

نگاه نو

نمایش امتداد کیهان در انسان

معرفی و بررسی کوتاه فیلم «کلارا»



عبدالرضا ناصر مقدسی
متخصص مغز و اعصاب

● در ادامه بررسی فیلم‌هایی که به امتداد کیهان در انسان می‌پردازند، به فیلم کلارا، محصول ۲۰۱۸ و با کارگردانی اکاش شرمن می‌رسیم. برخلاف فیلم قبلی، یعنی فیلم مکاتبه، این فیلم، یک فیلم علمی-تخیلی است که گرچه با جست‌وجوی تمدن‌های فرازمینی شروع می‌شود، اما عناصر دیگری همچون عشق و بیماری و سلوک را نیز چاشنی کار خود می‌کند؛ دو موضوعی که کم‌کم در سرنوشت قهرمانان فیلم و در چگونگی امتداد کیهان در وجوه انسانی آنها مؤثر واقع می‌شوند. همان‌طور که خواهیم دید، با ادامه تداخل این دو عنصر در داستان فیلم، نحوه تداخل کیهان در انسان نیز به‌شکلی فعال دچار تغییر می‌شود.

داستان با اخترشناسی نامتعارف شروع می‌شود که در زندگی و کار خود دچار مشکل شده است. او همسر خود را از دست داده و از کار نیز اخراج می‌شود. برای همین تصمیم می‌گیرد خود به‌تنهایی به کار جست‌وجو در فضای بیکران به دنبال یک تمدن هوشمند ادامه دهد. از این‌رو اطلاعاتی برای گرفتن دستتیار می‌دهد و از اینجاست که کلارا وارد زندگی او می‌شود. همان‌طور که فیلم نشان می‌دهد، کلارا دختری عجیب و پیچیده است. در اولین حضور، او را در کلاس درس استاد اخترشناسی می‌بینیم که سؤالی بنیادی از او می‌پرسد. در تصویر بعدی کلارا را در حال نقاشی‌کردن مشاهده می‌کنیم. او روی دیوار دانشگاه تصویری بسیار زیبا از کهکشان را نقاشی می‌کند. همین‌جا ما با دختری موهمان می‌شویم که می‌تواند با طرق مختلفی کیهان را بشناسد. هم می‌تواند وارد مباحث علمی شود و هم می‌تواند فارغ از آن، کیهان را با نقاشی‌کردن به تصویر بکشد. این توانایی‌های چندگانه سبب می‌شود او وارد وادی‌هایی شود که در ادامه فیلم، ما را وارد موضوعی جالب یا همان انسان کیهانی می‌کند. این‌گونه همکاری‌های کلارا با استاد اخترشناسی شروع می‌شود. در این همکاری که مانند نوعی سیر و سلوک است، کلارا رشد بسیاری می‌کند. نیروی درونی سبب می‌شود به‌سرعت با این سفر کیهانی آشنا شود، وجوه مختلف آن را بشناسد و به‌فهمد چگونه می‌توان به درک سیاره یا تمدنی جدید رسید. در فیلم متوجه می‌شویم کلارا برای اینکه به اینجا برسد، سیری طولانی را طی کرده است. او به مناطق مختلفی سفر کرده و از هر سفرش تجربه‌ای متفاوت را آندوخته است. اما تجربه اصلی او یعنی تعامل وی با بیماری‌اش تا انتهای فیلم مستور و پوشیده باقی می‌ماند. استاد اخترشناسی نمی‌تواند با روش علمی به پاسخ درست دست یابد. در اینجااست که کلارا نوعی شهود را به او معرفی می‌کند که بی‌شباهت به مقوله درک حضوری در عرفان نیست. از استاد اخترشناسی می‌پرسد: کلارا که به درون خود و به آنچه از تعامل با کلارا دست می‌یابد، اعتماد کند. در این قسمت فیلم ناگهان نقش سالک و راهنما عوض می‌شود و متوجه می‌شویم آنکه نمی‌تواند این راه را ببیماید نه کلارا، بلکه استاد اخترشناسی بوده است. در اینجا چیزی را می‌بینیم که در فرایند سلوک برای بسیاری از سالک‌ها اتفاق می‌افتد: آنها ایمان خود را از دست می‌دهند. نمی‌توانند به آنچه درک می‌کنند باور داشته باشند و اگر در این کار اصرار بورزند، به‌طور کلی از دایره ادراک خارج می‌شوند. درک صرفا علمی استاد اخترشناسی از کیهان سبب می‌شود درست در نقطه اوج این سفر از این ادراک چشم‌پوشد و دست به تقابلی شدید با کلارا بزند. در اینجاست که ناگهان فیلم از جنبه‌ای دیگر از کلارا پرده برمی‌دارد: بیماری مرک‌آور او. در این بخش فیلم، هم مخاطب و هم استاد اخترشناسی متوجه می‌شوند. کلارا در این مدت بیمار بوده است؛ بیماری‌ای که احتمالا بخشی از سلوک وی بوده است. این‌گونه کلارا از استاد اخترشناسی جدا می‌شود. او در ادامه

این فوران بیماری می‌میرد، اما همین مرک سبب می‌شود استاد اخترشناسی تکانی عظیم بخورد. انکار مرگ کلارا جزئی از آموزه‌های او محسوب می‌شده است. همین تکان سبب می‌شود استاد اخترشناسی به کشف بزرگی برسد و یک پیام بیگانه را کشف کند؛ پیامی که نام او و آهنگی را که او دوست داشت و صفحه گرمایی آن را از کلارا هدیه گرفته بود. از اعماق کیهان پخش می‌کرد؛ نشانی بر کیهانی‌بودن عشق او و کلارا. باید بگویم پایان‌بندی فیلم چندان رضایت‌بخش نبود و می‌توانست بسیار بهتر از این باشد. به قولی کارگردان فقط فیلم را به پایان رسانده است. اما با وجود این ضعف در پایان‌بندی، فیلم ارزش دیدن را دارد زیرا از معدود فیلم‌هایی است که انسان کیهانی را به نمایش می‌گذارد.

رابطه پیچیده هست‌ها و باید‌ها

در باب ارتباط علم و اخلاق و معیارهای اخلاقی کار علمی



همه کشورها هستند که همیشه عطشی سیری‌ناپذیر برای دستیابی به مخرب‌ترین ابزارآلات و تکنولوژی‌های جنگی دارند که دستیابی به برتری‌های استراتژیکی در ابعاد تأثیرات بی‌اخلاقی در کار علمی، امروزه بحث از اخلاق علمی به یکی از مباحث مهم و پر دامنه جامعه‌شناسی علم تبدیل شده است. استانداردها و هنجارهای رفتاری کار علمی به طور کلی به دو دسته استانداردهای روش‌شناختی و استانداردهای اخلاقی قابل تقسیم هستند. استانداردهای روش‌شناختی بیشتر ناظر بر محافظت از ادعای اصلی معرفت علمی یعنی همان دسترسی انحصاری به واقعیت جهان یا همان دانش عینی رعایت می‌شود و هنجارهای اخلاقی علاوه بر کمک‌رسانی به مورد اول شامل مواردی می‌شوند که به طور کلی در مورد رفتار اخلاقی دانشمندان قابل بحث‌اند. از یک دیدگاه خطوط کلی این هنجارهای اخلاقی کار علمی دانشمندان عبارت‌اند از: صداقت، دقت، شفافیت در اطلاع‌رسانی، آزادی، اعتباردهی مناسب، تربیت و آموزش صحیح نسل‌های بعدی، مسئولیت‌پذیری اجتماعی، رعایت قانون، احترام متقابل، بازدهی مناسب و صرفه‌جویی و رعایت احترام افراد و سوزها (Resnik, 2005). شاید با مقداری تأمل بتوان

موارد بسیار مهم دیگری را نیز به این لیست افزود؛ برای مثال رعایت حال محیط زیست و تلاش برای هرچه بهترکردن رابطه انسان و محیط زیست از طریق ایجاد کمترین آسیب و کمترین آلودگی از هنجارهای اخلاقی مهمی است که امروزه بیش از هر دوران دیگری نیاز به آن احساس می‌شود. از سوی دیگر باید تفت کرد که این‌گونه فهرست‌ها شامل وظایف اخلاقی در نظر اول (Prima facie duties) برای کار علمی هستند و ممکن است در میان آنها تعارضات فراوانی پدید آید که در صورت بروز آنها نیازمند تاملات داوروی‌های بیشتری خواهیم بود تا به رفتاری دست پیدا کنیم که لحاظ اخلاقی موجه باشد. نکته دیگر این است که بسیاری از مواردی که ذکر کردیم، در عمل دارای استثنائات فراوانی هستند و به هیچ وجه نمی‌توان این فهرست یا هر فهرست مشابه دیگری را یک چارچوب اخلاقی وظیفه‌گرای کاملا صلب به شمار آورد. برای مثال تاریخ علم مواردی را سراغ دارد که تخطی از برخی از این وظایف اخلاقی به پیشرفت‌های بزرگی منجر شده است. در زمان کالیله پرداختن به نظریه خورشیدمرکزی کرپنیک غیرقانونی و حتی کفرآمیز به شمار می‌رفت و آموختن آن به دیگران یا بحث در مورد آن کاملا ممنوع و غیرقانونی بود. با توجه به اینکه بسیاری از سناریوهای انقراض حیات که امروزه مطرح می‌شوند به نحوی با تکنولوژی مرتبط می‌شوند (Leslie, 2002) هیچ بحثی از اخلاق علمی را نمی‌توان بدون پرداختن به این قضیه مهم به پیش برد. به عبارت دیگر دانشمندان هر علمی باید به کاربردهای دوگانه آن علمی که برای پیشرفت آن تلاش می‌کنند، توجه کافی داشته باشند (Miller, 2018). از آنجایی‌که امروزه در عصر غلبه Technoscience هستیم (Nordmann, 2010) بسیاری از آنچه به نظر ما علم محض می‌رسند بدون نیم‌نگاهی به کاربرد آنها در علوم کاربردی تکنولوژی امکان عرض اندام پیدا نمی‌کنند و از همین رو دانشمندان همواره باید موارد استفاده احتمالی شرورانه از علم را پیش چشم داشته باشند و به دقت تحلیل کنند. در سراسر دنیا نهادهای نظامی بوده‌های فراوانی برای انجام کارهای تحقیقاتی صرف می‌کنند و پرواض است که صرف بسیاری از این بودجه برای گسترش‌دادن ابزارآلات صرفا دفاعی نیست و سیاست‌گذاری‌در

علم یک نهاد قدرتمند اجتماعی است که در شبکه‌ای پیچیده از روابط با سایر نهادها عمل می‌کند و تأثیرات گسترده‌ای بر وضعیت کلی اقتصادی و سیاسی جوامع بر جای می‌گذارد. این شبکه پیچیده روابط بدون در نظر گرفتن ملاحظات اخلاقی در بسیاری از موارد امکان دوام نخواهد داشت و در صورت دوام آوردن می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را متوجه حال و آینده جوامع کند

●

علمی هستند و ممکن است در میان آنها تعارضات فراوانی پدید آید که در صورت بروز آنها نیازمند تاملات داوروی‌های بیشتری خواهیم بود تا به رفتاری دست پیدا کنیم که لحاظ اخلاقی موجه باشد. نکته دیگر این است که بسیاری از مواردی که ذکر کردیم، در عمل دارای استثنائات فراوانی هستند و به هیچ وجه نمی‌توان این فهرست یا هر فهرست مشابه دیگری را یک چارچوب اخلاقی وظیفه‌گرای کاملا صلب به شمار آورد. برای مثال تاریخ علم مواردی را سراغ دارد که تخطی از برخی از این وظایف اخلاقی به پیشرفت‌های بزرگی منجر شده است. در زمان کالیله پرداختن به نظریه خورشیدمرکزی کرپنیک غیرقانونی و حتی کفرآمیز به شمار می‌رفت و آموختن آن به دیگران یا بحث در مورد آن کاملا ممنوع و غیرقانونی بود. با توجه به اینکه بسیاری از سناریوهای انقراض حیات که امروزه مطرح می‌شوند به نحوی با تکنولوژی مرتبط می‌شوند (Leslie, 2002) هیچ بحثی از اخلاق علمی را نمی‌توان بدون پرداختن به این قضیه مهم به پیش برد. به عبارت دیگر دانشمندان هر علمی باید به کاربردهای دوگانه آن علمی که برای پیشرفت آن تلاش می‌کنند، توجه کافی داشته باشند (Miller, 2018). از آنجایی‌که امروزه در عصر غلبه Technoscience هستیم (Nordmann, 2010) بسیاری از آنچه به نظر ما علم محض می‌رسند بدون نیم‌نگاهی به کاربرد آنها در علوم کاربردی تکنولوژی امکان عرض اندام پیدا نمی‌کنند و از همین رو دانشمندان همواره باید موارد استفاده احتمالی شرورانه از علم را پیش چشم داشته باشند و به دقت تحلیل کنند. در سراسر دنیا نهادهای نظامی بوده‌های فراوانی برای انجام کارهای تحقیقاتی صرف می‌کنند و پرواض است که صرف بسیاری از این بودجه برای گسترش‌دادن ابزارآلات صرفا دفاعی نیست و سیاست‌گذاری‌در

و اصل کمترین آسیب به طبیعت از جمله چنین هنجارهایی هستند. درست است که در زندگی روزمره نیز چنین هنجارهای اخلاقی‌ای پاس داشته می‌شوند، اما در مورد کار علمی با توجه به برخی از تجربیات تلخ گذشته اهمیت و حساسیت بیشتری در این زمینه وجود دارد. هنوز هم یادآوری جنبات‌هایی که نازی‌ها در دوران جنگ دوم جهانی به پنهان‌کار علمی مرتکب می‌شدند، برای جامعه علمی تأسف‌آور است. یکی از بزرگ‌ترین و شرم‌آورترین رسوایی‌های اخلاقی تاریخ علم در این مورد فاجعه مربوط به تحقیقات سیفلیس در تاسکیگی الابامای ایالات متحده است. ماجرا از این قرار بود که در سال ۱۹۳۲ هم‌زمان با شیوع بالای سیفلیس در ایالات متحده آزمایشی برای سنجیدن تأثیرات عدم درمان سیفلیس روی مردان آمریکایی آفریقایی‌تبار کلید زده شد و با وجود اینکه در سال ۱۹۴۷ داروی پنی‌سیلین به عنوان یک داروی مؤثر در درمان این بیماری شناخته شده بود از دادن این دارو به این بیماران تا سال‌ها خودداری شد. هرچند بعدها مشخص شد که به برخی از این بیماران پنی‌سیلین داده شده بود، اما برجای‌ماندن آسیب‌های وحشتناک نظیر کوری و جنون در دیگر بیماران و روشن دست آزمایشگران در سال ۱۹۷۲ موجب بروز رسوایی بزرگی در اخلاق پزشکی قرن بیستم شد. یکی از مناقشه‌برانگیزترین مباحث مربوط به اخلاق در کار علمی و تحقیقاتی بحث استفاده از حیوانات و آزمایش روی آنهاست. امروزه با توجه به حساسیت‌های فراوانی که در مورد حقوق حیوانات وجود دارد، در کشورهای مختلف قوانین سفت و سختی در زمینه استفاده از حیوانات در کارهای علمی و به‌ویژه در تحقیقات پزشکی تنظیم شده و به مرحله وارد آمده‌اند. البته مباحث مربوط به جنبه‌های اخلاقی استفاده از حیوانات در تحقیقات علمی و به‌ویژه تحقیقات پزشکی چنان گسترده‌اند که در این فرصت اندک نمی‌توان به تمام جنبه‌های آن پرداخت. واقعیت این است که فعالیت‌های انسانی از جنبه‌های اخلاقی آشکار و نهان، به تنوع زیستی و حیات سایر جانوران آسیب می‌رساند و از طرفی انسان‌ها برای به‌دست‌آوردن پروتئین مورد نیاز خود به روش‌های متعارف و غیرمتعارف از حیوانات بهره می‌برند و همین پیچیدگی و گسترده‌گی روابط انسان و حیوان در اکوسیستم کره زمین موجب می‌شود تا هنگام بحث از هنجارهای اخلاقی آزمایش روی حیوانات مجبور شویم مدتی طول بکشد، دانشمندانی که به یافته‌های مهمی در یک زمینه خاص دست پیدا کرده‌اند، موظف نیستند هرچه را که به دست آورده‌اند قبل از ثبت اختراع یا کسب اعتبار رسمی آن به طور کامل در اختیار مجلات یا رسانه‌ها قرار دهند و باید این حق را برای آنها قائل بود که به هر نحوی از سرمایه علمی خود تا زمان اعلام رسمی آن محافظت کنند. البته در تاریخ علم مواردی سراغ داریم که به‌تعمیق‌نداختن انتشار دستاوردهای علمی به دلایل دیگری نیز صورت پذیرفته است. برای مثال چارلز داروین از آنجایی که از میزان مناقشه‌برانگیزبودن نظریه تکامل از طریق انتخاب طبیعی خود در میان دانشمندان و روحانیون و مردم عادی باخبر بود، انتشار

اصلی نتایج مربوط به یافته‌های

خود را به مدت دو دهه به تعویق انداخت تا به شواهد متقاعدکننده مناسب برای نظریه خود دست پیدا کند. مورد شایان ذکر دیگر این است که اگر چه خطاهای سهوی و عمدی در بسیاری از موارد عوارض مشابهی را برای جامعه علمی به دنبال دارند کسانی را که در نهایت صداقت دچار خطای علمی یا حتی بی‌دقتی شده‌اند نمی‌توان با کسانی که عمدانه در داده‌ها دستکاری می‌کنند، برابر دانست و هر دو را به یک اندازه مجازات کرد. واقعیت این است که دستکاری عمدانه در داده‌ها و برساختن نظریات مجعول براساس داده‌های واهی می‌تواند به‌شدت به وجهه علم آسیب وارد کند و موجب سلب اعتماد مردم و جامعه علمی از نتایج کار علمی شود. نکته دیگری که به‌ویژه برای وضعیت انتشار یافته‌های علمی در کشورهای درحال توسعه دارای اهمیت است رعایت کیفیت مطالب است. معمولا جایگاه‌های آکادمیک و بودجه‌های علمی به دانشمندانی اختصاص پیدا می‌کند که پیش‌برنده پروژه‌های علمی موفق هستند، اما این موفقیت در بسیاری از موارد یک معیار کیفی قابل توافق ندارد و تصمیم‌گیری‌ها صرفا از روی کمیت کارهای ارائه‌شده انجام می‌شود. در اولین گام باید توجه کرد که واردکردن فشار اقتصادی به دانشمندان می‌تواند موجب بروز بی‌اخلاقی در جامعه علمی شود زیرا دانشمندان با این نتیجه خواهند رسید که برای دوام در محیط آکادمیک مجبور به انتشار اسناد علمی هستند و وقتی مسائل علمی مورد بررسی آنها دشوار باشند کیفیت کارهای علمی خود به خود نزول خواهد کرد و در عوض تنها بر کمیت آنها افزوده خواهد شد. این پدیده به صورت انتشار مقالاتی که شبیه به هم هستند و تنها در موارد جزئی با هم اختلاف دارند، نمود دارد. در بسیاری از موارد یک یافته علمی که با رعایت اندکی اختصار در یک مقاله قابل ارائه است به صورت بزرگنمایی‌شده در چند مقاله که با هم اختلاف جزئی دارند، منتشر می‌شود و این مسئله در نهایت فایده‌ای جز اتلاف منابع و وقت ندارد.

رعایت احترام سوزدها و حقوق حیوانات

برخی از هنجارهای اخلاقی کار علمی در واقع زیرمجموعه هنجارهای اخلاقی روزمره جوامع هستند. برای مثال رعایت صداقت و احترام افراد و سوزدها

انتخاب طبیعی

داستان سیب و گل سرخ

آشنایی‌زدایی از شیوه شناخت جانداران



عرفان خسروی
دیرینه‌شناس

● گیاهانی مثل سیب، آلو، گوجه، آلبالو، بادام، گلابی، ازگیل، زالزالک، به، توت‌فرنگی، تمشک و گل سرخ تنوع ظاهری زیادی دارند؛ اگر قرار بود بر اساس تفاوت‌ها و شباهت‌هایشان رده‌بندی شوند، هر یک را باید به دسته‌ای دوردست و متمایز می‌انداختیم اما شاید تعجب کنید اگر بگویم همه اینها در حقیقت اقسامی از یک خانواده‌اند: خانواده گل سرخان (Rosaceae). شاید میوه ترش و سرخ‌رنگ گل سرخ را دیده باشید. بازش که کنید، دانه‌های گل سرخ را خواهید دید، مثل هسته‌های سیب اما درون توده‌ای از پرزهای تیز و خراشنده و ترش‌مره. گل سرخ، سیب، بادام، توت‌فرنگی و بقیه اقسام این خانواده نیای مشترکی دارند که کمابیش شبیه نسترن وحشی امروزی بوده است؛ با پنج گلبرگ سفید و پنج برچه و مادگی و نهنجی با مقطع ستاره‌مانند. این ساختار بنیادی گل و نهنج آن در همه گیاهان خانواده گل سرخ است. میوه این گیاهان نیز از تکوین همین نهنج به وجود می‌آید. نهنج که دانه‌ها را دربر گرفته است، بزرگ و گوشتی می‌شود تا وسوسه‌ای باشد برای جانوران جنگلی مختلف که میوه‌ها را بخورند و بذره‌ای گیاه را به مناطق دورتر پخش کنند؛ بده‌بستانی اقتصادی‌که به لطف طعم و عطر میوه‌ها ممکن می‌شود. تفاوت‌های ظاهری مهم میان میوه سیب و گل‌سرخ (و نیز، بقیه اعضای این خانواده) اغلب در این مرحله ظاهر می‌شود. زالزالک و ازگیل میوه‌هایی کمابیش شبیه میوه گل سرخ و نسترن وحشی دارند. بخش خوراکی این میوه‌ها چندان حجیم و ضخیم نیست و نهنج و دانه‌ها بخش اعظم آن را تشکیل می‌دهند؛ اما در میوه‌های سیب و گلابی و به، کاسه گل یا گل‌بُنه (Hypanthium) همچنان رشد بیشتری می‌کند و گوشتی می‌شود و نهنج را در عقی خود مخفی می‌کند. در توت‌فرنگی و تمشک، برعکس، گل‌بُنه کوچک می‌ماند و خود نهنج می‌شکند و به بافتی خوراکی تبدیل می‌شود. به این ترتیب، از نیای مشترکی شبیه نسترن وحشی، گیاهانی با میوه‌های بسیار متفاوت از قبیل سیب، توت‌فرنگی، زالزالک، بادام، آلبالو، هلو و آلو تکامل یافته‌اند. بخشی از این تغییرات طی روندی در طبیعت وحشی و برای بده‌بستان منتهی به بذرافشانی با جانوران هم‌خور انجام شده است اما بشر نیز در هزاران سال، میوه‌های وحشی را با اصلاح نژاد و انتخاب مصنوعی، پرورده، اهلی کرده و طعم و کیفیت آنها را برای مصرف خود به بهبودی رسانده است. هم سیب و هم گل سرخ امروزی، دست‌برورده‌های اهلی‌شده انسان‌ها هستند و تفاوت زیادی با نیاکان وحشی و جنگلی خود دارند. یکی برای خوردن میوه‌اش انتخاب شده است و دیگری برای گل‌هایش. گل سرخ امروزی همچنان همان ساختار پنج گلبرگ سفیدرنگ نسترن وحشی را حفظ کرده، اما پنج گلبرگ اجداد‌اش بارها، و بارها متضاعف شده‌اند و در چند هزار سال، انتخاب مصنوعی اقسامی مشهور به گل صبرگ از آن پدیده آورده است.

داستان مسیری‌های تکاملی متفاوتی که هر کدام از این گیاهان آشنا پیموده‌اند، حکایت پیداشدن کوچک‌ترین تفاوت‌های جزئی و تکرار و تحکیم این تفاوت‌ها در مسیرهای متفاوت است؛ تا جایی که برای اغلب مردم بسیار عجیب خواهد بود اگر سیب و توت‌فرنگی و گل سرخ را از تبار «باید»‌های فراوانی را رعایت کنیم، اما این هنوز به این معنی نیست که «هست»،هایی وجود دارند که می‌توان از آنها «باید»‌ها را نتیجه گرفت و صدالبته هنوز به تأثیری که «هست»‌ها ممکن است بر «باید»‌های ما بگذراند، نپرداختیم و برای این کار فرصتی دیگر لازم است. **منابع:** 1- Leslie, J. (2002). The End of the World: the science and ethics of human extinction: Routledge. 2- Miller, S. (2018). Dual Use Science and Technology, Ethics and Weapons of Mass Destruction: Springer. 3- Nordmann, A. (2010). Philosophy of nanotechnoscience. Nanotechnology: Online, 217-243 4- Orlans, F. B. (1993). In the name of science: Issues in responsible animal experimentation: Oxford University Press. 5- Putnam, H. (2002). The collapse of the fact/value dichotomy and other essays: Harvard University Press. 6- Resnik, D. B. (2005). The ethics of science: An introduction: Routledge. 7- Stephen, T. & Sandra, C. Q. (2001). Presidential Apology for the Study at Tuskegee. 8- Encyclopædia Britannica, inc. Retrieved from https://www.britannica.com/topic/Presidential-Apology-for-the-Study-at-Tuskegee-1369625

ترسیم شجره‌نامه جانداران به خطا بیفتد.