آموزش داده شود که جنبه‌های مختلف علوم زمین به‌خودی‌خود اخلاقی نیستند، بلکه صرفاً ابزاری در دست ما هستند که می‌توانند در راه‌های مختلف، درست یا غلط استفاده شوند (Bobrowsky et al., 2017).

ضروری است که دانشمندان جوان علوم زمین آگاه شوند که فراگیری علم به معنای مسئولیت‌پذیری برای برقرار کردن ارتباط بین تأثیرات علوم زمین بر جامعه و راه‌های بهره‌مندی جامعه از این علوم است. در اخلاق زمین باید روشن شود که چه چیزی را، چگونه و چرا می‌توانیم به دانش پژوهان جوان

1- Association of Environmental and Engineering Geologists

2- American Institute of Professional Geologists

3- International Association for Promoting GeoEthics

آموزش دهیم. وظیفه اساسی اخلاق زمین آن است که به آنها انگیزه قوی بدهیم که چرا باید به روش اخلاقی عمل کنند (Bobrowsky et al., 2017). از طرف دیگر، توجه به اخلاق نباید پس از تحصیل فراموش شود و پیوسته باید بر آنها تأکید و به پژوهشگران و مهندسان شاغل یادآوری شود که این وظیفه بر عهده انجمن‌های اخلاق حرفه‌ای است. به‌طورکلی، اهداف آموزش اخلاق زمین عبارت‌اند از: تقویت حساسیت اخلاقی^۱ در میان پژوهشگران، یادآوری و تقویت دغدغه‌ها و مسئولیت اجتماعی، نحوه استفاده از کدهای اخلاقی و ایجاد آمادگی در مواجهه با دوره‌های اخلاقی و نحوه برخورد با آنها (Mogk et al., 2017). یکی از کارهای ارزشمند انجام شده درخصوص آموزش اخلاق زمین، تهیه و تنظیم سوگندنامه دانش‌آموختگان علوم زمین است. برخی از مفاد این سوگندنامه عبارت است از (Matteucci et al., 2014):

- سوگند یاد می‌کنم که متخصصان علوم زمین را به‌طور کامل از مفاهیم اجتماعی مربوط آگاه سازم و برای حفاظت از زمین به‌منظور حفظ منافع بشر بیشترین تلاش را صورت دهم؛
- سوگند یاد می‌کنم که از مسئولیت‌های خود در برابر جامعه، نسل‌های آینده و محیط زیست با هدف توسعه پایدار آگاهی داشته باشم؛
- سوگند یاد می‌کنم که در شغل خویش منافع جامعه را در اولویت قرار دهم؛
- سوگند یاد می‌کنم که هرگز از دانش علوم زمین سوء استفاده نکنم، حتی زمانی که تحت فشار قرار گرفته باشم؛
- سوگند یاد می‌کنم که همیشه برای ارائه تخصص حرفه‌ای‌ام در مواقع نیاز آماده باشم؛
- سوگند یاد می‌کنم که با آگاهی از محدودیت در توانایی‌ها و امکاناتم همچنان به پیشرفت علوم زمین در طول عمرم ادامه دهم و همیشه صداقت فکری خود را در کار حفظ کنم؛
- سوگند یاد می‌کنم که به‌عنوان یک متخصص علوم زمین همواره دانش خود را به‌روز نگه دارم و به‌طور کامل به فرایندهای زمین احترام بگذارم.

۶. آینده اخلاق زمین

اخلاق زمین به‌عنوان رشته‌ای نو، ضمن رویارویی با مشکلات مختلف راه زیادی در پیش دارد تا به انسجام دیگر شاخه‌های اخلاق حرفه‌ای مانند اخلاق مهندسی و اخلاق پزشکی برسد. البته، انکارناپذیر نیست که مخاطبان علوم زمین صرفاً بخش کوچکی از مهندسان؛ یعنی مهندسان معدن، زمین‌شناسان، بخشی از مهندسان عمران و متخصصان حوزه محیط زیست هستند که قطعاً این جامعه از جامعه کل مهندسان و پزشکان کوچک‌تر است. اما مشکل آن است که اخلاق زمین حتی در

میان پژوهشگران علوم زمین نیز به خوبی شناخته نشده است. پژوهش در این حوزه مشکلات زیادی دارد، چرا که موضوعات اخلاقی که صرفاً به علوم زمین مربوط می‌شوند، در مباحث علوم انسانی جایگاه شناخته شده‌ای ندارند؛ از طرف دیگر، بحث‌های فلسفی و اخلاقی درباره مسائل علوم زمین ممکن است برای برخی از متخصصان علوم زمین چندان جذاب نباشد. با این حال، راه زیادی برای پیمودن باقی است و مسائل بسیار زیادی از جنبه‌های کاربردی در اخلاق زمین وجود دارند که می‌توانند در آینده بیشتر بحث و بررسی شوند (شکل ۴) که از جمله آنها می‌توان به اخلاق در ژئوفیزیک، چرخه آب و هیدروژئولوژی، زلزله و بلایای طبیعی، مدیریت ریسک بلاهای طبیعی، مسائل اخلاقی در کشورهای در حال توسعه، زیبایی‌شناسی و تنوع زمین‌شناسانه و بسیاری جنبه‌های دیگر اشاره کرد.



شکل ۴. جنبه‌های کاربردی متنوع اخلاق زمین و امکان مطالعات بیشتر در آینده

۷. نتیجه‌گیری

اخلاق زمین یا Geo-Ethics شاخه‌ای نوظهور در اخلاق کاربردی است که در آن مسائل اخلاقی در حوزه علوم زمین بحث و بررسی می‌شود. مسائل زمین‌شناسی و مهندسی زمین از جمله موضوعاتی است که نه تنها جنبه فنی دارد، بلکه دارای جنبه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و گاهی سیاسی است. لزوم توجه به مسائل اخلاقی در این حوزه به ویژه درباره مسائلی همچون بلایای طبیعی، گرمایش زمین و پژوهش‌های زمین‌شناسی از جمله موارد مورد بحث در تحقیق حاضر بودند. تا امروز در بیشتر مکتوبات منتشر شده در اخلاق زمین بر صداقت، راستی و مسئولیت اخلاقی پژوهشگران تأکید شده است. در این پژوهش این نگاه به اخلاق با عنوان اخلاق به مثابه کد بررسی و بازبینی شد. البته، چنین تأکیدی ضروری و بسیار ارزشمند است، اما در پروژه‌های مهندسی و سیاق‌های عملی، مهندسان و

پژوهشگران در شرایطی قرار می‌گیرند که حتی تصمیم‌گیری برای مسئولیت‌پذیرترین و آگاه‌ترین افراد نیز دشوار می‌شود. به خصوص دوراهی‌های اخلاقی پیچیده برای افراد مسئولیت‌پذیر و بااخلاق دشوارترند، چرا که انتخاب هر تصمیمی با مسئولیت یا مسئولیت‌های اخلاقی آنها در تضاد است (اخلاق به مثابه فرایند). چالش دوراهی‌های اخلاقی مهم‌ترین مسئله در اخلاق زمین است. این دوراهی‌ها و تصمیم‌گیری‌های اخلاقی پیچیده در جنبه‌های کاربردی علوم زمین به فراوانی یافت می‌شوند.

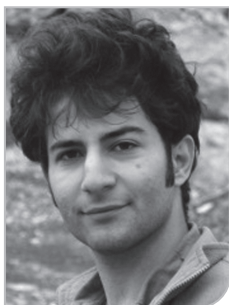
در این پژوهش اصول و مبانی و ریشه‌های تاریخی اخلاق زمین معرفی و جنبه‌های مختلف آن مانند موضوع دوراهی‌های اخلاقی و ارتباط اخلاق زمین با جامعه و اکوسیستم حیات بررسی شد. سپس، با مشخص شدن اهمیت اخلاق زمین مسئله لزوم آموزش آن به پژوهشگران علوم زمین مطرح و برخی اقدامات مقدماتی برای آشنایی پژوهشگران جوان با مسائل اخلاقی موجود در علوم زمین بیان شد. اهمیت توجه به جنبه‌های مختلف اخلاق در علوم زمین در دهه‌های اخیر به موضوعی بسیار حایز اهمیت تبدیل شده است، اما هنوز اخلاق زمین حتی در میان پژوهشگران علوم زمین نیز به خوبی شناخته شده نیست و همچنان راه درازی برای پیمودن باقی است. هرچند بیشتر تلاش‌های صورت گرفته در زمینه اخلاق زمین درخصوص تأمین کدهای اخلاقی و آموزش اخلاق زمین بوده و به‌ندرت دوراهی‌های مشکل اخلاقی بررسی شده است، با وجود این، موارد مذکور برای رشته‌ای تازه‌تأسیس قدم‌های ارزشمندی محسوب می‌شود.

References

- Abbott Jr, D. M.; Abrams, M. A.; Dembicki, H.; Abreu, V.; Van Wagoner, J.; Beaubouef, R., ... & Fowler, M. (2004). Are scientific honesty and "best practices" in conflict. *European Geologist*, 18, 34-38.
- Abbott, D. M. (2017). Some Fundamental Issues in Geoethics. *Annals of Geophysics*, 60.
- Adams, J. S.; Tashchian, A., & Shore, T. H. (2001). Codes of ethics as signals for ethical behavior. *Journal of Business Ethics*, 29(3), 199-211.
- Alexander, L., & Moore, M. (2007). Deontological ethics. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Allan, M. (2015). *Geotourism: An opportunity to enhance geoethics and boost geoheritage appreciation*. Geological Society, London: Special Publications, 419(1), 25-29.
- Anderson, R. E. (1992). Social impacts of computing: Codes of professional ethics. *Social Science Computer Review*, 10(4), 453-469.
- Anscombe, G. E. M. (1958). Modern moral philosophy. *Philosophy*, 33(124), 1-19.
- Asher, P. (2001). Teaching an introductory physical geology course to a student with visual impairment. *Journal of Geoscience Education*, 49(2), 166-169.
- Bergslien, E. (2012). An introduction to forensic geoscience. *John Wiley & Sons*.
- Bobrowsky, P. T. (Ed.). (2013). *Encyclopedia of natural hazards (Vol. 1135)*. Dordrecht: Springer.
- Bobrowsky, P., Cronin, V. S., Di Capua, G., Kieffer, S. W., & Peppoloni, S. (2017). The emerging field of geoethics. *Scientific Integrity and Ethics in the Geosciences*, 73, 175.
- Carter, S. L. (1996). Integrity.
- Cervato, C., & Frodeman, R. (2012). The significance of geologic time: Cultural, educational, and

- economic frameworks. *Geological Society of America Special Papers*, 486, 19.
- Dolce, M., & Di Bucci, D. (2014). Risk management: Roles and responsibilities in the decision-making process. *Geoethics: Ethical challenges and case studies in earth science*. Section IV: Communication with the Public, officials and the media.
 - Fletcher, J. (1973). Ethics and euthanasia. *In To live and to die: when, why, and how (pp. 113-122)*. Springer, Berlin, Heidelberg.
 - Frede, D. (2003). Plato's ethics: An overview.
 - Fuge, R., Selinus, O., Alloway, B., Centeno, J. A., Finkleman, R. B., Lindh, U., & Smedley, P. (2005). *Essentials of Medical Geology*.
 - Grunwald, A., Wyss, M., & Peppoloni, S. (2015). The imperative of sustainable development: Elements of an ethics of using georesources responsibly. *Geoethics Ethical Challenges and Case Studies in Earth Sciences*, 25-35.
 - Holmes, M. A., & O'Connel, S. (2003). Where are the women geoscience professors? *Papers in the Geosciences*, 86.
 - IAPG (2012). What is geoethics? International Association for Promoting Geoethics website: <http://www.geoethics.org/>
 - Jickling, B. (1996). Wolves, Ethics, and Education: looking at ethics and education through the yukon wolf conservation and management plan. *Document Resume*, 159.
 - Jordan, T. H.; Marzocchi, W.; Michael, A. J., & Gerstenberger, M. C. (2014). Operational earthquake forecasting can enhance earthquake preparedness.
 - Kelman, I. (2014). Ethics of disaster research. *Geoethics: Ethical Challenges and Case Studies in Earth Sciences*, 37.
 - Lambert, I., & McFadden, P. (2013). Scientific advice underpinning decisions on major challenges. *Episodes*, 36(1), 2-7.
 - Lambert, Ian, Ray Durrheim, Marcio Godoy, Mxolisi Kota, Pat Leahy, John Ludden, Edmund Nickless, R. Oberhaensi, Wang Anjian, and Neil Williams (2013). Resourcing Future Generations: A proposed new IUGS initiative.
 - Matteucci, R.; Gosso, G.; Peppoloni, S.; Piacente, S., & Wasowski, J. (2014). The Geoethical promise: A Proposal. *Episodes*, 37(3), 190-191.
 - Mayer, T. (2015). Research integrity: The bedrock of the geosciences. *Geoethics: Ethical Challenges and Case Studies in Earth Science*, 71-81.
 - Mogk, D. W., & Geissman, J. W. (2014). Developing resources for teaching ethics in geoscience: teaching geoethics across the geoscience curriculum; Chico Hot Springs, Montana, 10-13 June 2014. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 95(44), 403-404.
 - Mogk, D. W., Geissman, J. W., & Bruckner, M. Z. (2017). 13. Teaching geoethics across the geoscience curriculum: why, when, what, how, and where? *Scientific Integrity and Ethics in the Geosciences*, 73, 231.
 - National society of professional engineers. (1993). NSPE code of ethics for engineers. *JOM*, 45, 14-16.
 - Nemec, V. (2007). To the roots of geoethics (historical reminiscence). Hornická Poříbram ve vidi a technice. <http://slon.diamo.cz/hpvt/2007/SG/Gd1>
 - Nikitina, N. (2012). Geoethics: Theory, principles, problems. LLC Geoinformmark.
 - Peppoloni, S., & Di Capua, G. (2014). The meaning of geoethics. *Geoethics: Ethical Challenges and Case Studies in Earth Science*.
 - Potthast, T. (2015). Toward an inclusive geoethics-commonalities of ethics in technology, science, business, and environment. *Geoethics-Ethical Challenges and Case Studies in Earth Sciences*, 49-56.
 - Pumain, D. (2009). Géoadvertainment et géoéthique. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
 - Rothblatt, M. (2017). Your life or mine: How geoethics can resolve the conflict between public and private interests in xenotransplantation. Routledge.

- Schinzinger, R. (2000). Introduction to engineering ethics.
- Singer, P. (Ed.). (1986). Applied ethics. *Oxford readings in philosophy*.
- Sinnott-Armstrong, W. (2003). Consequentialism. *Stanford encyclopedia of philosophy*.
- Steneck, N. H., Mayer, T., Anderson, M. S., & Kleinert, S. (2017). The origin, objectives, and evolution of the World Conferences on Research Integrity. *Scientific Integrity and Ethics in the Geosciences*, 73, 1.
- Tabatabaei, M.; Maghsoudy, S., & Doulati Ardejani, F. (2018). Environmental ethics and anthropocentric ethics: essay on principles and fundaments of environmental ethics.
- Wyss, M., & Peppoloni, S. (Eds.). (2014). Geoethics: Ethical challenges and case studies in earth sciences. *Elsevier*.



◀ **مجتبی طباطبایی:** دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته محیط زیست معدنی از دانشکده مهندسی معدن پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران است. وی پژوهشگر آزمایشگاه تحقیقاتی هیدروژئولوژی و محیط زیست معدنی (MEHR Lab) دانشگاه تهران و علایق پژوهشی ایشان فلسفه اخلاق، اخلاق محیط زیست و پاکسازی باطله‌های معدنی است.



◀ **سروش مقصودی:** دانش‌آموخته دکتری رشته مهندسی معدن از دانشکده فنی دانشگاه تهران است. وی هم‌اکنون پژوهشگر آزمایشگاه تحقیقاتی هیدروژئولوژی و محیط زیست معدنی (MEHR Lab) دانشگاه تهران است. علایق پژوهشی وی پدیده‌های توأمان در علوم زمین، ارزیابی اثرهای زیست‌محیطی و مدیریت و تصمیم‌گیری چند معیاره در علوم زمین است.



◀ **فرامرز دولتی ارده جانی:** دانش‌آموخته دکتری رشته مهندسی معدن از دانشگاه ولنگونگ استرالیا است. ایشان هم‌اکنون استاد دانشکده مهندسی معدن دانشگاه تهران در گرایش محیط زیست معدنی و علایق پژوهشی وی هیدروژئولوژی و محیط زیست معدنی، پاکسازی باطله‌های معدنی، تصفیه پساب و مدلسازی انتقال آلاینده‌هاست.